DİJİTAL KÜTÜPHANE KANALI

# Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

**https://rantey.org**

Yedek ve Duyuru Kanallarımız
Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

• Telegram: https://t.me/birkitapbir

• WhatsApp Kanalımız : https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4IvMoc0Y

Friedrich Engels

# DOĞANIN DİYALEKTİĞİ




Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantey.org

# DOĞANIN DİYALEKTİĞİ

FRİEDRİCH ENGELS

ÇEVİREN
ARİF GELEN

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

DÖRDÜNCÜ BASKI

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Friedrich Engels'in *Diyalektik der Natur* (Deitz Verlag, Berlin 1961) adlı yapıtını, Almanca aslından ve "Sunuş" ile "Açıklayıcı Notlar"ı İngilizce (*Dialectics of Nature*, Progres Publishers, Moscow 1964) baskısından Arif Gelen dilimize çevirmiş ve kitap, *Doğanın Diyalektiği* adı ile, *Sol Yayınları* tarafından, Nisan 1979 (Birinci Baskı: Kasım 1970; İkinci Baskı: Mart 1975; Üçüncü Baskı: Ocak 1977) tarihinde, Ankara'da *İlkyaz Basımevi*'nde dizdirilip bastırılmıştır.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

# İÇİNDEKİLER

7 *Sunuş*

## DOĞANIN DİYALEKTİĞİ
29

31 [Plan Anaçizgileri]
31 [Genel Planın Anaçizgileri]
32 [Kısım Planının Anaçizgileri]

## [MAKALELER]
33

35 Giriş
59 [*Anti*]-*Dühring*'e Eski Önsöz
59 Diyalektik Üzerine
71 Ruhlar Âleminde Doğabilim
85 Diyalektik
94 Hareketin Temel Biçimleri
115 Hareketin Ölçüsü. — İş
134 Gel-Git Sürtünmesi. Kant ve Thomson—Tait
134 Dünyanın Dönüşü ve Ayçekimi
142 Isı
148 Elektrik
216 Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü

## [NOTLAR VE PARÇALAR]
233

235 [Bilim Tarihinden]
237 Eskilerin Doğa Görüşü
243 300 Yılı Dolaylarında Eski Dünyanın Sonundaki Durumla 1453'te Ortaçağın Sonu Arasındaki Fark
245 Tarihsel Malzeme — İcatlar
246 Tarihsel Malzeme
249 "Feuerbach"tan Çıkarılan Kısım
257 [Doğabilim ve Felsefe]
257 Büchner
268 [Diyalektik]
268 [A) Diyalektiğin Genel Sorunları. Diyalektiğin Temel Yasaları]
276 Raslantı ve Zorunluluk
281 Hegel, *Logik*, Cilt I
282 [B) Diyalektik Mantık ve Bilgi Teorisi. "Bilginin Sınırları" Üzerine]
283 [Yargıların Sınıflandırılması Üzerine]
295 Nägeli'nin Sonsuzu Anlama Yeteneksizliği

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://fantey.org

308 [Maddenin Hareket Biçimleri. Bilimlerin Sınıflandırılması]
319 "Mekanik" Doğa Anlayışı Üzerine
326 [Matematik]
337 Gerçek Dünyada Matematik Sonsuzluğun İlkörnekleri Üzerine
337 Düşünce ve Varlığın Uyumu. — Matematiğin Sonsuzluğu
346 [Mekanik ve Gökbilim]
348 Mädler, Sabit Yıldızlar
354 [Fizik]
372 [Kimya]
375 [Biyoloji]
378 Moriz Wagner, *Naturwissenschaftliche Streitfragen*, I
396 [Dosyaların Başlıkları ve İçindekiler Listesi]

## EKLER

*397*

399 Bölümlerin ve Tamamlanmamış Parçaların Kronolojik Listesi

404 *Açıklayıcı Notlar*
443 *Adlar Dizini*
455 *Kaynaklar Dizini*
455 I. Yazarlar
462 II. Gazete ve Dergiler
463 *Konu Dizini*

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

# SUNUŞ

*DOĞANIN DİYALEKTİĞİ*, Friedrich Engels'in çok önemli yapıtlarından biridir. Bu yapıt, 19. yüzyıl ortalarında, doğabilimlerin ulaştığı başlıca başarıların, diyalektik materyalist bir genellemesini verir, materyalist diyalektiği geliştirir ve doğabilimlerdeki metafizik ve idealist kavramları eleştirir.

Geçen yüzyıl içinde, birkaç on yılı aşkın sürede, kapitalist üretim tarzında ve kapitalizmin üretici güçlerinde sağlanan gelişmeler; teknolojide ve doğabilimlerde, özellikle sanayi ile azçok bağlantısı olan doğabilimlerde, hızlı bir ilerleme sağlamıştır.

19. yüzyılın başı ve daha çok ortaları, matematikte,

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

gökbilimde, fizikte, kimyada ve biyolojide bir dizi başarıya ve buluşa tanık olmuştur. Yeni olgular ve doğa yasaları ortaya konmuştur, yeni teoriler ve varsayımlar kabul edilmiştir; yeni bilim dalları ortaya çıkmıştır.

Engels, doğabilimin bu zafer dolu yürüyüşündeki üç ilerlemeyi şöyle sıralar: organik hücrenin bulunması, enerjinin sakınımı ve dönüşümü yasasının bulunması, darvincilik. 1838'de ve 1839'da M. J. Schleiden ve T. Schwann, bitki ve hayvan hücrelerinin özdeşliğini ortaya koymuşlardır; bu iki bilgin, canlı organizmanın temel yapı biriminin hücre olduğunu kanıtlamışlar ve organizma yapısının eksiksiz bir teorisini yaratmışlardır. Böylece bu iki bilgin, organik dünyanın birliğini göstermişlerdir. 1842 ve 1847 yılları arasında J. R. Mayer, J. P. Joule, W. R. Grove, L. A. Colding ve H. Helmholtz, enerjinin sakınımı ve dönüşümü yasasını bulmuşlar ve gerçekliğini kanıtlamışlardır. Bunun sonucu olarak, doğa, kendisini, maddenin evrensel hareketinin bir biçiminin, bir başka biçime dönüşümünün sürekli süreci olarak ortaya koymuştur. 1859'da Charles Darwin, temel yapıtı *Türlerin Kökeni*'ni* yayınlamıştır. Bu yapıt, bir yüzyıldan fazla süren evrim fikrinin gelişimini tamamlamış ve modern biyolojinin temellerini kurmuştur. Bu buluşların felsefî önemi, doğal gelişmenin diyalektik niteliğini özellikle özlü bir biçimde ortaya koymuş olmalarındadır.

19. yüzyılın ortasından bu yana, bilimsel gelişme, gerçek bir devrim niteliğine bürünmüştür. Ne var ki, doğabilimin ortaya koyduğu yeni bilgilerin diyalektik niteliği ile bilim adamlarının kullandığı metafizik yöntem arasındaki çelişki, bu bilimsel gelişimi güçlüklerle karşıkarşıya getirmiştir.

* Charles Darwin, *Türlerin Kökeni*, Onur Yayınları, Ankara 1975. —*Ed.*

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

19. yüzyılın ikinci üçte-birinde ulaşılan bellibaşlı bilimsel başarıları felsefe açısından genelleştirmek ve doğanın diyalektik materyalist anlayışını ayrıntılarıyla işlemek zorunluydu.

Marx, temel yapıtı *Kapital*'e tam anlamıyla gömülmüş bulunduğundan, bilimsel ilerlemenin ortaya çıkardığı yeni teorik sorunları ele alan Engels olmuştur. Bir Manchester firmasındaki işini bırakıp Londra'ya taşındıktan sonra Engels, bu çalışmaya başlayabilecek durumdaydı. Gene de Fransa-Prusya savaşı, Paris Komünü ve Enternasyonaldeki çalışmaları, onun, 1873'ten önce kendini teorik araştırmaya vermesini engelledi.

Marx ve Engels'in, bilimsel sorunlara karşı gösterdikleri ilgi ne bir raslantı, ne de geçici bir hevesti. Marx, bilimsel bilgilerini sürekli bir biçimde genişletmişti. Babasına yazdığı bir mektuptan da anlaşılabileceği gibi, bilimsel çalışmalarına gençliğinde başlamış ve matematik üzerine bağımsız bilimsel yapıtlar yazdığı ömrünün son yıllarına kadar bu çalışmalarını sürdürmüştü. Engels de buna çok benzer bir evrimden geçti.

Marksizmin kurucuları, bir dünya görüşü yaratırken, kendilerini, felsefenin daha önceki başarılarını, ekonomi politiği, sosyalist ve komünist öğretileri eleştirici bir süzgeçten geçirmekle sınırlamadılar. Eğer materyalizme, yeni, diyalektik bir biçim verilecek idiyse, onlar, çağdaş doğabilimin temel başarılarını genelleştirmek zorundaydılar. Engels, *Anti-Dühring*'in ikinci baskısının önsözünde şöyle yazıyordu: "Alman idealist felsefesinden bilinçli diyalektiği, onu, doğanın ve tarihin anlayışı ile bütünleştirmek üzere kurtaran, hemen hemen yalnızca Marx ve ben olduk. Ne var ki, aynı zamanda, hem diyalektik, hem de materyalist bir doğa anlayışı, matematik ve doğabilim ile içli-dışlı olunma-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

sını gerektirir."*

Marx, 1863'te *Kapital* için hazırlık çalışmasında, doğabilimin "bütün bilgilerin temelini oluşturduğunu" belirtmiş, doğabilimin rolü üzerinde önemle durmuştur.

Marx ve Engels, bilimle aynı ölçüde ilgilenmişlerdir, ama aralarında bir tür işbölümü vardır. Marx, matematikte, teknoloji tarihinde ve tarımsal kimyada daha bilgiliydi. Bunun yanısıra fizik, kimya, biyoloji, jeoloji, anatomi ve fizyoloji üzerinde de çalışmıştı. Engels'in tersine, o, zamanının çoğunu matematiğe ve uygulamalı bilime vermişti. Öte yandan, Engels'in daha derin bir fizik ve biyoloji bilgisi vardı; ayrıca matematik, gökbilim, kimya, anatomi ve fizyoloji üzerinde de çalışmış ve teorik doğabilime Marx'tan daha fazla bir dikkatle eğilmişti.

1848'den önce, yani marksizm henüz yeni biçimlenirken, Marx ve Engels, yazılarında, bilimsel ve teknolojik gelişmeye duydukları derin ilgiyi gösteren birçok olgunun sözünü etmişlerdir. Ama o zaman, henüz, doğabilim üzerindeki özel çalışmalarına başlamamışlardı.

Marx, bu çalışmalara, 1851'de ekonomi politik alanındaki araştırmalarına yeniden giriştiği zaman başladı ve teknoloji tarihi ve tarımsal kimya alanlarında, bu bilgi dallarıyla bir yakınlık kurmak amacıyla çalışmalara daldı. Daha sonra, bu çalışmasının sonuçlarını, *Kapital*'in birinci cildinde makineler bölümünde ve aynı yapıtın üçüncü cildinde toprak rantı teorisini geliştirmekte kullandı. Aynı şekilde, Engels de, çeşitli bilimsel sorunlar üzerinde çalışmaya 1850'lerde başladı.

Marx, *Kapital*'i yazarken, matematik alanında özel bir çalışma yapması gerektiği sonucuna varmıştı. 1858'-

* Friedrich Engels, *Anti-Dühring*, Sol Yayınları, Ankara 1977, s. 54-55. —*Ed.*

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

de, önce cebir, sonra da analitik geometri, diferansiyel ve entegral hesapları çalışmaya başladı. Bu çalışmalar, sonradan, bağımsız bir nitelik kazandı. Aynı dönemde Engels, diyalektiği ayrıntılarıyla işlerken, fiziğin ve fizyolojinin başarılarını, özellikle hücre teorisini ve enerjinin dönüşümü teorisini kavrayabilmek için, fizik ve fizyoloji üzerinde çalışmaya başladı. 1859 yılı sonunda yayınlanan Darwin'in *Türlerin Kökeni*, Marx ve Engels'in bilimsel çalışmalarını daha da hızlandırdı. Engels, Darwin'in kitabını, yayınlanır yayınlanmaz okumuştu. Kitabı 1860'ın sonlarında okuyan Marx, Darwin'in büyük buluşunun, marksizm için taşıdığı önemi 19 Aralık 1860'ta Engels'e yazdığı mektupta şöyle belirtiyordu: "Bizim görüşümüzün doğa tarihine ilişkin temelini ortaya koyan kitap, bu kitaptır." Daha sonraki yıllarda Marx ve Engels, bilimsel çalışmalarının kapsamını dikkate değer ölçüde genişlettiler. Biyoloji, anatomi, fizyoloji, gökbilim, fizik, kimya ve öteki bilimler üzerinde çalışmalar yaptılar.

Bu çalışmalarda hayli önemli bir aşama 1873'te başladı ve 1883'te Marx'ın ölümüne kadar sürdü. O dönem boyunca Marx ve Engels, doğabilimlerdeki incelemelerini genişlettikçe, bağımsız bilimsel yapıtlar yazma işini giderek ilerlettiler. Marx, diferansiyel hesabı diyalektiğin terimleri içinde kanıtlamaya başladığı matematik elyazmalarının en önemli bölümünü yazdı. Ama yapıtlarıyla ve her şeyden önce *Doğanın Diyalektiği* ile, doğabilim alanında belirleyici rolü oynayan Engels oldu.

*Doğanın Diyalektiği*, Engels'in yıllar boyu süren köklü bilimsel çalışmalarının doruğuydu. İlkin (ocak 1873 dolaylarında — bkz: bu yapıtın 257-267. sayfaları) araştırmalarının vardığı sonucu kaba marksist L. Büchner'i eleştiren bir polemik yapıt biçiminde ortaya

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

koymayı tasarladı. Sonradan kendini daha kapsamlı bir amaca yöneltti. 30 Mayıs 1873'te, Londra'dan Manchester'daki Marx'a yolladığı mektupta, *Doğanın Diyalektiği*'ni yazma niyetinden onu haberdar etti. Marx bu mektubu, önde gelen kimyacılardan K. Schorlemmer'e gösterdi. Bu mektubun aslı, Engels'in planının temel noktalarını onaylayan Schorlemmer'in yorumlarını taşır. Bundan sonraki yıllarda Engels, planı doğrultusunda çok büyük çalışmalar yaptı, ama bu çalışmalarını tamamlayamadı.

Engels, *Doğanın Diyalektiği*'ndeki konuları, 1873'-ten 1886'ya kadar olan süre içinde yazdı. Bu süre boyunca, doğabilimin bellibaşlı sorunları üzerinde geniş bir malzeme kaynağını inceledi ve aşağı yukarı tamamlanmış olarak 10 makale ve bölüm ve 170'ten çok not ve parça yazdı.

Engels'in *Doğanın Diyalektiği* üzerindeki çalışmaları, iki önemli döneme ayrılabilir: Kitap yazma fikrinden *Anti-Dühring* üzerindeki çalışmanın başlangıcına kadar olan dönem (mayıs 1873-mayıs 1876) ve *Anti-Dühring*'in tamamlanışından Marx'ın ölümüne kadar geçen dönem (temmuz 1878-mart 1883). İlk dönemde, Engels, özellikle bilgi toplamakla meşguldü ve parçaların çoğunu ve "Giriş"i yazdı. İkinci dönemde ise, gelecekteki kitabı için özel bir plan hazırladı ve yeni parçaların çoğunu ve hemen hemen bütün bölümleri yazdı. Marx'ın ölümü üzerine, *Kapital*'in yayınlanması işini ve uluslararası işçi hareketi önderliğini yüklenmesi nedeniyle, Engels, artık bilimsel çalışmalarını yöntemli biçimde yürütemezdi, gerçekten de bitmemiş durumda kalan *Doğanın Diyalektiği* üzerindeki çalışmasını sürdüremedi. Ne var ki, hem son incelemelerinin sonuçlarını, hem yeni bilimsel bilgileri, daha sonraki dönemde yazdığı bir dizi yapıtta kullandı.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Engels, *Doğanın Diyalektiği*'ni yazma amacını *Anti-Dühring*'in ikinci baskısına yazdığı "Önsöz"de şöyle ifade ediyordu: "Matematik ve doğabilimlerinde bu yinelemeyi yaparken, benim için sözkonusu olan şey, doğada, sayısız değişikliklerin karışıklığı arasından, tarihte de olayların görünürdeki olumsallığını düzenleyen aynı hareket yasalarının; insan düşüncesi tarafından gerçekleştirilen evrim tarihinde iletken bir zincir oluşturarak, yavaş yavaş düşünen insanların bilinç alanına giren aynı yasaların: Hegel'in ilk kez olarak geniş bir tarzda, ama mistikleştirilmiş bir biçim altında geliştirdiği, ve bizim, öbür özlemlerimiz arasında, bu mistik zarftan çekip çıkarmak, ve bütün basitlikleri, bütün genellikleri ile bilinç alanına sokmak istediğimiz yasaların, doğada kendilerini kabul ettirdiklerinden —bütünde hiç bir kuşkum olmadığına göre— ayrıntıda emin olmaktı. ... [Benim için], diyalektik yasaları kurgu aracıyla doğaya sokmak değil, ama onları orada bulmak ve oradan çıkarmak sözkonusu olabilirdi."* Bu nedenle, amaç, doğanın nesnel diyalektiğini ortaya koymak ve böylece doğabilimde bilinçli materyalist diyalektiğin gerekirliğini kanıtlamak, idealizmi, metafiziği, bilinemezciliği (agnostisizmi) ve kaba materyalizmi bilimden söküp atmak, bilimsel gelişmenin bellibaşlı sonuçlarını, diyalektik materyalizm açısından genelleştirmek ve böylece materyalist diyalektiğin temel yasalarının evrensel niteliğini göstermekti.

Engels, bu sonuca varmak için, zengin bir bilgi dağarcığı meydana getirdi. C. Bossut (matematik), J. H. Mädler ve A. Secchi (gökbilim), J. R. Mayer, H. Helmholtz, W. R. Grove, W. Thomson (fizik), A. Naumann, H. E. Roscoe ve K. Schorlemmer (kimya), Charles Darwin, Ernst Haeckel ve H. A. Nicholson (biyoloji) dahil

* Friedrich Engels, *Anti-Dühring*, s. 55-58 ve 57. —*Ed.*

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://frantey.org

olmak üzere, önemli bilim adamlarının yüze yakın yapıtını ve bunların yanısıra *Nature* adlı dergiyi kullandı. Ne yazık ki, birçok nedenle Engels, o zamanlar az bilinen, ama tarihsel bakımdan daha az değerli olmayan bazı yapıtları, örneğin Lomonosov'un, Lobaçevski'nin, Riemann'ın ve Butlerov'un yapıtlarını ya da Maxwell'in elektromanyetik alan teorisi üzerindeki çalışmalarını kullanma olanağını bulamadı.

Tamamlanmamış olmasına ve bazı kısımlarının öntaslaklar ve bölük-pörçük notlar niteliğinde bulunmasına karşın, *Doğanın Diyalektiği* birbiriyle bağıntılı bir bütündür, ortak temel fikirlerle ve iyi düzenlenmiş tek bir planla birleştirilmiştir.

*Doğanın Diyalektiği*'nde Engels, özellikle Rönesanstan 19. yüzyılın ortasına kadar olan dönem için doğabilim tarihinden geniş kanıtlar kullanarak, doğabilimdeki gelişimin son tahlilde pratik gereksinmeler ve üretim tarafından belirlendiğini göstermiştir. Marksizmin tarihinde ilk kez olarak Engels, felsefe ve doğabilim arasındaki ilişki sorunuyla esaslı biçimde uğraşmış, bunların birbirleriyle karşılıklı bağımlılığını ortaya koymuş, "doğabilimdeki gelişme nedeniyle, bu alanda metafizik görüşün olanaksız hale geldiğini" ve "diyalektiğe dönüşün bilinçsizce, dolayısıyla çelişik olarak ve yavaş yavaş yer aldığını" ve hegelci gizemcilikten arıtılmış diyalektiğin "doğabilim için mutlak bir zorunluluk olduğunu"* kanıtlamış ve bilim adamlarını, diyalektik yöntemi bilinçli bir biçimde kullanmayı öğrenmeye çağırmıştır.

Engels, diyalektik materyalizmin madde ve hareket, zaman ve uzay konusundaki temel postulatlarını işlemiştir. Diyalektiğin özgül bir tanımını yapmış, diyalektiğin üç temel yasasını formüle etmiş ve "diyalek-

* Bkz: Bu yapıtın 31 ve 259-260. sayfaları. —*Ed.*

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantey.org

tik yasaların, doğanın gelişmesinin gerçek yasaları olduğunu, bu yüzden teorik doğabilim için de geçerli bulunduklarını"* göstermiştir.

*Doğanın Diyalektiği*'nin temel fikri, maddenin hareket biçimlerinin sınıflandırılması ve buna göre de, bu hareket biçimleriyle uğraşan bilimlerin sınıflandırılmasıdır. Hareketin en basit biçimi yer değişimi, en yüksek biçimi de düşüncedir. Mekanik, fiziksel, kimyasal ve biyolojik hareket biçimleri, doğabilimlerin ele aldığı ana biçimlerdir. Hareketin her basit biçimi, diyalektik bir sıçrayışla daha üst bir biçime çevrilir. Hareketin her üst biçimi, bir alt öğe olarak, daha basit bir biçimi kapsar, ama o biçime inmez. Engels, doğabilimlerin diyalektik materyalist bir sınıflandırmasını, maddenin hareket biçimine ilişkin bu teorinin temeli üzerine kurar. Bu bilimlerden herbiri "hareketin tek bir biçimini, ya da birbirine bağlı ve birbirine geçen bir dizi hareket biçimini tahlil eder".**

Engels, bu temel fikri daima gözönünde tutarak, matematiğin, mekaniğin, fiziğin, kimyanın ve biyolojinin diyalektik içeriğini tutarlı bir biçimde inceler. Matematikte, matematik soyutlamaların görünüşteki önselliği sorununu, gökbilimde güneş sisteminin kökeni ve gelişimi sorununu, fizikte enerjinin dönüşümü teorisini, kimyada atom sorununu, biyolojide yaşamın özü ve kökeni sorununu, hücre teorisi ve darvinciliği seçer. Engels'in kitapta formüle ettiği insan kökeninin emek teorisi, doğabilimden toplum tarihine geçişi ortaya koyar.

Bütün bu sorunlarla uğraşırken Engels, kendisini, şu ya da bu bilimsel buluşu yalnızca kaydetmekle sınırlamaz, ama doğabilimin daha önemli başarılarını, ye-

* Bkz: Bu yapıtın 86. sayfası. —*Ed.*

** Bkz: Bu yapıtın 316-317. sayfaları. —*Ed.*

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

ni bir yoldan yorumlamak için, diyalektik materyalist yöntemi kullanır. Enerjinin sakınımı yasasını ortaya koyan J. R. Mayer'in ve öteki bilginlerin bu buluşunun öneminden sözederken, Engels, bu buluşta özellikle yeni şeyin, doğanın mutlak yasasının formülasyonu olduğunu, bu yasaya göre, herhangi bir hareket biçiminin bir başka hareket biçimine dönüşebileceğini ve dönüşmek zorunda olduğunu vurgular. Engels, enerjinin nicelik ya da nitelik yönünden yok edilemezliğini ve sınırsız evrende, başka bir hareket biçimine dönüşen hiç bir hareket biçiminin, bir hareket biçimi olarak bütünüyle yok olamazlığı önermesini öne sürerek, enerjinin sakınımı yasasının anlaşılmasına katkıda bulunur. Ya da Darwin'in buluşunun tarihsel önemi üzerinde dururken, öte yandan, onun türlerin değişebilme yeteneğinin nedenlerine önem vermediğini de belirtir. Varolma savaşımını mutlak gören tekyanlı görüşü eleştirir, organizmaların gelişiminde, çevrenin etkisi ve organizmaları belirleyici bir etken olarak metabolizmanın rolü üzerinde önemle durur.

Engels, diyalektik materyalist yöntemi kullanarak, çağdaş doğabilimin birçok sorununu çözer, bilimsel gelişmenin ilerdeki eğilimini önceden tahmin eder ve bilimin daha sonraki başarılarını zamanından önce ortaya koyar. Örneğin iki katlı hareket ölçüsü sorununu çözümler; çağdaş elektrik teorisinin çelişkilerini tahlil ederek, elektrolitik ayrışım teorisini önceden ortaya koyar.

Kendi zamanındaki bilginlerin çoğundan farklı olarak, Engels, atomun karmaşıklığı fikrini savunur ve geliştirir. Şöyle yazmıştır: "Bununla birlikte, atomları, hiç bir zaman basit ya da genellikle bilinen en küçük madde parçacıkları olarak kabul etmek doğru değildir."* En-

* Bkz: Bu yapıtın 342. sayfası. — Ed.

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantey.org

gels, farklı düzenlerin matematiksel sonsuz küçüklükleri andıran parçacıkların varlığını önceden görmüştür. Maddenin yapısına ilişkin bugünkü teori, atomun tükenmezliği ve karmaşıklığı hakkında Engels'in görüşünü doğrulamıştır ve doğrulamaya devam etmektedir. Engels, madde kavramını, çekmenin ve itmenin birliği olarak, ayrıntılarıyla incelerken, çağdaş fiziğin kullandığı bir deyimle, böyle bir maddenin hareketsiz bir kütle olamayacağını göstermiş ve bu, 20. yüzyılın buluşlarıyla doğrulanmıştır.

*Doğanın Diyalektiği*'nde, Engels, yaşamın tanımını verir. Şöyle demiştir: "Yaşam, protein cisimlerinin varoluş tarzıdır."* Bu tanımlama, yaşamın kökeni ve özü sorununu incelemekte bir hareket noktası görevini yapmıştır.

İnsanın kökenine ilişkin emek teorisinin gelişimini Engels'e borçluyuz. "Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü" adlı parlak denemesinde Engels, insanın fizik tipinin ve insan toplumunun biçimlenmesinde, emeğin ve araçların biçimlenmesinin belirleyici rolünü açıklığa kavuşturur. İnsanın atası olan maymunsunun, uzun bir evrim sonucu, nitelik bakımından farklı bir varlığa nasıl dönüştüğünü gösterir.

Engels, bilimin her dalında ilerici görüşleri ve teorileri destekler, bunlara dikkati çeker ve geliştirir. Özellikle, peryodik tabloyu bulan Rus kimyacısı D. İ. Mendelyef'in bu büyük başarısını över. Aynı zamanda, bilimin son başarılarıyla artık uyuşmayan ve daha ileri araştırmaları engelleyen kavramlarla savaşır. Örneğin, evrenin ısı kaybı dolayısıyla zamanla öleceği yolunda R. Clausius, W. Thomson ve J. Loschmidt tarafından öne sürülen varsayımı suçlamıştır. Bu moda varsayımın, doğru olarak saptanan, enerjinin sakını-

* Bkz: Bu yapıtın 384. sayfası. —*Ed.*

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantey.org

mı ve dönüşümü hakkındaki yasaya ters düştüğünü gösterir. Hareketin nitelik bakımından olduğu kadar, nicelik bakımından da yok olmazlığı ve evrenin ısı kaybıyla ölmesinin olanaksızlığı üzerindeki temel görüşleri, ilerici doğabilimin daha sonraki yoluna ışık tutmuştur.

Bütün kitabı boyunca, doğanın diyalektiğini açığa çıkartarak Engels, kaba (*vulgar*) materyalizm gibi, metafizik gibi, idealizm, bilinemezcilik, tekyanlı görgücülük ve mekanikçilik, tinselcilik gibi ve din ideolojisinin buna benzer ifadeleri gibi, bilim adamları arasındaki çeşitli bilim-dışı eğilimlere karşı savaşmıştır.

Söylemenin gereği yok ki, *Doğanın Diyalektiği*'nde yer alan bazı ayrıntılar, esas olarak yazarın kullandığı olgulara dayanan veriler, doğa bilimlerinde son zamanlardaki hızlı ve devrimci gelişmeler sonucu eskimiştir. Örneğin, Kant-Laplace'ın evrendoğum teorisinin artık modası geçmiştir. Esirin mekanik varsayımı tamamen reddedilmiştir. Elektrik akımı hızının, ışık hızını aşamayacağı kabul edilmiştir. Ama bu ayrıntıların hiç biri, yapıtın özünü etkilemez. Kitabın genel yöntemi ve genel düşüncesi geçerlidir ve her zaman geçerli kalacaktır.

*Doğanın Diyalektiği*'nde önemli olan yöntemdir, yani materyalist diyalektiktir. Yazar, dünyayı tanımakta teorik düşüncenin, yöntemin rolünü büyük bir güçle ortaya koymaktadır. Gerçekten de diyalektik, cezalandırılamadığı için, horgörülemez", çünkü teorik düşünce olmaksızın "herhangi bir kişi, iki doğal olguyu birbiriyle ilişki içine sokamaz, ya da onlar arasında var olan bağı anlayamaz" ve bu böyle olduğu için, doğabilimlerinin çağdaş gelişme aşamasında diyalektik, kesinlikle "en yüksek ölçüde uygun düşen tek düşünce yöntemi"dir.*

* Bu yapıtın 83 ve 270 sayfaları. — Ed.

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantey.org

*Doğanın Diyalektiği,* nedensellik, gerekirlilik ve olasılık gibi diyalektik kategorilerle ve sorunlarla, yargı biçimlerinin sınıflanmasıyla, tümdengelim ve tümevarım arasındaki ilişki ile, doğabilimin bir gelişme biçimi olan varsayımların rolüyle ve daha birçok sorunla, marksizmin kurucularının öteki yapıtlarından daha fazla meşgul olmuştur.

Bitirilmemiş olmasına karşın, bu önemli yapıtın teorik içeriği, şaşırtıcı ölçüde zengin ve derindir. Bu yapıt, diyalektik materyalizmin gelişiminde yeni bir aşamadır. Materyalizme ve diyalektiğe esaslı bir katkıda bulunmuş ve çağdaş doğabilimin temel sorunlarının çözüm yolunu göstermiştir.

Engels'in *Doğanın Diyalektiği*'ni tamamlayıp yayınlayamadığı söylenmiştir. Ne var ki, bu yapıtın belli başlı önermeleri, 19. yüzyılın son çeyreğinde okurlar tarafından bilinir hale gelmiştir. Çünkü Engels, bu önermelerini, başta *Anti-Dühring, Ludwig Feuerbach ve Klasik Alman Felsefesinin Sonu* adlı yapıtlarında olmak üzere birçok yapıtında ve *Ütopik Sosyalizm ve Bilimsel Sosyalizm* adlı yapıtının İngilizce baskısının "Giriş" bölümünde kullanmıştır.

*Doğanın Diyalektiği*'ndeki fikirler, 20. yüzyılın başında, geniş ölçüde birikmiş olan bilimsel bilgilerin felsefî genellemesini donatan Lenin'in *Materyalizm ve Ampiryokritisizm* adlı parlak yapıtında daha da geliştirilerek ileri götürülmüştür. Lenin, bu fikirleri, *Felsefe Defterleri*'nde ve "Militan Materyalizmin Önemi Üzerine" adlı program makalesinde ayrıntılarıyla işlemiştir. Lenin, *Doğanın Diyalektiği*'nden habersizdi (bu yapıt ilk kez, onun ölümünden sonra basılmıştır), ama Marx ve Engels'in diyalektik materyalizminin yardımıyla, birçok temel sorunda, Engels'in *Doğanın Diyalektiği*'nde vardığı sonuçlara ulaşmış ve Engels'in tez-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

lerini ilerletmiştir.

20. yüzyıldaki bilimsel başarılar, Marx ve Engels'in diyalektik materyalist doğa kavramını doğrulamış ve bu kavrama katkıda bulunmuştur. Fizikte, Max Planck'ın, Niels Bohr'un ve Louis de Broglie'nin buluşları, maddenin sürekliliğine ve karşıtların birliğine ilişkin diyalektik postulatı bilimsel olarak tanıtlamıştır. Albert Einstein'ın rölativite teorisi, Engels'in, madde, hareket, zaman ve uzay üzerindeki tezlerini somutlaştırmıştır. Modern temel parçacık teorisi, atomun ve elektronun tükenmezliğine ilişkin Engels ve Lenin tarafından ortaya konan önermeleri tamamen doğrular. Diyalektik materyalizmin biyoloji alanında vardığı sonuçlar da aynı şekilde doğrulanmıştır. Sibernetik ve birçok yeni bilim, örneğin fiziksel kimya, biyokimya, jeofizik, uzay biyolojisi vb., farklı bilimlerin biraraya gelmesiyle büyük başarılar elde edilebileceğine ilişkin Engels'in ortaya attığı öngörüyü doğrulamıştır ve doğrulamaya devam etmektedir.

Diyalektik materyalizmin, marksist yöntemin tarihsel doğrulanmasının sonuçları işte bunlardır. Son on yıllar, Engels'in ve Lenin'in, felsefe ile doğabiliminin, filozof ile bilim adamının bir ittifak kurması gereğine ilişkin fikirlerinin doğruluğunu ve önemini göstermiştir. Geleceğin, bu fikrin önemini tanıtlayacak yeni kanıtlar getireceği kuşkusuzdur.

*Doğanın Diyalektiği*'nin teorik içeriği, yüz yılı aşkın bir tarih döneminde doğrulanmıştır ve bilim ve teknolojide elde edilen yeni başarılarla, bu teorik içerik sürekli olarak zenginleşmektedir. Bu yapıtın ölümsüz fikirleri, bu atom enerjisi, sibernetik makineler, organik doğa yasalarının uygulanması ve uzayın keşfi çağında bilimin yolunu aydınlatmaya devam edecektir.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

ENGELS, ölümünden kısa süre önce *Doğanın Diyalektiği*'ne ait yazılarını ve notlarını dört dosyaya ayırmış ve yapıt bizim elimize bu dört dosya halinde geçmiştir. Engels, dosyalara şu başlıkları koymuştur: (1) "Diyalektik ve Doğabilim", (2) "Doğanın İncelenmesi ve Diyalektik", (3) "Doğanın Diyalektiği" ve (4) "Matematik ve Doğabilim. Çeşitli". Dosyalardan yalnızca ikisi —ikinci ve üçüncü dosya— yazarın hazırladığı içindekiler tablosuna sahiptir. Engels'in ikinci ve üçüncü dosya için ayırdığı malzemeyi ve bu malzemenin dosyalardaki düzenlemesini bu içindekiler tablosunun varlığı dolayısıyla, kesin olarak biliyoruz. Birinci ve dördüncü dosyalara gelince, bu dosyalara ait sayfaların, Engels'in istediği gibi düzenlendiğinden kesinlikle emin değiliz.

Birinci dosya ("Diyalektik ve Doğabilim") iki kısımdan meydana gelmiştir: (1) Arkalı-önlü 11 sayfaya yazılan, herbiri yazar tarafından numaralanmış ve tek tek hepsine "Doğanın Diyalektiği" başlığı konmuş notlar. Biri ötekinden çizgiyle ayrılmış olan bu notlar, 1873 ile 1876 arasındaki dönemde yazılmışlardır. Bu notlar, kronolojik sırayla yazılmış ve elyazması sayfaların numaraları bu düzenlemeye göre konmuştur. (2) Herbiri uzun bir not ya da çizgilerle birbirinden ayrılmış birçok kısa notu kapsayan numaralanmamış 20 sayfa. Bu notlardan pek azı, tarihlerini saptayabilmemizi mümkün kılacak veriyi içermektedir.

İkinci dosya ("Doğanın ve Diyalektiğin İncelenmesi") üç geniş notu kapsamaktadır: "Gerçek Dünyada Matematik Sonsuzluğun İlkörnekleri Üzerine", " 'Mekanik' Doğa Anlayışı Üzerine", "Nägeli'nin Sonsuzluğu Anlama Yeteneksizliği Üzerine", "*Anti-Dühring*'e Eski Önsöz. Diyalektik Üzerine." "Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü" başlıklı yazı, "*Feuerbach*'tan Çıkarılan

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Kısım" başlığı altında geniş bir parça. Bu dosya için Engels'in hazırladığı içindekiler tablosu, bu dosyanın ilkinde iki yazıyı daha kapsadığını göstermektedir: "Hareketin Temel Biçimleri" ve "Ruhlar Âleminde Doğabilim". Daha sonra, Engels, bu iki yazının başlıklarını ikinci dosyanın içindekiler tablosundan çizerek çıkarmış ve bu iki yazıyı, yarım kalmış yapıtının daha fazla tamamlanmış parçalarını topladığı üçüncü dosyaya aktarmıştır.

Üçüncü dosya ("Doğanın Diyalektiği") en tamamlanmış altı yazıyı kapsamaktadır: "Hareketin Temel Biçimleri", "Hareketin Ölçüsü. — İş", "Elektrik", "Ruhlar Âleminde Doğabilim", "Giriş" ve "Gel-Git Sürtünmesi".

Dördüncü dosya ("Matematik ve Doğabilim. Çeşitli") tamamlanmamış iki kesimi kapsar: "Diyalektik" ve "Isı". Herbiri uzun bir notu, ya da birbirinden çizgiyle ayrılmış kısa notları kapsayan onsekiz numarasız sayfa ve matematik hesapları kapsayan birçok sayfa. Dördüncü dosyadaki notlar arasında, *Doğanın Diyalektiği*'ne alt iki plan anaçizgisi de bulunmaktadır. Bu notların tarihleri, yalnızca birkaç durumda saptanabilir.

Dosyaların içeriklerinin ayrıntılı dizini ve *Doğanın Diyalektiği*'ne ait bölüm ve parçaların kronolojisi bu kitabın sonuna konulmuştur.

Dört dosyanın içindekiler listesine şöyle bir gözatmak, Engels'in, bu listeye, yalnızca *Doğanın Diyalektiği* için yazılmış bölümleri ve ilk tasarıları koymakla yetinmediğini, ama bu yapıt için düşünülmemiş bazı el-yazmalarını, örneğin "*Anti-Dühring*'e Eski Önsöz", iki "*Anti-Dühring*'e Not" ("Gerçek Dünyada Matematik Sonsuzluğun İlkörnekleri Üzerine" ve "'Mekanik' Doğa Anlayışı Üzerine"), "*Feuerbach*'tan Çıkarılan Kısım", "Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü" ve "Ruh-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

lar Âleminde Doğabilim" gibi elyazmalarını da koyduğunu göstermektedir.

*Doğanın Diyalektiği*'nin bu baskısı, Engels'in dört dosyasındaki bütün her şeyi kapsamına almıştır. Yalnızca, herhangi bir açıklayıcı not taşımayan matematik hesapları gösteren birkaç sayfa ve *Doğanın Diyalektiği* ile ilişkili olmadığı açıkça anlaşılan şu notlar alınmamıştır: (1) *Anti-Dühring*'e asıl "Giriş"in anaçizgileri (modern sosyalizm üzerine), (2) kölelik üzerine bir parça, (3) Charles Fourier'nin *Yeni Sınaî ve Toplumsal Dünya — New Industrial and Social World* adlı yapıtından alıntılar (bu üç not, *Anti-Dühring* için yapılan hazırlık çalışmasının parçalarıdır) ve (4) Alman kimyacısı Philip Pauli'nin, değerin emek teorisine karşılık öne sürdüğü olumsuz görüşe ilişkin olarak, Engels'in yorumunu da kapsayan kısa bir not.

Bu sınırlar içinde, *Doğanın Diyalektiği*, 10 yazı ve bölüm, 169 not ve parça ve iki plan anaçizgisi olmak üzere, 181 parçayı içermektedir.

Bu kitaptaki malzeme, Engels'in elimize ulaşan iki plan anaçizgisinde gösterilen doğrultudan ayrılmaksızın konularına göre düzenlenmiştir. Her iki plan, kitabın hemen başında verilmiştir. Bunlardan, Engels'in çalışmasının bütününü kavrayan ve daha ayrıntılı olanı, bütün noktalardan anlaşıldığına göre 1878 Ağustosunda yazılmıştır. Çalışmanın yalnızca bir bölümünü kapsayan ikinci plan ise, aşağı yukarı 1880'de yazılmıştır. *Doğanın Diyalektiği*'nde kullanılan ve Engels'in üzerinde kesintili olarak onüç yıl (1873-1886) çalıştığı malzeme, genel planda gösterilen konularla tamıtamına uygun düşmemektedir. 1878'de yapılan plandaki bütün ayrıntılara uymanın olanaksızlığının nedeni de budur. Ne var ki, gene de, *Doğanın Diyalektiği* elyazmasının temel içeriği ile plan anaçizgileri birbirine uygun düş-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

mektedir. Bu yüzden, malzemenin sıraya konması, plan anaçizgilerine dayandırılmıştır. Malzemenin bölümlere ayrılmasında tutulan yol, bizzat Engels tarafından gösterilen yoldur: bir yanda azçok tamamlanmış bölümler, öte yanda hazırlayıcı notlar. Böylece kitap iki kısma ayrılmıştır: (1) makaleler ve bölümler, (2) notlar ve parçalar. Bu iki kısımdan herbirinde, malzeme, Engels'in planındaki temel çizgilere uygun düşen aynı kılavuz örneğe göre düzenlenmiştir.

Bu temel çizgiler çerçevesinde bölümler şöyle sıralanmıştır: (*a*) tarihsel giriş, (*b*) materyalist diyalektiğin genel sorunları, (*c*) bilimlerin sınıflandırılması, (*d*) tek tek bilimlerin diyalektik kapsamına ilişkin düşünceler, (*e*) doğabilimin önemli bazı metodolojik sorunlarının incelenmesi, (*f*) toplum bilimlerine geçiş. Sonuncu bölüm, hemen hemen hiç işlenmeden kalan tek bölümdür.

Planın anaçizgileri gereğince, *Doğanın Diyalektiği* kitabının birinci kısmını meydana getiren makale ve bölümlerin sırası şöyledir:

(1) Giriş (1875-76'da yazılmıştır).
(2) *Anti-Dühring*'e Eski Önsöz. Diyalektik Üzerine (Mayıs-Haziran 1878).
(3) Ruhlar Âleminde Doğabilim (1878 başları).
(4) Diyalektik (1879 sonları).
(5) Hareketin Temel Biçimleri (1880-81).
(6) Hareketin Ölçüsü. — İş (1880-81).
(7) Gel-Git Sürtünmesi (1880-81).
(8) Isı (Nisan 1881-Kasım 1882).
(9) Elektrik (1882).
(10) Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü (Haziran 1876).

Bu makalelere ve bölümlere bakılınca görülür ki, doğabilimden toplumsal bilime bir geçiş olan "May-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

mundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü" adlı yazı dışında bütün konuların sırası, kronolojik sıraya hemen hemen uygun düşmektedir. "Ruhlar Âleminde Doğabilim" başlıklı yazı, Engels'in plan taslağında belirtilmemiştir. Muhtemelen Engels, bu yazıyı, ilkin bir dergide ayrıca yayınlamayı düşünmüş ve son zamana kadar, *Doğanın Diyalektiği*'ne katmamıştır. Burada makaleler ve bölümler arasında, bu yazı, üçüncü sırayı tutmaktadır. Çünkü, ondan önceki iki yazının olduğu gibi, bu yazının da genel metodolojik bir önemi vardır ve temel fikrinde (görgücül doğabilim için teorik düşünce gereği) "*Anti-Dühring*'e Eski Önsöz"le hayli yakından bağlıdır.

Kitabın ikinci kısmını meydana getiren ilk taslaklara, notlara ve parçalara gelince, kullanılabilecek malzemenin, Engels'in plan taslağıyla karşılaştırılması, bu malzemenin şöyle sıralanmasını gerekli kılmaktadır:

(1) Bilim Tarihinden
(2) Doğabilim ve Felsefe
(3) Diyalektik
(4) Maddenin Hareket Biçimleri. Bilimlerin Sınıflandırılması
(5) Matematik
(6) Mekanik ve Gökbilim
(7) Fizik
(8) Kimya
(9) Biyoloji.

Parçaların bu kesimlerinin *Doğanın Diyalektiği*'nin on makale ve bölümünün başlıklarıyla karşılaştırılması, makalelerle parçaların sıralanışının hemen hemen aynı olduğunu gösterir. Parçaların ilk kesimi, *Doğanın Diyalektiği*'ndeki ilk makaleye uygun düşmektedir. Aynı şekilde ikinci kesim ikinci ve üçüncü makalelere, üçüncü kesim dördüncü makaleye, dördüncü ke-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

sim beşinci makaleye, altıncı kesim altıncı ve yedinci makalelere, yedinci kesim sekizinci ve dokuzuncu makalelere uygun düşmektedir. Parçalar arasında, onuncu makalenin karşılığı yoktur.

Kesimler içinde, parçalar, aynı şekilde, konularına göre düzenlenmiştir. İlk parçalar daha çok genel sorunlarla ilgilidir, sonraki parçalar, daha özel konulara ayrılmıştır. "Bilim Tarihinden" başlıklı kesimdeki parçalar, bilimlerin eski insanlar arasında doğuşundan Engels'in çağdaşlarına kadar, tarihsel sıraya göre dizilmiştir. "Diyalektik" kesiminde ilk verilen notlar, diyalektiğin genel sorunlarına ve temel yasalarına ilişkin olanlardır, sonraki notlar, öznel diyalektik denen şeye aittir. Olanaklar elverdikçe, her kesim bir sonraki kesime geçişe yarar olan parçalarla sonuçlandırılmıştır.

*Doğanın Diyalektiği*'ndeki malzeme, Engels'in yaşadığı süre içinde basılmamıştır. Engels'in ölümü üzerine elyazmaları, otuz yıl süreyle Alman Sosyal-Demokrat Partisinin arşivlerinde saklanmıştır. Yazar tarafından *Doğanın Diyalektiği*'ne konan makalelerden yalnızca ikisi günışığına çıkmıştır. Bu yazılardan birincisi "Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü", *Die Neue Zeit*'ta 1896'da; "Ruhlar Âleminde Doğabilim", *Illustrierter Neue Welt-Kalender*'de 1898'de yayınlanmıştır. *Doğanın Diyalektiği*'nin tam metni, ilk kez, 1925'te Sovyetler Birliği'nde yayınlanmıştır. (*Marx ve Engels Arşivleri*, ikinci kitap.) Bu kitapta, Almanca metin, Rusça çevirisiyle birlikte verilmiştir. Engels'in kitabı sonradan birkaç kez daha basılmış ve her fırsatta elyazmasının okunması sonucu düzeltmeler, çeviride ve malzemenin düzenlenmesinde düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonraki baskılardan en önemlileri, özgün Almanca baskı olan (Marx-Engels, *Gesamtausgabe*. F. Engels, "Herrn Eugen Dührings Umwälzung der Wissenschaft.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Dialektik der Natur." Sonderausgabe. Moskau-Leningrad, 1935) ve birçok yabancı baskıya örneklik eden 1941 Rusça baskısıdır.

Bu baskıdaki malzeme dizisi, 1941 Rusça baskısının aynıdır. Dikkate değer ölçüde genişletilen notlar ve dizinler, 1961 Moskova ikinci baskılı, Karl Marx ve Friedrich Engels, *Bütün Yapıtlar*'ın — *Collected Works*'ün 20. cildine uygun olarak verilmiştir.

Sovyetler Birliği Komünist Partisi Merkez Komitesi
Marksizm-Leninizm Enstitüsü

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

# DOĞANIN DİYALEKTİĞİ

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

# [PLAN ANAÇİZGİLERİ]

## [GENEL PLANIN ANAÇİZGİLERİ][1]

(1) Tarihsel giriş: doğabilimdeki gelişme nedeniyle bu alanda metafizik görüş olanaksız hale gelmiştir.

(2) Almanya'da Hegel'den bu yana teorik gelişme seyri (eski önsöz).[2] Diyalektiğe dönüş, bilinçsizce, dolayısıyla çelişik olarak ve yavaş yavaş yer alır.

(3) Evrensel iç-ilişkinin bilimi olarak diyalektik. Temel yasalar: niceliğin ve niteliğin dönüşmesi — kutupsal karşıtların karşılıklı etkisi ve en uç noktada birbirlerine dönüşmeleri — çelişki yoluyla gelişme ya da yadsımanın yadsınması — gelişimin sarmal biçimi.

(4) Bilimlerin iç-ilişkisi. Matematik, mekanik, fizik, kimya, biyoloji. St. Simon (Comte) ve Hegel.

(5) Farklı bilimlerde *aperçus** [düşünceler, görüşler] ve

* Toplu bakış; kısa açıklama. —ç.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

bunların diyalektik kapsamları:

1. Matematik: diyalektik yardımcı araçlar ve ifadeler — gerçekten oluşan matematik sonsuzluk.
2. Gök mekaniği — şimdi bir *süreç* içersinde çözülmüştür. — Mekanik: hareket noktası yalnızca hareketin yokedilmezliğinin olumsuz ifadesi olan eylemsizlik idi.
3. Fizik — molekül hareketlerinin birbirine geçişi Clausius ve Loschmindt.
4. Kimya: teoriler, enerji.
5. Kimya: teoriler, enerji.

(6) Bilginin sınırları. Du-Bois-Reymond ve Nägeli.[3] — Helmholtz, Kant, Hume.

(7) Mekanik teorisi. Haeckel.[4]

(8) Plastidule ruh — Haeckel ve Nägeli.[5]

(9) Bilim ve öğreti — Virchow.[6]

(10) Hücre durumu — Virchow.

(11) Darvinci politika ve toplum teorisi — Haeckel ve Schmidt.[7] — İnsanın emek yoluyla farklılaşması. — Ekonominin doğabilime uygulanması. Helmholtz'un "iş"i (*Populäre Vorträge*, II).[8]

---

## [KISIM PLANININ ANAÇİZGİLERİ][9]

(1) Genel olarak hareket.

(2) Çekme ve itme. Hareketin iletilmesi.

(3) Buna uygulanan enerjinin sakınımı [yasası]. İtme + çekme. — İtmenin toplamı = enerji.

(4) Yerçekimi — göksel cisimler — yersel mekanik.

(5) Fizik. Isı. Elektrik.

(6) Kimya.

(7) Özet.

(*a*) 4'ten önce: Matematik, Sonsuz çizgi. + ve — eşittir.

(*b*) Gökbilimde: işin gel-git yoluyla yapılması.

Helmholtz'da çifte hesap, II, s. 120.*

Helmholtz'da "kuvvetler", II, s. 190.**

* Bkz: Bu kitabın 108-114. sayfaları. —*Ed.*

** Bkz: Bu kitabın 104-108. sayfaları. —*Ed.*

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

# [MAKALELER]

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

# GİRİŞ[10]

ANTİKİTENİN parlak doğal-felsefî sezgilerinin ve çok yanı ile sonuç alınmadan yitip giden ve son derece önemli ama dağınık Arap buluşlarının tersine, tek başına, bilimsel, sistemli ve çok yanlı bir gelişmeyi gerçekleştiren doğadaki modern araştırma — doğadaki bu modern araştırma, bütün yakın tarih gibi, ulusal talihsizliğin üzerimize çöktüğü bir zamanda, biz Almanların Reformasyon diye adlandırdığımız, Fransızların Rönesans, İtalyanların *Cinquecento* diye adlandırdığı ama bu terimlerin hiç birinin de yeterince ifade etmediği büyük bir çağda başlar. Bu, 15. yüzyılın ikinci yarısında yükselmeye başlamış olan bir çağdır. Krallık, kentli

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

burjuvalaların da desteğiyle, feodal soyluluğun gücünü kırmış, temelde ulusçuluğa dayanan, içinde modern Avrupa uluslarının ve modern burjuva toplumun gelişmeye başladığı büyük monarşileri kurmuştur. Henüz kentlilerle soylular birbiriyle savaşırken, Alman Köylü Savaşı, sahneye, yalnızca isyan halindeki köylüyü —artık bunun yeni bir yanı yoktu— değil, ama onların ardından, ellerinde kızıl bayraklar, dudaklarında malların ortak sahipliği isteği olan modern proletaryanın ilk örneklerini çıkararak, bir kâhin gibi, gelecekteki sınıf savaşını işaret etmiştir. Bizans'ın düşüşünden kalan elyazmaları ve Roma harabelerinden çıkarılan heykeller, şaşırmış Batıya eski Yunan'ın yepyeni bir dünyasını açtı; bu dünyanın parlak biçimleri önünde, ortaçağın hayaletleri ortadan silinip gitmişti; İtalya'da klasik antikitenin yansımasını andıran ve bir daha ulaşılmamış olan hayal edilemeyecek bir sanat doğdu. İtalya'da, Fransa'da ve Almanya'da yepyeni bir edebiyat, ilk modern edebiyat ortaya çıktı; bundan kısa bir süre sonra, İngiliz ve İspanyol edebiyatının klasik dönemi sökün etti. Eski *orbis terrarum*'un* sınırları aşıldı, dünya, gerçekten ilk kez olarak keşfedildi ve daha sonraki dünya ticareti ile el zanaatlarından manüfaktüre geçişin temelleri atıldı, manüfaktür de, büyük-ölçekli modern sanayiin başlangıcı oldu. Kilisenin, insanların düşünceleri üzerinde kurduğu diktatörlük yıkıldı; bu diktatörlük, protestanlığı kabul eden Alman halkının çoğunluğu tarafından doğrudan kaldırılıp atılırken, Latinler arasında Araplardan devralman ve yeni yeni keşfedilen Yunan felsefesiyle beslenen özgür düşüncenin neşe saçan havası giderek daha çok kök salmaya başladı ve 18. yüzyıl materyalizminin yolunu hazırladı.

Bu, o zamana kadar insanlığın geçirdiği en büyük

* Dünya çevresi. —ç.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

ilerletici devrimdi; öyle bir dönem ki, devler istiyordu ve bu devleri yarattı — düşünce, tutku ve karakter gücünde, evrensellikte ve öğrenmede devler. Burjuvazinin modern egemenliğini kuranlar, burjuva sınırlamalarının dışında herhangi bir sınırlama tanımıyorlardı. Tam tersine, zamanın serüvenci niteliği, onları az ya da çok etkiliyordu. O zamanın önemli kişileri arasında, geniş ölçüde seyahat etmemiş, dört ya da beş dilden azını bilen, birçok alanda ün yapmamış olanını bulmak pek mümkün değildi. Leonardo da Vinci yalnızca büyük bir ressam değil, aynı zamanda büyük bir matematikçi, fiziğin değişik dallarının önemli buluşlarını ona borçlu olduğu bir mekanikçi ve mühendisti. Albrecht Dürer, ressam, oymacı, heykeltraş ve mimardı, ve ayrıca da çok sonraları Montalembert ve modern Alman istihkâm bilimi tarafından tekrar ele alınan pek çok fikirleri içeren bir istihkâm sistemi yaratmıştı. Machiavelli, bir devlet adamı, tarihçi, ozan ve aynı zamanda, modern zamanların dikkate değer ilk askerî yazarıydı. Luther, yalnızca kilisedeki Augeas ahırlarını temizlemekle kalmamış, Alman dilindeki Augeas ahırlarını da silip süpürmüştü; modern Alman nesrini yaratmış, 16. yüzyılın Marseillaise'i haline gelen ve zafere duyulan güvenle dolup taşan ilâhinin sözlerini yazmış, müziğini bestelemişti.[11] O zamanın kahramanları, henüz, ardıllarında tekyanlılığa yolaçan sınırlayıcı etkilerini sık sık gördüğümüz işbölümünün tutsağı olmamışlardı. Ama onların karakteristiği, özellikle hemen hepsinin yaşadığı süre içinde eylemlerini çağdaş hareketler içinde pratik savaşımda sürdürmüş olmalarıdır; cephelerini belli etmişler, kimi konuşarak ve yazarak, kimi kılıçla, çoğu da her ikisiyle birlikte savaşa girmişlerdir. Onları eksiksiz adam yapan bu karakter gücü ve bu bütünlüktür. Gerçek yaşamdan kopuk bilginler enderdir — ikinci ya da

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

üçüncü sıradan kişiler, ya da suya sabuna dokunmayan, darkafalı, temkinli kişiler.

O sıralarda doğabilim de, genel bir devrimin içinde gelişmiş ve bilimin kendisi de devrimci bir bilim olmuştur; gerçekten bu bilim, kendi yaşama hakkını savaşım içinde kazanmak zorundaydı. Modern felsefenin kendileriyle birlikte başladığı büyük İtalyanlarla yanyana, doğabilim de, Engizisyonun zindanlarında ve kazıklarında kendi şehitlerini vermiştir. Ve doğanın serbestçe incelenmesini cezalandırmakta, protestanların, katoliklere bakarak, kraldan çok kralcı kesilmeleri ilginçtir. Calvin, Servetus'un kandolaşımını bulma noktasına geldiğini anlayınca, onu, iki saat canlı canlı ateşte kızartmış, yaktırmıştı; bununla birlikte, Engizisyon, Giordano Bruno'yu, yalnızca yakmakla yetinmişti.

Copernicus, ürkek de olsa, doğa sorunlarında, kilise otoritesine, ölüm yatağında iken yayınlanan ölümsüz yapıtıyla kafa tutmuş, doğabilimin bağımsızlığını ilân eden bu devrimci hareket ile, Luther'in Papalık Buyruğunu yakması sanki yinelenmiştir.[12] Doğabilimin tanrıbilimden kurtuluşu bu tarihten başlar, buna karşın, bazı karşılıklı iddialar günümüze kadar süregelmiştir ve birçok kafa hâlâ tam bir açıklığa kavuşmuş değildir. Ne var ki, o zamandan beri, bilimlerin gelişmesi dev adımlarla olmuştur ve denebilir ki, hareket noktasından itibaren (zaman içindeki) uzaklığın karesi oranında güç kazanmıştır. Bundan sonra, organik maddenin en yüce ürünü olan insan beyni için, hareket yasasının, değişen koşullar altında değerini yitirmediği, inorganik madde için ise bunun tersi olduğu, sanki dünyaya gösterilecekti.

Şimdi artık kapıları açılmış olan doğabilimin bu ilk döneminde, temel sorun, o anda elde bulunan malzemeyi iyice öğrenmekti. Birçok alanda, işe, en baş-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

tan başlanması zorunluydu. Antikite, Eukleides'i ve Ptolemaios'un güneş sistemini; Araplar, ondalık sistemini, ilk cebir bilgilerini, modern sayıları ve simyayı miras bırakmışlardı; hıristiyan ortaçağ ise, hiç bir şey. Bu durumda, en temel doğabilimi olan yer ve gök cisimleri mekaniği, ve onunla birlikte, bu bilimin yardımcısı olan matematik yöntemlerin bulunması ve geliştirilmesi, zorunlu olarak ilk sırayı aldı. Bu alanda büyük işler başarıldı. Newton'la Linnaeus'un kişilikleriyle karakterize ettikleri bu dönemin sonunda, bu bilim dallarının belli bir yetkinliğe kavuşturulduğunu görüyoruz. Bellibaşlı matematik yöntemlerin, özellikle Descartes ile analitik geometrinin, Napier ile logaritmanın, Leibniz ve belki de Newton ile diferansiyel ve entegral hesapların temel özellikleri ortaya kondu. Aynı şey, temel yasaları kesin olarak açıklanmış olan katı cisimler mekaniği için de geçerlidir. Ensonu güneş sistemi gökbiliminde Kepler, gezegen hareketi yasalarını buldu ve Newton, maddenin hareketi genel yasaları açısından, bunları formüle etti. Doğabilimin öteki dalları, bu ön yetkinlikten bile uzak kalmıştı. Ancak dönemin sonlarına doğru, akışkan ve gaz cisimler mekaniği tekrar ele alınmıştı.* Fizik, henüz ilk adımlarının ötesine geçmiş değildir. Optik, bunun dışındaydı. Optiğin istisnaî gelişimi, gökbilimin pratik gereksinmelerinden ileri gelmekteydi. Kimya, filojistik teori sayesinde,[13] ilk defa olarak simyadan kurtulmaktaydı. Yerbilim, henüz gelişiminin başlangıcında olan mineralbilimin ötesine geçememişti; bu durumda henüz paleontoloji diye bir şey var olamazdı. Ensonu, biyoloji alanında, esaslı zihin çalışması, henüz, yalnızca bitkibilimsel ve hayvanbilimsel değil, ama aynı zamanda ana-

* Elyazmasının kenarına Engels kurşun kalemle şu notu koymuştur: "Alp nehirlerinin kontroluna ilişkin olarak Torricelli." —*Ed.*

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

tomik ve fizyolojik geniş bilgileri toplama ve onları ilk ayıklama noktasındaydı. Çeşitli yaşam biçimlerinin kıyaslanmalarından, bunların coğrafî dağılımları ve iklimsel vb. varoluş koşullarının araştırılmasından henüz sözedilemezdi. Bu alanda, yalnızca bitkibilim ve hayvanbilim aşağı yukarı bir tamlığa ulaşmıştı ve bunu, Linnaeus'a borçluydu.

Ama bu dönemi özellikle belirleyen şey, kendine özgü bir genel görüşü geliştirmesidir. Bu genel görüşün temel noktası *doğanın mutlak değişmezliği* anlayışı idi. Doğa, varlığa hangi şekilde kavuşmuş olursa olsun, bir kez var olduktan sonra, varlığı devam ettikçe, olduğu gibi kalmıştır. Başlangıçta gizemli bir "ilk itiş"le harekete geçirilen gezegenler ve onların uyduları, sonsuza dek, ya da hiç değilse her şey sona erinceye dek, önceden kararlaştırılmış elips [yörünge —ç.]leri üzerinde dönmeye devam ederler. Yıldızlar, "evrensel bir gravitasyon"un etkisi nedeniyle, bir ötekini tutarak, bulundukları yerde sabit ve hareketsiz olarak sonsuza dek kalırlar. Dünya ezelden beri, ya da yaratılışının ilk gününden bu yana (duruma göre) değişmeksizin aynı kalmıştır. İnsan eliyle yapılan değişiklik ve nakiller dışında, bugünün "beş kıta"sı her zaman varolmuştu, bu kıtalar aynı dağlara, aynı vadilere, aynı ırmaklara, aynı iklime, aynı bitki ve hayvanlara, her zaman sahip olmuştu. Bitki ve hayvan türleri, başlangıçtan beri kesin olarak değişmiyorlardı; tür, sürekli olarak kendi benzerini üretmişti, ve yeni türlerin şurada ya da burada, birbirine aşılanma sonucunda ortaya çıkabileceklerini kabul etmekle Linnaeus çok ileri gitmişti. İnsanlık tarihinin zaman içinde gelişmesine karşılık, doğa tarihi için ancak uzay içinde bir açılma saptanmıştı. Doğadaki bütün değişiklikler, bütün gelişmeler görmezlikten geliniyordu. Başlangıç-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

ta onca devrimci olan doğabilim, birdenbire, kendini, bütün bütün tutucu hale gelmiş bir doğa karşısında buluverdi. O doğada bugün bile, her şey, başlangıçta nasıl idiyse gene öyle idi ve her şey, dünyanın sonuna ya da sonsuza dek, başlangıçta nasıl idiyse öyle kalacaktı.

18. yüzyılın ilk yarısında doğabilim, bilgide ve hatta eldeki malzemenin gözden geçirilmesinde eski Yunan'dan daha üstün bir düzeydeydi, ancak bu malzeme üzerindeki teorik yetkinlik, yani genel doğa görüşü bakımından eski Yunan'ın altında bulunuyordu. Yunan filozofları için, dünya, aslında kaostan çıkmış, gelişmiş ve yaşama ulaşmış bir şeydi. Ele aldığımız dönemin doğa bilginleri için ise, dünya, kemikleşmiş, değişmez bir şeydi ve bunların çoğuna göre de bir hamlede yaratılmıştı. Bilim, henüz tanrıbilimin ağı içindeydi. Her yerde sonal nedeni, bizzat doğanın kendisi tarafından açıklanamayacak bir dış itişte arıyor, bir dış itişte buluyordu. Newton'un büyük bir azametle "evrensel gravitasyon" adını verdiği çekim, maddenin temel özelliği olarak anlaşılsa bile, o takdirde, gezegenlerin yörüngesini yaratan açıklanmamış teğetsel kuvvet nereden geliyordu? Sayısız hayvan ve bitki türleri nasıl çıkmıştı? Ve bütün bunların hepsinin üstünde, ezelden beri var olmadığı kesin olduğuna göre, insan nasıl ortaya çıkmıştı? Bütün bu tür sorulara, doğabilim, sık sık, her şeyden sorumlu bir yaratıcı ileri sürerek yanıt veriyordu. Bu dönemin başında, Copernicus tanrıbilimi kapıdışarı etmişti; Newton, bu dönemi, ilâhî bir ilk itiş postulatıyla kapattı. Bu doğabilimin ulaştığı en yüksek genel fikir, doğanın belli bir amaca göre düzenlendiği fikriydi. Wolff'un bu yüzeyde kalan erekbilimine göre kediler fare yemek için, fareler kediler tarafından yenmek için ve bütün doğa, yaratıcının bilge-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

liğine tanıklık etmek için yaratılmıştı. O zamanın felsefesinin yaptığı en saygın iş, kendisinin, çağdaş doğabilimin sınırlı durumu tarafından yanlış yola saptırılmasına izin vermemesi ve —Spinoza'dan büyük Fransız materyalistlerine kadar— dünyayı, dünyanın kendisiyle açıklamakta direnmesi ve ayrıntılı yargılara varmayı geleceğin doğabilimine bırakmasıdır.

18. yüzyılın materyalistlerini de, ben, bu dönem içinde düşünüyorum. Çünkü onların elinde, yukarda belirtilenlerin dışında, kullanabilecekleri, doğaya ilişkin bilimsel malzeme bulunmuyordu. Kant'ın çağ açan çalışması, onlar için bir gizem olarak kaldı ve Laplace onlardan çok sonra geldi.[14] Unutmamalıyız ki, bilimin gelişmesiyle yavaş yavaş elenmiş olan, bu modası geçmiş doğa görüşü, 19. yüzyılın ilk yarısında tamamen egemen olmuştu* ve aslında bugün bile bütün okullarda öğretilir.**

Bu taşlaşmış doğa görüşünde ilk gedik bir doğa bilimcisi tarafından değil, bir filozof tarafından açılmıştır. 1755'te Kant'ın *Allgemeine Naturgeschichte und*

* Elyazmasının kenarında kurşun kalemle yazılmış şöyle bir not var: "Doğa üzerindeki eski görüşün katıldığı, bütün doğabilimlerin tek bir bütün olarak anlaşılmasına yolaçan eski inancın temellerini yaratmıştır. Hâlâ salt mekanik Fransız ansiklopedistler; daha sonra, Hegel tarafından yetkinleştirilen St. Simon ve Alman doğa felsefesi." —*Ed.*

** Bilimsel başarıları, bu görüşü ortadan kaldırmak gerekirken, o bilimsel başarılarıyla hayli önemli bir malzeme sağlamış olan bir insanın hatta 1861'de bu görüşe nasıl inatla sarılabileceği, şu klasik sözlerde görülebilir: "Güneş sistemimizin düzenlenişi, anlayabildiğimiz kadarıyla, mevcut olan şeyi ve değişmez sürekliliği koruma amacına yönelmiştir. En eski zamanlardan beri yeryüzündeki hiç bir hayvanın ve hiç bir bitkinin daha yetkin ya da herhangi bir biçimde farklı olmaması gibi, bütün organizmalarda birbirini *izleyen* değil, birbirinin *yanısıra* yer alan aşamalar bulmamız gibi, kendi soyumuzun vücutça her zaman aynı kalması gibi — birarada var olan göksel cisimlerdeki en büyük farklılıklar bile bize, bu biçimlerin yalnızca gelişmenin farklı aşamaları olduğunu düşünmemiz hakkını vermez; bu, daha çok yaratılan her şeyin kendi içinde *aynı derecede* yetkin olmasıdır." (Mädler, *Populäre Astronomie*, Berlin 1861, 5. baskı, s. 316) [*Engels'in notu.*]

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

*Theorie des Himmels* adlı yapıtı yayınlanmıştı. İlk itiş sorunu ortadan kaldırılmıştı; dünya ve tüm güneş sistemi zaman içinde *varlaşan* bir şey olarak ortaya çıkıyordu. Eğer doğa bilginlerinin büyük çoğunluğu, Newton'un ifade ettiği, "Fizik, metafizikten kendini koru!"[15] uyarısı üzerinde düşünmekten biraz daha az tiksinselerdi, Kant'ın bu tek parlak buluşundan sonuçlar çıkarmaya yönelebilirlerdi ve böylece sonsuz sapmalardan ve yanlış yolda harcanmış büyük bir zaman ve emek kaybından kendilerini korurlardı. Çünkü Kant'ın buluşu, daha sonraki bütün ilerlemelerin hareket noktasını kapsamına almaktaydı. Eğer dünya varlaşmış bir şey ise, o takdirde dünyanın şimdiki yerbilimsel, coğrafî ve iklim durumu, aynı şekilde bitkileri ve hayvanları da varlaşmış bir şey olmak zorundaydı; onun yalnızca uzay içinde birarada oluşunun değil, aynı zamanda, zaman içinde sürekliliğinin de bir tarihi bulunmak zorundaydı. Eğer bir kez bu yönde daha ileri incelemelere kararlı olarak başlansaydı, şimdi doğabilim, olduğundan, dikkate değer ölçüde daha da ileri giderdi. Ama felsefeden ne yarar gelebilirdi ki? Yıllarca sonra Laplace ve Herschel onun içeriğini açıklayıp bu içeriğe daha derin bir temel, ve böylelikle "bulutsu varsayımına" giderek saygınlık kazandırıncaya kadar, Kant'ın yapıtı ilk anda sonuçsuz kaldı. Daha sonraki buluşlar, bu varsayımı zafere götürdü. Bu buluşların en önemlileri şunlardı: sabit yıldızların kendine özgü hareketlerinin keşfi; evrensel uzayda bir direnç ortamı bulunduğunun ortaya konuşu; evren maddesinin kimyasal özdeşliğini ve Kant'ın postulatına göre kor halindeki bulutsunun varlığını ortaya koyan tayf ayrıştırması yoluyla desteklenmiş kanıt.*

* Elyazmasının kenarına kurşun kalemle şu not konmuştur: "Yine Kant'tan, gel-gitin dönüşü geciktirdiği ancak şimdi anlaşılmıştır." —*Ed.*

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Bir başka yerden destek alan, doğanın salt *var olmadığı,* ama *varlaştığı* ve sonra *öldüğü* yolundaki kavram ortaya çıkmasaydı, doğa bilginlerinin büyük bir kısmının, değişen bir dünyanın değişmeyen organizmalar yaratmasındaki çelişkinin bilincine, kısa bir süre içinde varıp varamayacaklarından kuşkuya düşmek gerekirdi. Yerbilim ortaya çıkmış ve yalnızca biri ötekinden sonra biçimlenmiş ve biri ötekinin üstüne gelmiş yersel katmanları göstermekle kalmamış, aynı zamanda, bu yersel katmanlar arasında artık soyu tükenmiş hayvanların iskeletleri ve kabukları ve artık var olmayan bitkilerin gövdeleri, yaprakları ve meyveleri bulunduğunu da ortaya koymuştur. Bir bütün olarak yalnızca dünyanın değil, aynı zamanda onun şimdiki yüzeyinin ve bu yüzeyde yaşayan bitki ve hayvanların da zaman içinde bir tarihi olduğunu teslim etmek üzere bir karar alınması gerekiyordu. Bu kabul, önce, hayli gönülsüz olmuştur. Cuvier'nin, dünyanın değişmeleri teorisi sözde devrimci ama özde gerici idi. Cuvier, mucizeyi doğal bir gerekli unsur durumuna getirerek, bir *tek* ilâhî yaratılış yerine, birbiri ardınca gelen bir dizi yaratılış eylemini koymuştur. Lyell, yaratıcının mizacına bağlı ani değişiklik yerine, dünyanın yavaş yavaş dönüşümünün giderek artan etkilerini koyan ilk kez yerbilimi akla sokmuştur.*

Lyell'ın teorisi, kendisinden önce gelenlerden herhangi birinin teorisine göre, değişmez organik türler varsayımı ile daha çok uyuşmazlık gösteriyordu. Yeryüzeyinin ve bütün yaşam koşullarının giderek dönüşümü, organizmaların giderek dönüşümüne ve değişen

* Lyell'ın görüşünün eksikliği —hiç değilse ilk biçiminde— dünyadaki hareket halinde olan kuvvetleri, hem nitelik, hem nicelik yönünden değişmez olarak düşünmesindedir. Onun yönünden dünya sakin değildir, dünya belli bir yönde gelişmez, belli bir sonuca götürmeyen raslansal bir yolda değişir. [*Engels'in notu.*]

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

çevreye uyarlanmalarına, türlerin değişebilirliğine doğrudan doğruya yolaçtı. Ama gelenek, yalnızca katolik kilisesinde değil, aynı zamanda doğabilimde de bir güçtür. Lyell, yıllarca bu çelişkiyi görmedi, öğrencileri ise farkında bile değillerdi. Bu, yalnızca, bir süreden beri, doğabilime egemen olan ve her kişiyi, azçok kendi alanı içinde sınırlayan işbölümü ile açıklanabilir. O sıralar, kapsamlı bir görüşten yoksun olanların sayısı pek azdı.

Bu arada, fizik, güçlü ilerlemeler kaydetmişti. Doğabilimin bu dalında yeni bir çığırın başlangıcı olan 1842 yılında, fiziğin vardığı sonuçlar, üç ayrı kişi tarafından, hemen hemen aynı anda toparlanıp özetlenmişti. Heilbronn'da Mayer ve Manchester'da ise Joule, ısının mekanik kuvvete ve mekanik kuvvetin ısıya dönüşümünü ortaya koydular. Isının mekanik eşdeğerliliğinin saptanması, bu sonucu kesinleştirdi. Meslekten doğa bilgini değil, bir avukat olan İngiliz Grove[15] da fiziğin o zamana kadar ulaştığı birbirlerinden ayrı sonuçları düzenleyerek, fizik kuvvetler denen şeylerin, mekanik kuvvetin, ısının, ışığın, elektriğin ve magnetizmin, hatta kimyasal kuvvet denen şeyin, belli koşullar altında, herhangi bir kuvvet kaybına uğramaksızın birbirine dönüştüğünü tanıtladı. Böylece, Descartes'ın dünyada mevcut hareket niceliğinin değişmez olduğu yolundaki ilkesini de fiziksel olarak tanıtladı. Bununla, özel fizik kuvvetler, fiziğin güya değişmez "türleri", maddenin belli yasalara göre birbirine geçen değişik, farklı hareket biçimlerine ayrıldı. Şu ya da bu bir dizi fizik kuvvetin varlığının raslansal olduğu, bu kuvvetlerin içbağlantısı ve birinden ötekine geçişinin tanıtlanmasıyla bilimden çıkarılıp atıldı. Kendisinden önce gökbilimde olduğu gibi, fizik, nihaî karar olarak, hareket halindeki maddenin sonsuz devrine zorunlu biçimde işaret eden bir sonuca vardı.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Lavoisier'den ve özellikle Dalton'dan bu yana kimyanın olağanüstü bir hızla gelişimi, doğa hakkındaki eski görüşlere, bir başka yönden saldırdı. O zamana kadar yalnızca canlı organizma yoluyla üretilen inorganik bileşimlerin yapılması, kimya yasalarının, organik varlıklar için olduğu kadar inorganik varlıklar içinde geçerli olduğunu tanıtladı ve inorganik ve organik doğa arasındaki uçuruma, Kant'ın bile aşılamaz gördüğü uçuruma, geniş ölçüde bir köprü kuruldu.

Ensonu, biyolojik araştırma alanında da, geçen yüzyılın [18. yüzyılın] ortalarından itibaren düzenlenen bilimsel geziler, Avrupa'nın dünyanın her yanındaki sömürgelerinde yaşayan uzmanların daha derin araştırması ve bütün bunların üstünde genellikle paleontoloji, anatomi ve fizyolojideki gelişmeler ve özellikle mikroskobun kullanılması ve hücrenin keşfi, karşılaştırma yönteminin uygulanmasını olanaklı kılan ve aynı zamanda vazgeçilmez hale sokan bir yığın malzemenin toplanmasını sağladı.* Bir yandan, değişik bitki ve hayvanların yaşam koşulları karşılaştırmalı fizikî coğrafya yoluyla ortaya kondu, öte yandan homolog organlara göre, değişik organizmalar birbiriyle karşılaştırıldı ve bu, organizmaların yalnızca olgunluk koşullarında değil, ama gelişmelerinin bütün aşamalarında yapıldı. Bu araştırma, daha derin ve daha kesin bir durum aldıkça, organik yapıya sıkı sıkıya yapışmış katı değişmezlik sistemi de giderek yıkıldı. Yalnızca farklı bitki ve hayvan türleri gittikçe ayrılmaz şekilde, birbirine karışmış hale gelmekle kalmadılar, o zamana kadarki bütün sınıflamaları anlamsız hale getiren *Amphioxus* ve *Lepidosiren*[17] gibi hayvanlar da bulundu**

* Elyazmasının kenarına "Embriyoloji" eklenmiştir. —*Ed.*

** Elyazmasının kenarına kurşun kalemle, "*Ceratodus*, keza *Archaeopteryx*, vb."[18] eklenmiştir. —*Ed.*

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

ve ensonu, bitki ya da hayvan âleminden hangisine ait olduğu belirlenemeyen organizmalara raslandı. Paleontolojideki boşluklar, bir bütün olarak organik dünyanın gelişim tarihi ile tek bir organizmanın gelişim tarihi arasında çarpıcı paralelliğin doğruluğunu, bitkibilim ve hayvanbilim içinde gittikçe kaybolacakmış gibi göründüğü labirentin çıkış yolunu gösteren Ariadne'nin ipinin* hakkını vermeye en gönülsüzlerin bile zorlanmasıyla, gittikçe daha zorlayarak doldurulduğu. Kant'ın, güneş sisteminin öncesiz ve sonrasız olduğuna saldırıya geçişiyle, hemen hemen aynı yıllarda, 1759'da, C. F. Wolff'un da türlerin sabitliğine karşı bir saldırıyı başlatmış ve soy teorisini ortaya koymuş[19] olması dikkat çekicidir. Ama onun davasında, parlak bir umut olan şey, Oken'in, Lamarck'ın ve Baer'in elinde kesin biçimini almış ve tam 100 yıl sonra 1859'da Darwin tarafından zafere ulaştırılmıştır.[20] Hemen hemen aynı zamanda, bütün organizmaların sonal morfolojik unsurları oldukları esasen ortaya konmuş olan protoplazma ile hücrenin, organik yaşamın en basit biçimi oldukları tanıtlanarak, bağımsız, canlı haldeki varlıkları gösterilmiştir. Bu, organik ve inorganik doğa arasındaki uçurumu asgariye indirmekle kalmamış, aynı zamanda, daha önce, organizmaların soy teorisinin karşısına çıkan güçlüklerden en temel olanlardan birini kaldırmıştır. Yeni doğa görüşü, bellibaşlı özelliklerinde tamdı: bütün katılıklar giderilmişti, bütün sabitlik ortadan kaldırılmıştı, sonsuz olarak görülen bütün özgülük geçici hale gelmişti, doğanın tümünün, sonsuz akım ve çevrimsel bir gidiş içinde hareketli bir şey olduğu gösterilmişti.

* Ariadne'nin ipi — Yunan mitolojisine göre, Minos'un kızı Ariadne, Theseus'u labirentten kurtarmak için, ona bir ip yumağı vermiş ve Theseus'la birlikte kaçmıştır, ancak Theseus Ariadne'yi terketmiştir. —ç.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

BÖYLECE, Yunan felsefesinin büyük kurucularının görüş tarzına; en küçük unsurdan en büyüğüne, kum zerreciklerinden güneşlere, protistadan[21] insana kadar, doğanın tümünün, öncesiz ve sonrasız yaşama geliş ve gidişte, kesintisiz bir akımda, bitmek bilmez bir hareket ve değişim içinde varlığa sahip olduğu görüşüne, bir kez daha dönmüş oluyoruz. Yalnızca temel bir fark var: Yunanlılarda parlak bir sezgi olan şey, bizim için, deneyle pekiştirilmiş kesin bir bilimsel araştırmanın sonucudur ve daha kesin, daha açık biçimde ortaya çıkmaktadır. Bu çevrimsel gidişin, görgücül kanıtının boşlukları olduğu doğrudur, ama kesinlikle ortaya konan şeylere oranla bu boşluklar önemsizdir ve her geçen yıl biraz daha doldurulmaktadır. Ve bilimin en önemli dallarının —gezegenler-ötesi gökbilimin, kimyanın, yerbilimin— yalnızca bir yüzyıllık bilimsel bir varlığa sahip olduğu, fizyolojideki karşılaştırmalı yöntemin yalnızca elli yıllık bir geçmişi bulunduğu ve hemen hemen tüm organik gelişmenin temel biçimi hücrenin keşfinden bu yana kırk yıl bile geçmediği düşünülürse, ayrıntılardaki kanıtlamada boşluklar olmasını olağan karşılamak gerekmez mi?*

SAMANYOLUNUN en dışındaki yıldız halkalarıyla çevrelenen, kor halinde dönen bir buhar kütlesinden soğuyarak ve biraraya gelerek oluşan, —ki bu oluşun hareket yasaları belki de yüzyıllar süren gözlemlerden sonra açıklığa kavuşacaktır— bizim evren adamızdaki sayısız güneşler ve güneş sistemleri, bizim, yıldızlara özgü hareketi anlamamızı sağlamıştır. Bu gelişme, pek doğaldır ki, her yerde aynı hızda olmamıştır. Gökbilim

* Engels'in elyazmasında bu paragraf, bir üstteki ve bir alttaki paragraflardan yatay çizgilerle ayrılmış ve Engels'in başka yapıtlarında kullandığı paragraflarda yaptığı gibi çapraz bir çizgiyle çizilmiştir. —*Ed.*

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

giderek, yalnızca gezegenleri değil, bizim yıldız sistemimizdeki sönmüş güneşleri (Mädler), karanlık varlıkların mevcudiyetini bilmeye zorlanıyor; öte yandan (Secchi'ye göre), bizim yıldız sistemimizde güneşler halinde bulunan bulutsuların bir kısmı henüz tamamen biçimlenmemiştir. Mädler'in iddia ettiği gibi, bu, öteki bulutsuların uzaktaki bağımsız evren adaları olduğu olasılığını, spektroskop aracılığıyla belirlenmesi gereken gelişmenin göreli aşaması olduğu olasılığını ortadan kaldırmaz.[22]

Bir bulutsu kütleden bir güneş sisteminin nasıl gelişeceği, Laplace tarafından, artık aşılamayacak bir biçimde ayrıntılarıyla gösterilmiştir; daha sonraki bilim giderek bunu doğrulamıştır.

Böylece biçimlenen farklı varlıklarda —güneşlerde, gezegenlerde ve uydularda— maddenin başlangıçta egemen olan hareket biçimi, bizim ısı dediğimiz şeydir. Güneşin şimdi sahip olduğu gibi bir sıcaklıkta bile elementlerin kimyasal bileşimi sorunu olamaz: böylesine koşullar altında ısının elektriğe ya da magnetizme dönüş ölçüsünü, sürüp giden güneş gözlemleri gösterecektir; esasen güneşte meydana gelen mekanik hareketin, yalnızca ısı ve çekim gücü arasındaki çatışmadan doğduğu şimdiden tanıtlanmış gibidir.

Cisimler ne kadar küçük olurlarsa, o kadar çabuk soğurlar, bizim ay'ımızın uzun zamandan beri sönmüş olması gibi, uydular, yıldızsılar ve göktaşları da ilk sönen şeyler olmuşlardır. Gezegenler daha yavaş soğurlar, merkezî cisim en yavaş soğuyandır.

Soğumanın ilerlemesi ile birlikte, birbirine dönüşen fiziksel hareket biçimlerinin karşılıklı etkisi gittikçe önplana çıkar, en sonunda kimyasal eğilimin kendini göstermeye başladığı, o zamana kadar kimyasal bakımdan kayıtsız elementlerin birbiri ardından kimya-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

sal farklılaşma gösterdiği, kimyasal özelliklere kavuştuğu, birbirleriyle bileşikler haline girdiği noktaya erişilir. Bu bileşikler sıcaklığın azalmasıyla birlikte durmadan değişirler. Sıcaklık yalnızca her elementi değil, aynı zamanda elementlerin her bileşiğini değişik olarak etkiler. Bileşiklerin değişmesi, buna bağlı olarak gaz biçimindeki maddenin bir kısmının önce sıvı, sonra da katı duruma geçmesi, böylece meydana gelen yeni koşullarla da olur.

Gezegenin kabuğu sertleşir ve yüzeyinde su toplandığı zaman, onun kendi ısısının merkezî cisimden kendisine yollanan ısıya oranla yavaş yavaş azalmaya başladığı zamana raslar. Gezegenin atmosferi, bugün anladığımız anlamda meteorolojik olaylara sahne olur, üst yüzeyinde yerbilimsel değişmeler başlar. Bu değişmelerde atmosferik yoğunlaşmaların doğurduğu yığılmalar sıvı kor halindeki iç kısmın dışa doğru olan ve yavaş yavaş zayıflayan etkilerine oranla gittikçe önem kazanır.

Sonunda, sıcaklık, hiç değilse yüzeyin önemli bir kısmında albüminin yaşama sınırlarını aşmayacak duruma gelince, öteki kimyasal önkoşullar elverişliyse, canlı protoplazma meydana gelir. Bu önkoşulların neler olduğunu bugün henüz bilmiyoruz. Bugüne kadar albüminin kimyasal formülünün belli olmaması, kimyasal bakımdan farklı ne kadar albüminin bulunduğunu bile henüz bilmememiz, tamamen yapısız albüminin yaşamın bütün temel işlevlerini, sindirim, boşaltım, hareket, büzülme, uyarımlara tepki, yeniden üretim gibi işlevleri yerine getirdiğinin de ancak on yıl kadar önce belli olması dolayısıyla buna şaşmamalıdır.

Bir sonraki gelişmenin meydana gelmesi, bu şekilsiz albüminin çekirdek ve zarın oluşmasıyla ilk hücreyi ortaya koyduğu koşulların gerçekleşmesine kadar

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

binlerce yıl geçmiş olabilir. Ama bu ilk hücre tüm organik dünyanın morfolojik gelişimi için gerekli temeli de sağlamıştır. Paleontolojik kayıtların tam olarak karşılaştırılması sonucu vardığımız kanıya göre, önce sayısız türde zarlı ve zarsız tekhücreliler geliştiler. Bunlardan bize kalan tek şey *Eozoon canadense*'dir.[23] Gene bunlardan birkaçı, giderek ilk bitkilere, ötekiler de ilk hayvanlara dönüşmüştür. İlk hayvanlardan da, temeldeki yeni farklılaşma ile, hayvanların sayısız sınıfları, takımları, familyaları, cinsleri ve türleri; en sonunda da sinir sisteminin en yüce gelişmesine eriştiği biçim, omurgalı hayvanlar ve gene en sonunda omurgalılar arasında doğanın kendi bilincine eriştiği omurgalı, yani insan gelişti.

İnsan da farklılaşma ile ortaya çıkar. Bunun, yalnızca bireysel anlamda değil, tek bir yumurta hücresinden doğanın meydana getirdiği en karmaşık organizma haline geliştiği gerçektir, — bu, tarihsel bakımdan da böyledir. Binlerce yıllık savaşımdan sonra, el, ayaktan ayrıldı, sonunda dik yürüyüş sağlandı, insan maymundan farklı oldu, heceli konuşmanın gelişmesi ve beynin büyük gelişmesi için temel atıldı, ondan bu yana da insanlarla maymunlar arasındaki aşılmaz boşluk ortaya çıktı. Elin uzmanlaşması *alet* demektir, alet de özgül insan faaliyeti, insanın doğa üzerindeki dönüştürücü tepkisi; üretim demektir. Daha dar anlamda hayvanların da aletleri vardır, ama yalnızca bedenlerindeki organlar olarak: karınca, arı, kunduz; hayvanlar da üretirler, ama onların çevrelerindeki doğa üzerindeki üretici etkisi doğaya göre hiç derecesindedir. Yalnızca insan, bitkilerin ve hayvanların yerini değiştirmekle kalmayıp, aynı zamanda oturduğu yerin görünüşünü, iklimini, hatta bitkileri ve hayvanları, faaliyetinin sonuçlarını ancak yeryuvarlağının tamamen

yok olmasıyla ortadan silinebileceği biçimde değiştirerek, doğaya damgasını vurmayı başarmıştır. Her şeyden önce ve temelde, bunu *elin* yardımı ile başarmıştır. Doğanın değiştirilmesinde bugün için insanın en güçlü aleti olan buharlı makine bile, bir alet olduğu için, eninde sonunda insan eline dayanır. Ama el ile birlikte adım adım beyin de gelişti. Ayrı pratik yararlılıktaki faaliyetler için gerekli koşulların bilinci doğdu, sonra da daha iyi durumdaki topluluklarda ve bu bilinçlilikten hareketle, onlara egemen olan doğa yasalarını kavrayış gerçekleşti. Doğa yasaları konusunda hızla gelişen bilgi ile birlikte doğa üzerinde etkide bulunma araçları da gelişti; insanın beyni, el ile birlikte ve onun yanında, kısmen onun sayesinde aynı şekilde gelişmeseydi, tek başına el, buharlı makineyi asla ortaya koyamazdı.

İnsan ile birlikte *tarihe* gireriz. Hayvanların da bir tarihi, kökenlerinin ve bugünkü durumlarına kadar geçirdikleri evrimin tarihi vardır. Ama bu tarihi onlar yapmazlar, ve bu tarihe, bilgileri ve iradeleri dışında katılırlar. Buna karşılık insanlar, dar anlamda hayvandan uzaklaştıkları ölçüde, kendi tarihlerini, bizzat, bilinçle yaparlar, umulmayan etkenlerin, denetlenmeyen kuvvetlerin bu tarih üzerindeki etkisi o ölçüde azalır, tarihsel başarı önceden saptanmış amaca o ölçüde tam olarak uygun düşer. Ancak bu ölçüyü, insan tarihine, günümüzün en gelişmiş topluluklarının tarihine uygularsak, burada, hâlâ daha tasarlanmış amaçlarla varılan sonuçlar arasında çok büyük bir oransızlık bulunduğunu, önceden görünmeyen etkilerin üstün çıktığını, denetlenmeyen kuvvetlerin planlı olarak harekete getirilmiş kuvvetlerden çok daha güçlü olduğunu görürüz. İnsanların en önemli tarihsel faaliyeti, onları hayvanlıktan insanlığa yükselten, bütün öte-

ki faaliyetlerinin maddî temelini meydana getiren faaliyet, —yaşam gereksinmelerinin üretimi, yani bugünkü toplumsal üretim—, denetlenmeyen güçlerin tasarlanmamış etkilerinin karşılıklı hareketine bağlı bulunduğu, tasarlanmış amaca pek seyrek durumlarda ulaşıldığı, çoğunlukla bunun tam tersi gerçekleştiği sürece başka türlüsü olamaz. En gelişmiş sanayi ülkelerinde, doğa kuvvetlerini irademiz altına aldık ve insanların hizmetine verdik; böylece üretimi sınırsız olarak artırdık, öyle ki, bir çocuk, şimdi, eskiden yüz yetişkinin ürettiğinden fazla üretiyor. Sonuç ne oldu? Daima artan aşırı-çalışma ve yığınların gitgide daha fazla yoksulluğu ile her on yılda bir, büyük bir çöküntü. Darwin, serbest rekabetin, varolma savaşımının, iktisatçıların en yüce tarihsel başarı diye kutladıkları savaşımın *hayvanlar dünyasının* normal durumu olduğunu tanıtlarken, insanlar konusunda, özellikle kendi yurttaşları konusunda ne kadar acıklı bir yergi yazdığını bilmiyordu. Ancak üretimin ve dağıtımın planlı olduğu bilinçli bir toplumsal üretim düzeni, bizzat üretimin insanları yükselttiği gibi, onları, toplumsal açıdan, hayvanlar dünyasının üstüne yükseltebilir. Tarihsel evrim, böyle bir düzeni, her gün biraz daha zorunlu, biraz daha da olanaklı hale getiriyor. İnsanlığın ve onunla birlikte, bütün faaliyet kollarının, özellikle de doğabiliminin, daha önceki her şeyi koyu gölgeler içinde bırakacak bir gelişme göstereceği yeni bir tarihsel çağ onunla başlayacak.

Bununla birlikte, "varlaşan her şey, yokolmaya mahkûmdur".[24] Milyonlarca yıl geçmiş olabilir, yüzbinlarce kuşak doğup ölmüş olabilir; ama zayıflayan güneş ışığının kutuplardan gelen buzları eritmeye artık yetmeyeceği, ekvator çevresinde durmadan toplanan insanların yaşamak için gerekli sıcaklığı artık orada

da bulamayacağı, organik yaşamın son izinin de yavaş yavaş ortadan kaybolduğu ve dünyanın ay gibi ölü ve donuk bir yuvarlak halinde, karanlıklar içinde ve gene kendisi gibi ölü duruma gelmiş güneş çevresinde gittikçe daralan bir yörüngede döneceği, sonunda çevresinde döndüğü güneşin içine düşeceği an, karşı konulmaz biçimde yaklaşmaktadır. Başka gezegenler ondan önce bu duruma düşecek, ötekiler de onu izleyecektir. Öğeleri uyumlu biçimde düzenlenmiş aydınlık, sıcak güneş sistemi yerine, yalnızca soğuk ve ölü bir yuvarlak uzay içinde kendi ıssız yolunu izleyecek. Güneş sistemimizin başına gelen, ergeç evren adamızın bütün öteki sistemlerinin de başına gelecek. O ışığı alacak tek bir insan bulunduğu sürece, ışığı dünyaya hiç bir zaman ulaşamayacak olan öbür sayısız evren adalarının da başına bu gelecek.

Böyle bir güneş sistemi yaşam tarihini tamamlar, bütün ölümlülerin alınyazısı olan ölüme teslim olursa, ondan sonra ne olacak? Güneşin cesedi sonsuz uzay içinde sonsuza dek yuvarlanıp gidecek mi? Vaktiyle birbirinden çok farklı olan doğa kuvvetleri tek bir hareket biçimine, çekime mi dönüşüp kalacaktır? "Yoksa", Secchi böyle soruyor (s. 810), "ölü sistemi başlangıçtaki akkor halindeki bulutsuya geri getirebilecek ve yeni bir yaşam uyandırabilecek kuvvetler doğada var mı? Bilmiyoruz."

Elbette bunu, $2 \times 2 = 4$ gibi, ya da maddenin çekiminin uzaklığın karesine göre çoğalıp azaldığını bildiğimiz gibi bilmiyoruz. Ama doğa konusundaki görüşünü olabildiğince uyumlu bir bütün halinde kuran, ve günümüzde en kafasız görgücünün bile onsuz hiç bir yere varamayacağı teorik doğabilimi içinde, sık sık tam olarak bilinmeyen büyüklüklerle hesap yapmak zorundayız ve düşüncenin tutarlılığı her zaman bilgi yetersizliklerini aşmak zorundadır. Modern doğabilim, ha-

reketin yok olmazlık ilkesini felsefeden devralmak zorundaydı; bu ilke olmaksızın daha fazla yaşayamazdı. Ancak, maddenin hareketi, salt kaba mekanik hareket değildir, salt yer değiştirme değildir; ısı ve ışıktır, elektrik ve magnetik gerilimdir, kimyasal bileşim ve ayrışımdır, yaşamdır ve son olarak bilinçtir. Maddenin, bütün sınırsız varlık süresi boyunca yalnızca bir kez, ve sonsuzluğuna oranla sonsuz derecede küçük kısa bir süre için, kendisini, hareketini farklılaştırabilecek ve dolayısıyla bu hareketin bütün zenginliğini ortaya koyabilecek bir durumda bulduğunu ve, bundan önce ve sonra, maddenin sonsuza kadar salt yer değişikliği ile sınırlanmış olarak kaldığını söylemek, maddenin ölümlü ve hareketin geçici olduğunu savunmakla eşanlamlıdır. Hareketin yok olmazlığı, yalnızca nicel olarak değil, aynı zamanda, nitel olarak da, kavranmalıdır; salt mekanik yer değiştirme, elverişli koşullar altında, ısıya, elektriğe, kimyasal eyleme, yaşama dönüşme olanağını da kapsamakla birlikte, bu koşulları kendiliğinden yaratamayan bir madde, *hareketi yitirmiştir*; kendisine uygun düşen çeşitli biçimlere dönüşmek yeteneğini yitirmiş bir harekette, henüz *dynamis** bulunmakla birlikte, *energeia*** yoktur ve böylece kısmen yok edilmiş demektir. Ama bunların her ikisi de düşünülemez.

Şurası kesindir: bir zamanlar, evren adamızın maddesi, en az 20 milyon yıldızı (Mädler'e göre) kapsayan güneş sistemlerinin gelişebildiği hareketi —ne türden olduğunu henüz bilmiyoruz— ısıya çevirmişti; bu güneş sistemlerinin giderek yok olduğu da kesindir. Bu dönüşüm nasıl oldu? Güneş sistemimizin gelecekteki *caput mortuum*'unun*** bir daha yeni güneş

* Güç. —*Ed*
** Edim. —*Ed.*
*** Ölü kalıntıları. —*Ed.*

sistemlerinin hammaddesine dönüşüp dönüşmeyeceğini, biz de peder Secchi kadar az biliyoruz. Ama burada ya bir yaratıcıya yönelmek zorundayız, ya da şöyle bir sonuca varmaya zorlanıyoruz: evrenimizin güneş sistemlerinin kor halindeki hammaddesi, hareket halindeki maddenin *özünde var olan* hareket dönüşümleri ile doğal yoldan üretilmişti, bu dönüşümlerin koşulları, milyonlarca ve milyonlarca yıl sonra da olsa, azçok raslantı halinde, ama aynı zamanda da raslantıya özgü bir gereklilikle gene madde tarafından yeniden üretilmek zorundadır.

Böyle bir dönüşüm olanağı, giderek daha çok benimseniyor. Gök cisimlerinin alınyazısının birbiri içine düşmek olduğu görüşüne varılıyor, hatta böylesi çarpışmalarda ortaya çıkması gereken ısı miktarı hesaplanıyor. Gökbilimin bize verdiği bilgiye göre, yeni yıldızların ansızın parlaması, eskiden bilinenlerin de ansızın daha çok aydınlanması, böylesi çarpışmalarla en kolay yoldan açıklanıyor. Ayrıca gezegenler grubumuz, güneşin çevresinde ve güneşimiz de evren adamızın içinde hareket etmekle kalmıyor, bütün evren adamız da uzayda öteki evren adalarıyla geçici, göreli denge içinde sürekli olarak hareket ediyor. Çünkü serbestçe yüzen cisimlerin göreli dengesi bile ancak hareketin karşılıklı olarak saptandığı yerde bulunabilir. Bazı kimseler, uzayda, sıcaklığın, her yerde aynı olmadığını varsayıyorlar; sonsuz küçüklükteki bir bölümü dışta tutulursa, evren adamızın sayısız güneşlerinin ısısının uzayda kaybolduğunu ve uzayın ısısını milyonda-bir santigrad derece bile yükseltmeyi sağlayamadığını biliyoruz. Bu büyük ısı miktarı ne oluyor? Uzayı ısıtma çabası içinde sonsuz olarak boşa mı gidiyor, pratikte varlığını mı yitiriyor, bir derecenin on ya da daha çok sıfırla başlayan ondalığı ölçüsünde uzayın ısınması kar-

şısında teorik varlığını mı sürdürüyor? Böyle bir varsayım, hareketin yok olmazlığını yadsır; gök cisimlerinin ardarda birbirlerinin içine düşmesiyle bütün var olan mekanik hareketin ısıya dönüştüğü ve bunun uzaya yayıldığı, böylece "kuvvetin yok olmazlığı"na karşın, genellikle bütün hareketin duracağı olasılığını kabul eder. (Burada hareketin yok olmazlığı yanında, kuvvetin yok olmazlığı deyiminin ne kadar hatalı olduğu anlaşılıyor.) O halde, ilerde bilimsel araştırmanın göstermeyi amaçladığı bir yoldan, uzaya yayılan ısının, yeniden yığılıp etkin olabileceği bir başka hareket biçimine dönüşmesi olanağına sahip olması gerektiği sonucuna varırız. Bununla, ömrü bitmiş güneşlerin ateş halindeki buhara dönüşü karşısında bulunan başlıca güçlük kaybolur.

Zaten sonsuz zaman içinde dünyaların sürekli olarak yinelenen birbirini kovalaması, ancak sonsuz uzay içinde sayısız dünyaların yanyana bulunuşunun mantıksal bir tamlamasıdır — Draper'in teoriye aykırı Yankee beynine bile gerekliliğini zorla kabul ettiren bir ilke.*

İçinde maddenin hareket ettiği şey sonsuz bir çevrim, yörüngesini ancak dünyasal yılımızın uygun bir ölçü olamayacağı zaman dönemleri içinde tamamlayan bir çevrim, içinde en yüksek gelişme zamanının, organik yaşam zamanının ve daha önemlisi doğanın ve kendi kendilerinin bilincine ermiş varlıklarının zamanının, yaşam ile özbilincinin geçerli olduğu uzayın sınırlılığı kadar dar bir çevrimdir; ister güneş ya da bulutsu buhar olsun, ister bir hayvan ya da hayvan cinsi olsun, ister kimyasal birleşme ya da ayrışma olsun,

* "Sonsuz uzay içinde dünyaların çokluğu sonsuz zaman içinde dünyaların birbirini izlediği anlayışına götürür." (J. W. Draper, *History of the Intellectual Development of Europe*, Vol. II, [s. 325].) [*Engels'in notu.*]

eşit ölçüde geçici olan ve içinde hiç bir şeyin sonsuz olmadığı, ama sonsuz olarak değiştiği, sonsuz olarak hareket eden, hareketini ve değişimini yasalara göre yapan maddenin sonlu biçimdeki varlığını içeren bir çevrimdir. Ama bu çevrim, zaman ve uzay içinde ne kadar sık ve ne kadar amansızca tamamlanırsa tamamlansın; kaç milyonlarca güneş ve dünya doğup kaybolursa kaybolsun; yalnız bir güneş sisteminde ve yalnız *bir* gezegende organik yaşam koşulları ortaya çıkıncaya dek ne kadar zaman geçerse geçsin; aralarından düşünebilen beyne sahip hayvanların gelişmesine, ve kısa bir zaman için yaşam koşullarının ortaya çıkıp sonra gene acımasızca ortadan kaldırılmasına dek ne kadar çok organik varlıklar meydana gelip ve daha sonra gene yok olursa olsun — maddenin bütün dönüşümleri içinde, sonsuza dek aynı kalacağı, hiç bir niteliğinin hiç bir zaman kaybedilemeyeceği ve bu yüzden aynı zamanda da aynı sarsılmaz zorunlulukla yeryüzünün en yüce yaratığı düşünen aklı yokedeceği ve bir başka yerde, bir başka zaman onu yeniden üreteceği konusunda kuşkumuz yoktur.

# "[ANTİ]-DÜHRİNG"E ESKİ ÖNSÖZ

## DİYALEKTİK ÜZERİNE[25]

AŞAĞIDAKİ çalışma asla bir "iç iti" ürünü değildir. Tersine, dostum Liebknecht, Bay Dühring'in en yeni sosyalist teorisine, eleştirinin ışığını yöneltmem için beni harekete getirinceye kadar ne denli zahmet çektiğine tanıklık edebilir. Buna bir kez karar verdikten sonra, yeni bir felsefe sisteminin en son pratik ürünü olduğunu iddia eden bu teoriyi, bu sistemle olan ilişkisi içinde, ve bu şekilde bizzat sistemin kendisini incelemekten başka bir şey yapamazdım. Ben, bundan ötürü, Bay Dühring'i, mümkün olan her şeyden ve daha başkalarından sözettiği bir geniş alanda izlemek zorundaydım. 1877 yılı başından itibaren Leipzig'deki

*Vorwärts*'da yayınlanan ve burada birbirine bağıntılı bir bütün olarak sunulan makaleler dizisinin kaynağı buydu.

Kendi kendisini övmesine karşın, son derece önemsiz olan bir sistemin eleştirisi, konunun niteliği bakımından, bütün ayrıntılarına kadar burada sunuluyorsa, iki nokta bunu bağışlatabilir. Bir yandan bu eleştiri, bana, bugün genel bilimsel ve pratik ilgi gören tartışma konularında görüşümü çeşitli alanlarda olumlu biçimde ortaya koyma olanağını verdi. Bay Dühring'in sisteminin karşısına başka bir sistem çıkarmayı düşünmüyorsam da, umarım okur, ele alınan konunun çeşitliliğine karşın, ileri sürdüğüm görüşlerdeki içbağıntıyı gözlemekten geri kalmayacaktır.

Öte yandan ise, "sistem yaratan" Bay Dühring, kuşkusuz, günümüz Almanya'sından yalıtılmış, tek başına bir olay değildir. Bir süredir Almanya'da felsefe, özellikle doğa felsefesi sistemleri, bir gecede, düzineler hâlinde mantar gibi fışkırıyorlar. Sayısız yeni siyasal, ekonomik vb. sistemlerden ise hiç sözetmeyelim. Modern devlette her yurttaşın oyunu vermesi, istenilen bütün sorunlar üzerinde yargı olgunluğuna erişmesi şart koşulduğu gibi, ekonomide her alıcının, geçimi için satınalmak fırsatını bulduğu bütün metaları iyice tanıdığının varsayılıyor olması gibi, şimdi bilimde de buna benzer varsayımların ileri sürülmesi gerekiyor. Herkes her şey üzerine yazabilir; "bilim özgürlüğü" ise, insanın incelemediği şey üzerinde yazması ve bu yazdığını tek ve kesin bilimsel yöntem olarak ileri sürmesi oluyor. Bay Dühring, bugün Almanya'da önplana geçmeye çalışan ve heybetli bir saçmalık halinde gürleyen patırtısıyla her şeyi bastıran bu yaygaracı, sözde bilimin en karakteristik tiplerinden biridir. Şiirde, felsefede, ekonomide, tarih yazarlığında heybet-

li saçmalık (*höheres Blech*); öğretim kürsüsünde ve hitabet kürsüsünde heybetli saçmalık; her yerde heybetli saçmalık; başka ulusların basit, kaba-saba saçmalığından farklı olarak üstünlük ve düşünce derinliği iddiasını taşıyan heybetli saçmalık; Alman fikir sanayiinin en karakteristik yığın ürünü olan heybetli saçmalık, öteki Alman yapımı mallar gibi ucuz ama kötü, yalnız ne var ki, ne yazık ki, ötekilerle birlikte Filadelfiya'da sergilenmiyor.[26] Alman sosyalizmi bile, son zamanlarda özellikle Bay Dühring'in güzel örneğinden beri, heybetli saçmalık içine geniş ölçüde girdi. Uygulamada sosyal-demokrat hareketin bu heybetli saçmalığına kendisini pek az kaptırması, doğabilim dışta bırakılırsa, şimdilik hemen her şeyin berbatlaştığı bir ülkede işçi sınıfımızın dikkate değer ölçüde sağlıklı bir durumda oluşunun başka bir kanıtı sayılır.

Nägeli, doğabilimcilerin Münih toplantısında yaptığı konuşmada, insan bilgisinin her şeyi bilme niteliğini hiç bir zaman kazanmayacağı görüşünü ileri sürerken,[27] anlaşılan Bay Dühring'in başarılarından habersizdi. Bu başarılar, olsa olsa bir heveskâr olarak hareket edebildiğim birçok alanlarda kendisini izlemeye beni zorladı. Bu, şimdiye dek "meslekten olmayan" birinin söz sahibi olmak istemesinin küstahlıktan da öte bir şey sayıldığı, özellikle doğabilimin çeşitli dalları için geçerlidir. Ama gene Münih'te söylenmiş, başka bir yerde daha ayrıntılı olarak üzerinde durulan, Bay Virchow'un,[28] her doğabilimci kendi uzmanlık alanı dışında ancak bir yarı-cahil, sıradan bir kişidir yollu sözleri bir ölçüde bana cesaret veriyor. Böyle bir uzman, zaman zaman komşu alanlara el atma cesaretini nasıl gösterebiliyor ve göstermek zorunda kalıyorsa, bu alanların uzmanları anlatma yetersizliğinden ve ufak-tefek eksikliklerden dolayı onu nasıl bağışlı-

yorlarsa, ben de genel teorik görüşlerimin kanıtlayıcı örnekleri olarak doğa süreçlerini ve doğa yasalarını belirtme özgürlüğünü kendime tanıyorum ve herhalde aynı hoşgörüyü bekleyebilirim.* Modern doğabilimin elde ettiği sonuçlar, teorik konularla uğraşan herkese, bugünkü doğabilimcilerin, istesinler istemesinler, genel teorik sonuçlara sürüklenmelerinde görülen karşıkonamazlıkla kendilerini zorla kabul ettiriyorlar. Burada bir tür dengelenme ortaya çıkıyor. Teorisyenler doğabilim alanında yarı-cahil olunca, bugünkü doğabilimciler de, teori alanında, bugüne değin felsefe olarak nitelenen alanda, aynı ölçüde, gerçekten yarı-cahil oluyorlar.

Görgücül doğabilim öylesine çok olumlu bilgi malzemesi yığmıştır ki, bu malzemeyi, her ayrı araştırma alanında sistematik olarak ve içbağıntısına göre sınıflandırma gereği mutlak duruma gelmiştir. Ayrı bilgi alanlarını kendi aralarında doğru bir ilişki durumuna getirmek de aynı ölçüde gerekli olmaktadır. Ama bunu yaparken, doğabilim, teorik alana girer ve burada görgücül yöntemler işlemez, burada ancak teorik düşünce yardımcı olabilir.** Teorik düşünce ise, ancak doğal yetenekle ilgili bir niteliktir. Bu doğal yeteneğin geliştirilmesi, iyileştirilmesi zorunludur. Böyle bir iyileştirme için bundan önceki felsefeyi incelemekten başka araç henüz bulunamamıştır.

Teorik düşünce, her çağda ve dolayısıyla çağımızda da, çeşitli dönemlerde çok değişik biçim ve bununla birlikte çok değişik bir içerik kazanan tarihsel bir üründür. Bundan dolayı, düşünce bilimi, bütün ötekiler

* Engels, birinci baskının önsözünde kullandığı için "Eski Önsöz"ün bu tümceden başlayan kısmını yukardan aşağıya bir çizgi ile çizmiştir. —*Ed.*

** Elyazmasında bu tümce ve önceki tümce kurşun kalemle çizilmiştir, ama herhalde Engels tarafından değil. —*Ed.*

gibi tarihsel bir bilim, insan düşüncesinin tarihsel gelişiminin bilimidir. Bu, düşüncenin görgücül alanlara pratik uygulaması için de önemlidir. Çünkü, önce düşünce yasaları teorisi, darkafalı nedenlemenin mantık sözcüğü ile tasarladığı gibi, yalnız bir kez ve herkes için ortaya konmuş "ölümsüz bir doğru" değildir. Formel mantığın kendisi de, Aristoteles'ten bugüne kadar şiddetli tartışmaların alanı olmuştur. Diyalektik de, şimdiye kadar, ancak iki düşünür, Aristoteles ile Hegel tarafından oldukça geniş biçimde incelenmiştir. Oysa asıl diyalektik, bugünkü doğabilim için en önemli düşünme biçimidir, çünkü ancak o, doğada ortaya çıkan evrim süreçleri, genel olarak içbağıntılar ve bir araştırma alanından ötekine geçiş için benzeşimler ve bununla birlikte açıklama yöntemleri verir.

İkincisi de, teorik doğabilimin kendisi tarafından ileri sürülen teorilerin bir ölçüsünü sağladığı nedenlerden de ötürü, bu bilim, insan düşüncesinin evriminin tarihsel akışı, değişik dönemlerde ileri sürülen dış dünya ile ilgili genel içbağlantılar konusundaki görüşlerin bilinmesini gerekli kılar. Ama felsefenin tarihini tanıma eksikliği, burada, sık sık ve açık şekilde görülür. Yüzyıllar önce felsefede kullanılan, defalarca felsefe tarafından terkedilmiş önermeler, teori koyan doğabilimciler tarafından yepyeni bir hikmet diye sık sık ileri sürülür ve hatta bir süre moda olurlar. Isının mekanik teorisinin enerjinin sakınımı yasasını yeni kanıtlarla desteklemesi ve yeniden önplana çıkarması, onun için, kuşkusuz büyük bir başarıdır. Ama değerli fizikçiler, bunun Descartes tarafından ortaya konduğunu anımsamış olsalardı, bu yasa tamamen yeni bir şey olarak ileri sürülebilir miydi? Fizik ile kimya hemen yalnızca moleküller ve atomlarla yeniden uğraşmaya başladığından ötürü, eski Yunan atomcu felsefesi zorunlu olarak

tekrar önplana çıkmıştır. Ama en iyi doğabilimciler tarafından bile ne kadar yüzeysel biçimde ele alınıyor! Örneğin Kekule, bize, (*Ziele und Leistungen der Chemie*), bunun kökünün Leukippos yerine Demokritos'a dayandığını söylüyor; nitelik bakımından çeşitli elementer atomların varlığını ilk kabul edenin ve bunların değişik elementlerin değişik ağırlık özellikleri olduğunu ilk düşünenin Dalton olduğunu ileri sürüyor.[29] Oysa herkes Diogenes Laertius'da (X, I, §§ 43-44 ve 61), Epikuros'un, atomların, yalnızca büyüklük ve biçim bakımından değil, aynı zamanda, *ağırlık** bakımından da farklı olduğunu düşündüğünü, yani kendine göre atom ağırlığını ve hacmini bildiğini okuyabilir.

Almanya'da başka hiç bir şeyi sonuca ulaştırmamış olan 1848 yılı, yalnız felsefe alanında tam bir devrim başardı. Ulus, pratik alana kendini bırakarak, kimi yerde büyük sanayiin ve dolandırıcılığın temellerini atarak, kimi yerde o zamandan bu yana Almanya'da doğabilimin sağladığı, Vogt, Büchner vb. gibi karikatür taslağı gezgin vaizler tarafından başlatılan büyük bir ilerlemeyi gerçekleştirerek, Berlin'in eski hegelciliğinin kumlarında kendini yitirmiş klasik Alman felsefesine kesinlikle sırtını çevirdi. Berlin'in eski hegelciliği, bunu fazlasıyla haketmişti. Oysa, bilimin doruğuna tırmanmak isteyen bir ulus, teorik düşünce olmaksızın bir şey yapamaz. Yalnızca hegelcilik değil, diyalektik de fırlatılıp atıldı, —ve doğa süreçlerinin diyalektik niteliğinin düşünce üzerine dayanılmaz bir güçle kendini zorla kabul ettirdiği, doğabilimin teori dağı ile anlaşılmasında ancak diyalektiğin yardımcı olabileceği bir anda—, böylece, çaresizlik içinde, tekrar eski metafiziğe gömülme oldu. O günden bu yana, halk arasında,

* Bkz: bu kitabın 242-243. sayfaları. —*Ed.*

bir yandan Schopenhauer'ın darkafalılara uygun düşen yüzeysel düşünceleri ve sonra da hatta Hartmann'ın bu türlü düşünceleri öne geçti; öte yandan ise, bir Vogt'un ve bir Büchner'in kaba, gezgin, vaiz-materyalizmi üstünlük kazandı. Üniversitelerde seçmeciliğin en farklı biçimleri birbiriyle yarıştı; bunların tek ortak yanı, eski felsefelerin bir sürü artıklarından meydana gelmiş olma benzerliğiydi ve hepsi de aynı ölçüde metafizikseldi. Klasik felsefenin kalıntılarından, kendini, ancak, yalnızca bir tür yeni-kantçılık kurtardı; bunun son sözü, muhafaza edilmeyi en az haketmiş bir miktar Kant, yani hiç bir zaman bilinemez olan kendinde-şey idi. Varılan sonuç, teorik düşüncenin şimdi egemen olan tutarsızlığı ve karışıklığı oldu.

Doğabilimcilerin, bu tutarsızlığın ve karışıklığın ne kadar çok etkisi altında kaldıklarını, şimdi geçerli olan sözde felsefenin, onlara hiç bir çıkar yol göstermediği izlenimini vermeyen teorik bir doğabilimi kitabı bulmak zordur. Gerçekten de, bu konuda açıklığa kavuşmak için, şu ya da bu şekilde metafizikten, diyalektik düşünceye dönüşten başka bir olanak, bir çıkar yol yoktur.

Bu dönüş, çeşitli yollardan olabilir. Metafiziğin eski Prokrustes yatağına* sürüklenmeye artık daha fazla izin vermeyen doğabilime ait keşiflerin sert gücü dolayısıyla, kendiliğinden gerçekleşebilir. Ama bu, bir sürü gereksiz sürtüşmelerin aşılmasını gerektiren, uzun, ve güçlüklerle dolu bir süreçtir. Şu anda bu süreç, özellikle biyolojide, büyük ölçüde sürüp gitmektedir. Eğer doğabilimleri alanındaki teorisyenler, var olan tarihsel biçimleri içinde diyalektik felsefe ile daha yakından tanışıklık sağlarlarsa, süreç çok kısaltılabilir. Sözkonusu

* Yunan mitolojisinde, boylarını yatağa uydurmak için konuklarının kol ve bacaklarını çekip uzatan ya da kesip kısaltan dev. —ç.

biçimler arasında özellikle iki tanesi, modern doğabilimi için çok verimli olabilir.

Bunlardan birincisi, Yunan felsefesidir. Burada, diyalektik düşünce, hâlâ doğal yalınlığı içinde görünmektedir, hâlâ 17. ve 18. yüzyıl metafiziğinin —İngiltere'de Bacon ve Locke, Almaya'da Wolff— kendi önüne koyduğu tatlı engellerle[30] bozulmamış, ve bu yüzden parçanın anlaşılmasından bütünün anlaşılmasına, şeylerin genel içbağıntısının kavranmasına geçiş engellenmiştir. Yunanlılarda doğa —henüz doğayı parçalara ayıracak, tahlil edecek kadar ilerlemedikleri için— bir bütün olarak, genel halde görünür. Doğa görüngülerinin evrensel bağıntısı, özellikleriyle tanıtlanmaz; Yunanlılar için bu, dolaysız görü sonucudur. Yunan felsefesinin yetersizliği buradadır, bu yüzden, bu felsefe, sonradan dünya konusundaki öteki görüş tarzlarına boyun eğmek zorunda kalmıştır. Ama daha sonraki bütün metafizik karşıtları karşısındaki üstünlüğü de buradadır. Metafizik, Yunanlılar karşısında ayrıntılarda haklı ise; Yunanlılar da, metafizik karşısında genel olarak haklıdırlar. İnsanlığın gelişme tarihinde başka hiç bir halkın erişemediği yeri, evrensel yeteneği ve çalışması ile sağlayan küçük bir halkın başarılarına, başka birçok alanlarda olduğu gibi felsefede de ikidebir başvurmak zorunda oluşumuzun nedenlerinden ilki budur, ama öteki neden de, daha sonraki hemen bütün dünya görüş tarzlarının, Yunan felsefesinin çok sayıda biçimleri içinde tohum olarak, oluş halinde bulunmasıdır. Bundan ötürü teorik doğabilimi de, bugünkü genel yasalarının kaynağının ve gelişmesinin tarihini izlemek istiyorsa, Yunanlılara dönmek zorundadır. Bu anlayış, giderek yerleşmektedir. Kendileri, Yunan felsefesinin parçalarını, örneğin atomculuğu, ölümsüz gerçekler olarak ele aldıkları halde, Yunanlı-

lara, görgücül doğabilimleri yok diye, Bacon kibirliliğiyle yukardan bakan doğabilimcilerin sayısı, giderek azalmaktadır. Yunan felsefesi ile gerçek bir tanışıklığa doğru ilerlenmesi, sırf bu anlayış için arzulanır bir şey olurdu.

Alman doğacılarına en yakın olan ikinci diyalektik biçimi, Kant'tan Hegel'e kadar olan klasik Alman felsefesidir. Bu alanda, yukarda değinilen yeni-kantçılıktan da ayrı olarak Kant'a dönmenin yeniden moda oluşuyla yeni bir başlangıç zaten yapılmış bulunmaktadır. Bugün, teorik doğabilimin onlar olmaksızın hiç bir ilerleme gösteremeyeceği iki parlak varsayımın —güneş sisteminin meydana gelişine değgin ve eskiden Laplace'a maledilen teori ile, gel-gitin dünyanın dönüşünü engellediği teorisi— yazarının Kant olduğunun keşfedilmesinden bu yana, Kant, doğabilimciler katında hakettiği saygınlığı yeniden kazandı. Ama tamamen yanlış bir çıkış noktasından gelişmiş olsa bile, *Hegel*'in yapıtlarında, diyalektiğin geniş bir özeti bulunduğuna göre, Kant'ın yapıtlarından diyalektiği öğrenmek, gereksiz çabalar steyen ve pek az yarar getiren bir iştir.

Bir yandan, "doğa felsefesine" karşı ortaya çıkan Berlin hegelciliğinin yanlış çıkış noktası ve onanmaz yozlaşması yüzünden geniş ölçüde haklılık kazanan tepki genişlemeye başladıktan ve salt sövme biçimine döndükten; öte yandan, doğabilimi teorik gereksinmeleri ile ilgili olarak yaygın bir seçmeci metafizik tarafından açıkça yüzüstü bırakıldıktan sonra, Bay Dühring'in keyifle oynadığı St. Vitus dansına meydan vermeksizin, Hegel'in adını doğabilimcilerin önünde bir kez daha anmak belki mümkün olacaktır.

Her şeyden önce burada Hegel'in, ruhun, zihnin, düşüncenin birincil olduğu, gerçek dünyanın ancak düşüncenin kopyası sayılacağı yollu çıkış noktasını sa-

vunma sözkonusu değildir. Feuerbach bile bundan vazgeçmişti. Bilimin her alanında, tarih biliminde olduğu gibi doğabiliminde de, var olan *olgulardan*, doğabilimde bu yüzden çeşitli maddî biçimlerden ve maddenin çeşitli hareket biçimlerinden ilerlemesi gerektiği;* o halde teorik doğabiliminde de içbağıntıların gerçekler içinde inşa edilmeyip, onların içersinde keşfedilmesi gerektiği, keşfedilince de mümkün olduğu kadar deneylerle doğrulanması gerektiği noktalarında aynı düşüncedeyiz.

Bunun kadar, Berlin hegelciliğinin eski ve yeni çizgisinin istediği gibi, Hegel sisteminin dogmatik içeriğini ayakta tutmak da pek sözkonusu olamaz. İdealist çıkış noktasının yıkılışı ile birlikte onun üzerine kurulmuş olan sistem de, yani özellikle Hegel'in doğa felsefesi de yıkılıyor. Ama doğabilimcilerin Hegel'e karşı açtıkları polemik, onu doğru olarak anlayabildikleri ölçüde, yalnız bu iki noktaya: idealist çıkış noktasına ve sistemin olgulara meydan okuyan keyfî yapısına yönelmiştir.

Bütün bunlar hesaba katıldıktan sonra, geriye, Hegel diyalektiği kalıyor. Marx, "bugünün Almanya'sında bol bol konuşan" "tatsız, saldırgan ve orta-kırat mukallitler takımı"[31] karşısında, unutulmuş diyalektik yöntemi, onun Hegel diyalektiği ile bağıntısını ve ondan ayrı yanlarını herkesten önce gene ortaya koymak, aynı zamanda *Kapital*'de, bu yöntemi bir görgücül bilimin, ekonomi politiğin gerçeklerine uygulamak yoluyla büyük hizmette bulunmuştur. Bunu öylesine başarılı yapmıştır ki, kültürlü Almanya'da bile, yeni ekonomik okul an-

* Metnin burasında önceden bir nokta vardı ve noktadan sonra, Engels'in sonradan çizdiği şöyle bir yarım tümce başlıyordu: "Biz sosyalist materyalistler, bu konuda, doğabilimcilerden de çok ilerilere giderek..." —*Ed.*

cak bu yoldan, kaba serbest ticaret sisteminin üstüne çıkıyor, Marx'ı eleştirme özürü arkasında, onu (çoğunlukla yanlış olarak) kopya ediyor.

Hegel'in diyalektiğinde, sisteminin bütün öteki dallarında olduğu gibi, gerçek içbağıntıların hepsinin aynı ters çevrilmesi egemendir. Oysa, Marx'ın dediği gibi: "Diyalektiğin Hegel'in elinde büründüğü mistisizm, diyalektiğin genel işleyiş biçimini, kapsamlı ve bilinçli bir biçimde ilkönce onun ortaya koymuş olduğu gerçeğini, hiç bir şekilde, gölgeleyemez. Hegel'de diyalektik başaşağı durur. Mistik kabuk içinde rasyonel özü bulmak için, onun tersine çevrilmesi, ayakları üstünde durdurulması gerekir."[32]

Ama doğabilimde de, gerçek ilişkinin başaşağı durduğu teorilere yeteri kadar çok sayıda raslarız. Bunlarda da, ilk şekil olarak yansıma alınmıştır. Bunların da tersyüz edilmeleri gereklidir. Böyle teoriler, çoğunlukla oldukça uzun süre egemendirler. Isı, basit maddenin bir hareket biçimi yerine, iki yüzyıla yakın zaman özel gizemli bir töz diye kabul edilirken durum bunun aynıydı, ısının mekanik teorisi, onun tersyüz edilmesini sağladı. Bununla birlikte, kalori teorisinin egemen olduğu fizik, ısının son derece önemli bir dizi yasalarını keşfetti; özellikle Fourier ve Sadi Cârnot[33] ile önceli tarafından keşfedilmiş yasaları şimdi doğru yanından almak, onları fiziğin kendi diline çevirmek için gerekli anlayışa giden yol açılmış oldu.*

Aynı şekilde, kimyada simyacıların yanmanın esası olarak kabul ettikleri uçucu madde ile ilgili (filojistik) teori, yüzlerce yıllık deneysel çalışma ile, ilk kez malzeme sağlamış oldu, ki bunun yardımıyla Lavoisier, Priestley'in elde ettiği oksijende, simyacıların yanma-

* Carnot'nun C fonksiyonu aynen şöyle çevrilir 1/C = mutlak sıcaklık. Bu çevrilme olmazsa, fonksiyon bir işe yaramaz. [*Engels'in notu.*]

nın esâsı olarak kabul ettikleri hayalî uçucu maddenin gerçek karşıtını bulmayı başardı ve böylece simyacıların yanmanın esası olarak kabul ettikleri uçucu madde ile ilgili teoriyi tümüyle alaşağı edebildi. Ama bununla, filojistiğin deney sonuçları tamamen ortadan kaldırılmadı. Durum tersine oldu. Kendileri kaldılar, yalnızca formülasyonları değişti, filojistik dilden şimdi geçerli olan kimyasal dile çevrildi ve böylece geçerliklerini korudular.

Hegel diyalektiğinin rasyonel diyalektikle olan ilişkisi, kalori teorisinin ısının mekanik teorisine ilişkisi ve filojistik teorinin Lavoisier'nin teorisine olan ilişkisi gibidir.

# RUHLAR ÂLEMİNDE DOĞABİLİM[34]

HALKIN bilincine giren diyalektik, aşırı uçların buluştuğunu söyleyen eski bir deyimle dile gelir. Buna göre, hayalciliğin, safdilliğin ve boşinanın en yüksek derecesini, Alman doğa felsefesi gibi, nesnel dünyayı kendi öznel düşünce çerçevesine sokmaya zorlayan doğal bilimsel akımda değil, salt deneyimi överek düşünceye karşı mutlak bir küçümseme ile bakan ve gerçekten düşüncesizliğin en ileri ucuna giden karşıt akımda ararsak, pek yanılmış olmayız. Bu okul, İngiltere'de egemendir. Bu okulun babası olan, pek övülmüş Francis Bacon, her şeyden önce, insan ömrünün uzatılmasını, belli bir ölçüde gençleşmeyi, insan boyunun ve çiz-

gilerinin değişmesini, bedenin başka biçimlere dönüşmesini, yeni türlerin üretilmesini, hava üzerinde egemenliği ve fırtınalar çıkarmayı sağlamak için kendisine ait olan yeni görgücül ve tümevarım yönteminin uygulanması isteğini ileri sürmüştür. Bacon, böyle incelemelerin bırakılmış olmasından yakınır, *Doğa Tarihi* adlı yapıtında altın yapmak ve türlü mucizeler ortaya koymak için kesin reçeteler verir.[35] Isaac Newton da, ömrünün sonlarına doğru, St. John'un kutsal açıklamasının yorumu ile uzun uzun uğraşmıştı.[36] O halde, son yıllarda İngiliz görgücülüğünün, onu temsil edenlerin bazılarının kişiliklerinde —bunlar, hem de onların en kötüleri değildir— Amerika'dan ithal edilmiş ispiritizmacılığın ve büyücülüğün onmaz kurbanı durumuna düşmüş görünmesine şaşmamalıdır.

Bu alanın ilk doğabilimcisi, doğal seçme yoluyla, türlerin değişimi teorisini Darwin'le aynı zamanda ortaya koyan, seçkin zoolog ve botanikçi Alfred Russel Wallace'dır. Wallace, *On Miracles and Modern Spiritualism* (London, Burns, 1875)[37] adlı küçük yapıtında, doğabilimin bu dalı ile ilgili ilk deneylerinin, Bay Spencer Hall'ün hipnotizma ile tedavi[38] konusundaki derslerine katıldığı ve bunun sonucu olarak öğrencileri üzerinde benzeri deneyler yaptığı 1844 yılında edinildiğini anlatır. "Konu ile çok yakından ilgileniyor ve bunu üstün çabayla izliyordum." [s. 119.] Wallace, organların katılaşması olayı ve lokal duyumsuzluk yanında manyetik uyku meydana getirmekle kalmıyor. Gall'ın organlarından herhangi birine dokunarak bununla ilgili etkinliği manyetize edilen hastada yarattığı ve uygun biçimde canlı kıpırdanışlarla bunları gösterdiği için Gall'ın kafatası haritasının[39] doğruluğunu da onaylıyordu. Ayrıca, hastasının, ona sırf dokunduğu zaman, operatörün bütün duyu algılarına katıldığını saptadı.

Bir bardak suyla, onu, yalnızca bunun konyak olduğunu söyler söylemez sarhoş etti. Gençlerden birini, uyanık durumda iken bile, kendi adını unutacak kadar aptallaştırabiliyordu. Ama bunu, hipnotizmaya başvurmadan da yapan ustalar vardı. Örnekler böyle sürüp gidiyor.

Sonra bir raslantı oluyor ve ben, bu Bay Spencer Hall'ü 1843-1844 kışında, Manchester'da görüyorum. Kendisi, birkaç rahibin koruyuculuğu altında ülkeyi gezen, tanrının varlığını, ruhun ölümsüzlüğünü ve o günlerde ovıncılar tarafından bütün büyük kentlerde öğütlenen materyalizmin boşluğunu tanıtlamak amacıyla genç bir bayan üzerinde manyetik-frenolojik gösteriler yapan çok bayağı bir şarlatandı. Kadın, manyetik uykuya sokuluyor, operatör onun kafatasının Gall organına tekabül eden herhangi bir bölümüne dokunur dokunmaz, ilgili organının etkinliğini en iyi biçimde anlatan çok gösterişli davranışlar ve pozlar takınıyordu. Örneğin, çocuk sevgisi organı ile ilgili olarak, hayaldeki bir bebeği okşuyor ve öpüyordu vb.. Bu arada yaman Hall, Gall'ın kafatası coğrafyasını yeni bir Barataria[40] adası ile zenginleştirmişti; kafatasının tepesinde sağda, dokunulduğu zaman hipnotize edilmiş genç kadının yere diz çöktüğü, dua eder gibi ellerini birleştirdiği ve şaşkınlık içinde bulunan darkafalı seyircilere kendini duanın çekiciliğine kaptırmış meleği gösteren bir tapınma organı keşfetmişti. Gösterinin sonucu ve doruk noktası burasıydı. Tanrının varlığı tanıtlanmıştı.

Benim ve bir tanıdığımın üzerindeki etkisi, Bay Wallace'ın etkilenmesi gibiydi: olay bizi ilgilendirdi ve aynı şeyi hangi ölçüde yapabileceğimizi ortaya koymaya çalıştık. Oniki yaşında açıkgöz bir oğlan, denek olarak kendini ortaya attı. Gözlerine yöneltilen tatlı bakışlar ve okşamalar onu kolayca hipnotize durumuna

soktu. Ama daha az inançlı ve Bay Wallace'tan daha az kendimizi bu işe verdiğimiz için çok değişik sonuçlara vardık. Sağlanması kolay, hafif bir kas katılığı ile duyarsızlık dışında, son derece yüksek algı duyarlığı yanında tam bir irade pasifliği durumu gördük. Denek, bir dış dürtü ile uyuşukluktan kurtulunca, uyanık durumda olduğundan çok daha fazla canlılık gösterdi. Operatörle gizemli bir ilişki bulunduğunu gösteren bir iz yoktu: uykudaki insanı, herhangi bir kişi, kolaylıkla, aynı faaliyete getirebilirdi. Gall'ın kafatası organlarını harekete geçirmek bizim için çok önemsizdi; biz, çok daha ileri gittik. Bunları birbiriyle değiştirmekle ve onları, bedenin herhangi bir yerine götürmekle kalmadık, istediğimiz çoklukta başka organlar, şarkı söyleme, ıslık çalma, boru öttürme, dansetme, boks yapma, dikiş dikme, yamama, tütün içme vb. organları ürettik ve bunları istediğimiz yere götürdük. Wallace, deneğini suyla sarhoş ediyordu, ama biz de büyük ayak başparmağında bir sarhoşluk organı keşfettik; en hoş sarhoşluk güldürüsünü meydana getirmek için buna dokunmamız yetiyordu. Şurası iyice anlaşılmalı ki, kendisinden ne istendiği deneğe anlatılıncaya kadar hiç bir organ bir etki izi göstermiyordu. Çocuk, çok geçmeden, alıştırma sayesinde kendisini o denli yetkinleştirdi ki, en uzak bir uyarı yeterli oluyordu. Böylece, üretilen organlar, aynı yoldan değiştirilmedikleri sürece, daha sonraki uyutmalar için de geçerliliklerini koruyorlardı. Gerçekten deneğin iki belleği vardı; birincisi uyanıklık durumu, ikincisi de tamamen değişik bir hipnotize durum içindi. İradenin pasifliği ve üçüncü bir kişinin iradesine mutlak uyduluğu ile ilgili olarak, bütün bu durumun deneğin iradesinin, operatörün iradesine uymasıyla başladığını ve bu olmadan sağlanamayacağını akılda tutarsak, iradenin pasifliği mucize niteliğini ta-

mamen yitirir. Deneği yüzüne karşı gülmeye başlar başlamaz, dünyanın en yaman manyetizmacısı bile kaynaklarını yitirmiş olur.

Biz, saçma bir kuşkuculukla, manyetik-frenolojik şarlatanlığın temelinin, uyanıklık durumunun görüngülerinden çoğunlukla ancak derece bakımından farklı ve hiç bir mistik yoruma gerek göstermeyen bir dizi görüngüler bulduğumuz halde, Bay Wallace'ın çabası kendisini bir dizi aldanmalara götürüyor; bunlarla o, Gall'ın kafatası haritasını bütün ayrıntılarına kadar doğruluyor ve operatörle denek arasında gizemli bir ilişkinin bulunduğunu belirtiyordu.* İçtenliği saflık ölçüsüne varan Bay Wallace'ın hikâyesinin her yerinde, açıkça görülüyor ki, şarlatanlığın gerçek zeminini araştırmak, her ne pahasına olursa olsun bütün görüngüleri yeniden meydana getirmekten onu çok daha az ilgilendiriyor. Başlangıçta araştırıcı olan bir kimsenin, basit ve kolay bir aldanışla kısa zamanda bir usta haline gelmesi için ancak böyle bir kafa yapısına gerek vardır. Bay Wallace, manyetik-frenolojik mucizelere iman eder, ve bir ayağını ruh âlemine basar duruma geldi.

1865 yılından sonra öteki ayağını da ruh âlemine çekti. Tropik ülkelerde yaptığı oniki yıllık gezilerden dönünce, masa döndürme denemeleri, onu, çeşitli "medyum" topluluklarına soktu. Ne kadar çabuk ilerlediğini, konuya ne kadar iyi egemen olduğunu, yukarda değinilen kitapçığı gösterir. O, bizden, Home'ların, Davenport kardeşlerin ve kendilerini azçok para için ileri süren, çoğu da sık sık dolandırıcı olarak yakayı ele veren daha başka "medyum"ların bütün sözde mu-

* Daha önce belirtildiği gibi, denekler, alıştırmayla kendilerini yetkinleştirirler. Bu yüzden, irade uyduluğu alışkanlık haline gelince, tarafların ilişkisinin daha içtenlikli duruma gelmesi, bazı görüngülerin yoğunlaşması ve uyanık durumda bile birazcık yansıması çok mümkündür. [*Engels'in notu.*]

cizelerini geçerli şeyler olarak kabul etmemiz yanında, eski zamanlardan kalma sözde doğrulanmış cin peri masallarını da kabul etmemizi bekler. Yunan kâhinliğinin falcıları, ortaçağın büyücüleri hep "medyum"-du: Iamblichus, *De divinatione* ["Kâhinlik Üzerine"] adlı yapıtında "modern ispiritizmacılığın en şaşırtıcı görüntülerini" [s. 229] aynen anlatır.

Bu, Bay Wallace'ın sözkonusu mucizelerin bilimsel kurum ve kanıtlarını ne denli hafife aldığını gösteren örneklerden ancak biridir. Yukarda değinilen ruhların kendi fotoğraflarını çektirdiklerine inanmamız gerektiği elbette ki aşırı bir varsayımdır. Ve doğruluklarına inanmadan önce böyle fotoğrafların hiç kuşku götürmeyen bir yoldan gerçek olduklarının tanıtlanmasını istemek de bizim hakkımızdır. Bay Wallace 187. sayfada, 1872 yılı martında kızlık adı Nicholls olan önde gelen medyumlardan Bayan Guppy'nin kocası ve küçük oğlu ile birlikte Notting Hill'de Bay Hudson'a kendi fotoğrafını çektirdiğini, iki ayrı fotoğrafta uzun boylu, beyaz tül elbiseye güzelce sarınmış, biraz da doğulu çizgileri taşıyan, kutsama yapma pozunda bulunan bir kadın figürünün de onun ardında durduğunu anlatır. "Burada iki şeyden bir tanesi mutlak kesindir.* Ya canlı, düşünen, ama görünmeyen bir varlık orda bulunuyordu, yâ da Bay ve Bayan Guppy, fotoğrafçı ve dördüncü bir kişi, çirkin bir oyun tasarlamışlardı ve bu oyunu o andan beri sürdüregelmişlerdi. Oysa ben, Bay ve Bayan Guppy'yi çok iyi tanırım ve doğabilim alanında ciddî bir gerçek araştırıcısı gibi onun da böyle bir aldatmacayı yapamayacağına *kesinlikle inanıyorum.*" [s. 188.]

* Ruh âlemi gramerden üstündür. Vaktiyle bir şakacı, gramerci Lindley Murray'in ruhunu aynen almıştı. Kendisine, orada olup olmadığı sorulunca *I am* yerine Amerikanca *I are* yanıtını vermişti. Medyum Amerikalıydı.[41] [*Engels'in notu.*]

O halde ya aldatma ya da ruhun fotoğrafı sözkonusu. Kabul. Eğer aldatma ise, ya ruh daha önceden fotoğraf levhaları üzerindeydi, ya da dört kişi, 1875 ocağında 84 yaşında iken ölen, zayıf akıllı ve ahmak, ihtiyar Bay Guppy'yi bir yana bırakırsak (onu arka taraftaki paravanın ardına yollamak yeterdi), üç kişi bu işe katılmış olmalıydı. Bir fotoğrafçının ruh için bir "model"i kolayca bulabileceğini söylemenin bile gereği yok. Ama fotoğrafçı Hudson, bundan kısa bir süre sonra, ruh fotoğraflarıyla dolandırıcılığı alışkanlık haline getirdiği için mahkemeye verildi. Bu durum karşısında Bay Wallace durumu kurtarmak için şöyle diyor: "Bir şey açıktır; eğer aldatma sözkonusu olsaydı, bu, bizzat ruhçular tarafından derhal keşfedilirdi." [s. 189.]

Demek ki, fotoğrafçılara pek güvenmemek gerekir. Geriye Bayan Guppy kalınca, dostumuz Wallace ona olan "mutlak inancını" belirtir ve ortada başka bir sorun kalmaz. — Başka bir sorun kalmaz mı? Hiç de değil. Bayan Guppy'nin ne denli güvenilir olduğunu kendisinin şu iddiası gösteriyor: 1871 haziranının başlarında, bir akşam, Highbury Hill Park'taki evinden 69 Lambs Conduit Street'e —kuş uçuşu üç İngiliz mili— kendisini bilinçsiz bir halde havadan götürüyorlar ve sözkonusu 69 numaralı evde, bir ruh oturumunun ortasında masanın üstüne bırakıyorlar. Odanın kapıları kapalıymış ve Bayan Guppy, Londra'nın en iri-yarı kadınlarından biri olduğu halde, —bu da kuşkusuz bir şeyler demek istiyor— kendisinin ansızın içeriye girişi yüzünden ne kapılar birazcık aralanmış, ne de tavanda en ufak bir delik açılmış (Londra'da yayınlanan *Echo*'nun[42] 8 Haziran 1871 tarihli sayısında bildiriliyor).[43] Gene de ruh fotoğrafçılığının doğruluğuna inanmayan varsa, artık onun için hiç bir şey fayda etmez.

İngiliz doğabilimcileri arasında ikinci ünlü falcı,

talyum kimyasal elementini ve radyometreyi[44] (Almanya'da buna "Lichtmühle" de denir) keşfeden Bay William Crookes'tur. Bay Crookes, ispiritizma gösterisini incelemeye 1871 dolaylarında başladı ve bu iş için bir sürü fiziksel ve mekanik aygıtlar, yaylı teraziler, elektrik bataryaları vb. kullandı. Bu konuda gerekli olan asıl aygıtı, yani şüpheci eleştiri yapan kafayı kullanıp kullanmadığını, ya da işin sonuna kadar bunu çalışır durumda koruyup korumadığını şimdi göreceğiz. Ama her şeye karşın Bay Crookes, pek uzun olmayan bir dönem, Bay Wallace kadar kaptırmıştı kendisini bu işe.

"Birkaç yıldır", diye anlatır, "genç bir kadın, Bayan Florence Cook, dikkate değer bir medyum niteliğini gösteriyordu, ki bu, son zamanlarda aslı ruh olan bir şeyden tam bir kadın biçimi alma durumuna yükseldi; şöyle ki, bu kadın biçimi, siyah elbiseler giymiş, sımsıkı bağlanmış ve derin uykuya dalmış halde bir kabinede ya da bitişik odada yatarken, ruh olarak çıplak ayakla ve beyaz elbiselerle görünüyordu." [s. 181.]

Kendisine Katey diyen ve Bayan Cook'a çok benzeyen bu ruhu, bir akşam ansızın Bayan Guppy'nin şimdiki eşi Bay Volckman, değişik kıyafette Bayan Cook olup olmadığını anlamak için, belinden yakaladı. Ruh, yaman bir kadın olduğunu gösterdi, kendini adamakıllı savundu, seyirciler müdahale ettiler, lamba söndürüldü; kısa bir savaşımdan sonra sessizlik yeniden sağlanıp ve oda aydınlandığında ruh kaybolmuştu. Bayan Cook ise köşesinde bağlı ve baygın olarak yatıyordu. Bay Volckman ise, Bayan Cook'u yakaladığını ve bunun başkası olmadığını halen iddia ediyor.[45] Bunu bilimsel olarak ortaya koymak için ünlü elektrikçi Bay Varley, yeni bir deney dolayısıyla bir bataryanın elektrik akımını, medyum Bayan Cook'tan, akımı kesmeksizin ruh rolü yapamayacağı biçimde geçirdi. Buna karşın, ruh

göründü. Demek ki bu, gerçekten Bayan Cook'tan değişik bir şeydi. Bunu daha da sağlamlaştırmak Bay Crookes'un göreviydi. Attığı ilk adım, ruhçu kadının *güvenini* kazanmak oldu.

Bizzat kendisi, *Spiritualist*'in 5 Haziran 1874 günlü sayısında, "Bu güven" diyor, "yavaş yavaş öyle büyüdü ki, *düzenlenmesi benim tarafımdan** olmadığı takdirde bir seans yapmayı kabul etmedi. Her zaman yakınında ve kabininin bitişiğinde *benim** bulunmamı istedi. Bu güveni sağladıktan ve kendisini *ona verdiğim bir sözü yerine getirmemezlik etmeyeceğime** inandırdıktan sonra görüngünün geniş ölçüde kuvvetlendiğini, başka bir yoldan elde edilemeyecek kanıtların kendiliğinden belirdiğini gördüm. Kendisi, o durumlarda bulunan kişiler ve onlara gösterilecek yerler konusunda sık sık *bana danışıyordu**, çünkü son zamanlarda ötekiler yanında, daha bilimsel araştırma yöntemlerinin, hatta *zor** uygulanması gerektiği yolunda bazı sakat tavsiyelerde bulunulduğu için pek sinirli olmuştu."[46]

Bu ruh bayan, lütufkâr olduğu kadar bilimsel de olan bu güveni tam olarak ödüllendirdi. Hatta —bizim için artık bu bir sürpriz değildir— Bay Crookes'un evinde bile göründü, onun çocukları ile oynadı, onlara "Hindistan'daki serüvenlerinden anılar" anlattı, "geçmişteki yaşamının acı deneylerinden birkaçını" da Bay Crookes'a aktardı, kendisinin açık nesnelliğinden emin olsun diye kolunu tutmasına izin verdi, dakikada nabzının ne kadar attığını ve kaç kez soluk aldığını ona saydırdı, sonunda da Bay Crookes'un yanıbaşında fotoğrafını çektirdi.[47]

"Bu figür", diyor Bay Wallace, "onu gördükten, ona dokunduktan, fotoğrafını çektikten ve onunla ko-

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

nuştuktan sonra, seyirci ile dolu bitişik bir odadan başka çıkış yeri olmayan küçük bir *odadan tümüyle kayboldu.*" [s. 183.] Bu, evinde böyle şeyler geçen Bay Crookes'a seyircilerin, onun ruha gösterdiği güvenden daha az güven göstermeyecek kadar nazik olmaları koşuluyla büyük bir beceri değildi.

Ne yazık ki, bu "tamamen tanıtlanmış görüngüler" ispiritizmacılar için bile bu anda inanılacak şeyler değildir. Gerçek ispiritizmacı olan Bay Volckman'ın ne denli somut bir elçabukluğuna başvurduğunu yukarda gördük. Sonra bir din adamı ve "İngiliz İspiritizmacıları Ulusal Derneği"nin bir üyesi de, Bayan Cook'un bir oturumuna katıldı ve kapısından ruhun geldiği ve kaybolduğu odanın dış dünya ile ilişkisini sağlayan *ikinci bir kapısı* bulunduğunu kolayca saptadı. Kendisi de orada hazır bulunan Bay Crookes'un davranışı, "bu gösterilerde bir oyunun bulunabileceği konusundaki inancıma son darbeyi vurdu" (*Mystic London,* by the Rev. C. Maurice Lavies, London, Tinsley Brothers).[48] Bütün bunlardan başka, "Katey'lerin" nasıl "gerçekleştirildikleri" Amerika'da günyüzüne çıktı. Holmes adlı evli bir çift, gene bir "Katey'nin göründüğü ve inananlardan bol bol hediye topladığı oturumları Filadelfiya'da gerçekleştirdi. Ama şüphecinin biri yiyip içmedi, sözü geçen ve bir defa paranın azlığı yüzünden grev yapan Katey'nin peşine düştü; sonunda onu bir pansiyonda, tam anlamıyla etten ve kemikten genç bir kadın olarak, ruha verilen hediyelerle birlikte keşfetti.[49]

Bu sırada Kara Avrupa'sının da kendi bilimsel ruhçuları vardı. Petersburg'da bilimsel bir kurum, —üniversite mi, yoksa akademi mi pek bilmiyorum— devlet danışmanı Aksakov ile kimyager Butlerov'u, ispiritizmacı görüngülerin esasını incelemekle görevlendirdi, ama bundan, fazla bir sonuç çıkmadığı anlaşılıyor.[50]

Öte yandan —ispiritizmacıların gürültülü açıklamalarına inanılırsa— şimdi de Almanya, Leipzig'de Profesör Zöllner'in kişiliğinde, adamını buldu.

Bilindiği gibi, Bay Zöllner, yıllardır, uzayın "dördüncü boyutu" üzerinde çok çalışıyordu ve üç boyutlu bir uzayda olanaksız olan birçok şeyin dört boyutlu bir uzayda çok doğal olduklarını keşfetti. O halde dört boyutlu uzayda kapalı bir metal küre, bir yerinde delik açmaksızın eldiven gibi tersine çevrilebilir; bunun gibi uçları bulunmayan ya da iki ucu bir yere bağlı bir sicimde bir düğüm yapılabilir, hiç birini açmadan iki kapalı halkayı birbirinin içine geçirmek mümkündür. Bunun gibi daha birçok marifetler var. Ruh dünyasından gelen son zafer raporlarına göre, şimdi Profesör Zöllner, bir ya da birkaç medyuma, onların yardımı ile dördüncü boyutun konumu konusunda daha geniş bilgiler bulmak amacıyla başvurmuş. Başarı şaşılacak gibiymiş. Elini masadan ayırmaksızın koluyla yaslandığı koltuk kenarı, durumdan sonra koluna yapışık halde kalmış, iki ucu masaya bitişik olan bir sicime dört düğüm atılmış vb.. Kısacası, dördüncü boyutun bütün mucizeleri, ruhlar tarafından oyuncak gibi gerçekleştirilmiş. Ama şunu akıldan çıkarmamalı: *relata refero*, ruhlar bülteninin doğruluğunu garanti edemem; bunlarda yanlış bir şey varsa, kendisine bunları bildirme fırsatını verdiğim için Bay Zöllner'in bana teşekkür etmesi gerekir. Ama bunlar, Bay Zöllner'in deneylerini aynen yansıtıyorlarsa, matematikte olduğu gibi ispiritizma biliminde de yeni bir çağın başladığını gösteriyorlar demektir. Dördüncü boyut nasıl ruhların varlığını tanıtlıyorsa, ruhlar da dördüncü boyutun varlığını tanıtlıyor. Ve bu, bir kez saptandı mı, bilim için çok yeni ve sonsuz genişlikte bir alan açılıyor demektir. Şimdiye kadarki bütün matematik ve doğabilim, dördüncü ve daha yukarı

boyutların matematiği, mekanik, fizik, kimya ve bu yüksek boyutlarda oturan ruhların fizyolojisi için ancak bir hazırlık okulu oluyor. Bay Crookes, dördüncü boyuta geçerken —şimdi elbette öyle diyebiliriz— masaların ve öteki mobilyanın ne kadar ağırlık yitirdiğini bilimsel olarak ortaya koymadı mı, Bay Wallace, orada, ateşin insan bedenine zarar vermediğini tanıtlamadı mı? Demek ki, ruh-bedenlerin fizyolojisi bile var! Soluk alıyorlar, nabızları var, o halde akciğerleri, kalpleri ve dolaşım organları var. Böylece, onlar da öteki bedensel organlar bakımından hiç değilse bizim kadar iyi donatılmışlar. Çünkü soluk almak için akciğerlerde yanan karbonhidratlar gerekli, bunlar da ancak dışardan sağlanabilir. O halde mide, barsaklar ve bunların öteberisi — bu kadarı olduktan sonra gerisi kolayca geliverir. Ama böyle organların bulunması, hastalanma olanağını da getirir; o zaman Bay Virchow'un ruhlar dünyası ile ilgili bir hücre patolojisi yazması zorunluluğu ortaya çıkar. Sonra, bu ruhların çoğu, yeryüzü yosmalarından, doğaüstü güzellik dışında hiç ama hiç bir bakımdan farkı bulunmayan çok güzel ve genç bayanlar oldukları için, çok geçmeden "aşkın sıcaklığını duyan erkeklerle" ilişki kurabilirler;[51] Bay Crookes'un da "kadın kalbinin bulunuşunu" nabız atışından ortaya koyması karşısında, doğal seçme için de, kötü sosyal-demokrasi ile karıştırılmaktan korkmasına artık gerek bulunmayan bir dördüncü boyut açılıyor demektir.[52]

YETER. Doğabilimden gizemciliğe giden en sağlam yolun hangisi olduğu apaçık anlaşılıyor. Bu, doğa felsefesinin aşırı teorikliği değil, her teoriyi küçük gören ve hiç bir düşünceye güvenmeyen en yüzeysel görgücülüktür. Ruhların varlığını tanıtlayan *a priori* bir gereklilik değil, Wallace, Crookes ve ortaklarının gör-

gücül gözlemleridir. Crookes'un talyum metalinin keşfine götüren tayf araştırması gözlemlerine, ya da Wallace'ın Malaya adalarındaki zengin hayvanbilimsel keşiflerine inanacak olursak, bu iki araştırmacının spirituel deney ve buluşlarına da inanmamız istenecektir. İkisinin arasında küçük bir fark bulunduğunu, yani bunlardan birini doğrulayabileceğimizi, ötekinin doğrulanamayacağını söylediğimizde, ispiritizmacılar bize, bunun böyle olmadığı, ruh görüngüsünün doğrulanması fırsatını bize vermeye hazır bulundukları yanıtını veriyorlar.

Gerçekten de diyalektik, cezalandırılamadığı için, horgörülemez. Bir kimse her türlü teorik düşünceyi ne denli küçümserse küçümsesin, gene de teorik düşünce olmaksızın iki doğal olguyu birbiriyle ilişki içine sokamaz, ya da onlar arasında varolan bağı anlayamaz. Tek sorun bir kimsenin düşüncesinin doğru olup olmadığıdır ve teoriyi küçümsemenin doğalcı düşünmenin ve bu yüzden de yanlış düşünmenin en güvenilir yoludur. Ama eski ve çok iyi bilinen bir diyalektik yasaya göre, yanlış düşünce, mantıksal sonucuna dek götürüldüğünde, kaçınılmaz olarak çıkış noktasının karşıtına varır. Böylece diyalektiğin görgücül küçümsenmesi, görgücülerin en ağırbaşlılarını bile tüm boşinanların en boşuna, modern ruhçuluğa götürerek cezasını bulur.

Matematik için de aynı şey sözkonusudur. Sıradan, metafizikçi matematikçiler, bilimlerinin verdiği sonuçların mutlak reddedilemezliğinden dolayı büyük bir kibirle övünürler. Oysa bu sonuçlar arasında, ancak bu yoldan bir tür gerçeklik kazanan sanal (*imaginary*) büyüklükler de vardır. $\sqrt{-1}$'e ya da dördüncü boyuta kafamızın dışında herhangi bir gerçeklik tanımaya alışılmışsa, bir adım daha ileri gidilmesi ve medyumların ruhlar dünyasının kabul edilmesi pek önemsene-

cek bir konu değildir. Ketteler'in Döllinger için dediği gibi, "Adam yaşamı boyunca o kadar çok saçmayı savunmuştu ki, neredeyse yanılmazlığını bile pazarlık konusu yapabilirdi!"[53]

Aslında saf görgücülük, ruhçuların hakkından gelemez. Birincisi, "daha yüce" görüngüler her zaman, ilgili "araştırmacının" —bizzat Crookes'un benzeri olmayan bir saflıkla anlattığı gibi— yalnız görmesi gerekeni ya da görmek istediğini görebilecek kadar kendini kaptırdığı zaman gösterilirler. İkincisi, yüzlerce sözde gerçeğin hilecilik olduğu ve düzinelerce sözde medyumun rasgele düzenbazlar olduğunun ortaya çıkışı ruhçularca önemsenmez. *Her* sözde mucize, teker teker çürütülmediği sürece tahrif edilmiş ruh fotoğrafları dolayısıyla, Wallace'ın da açıkça söylediği gibi, onlar için yeteri kadar meydan var demektir. Tahrifatın var olması, gerçek olanların gerçekliğini tanıtlar.

Böylece görgücülük, cansıkıcı ruhçuları görgücül deneylerle değil, teorik düşüncelerle çürütme ve Huxley ile birlikte şöyle demek zorunluğunu duyar:

"İspiritizmacılığın gerçekliğinin gösterilmesinde benim gördüğüm tek iyi şey, intihara karşı yeni bir kanıt ortaya koyabilmesidir. Ölmekten ve oturumu bir liraya kiralanmış bir medyumun ağzından saçma-sapan konuşturulmaktansa çöpçü olarak yaşamak daha iyidir."[54]

(Metafiziğin tersine, içbağıntıların bilimi olarak diyalektiğin genel niteliği geliştirilmelidir.)

---

O halde, diyalektiğin yasaları, doğa ve insan toplumu tarihinden çıkartılmaktadır. Çünkü bunlar, bizzat düşüncenin olduğu gibi, tarihsel gelişmenin de bu iki yönünün en genel yasalarından başka bir şey değildir. Hem bunlar, esas olarak üçe indirgenebilirler:

niceliğin niteliğe ve niteliğin niceliğe dönüşümü yasası;

karşıtların içiçe geçmesi yasası;

yadsımanın yadsınması yasası.

Her üçü de, Hegel tarafından, onun idealist biçiminde, salt *düşünme* yasaları olarak geliştirilmiştir: birincisi, *Mantık*'ın birinci kısmında, Varlık Öğretisinde; ikincisi, Hegel'in *Mantık*'ının bütün ikinci ve en önemli kısmını, Öz Öğretisi doldurur; üçüncüsü de tüm sistemin yapısı için temel yasadır. Yanlışlık bu düşüncelerin doğa ve tarihten çıkarılmayıp, bunların düşünce yasaları olarak doğa ve tarihe zorla yamanması gerçeğinde yatar. Tüm zoraki ve çoğu zaman tüyler ürpertici yapının kaynağı budur; evren ister istemez, kendisi ancak insan düşüncesinin evriminin belirli bir aşamasının ürünü olan bir düşünce sistemine uymak zorundadır. Olanı tersine çevirirsek, her şey pek basit bir görünüş alır, idealist felsefede son derece gizemli görünen diyalektik yasalar hemen basitleşir ve gün gibi açık olur.

Ayrıca, Hegel'i birazcık tanıyan herkes, yüzlerce pasajda diyalektik yasaların en çarpıcı tanımlamalarını doğadan ve tarihten verebilecek güçte olduğunu da bilir.

Burada diyalektiğin elkitabını yazacak değiliz; yalnızca diyalektik yasaların doğanın gelişmesinin gerçek yasaları olduğunu, bu yüzden teorik doğabilimi için de geçerli bulunduğunu göstermek istiyoruz. Bundan dolayı bu yasaların birbirleriyle olan içbağıntısının içlerine kadar giremiyoruz.

I. Niceliğin niteliğe ve niteliğin niceliğe dönüşmesi yasası. Kendi amacımız için biz bunu, doğada, her durum için ayrı saptanmış bir biçimde, nitel değişmelerinin ancak (enerji denilen) madde ya da hareketin nicel eklemeleri ya da nicel eksilmeleri ile ifade edebiliriz.

Doğadaki bütün nicel farklılıklar, ya kimyasal bileşim farklarına, ya hareketin (enerjinin) farklı niceliklerine ya da biçimlerine, ya da hemen her zaman olduğu gibi, her ikisine birden dayanır. O halde, madde ya

da hareket artırılmadan ya da azaltılmadan, yani bu cismin niceliği değişmeden niteliğini değiştirmek mümkün değildir. Bundan dolayı, Hegel'in gizemli yasası, bu biçimde rasyonel olmakla kalmaz, aynı zamanda, oldukça da açıktır.

Cisimlerin çeşitli hal (*allotropic*) ve topaklanma (*aggregat*) durumlarının, çeşitli molekül gruplaşmalarına dayandıkları için, cisimlere aktarılan hareket miktarının az ya da çok oluşuna bağlı bulunduğunu belirtmeye pek gerek yoktur.

Peki ama, hareketin ya da enerji dediğimiz şeyin biçim değişimi için ne demeli? Isıyı mekanik harekete ya da mekanik hareketi ısıya çevirdiğimiz zaman, nicelik aynı kaldığı halde nitelik değişmiyor mu? Çok doğru. Ama hareketin biçim değişimi Heine'nin kusurları gibidir; herkes kendi başına erdemli olabilir, kusur işlemek için her zaman iki kişi gereklidir.[56] Hareketin biçim değişimi her zaman en az iki cisim arasında geçen süreçtir. Bunlardan biri, hareketin bir niteliğinden (örneğin ısı) belirli bir miktar yitirirken, diğeri, hareketin bir başka niteliği biçiminde (mekanik hareket, elektrik, kimyasal ayrışma) buna tekabül eden bir miktar kazanır. Demek ki, burada, nicelik ve nitelik karşılıklı olarak birbirlerine tekabül ederler. Şimdiye kadar yalıtık (*isolé*) tek bir cisim içinde, hareketi, bir biçimden ötekine dönüştürmenin mümkün olduğu ortaya konamamıştır.

Burada, bizim için, şimdilik, cansız cisimler sözkonusudur. Canlılar için de aynı yasa geçerlidir, ama çok karmaşık koşullar altında işler ve bizim için bugün nicel ölçüm hâlâ çoğu kez mümkün değildir.

Herhangi bir cansız cismin gittikçe daha küçük parçalara bölündüğünü tasarlarsak, önce hiç bir nitel değişim olmaz. Ama bunun bir sınırı vardır: buharlaş-

mada olduğu gibi serbest durumda ayrı moleküller elde etmeyi başarırsak, bunları çoğunlukla daha küçük parçalara da ayırabiliriz, ama bu, ancak niteliğin tam bir değişimiyle mümkündür. Molekül, ayrı atomlarına ayrışır ve bu atomların moleküllerden çok ayrı özellikleri vardır. Çeşitli kimyasal elementlerden meydana gelmiş olan moleküllerde bileşik moleküllerin yerini bu elementlerin atomları ya da molekülleri alır; elementlerin moleküllerinde, çok değişik nitel etkiler yapan serbest atomlar ortaya çıkar: meydana geliş halindeki oksijenin serbest atomları, atmosfer oksijeninin molekülde birleşik atomlarının hiç bir zaman sağlayamadığı etkileri kolayca ortaya koyabilirler.

Ama molekül de, içinde bulunduğu cismin kütlesinden nitel olarak farklıdır. Bu kütleden bağımsız hareketler yapabilir ve görünüşte hareketsiz olduğu halde, örneğin ısı titreşimleri gösterir; konumunun ve komşu moleküllerle bağıntısının değişmesiyle, cismi başka bir farklı hal ya da farklı bir topaklanma durumuna sokabilir.

O halde görünüyor ki, bölümünün salt nicel işlemi, nitel farklılıkta dönüşen bir limite sahiptir: kütle yalnız moleküllerden meydana gelir, ama molekülün atomdan farklı oluşu gibi, kütle de molekülden temelden farklı bir şeydir. Göksel ve yersel kütlelerin bilimi olarak mekaniğin, moleküllerin mekaniği olarak fizikten, atomların fiziği olarak kimyadan ayrılması bu farklılığa dayanır.

Mekanikte, nitelikler ortaya çıkmaz; en çok denge, hareket, potansiyel enerji sözkonusudur ki, bütün bunlar hareketin ölçülebilir aktarılmasına dayanır ve nicel olarak ifade olunabilirler. O halde burada nitel değişme olduğu ölçüde, bu, buna tekabül eden bir nicel değişme ile belirlenir.

Fizikte, cisimler kimyasal bakımdan farksız ve değişmez şeyler olarak ele alınırlar; biz moleküllerin durumlarının değişiklikleri ile, ve her durumda, hiç değilse iki taraftan birinde, molekülleri harekete getiren hareketin biçiminin değişmesi ile ilgileniyoruz. Burada her değişiklik, niceliğin niteliğe dönüşümü, cisimde bulunan ya da ona iletilen şu ya da bu biçimdeki hareketin miktarının nicel değişikliğinin bir sonucudur.

"Örneğin, suyun sıcaklığı, önce, onun sıvı oluşunun bir sonucu değildir; ama sonra sıvı suyun sıcaklığının artırılması ya da azaltılması durumunda, bu molekül yapışıklığı (*cohesation*) durumunun değiştiği, suyun bir yandan buhara, öte yandan buza dönüştüğü bir nokta gelir." (Hegel, *Enzyklopädie*, Gesamtausgabe, Bd. VI, s. 217.)[57]

Bunun gibi, bir elektrik ampulünün platin telini kor haline getirmek için belirli bir asgarî elektrik kuvveti gereklidir. Her metalin bir korlaşma ve ergime sıcaklığı vardır; gerekli sıcaklığı meydana getirecek araçlara sahip olduğumuz zaman, her sıvının verilen bir basınçta, belirli bir donma ve kaynama noktası vardır. Son olarak, her gazın, basınç ve soğutma ile sıvılaşacağı bir kritik noktası vardır. Kısacası, fiziksel sabitler (*constants*), çoğunlukla hareketin nicel olarak artırılmasının ya da azaltılmasının ilgili cismin durumunda nitel değişiklik sağladığı, yani niceliğin niteliğe dönüştüğü düğüm noktalarının tanımlanmalarından başka bir şey değildir.

Bununla birlikte, Hegel tarafından keşfedilen doğa yasasının en önemli zaferlerini kutladığı alan kimyadır. Kimya, cisimlerin, değişen bir nicelik bileşimi sonucu, nitelik değişikliklerinin bilimi olarak tanımlanabilir. Bunu Hegel de biliyordu (*Logik*, Gesamtausgabe, III, s. 433).[58] Oksijende olduğu gibi, iki atom yerine üç

atom bir molekül halinde birleşirse, koku ve tepki bakımından normal oksijenden oldukça farklı olan ozonu elde ederiz. Ve ayrıca, oksijenin nitrojen ya da sülfür ile bileştiği ve bunların herbirinin nitelik bakımından ötekilerden farklı bir madde ortaya çıkardığı çeşitli oranlar! Güldürücü gaz (nitrojen monoksit, $N_2O$), nitrik anhidritinden (nitrojen pentoksit, $N_2O_5$) ne kadar farklıdır! Birincisi gaz, ikincisi normal sıcaklıkta katı kristal bir maddedir. Ve bileşim bakımından bütün fark, ikincisinin birincisinden beş kat fazla oksijen içermesi, ikisinin arasında fazladan nitrojenin üç oksidi daha bulunmasıdır ($NO$, $N_2O_3$, $NO_2$) ki, bunların herbiri öteki ikisinden ve birbirlerinden nitel olarak farklıdırlar.

Bu, karbon bileşiklerinin, özellikle daha basit hidrokarbonların homolog dizilerinde çok daha fazla göze çarpıcıdır. Normal parafinlerden en düşüğü metan, $CH_4$'tür. Burada, karbon atomunun dört halkası, dört hidrojen atomu ile doyurulmuştur. İkincisi olan etan, $C_2H_6$, birbirine bağlı iki karbon atomuna sahiptir ve altı serbest halka altı hidrojen atomu ile doyurulmuştur. Böylece, $C_3H_8$, $C_4H_{10}$ vb. ile sürüp gider. Bu sürüp gitme, $C_nH_{2n+2}$, cebir formülüne göre olduğu için, her $CH_2$ eklenişinde, bir öncekinden nitelik bakımından farklı bir madde meydana gelir. Bu dizinin en alttaki üç öğesi gazdır, bilinen en yükseği olan heksadekan, $C_{16}H_{34}$, kaynama noktası 278 santigrat derece olan katı bir cisimdir. Parafinlerden çıkan (teorik olarak), $C_nH_{2n+2}$, formüllü primer alkoller dizisi, tek bazlı yağ asitlerine (formülü $C_nH_{2n}O_2$) ait diziler için de aynı şeyler sözkonusudur. $C_3H_6$'nın nicel ilâvesiyle, nasıl bir nitel farklılığın meydana geleceğini, etil alkolü, $C_2H_6O$'ya, herhangi bir başka alkol katmaksızın içilebilir bir biçimde kullanarak, bir başka seferde aynı etil alkole asıl yapısını çok kötü zararlı alkolün meydana getirdiği amil al-

kol, $C_5H_{12}O$'dan çok az bir miktar katarak kullandığımızdaki deneyle öğrenebiliriz. Ertesi sabah başımızın ağrısı bunu bize mutlaka anlatır. Hatta denebilir ki sarhoşluk ve "ertesi sabah" mahmurluğu da bir yandan etil alkolün, öte yandan bu eklenen $C_3H_6$'nın nicelikten niteliğe dönüşümüdür.

Bu dizilerde Hegel yasası, şimdi karşımıza başka bir biçimde çıkıyor. Dizinin ilk öğeleri atomların ancak bir tek karşılıklı düzenlenmesine izin veriyor. Ama bir moleküle bağlı atomların sayısı her dizi için belirli bir sabit çokluğa ulaşınca, moleküldeki atomların gruplaşması birden fazla yoldan olabilir. O halde, molekülde eşit sayıda C, H, O atomları bulunan iki ya da daha çok izomerli maddeler ortaya çıkabilir. Ama gene de bunlar, nitelik bakımından farklıdır. Dizinin her öğesi için böyle izomerlerden ne kadarının mümkün olduğunu da hesaplayabiliriz. Parafin dizisinde $C_4H_{10}$ için iki, $C_5H_{12}$ için üçtür; daha yukarı öğelerde olması mümkün izomerlerin sayısı çok hızlı yükselir. Dolayısıyla, bu tür nitelik olarak birbirlerinden farklı izomerlerin var olup olamayacaklarını ve, tanıtlandığı kadarıyla, fiilen varoluşlarını belirleyen gene molekül içindeki atomların nicel sayısı olmaktadır.

Dahası var. Bu dizilerin herbirinde bizce bilinen maddelerin benzeşimlerinden, dizilerin henüz bilinmeyen öğelerinin fiziksel nitelikleri ile ilgili sonuçlar çıkarılabilir, hiç değilse bilinenleri hemen izleyen öğeler için onların özelliklerini, kaynama noktasını vb. kesinliğe yakın biçimde önceden söyleyebiliriz.

Son olarak, Hegel yasası, yalnız bileşik maddeler için değil, kimyasal elementler için de geçerlidir. Biliyoruz ki, "elementlerin kimyasal özellikleri atom ağırlıklarının peryodik bir fonksiyonudur" (Roscoe-Schorlemmer, *Ausführliches Lehrbuch der Chemie*, II. Bd.,

s. 823),[59] bu yüzden nitelikleri de atom ağırlıklarının niceliği ile saptanır. Ve bunun sınanması çok parlak bir biçimde yapılmıştır. Mendelyef, birbirine yakın elementlerin atom ağırlıklarına göre, meydana gelen dizilerinde yeni elementlerin keşfedilebileceğini gösteren çeşitli boşluklar bulunduğunu tanıtlamıştır. Alüminyumla başlayan dizide bunu izlediği için, onun eka-alüminyum dediği, bu bilinmeyen elementlerden birini, o genel kimyasal özelliklerine göre önceden tanımlıyordu ve onun atom hacmini söyleyebildiği gibi, özgül ağırlığını ve atom ağırlığını da önceden aşağı yukarı kestiriyordu. Birkaç yıl sonra Lecoq de Boisbaudran bu elementi gerçekten keşfetti ve Mendelyef'in öngörüleri pek az yanılmalarla doğru çıktı. Eka-alüminyum, galyumda gerçekleştirilmişti (aynı yapıt, s. 828).[60] Mendelyef, Hegel'in niceliğin niteliğe dönüşmesi yasasını —bilinçsizce— uygulayarak, bilimsel bir maharet göstermeyi başardı, ki bunu, o zamana dek bilinmeyen Neptün gezegeninin yörüngesini hesap etmiş olan Le Verrier'in başarısıyla aynı kefeye koymak fazla cüretkârlık sayılmaz.

İnsan toplumunun tarihinde olduğu gibi biyolojide de aynı yasa her adımda geçerliliğini sürdürüyor, ama biz, burada, nicelikler tıpatıp ölçülebilir ve izlenebilir durumda olduğu için, kesin bilimlerden alınan örnekler üzerinde duracağız.

Belki de şimdiye kadar, niceliğin niteliğe dönüşmesini gizemcilik ve anlaşılmaz bir transandantalizm diye haykıran aynı baylar, şimdi de bunun gerçekten apaçık, basit, sıradan bir şey olduğunu, uzun süreden beri bunu kullandıklarını ve yeni bir şey öğretmediğini haykıracaklardır. Ama doğa, toplum ve düşünce gelişmesinin genel bir yasasını her yerde geçerli olan biçimi içinde ilk kez formüle etmiş olmak, her zaman

için dünya tarihi bakımından önemli bir eylem olarak kalacaktır. Eğer bu baylar yıllardır ne yaptıklarını bilmeden nicelik ile niteliği birbirine dönüştürmüşlerse, Molière'in hiç farkına varmadan yaşamı boyunca nesir konuşmuş olan Monsieur Jourdain'i ile kendilerini teselli etmelidirler.[61]

# HAREKETİN TEMEL BİÇİMLERİ[62]

MADDENİN varoluş biçimi, ve doğasında varolan, nitelik olarak açıklanan hareket, en genel anlamda, basit yer değiştirmeden düşünceye kadar, evrende yer alan bütün değişiklikleri ve süreçleri kapsar. Hareketin niteliğinin incelenmesi, aslında, bu hareketin en yalın, en basit biçiminden başlayarak, bunların en yüksek ve en karmaşık biçimlerinin anlatımına varmadan önce kavranılması, öğrenilmesi demektir. Bundan dolayı biz, doğabilimin tarihsel evriminde, her şeyden önce, basit yer değişikliği teorisinden, göksel cisimlerin ve yersel kütlelerin mekanik hareketinin nasıl geliştiğini görürüz; bunu moleküler hareketin teorisi, fizik,

ve hemen ardından da, nerdeyse onun yanında ve bazan ondan önce, atomların hareketi bilimi, kimya izledi. Ancak cansız doğaya egemen olan hareket biçimleri bilgisinin bu değişik dalları yüksek bir gelişme derecesine eriştikten sonradır ki, yaşam sürecini temsil eden hareketin süreçlerinin açıklanması başarıyla mümkün olabilmiştir. Bu, mekanik, fizik ve kimyanın gelişmesi oranında ilerlemiştir. Bundan dolayı, mekanik, hayvan bedeninde kasların büzüşmesi ile harekete geçirilen kemik kaldıraçlarının etkilerini cansız doğada da geçerli olan yasalara dayandırabilecek duruma oldukça uzun zaman önce geldiği halde, öteki yaşam görüngülerinin fiziksel-kimyasal dayanağı, hâlâ daha gelişmesinin oldukça başında bulunuyor. O halde biz, burada, hareketin niteliğini incelerken, organik hareket biçimlerini bir kenara bırakmak zorundayız. Bunun için, zorunlu olarak, cansız doğanın hareket biçimleri —dolayısıyla bilimin durumuna uygun olarak— çerçevesinde kalacağız.

İster göksel cisimlerin yer değişikliği, ister yersel kütlelerin, moleküllerin, atomların ya da esir parçacıklarının yer değişikliği olsun, her hareket, bir yer değişikliği ile bağlıdır. Hareket biçimi ne kadar yüksekse, bu yer değişikliği de o kadar küçüktür. O hareketin niteliği, bundan ibaret değildir ama, bundan da ayrılamaz. O halde hepsinden önce onun araştırılması gereklidir.

Bizce kavranabilen tüm doğa, bir sistem biçimidir, cisimlerin karşılıklı bağlantılarının bir toplamı biçimidir, ve biz, burada, cisim deyince, yıldızlardan atomlara kadar, hatta varlıkları kabul edildiği ölçüde, esir parçacıklarına kadar bütün maddî varlıkları anlarız. Bu cisimlerin bir karşılıklı bağlantı içinde bulunduğu gerçeği, onların birbirini etkilediği gerçeğini içinde ta-

şır ve onların bu karşılıklı etkisi de açıkça hareketi oluşturur. Burada da anlaşılıyor ki, madde, hareketsiz düşünülemez. Ayrıca madde, karşımızda, var olan, varolduğu gibi de yaratılamayan ve yok edilemeyen bir şey olarak duruyorsa, bundan, hareketin de, yaratılamayacağı gibi yok edilemeyeceği sonucu çıkar. Bu vargı, evrende bir sistem, cisimlerin karşılıklı bağlantılı bir birliğinin kabul edilmesiyle, reddedilemez duruma geldi. Bu nokta doğabilimde geçerlilik kazanmadan çok önce felsefe tarafından ortaya konduğu için, felsefenin hareketin yaratılamazlığı ve yok edilemezliği sonucuna, doğabilimden neden tam ikiyüz yıl önce vardığı kolayca anlaşılır. Hatta felsefenin bunu koyuş biçimi, doğabilimin şimdiki ortaya koyuş biçiminden hâlâ daha üstündür. Descartes'ın tezi, evrende var olan hareket miktarının hep aynı kaldığı ilkesi, olsa olsa sonlu bir ifadenin sonsuz bir büyüklüğe uygulanışının biçimsel bir eksikliğini gösterir. Buna karşılık, şimdi doğabilimde, aynı yasanın iki ifadesi geçerlidir: Helmholtz'un *kuvvetin* sakınımı yasası ve daha yeni, daha kesin bir yasa olarak *enerjinin* sakınımı yasası. İlerde göreceğimiz gibi, bunlardan birisi ötekinin tam tersini söyler ve üstelik herbiri ilişkinin yalnızca bir yanını ifade eder.

İki cisim birbirini etkiler ve bu yüzden birinin ya da her ikisinin yeri değişirse, bu yer değişikliği, ancak bir yaklaşma ya da bir ayrılmadan ibarettir. Bunlar ya birbirlerini çeker ya da iterler. Ya da mekaniğin ifade ettiği gibi, bunlar arasında bulunan kuvvetler merkezîdir, merkezlerini birleştiren doğru üzerinde etkindirler. Bunun olması, evrende her zaman ve istisnasız bulunması, bazı hareketler ne kadar karmaşık görünse de, bugün için bize çok olağan görünür. İki cisim birbirlerini etkilediklerinde ve bunların karşılıklı etkilemeleri herhangi bir engelle ya da üçüncü bir cismin etki-

siyle karşılanmadıkça, bu etkinin en kısa ve en düz yol boyunca, yani bunların merkezlerini birleştiren doğru boyunca başka bir yönde etkilenmeleri gerektiği varsayımında bulunmak bize saçma görünebilir.* Bilindiği gibi, Helmholtz da (*Erhaltung der Kraft*, Berlin 1847, Bölüm I ve II)[64] merkezî etki ve hareket miktarının (*Bewegungsmenge*)[65] değiştirilemezliğinin karşılıklı olarak birbirlerini koşullandırdıklarını ve merkezî etkiler dışındaki varsayımların hareketin ya yaratılabildiği ya da yok edilebildiği yollu sonuçlara varacağı yolunda matematiksel kanıtlar getirmiştir. Buna göre, bütün hareketin temel biçimi yaklaşma ve uzaklaşmadır, büzülme ve genleşmedir — kısacası, *çekim ve itim*in eski kutupsal karşıtlığıdır.

Özellikle belirtmelidir ki, çekim ve itim, burada, *"kuvvetler"* denilen şeyler olarak değil, *hareketin basit biçimleri* olarak anlaşılır. Kant da, bunun gibi, maddeyi, çekim ve itimin birliği olarak görüyordu. "Kuvvetler"den neyin anlaşılacağı, ilerde sırası gelince belirtilecektir.

Her hareket, çekim ve itimin karşılıklı etkisinden meydana gelir. Ama hareket, ancak her çekimin başka bir yerde buna tekabül eden bir itim tarafından dengelenmesi durumunda mümkündür. Yoksa, zamanla bir taraf öte tarafa göre üstünlük kazanır, böylece sonunda hareket de son bulur. O halde, evrende, bütün çekimlerin ve itimlerin karşılıklı olarak birbirlerini dengelemeleri zorunludur. Böylece hareketin yok edilmezliği ve yaratılamazlığı yasası, evrende her çekim hareketinin eşit değerde itim hareketi ile, her itim hareketinin eşit değerde çekim hareketi ile tamamlanması ge-

* Elyazmasının kenarında kurşun kalemle yazılmış şöyle bir not var: "Kant [der ki], s. 22, uzayın üç boyutlu, bu çekim ya da itimin, uzaklığın karesine ters orantılı bulunması olgusuna dayanır."[63] —*Ed.*

rektiği biçiminde ifade olunur. Ya da, felsefenin —kuvvetin ya da enerjinin sakınımı yasasının doğabilim alanında formüle edilmesinden çok önce— ifade ettiği gibi, evrende bütün çekimlerin toplamı, bütün itimlerin toplamına eşittir.

Ancak burada her hareketin şu ya da bu zamanda durması ile ilgili iki olasılık, hâlâ daha var gibidir: hareket, ya çekim ve itimin sonunda gerçekten birbirini götürmesiyle, ya da tüm itimin maddenin bir kısmını hükmü altına alması ve geri kalan kısmına da tüm çekimin hükmetmesi yoluyla durur. Başlangıçtan itibaren, diyalektik anlayış açısından bu olasılıklar dıştalanmıştır. Diyalektik, bugüne kadar elde ettiğimiz doğa deneylerinin verdiği sonuçlardan, genellikle bütün kutupsal karşıtlıkların, iki karşıt kutbun birbiri üzerindeki karşılıklı etkisinden ileri geldiğini, bu kutupların ayrılışının ve karşıtlaşmasının ancak bunların karşılıklı bağlantısı ve birliği çerçevesinde sözkonusu olduğunu, bunun tersine, onların birliğinin de, onların ayrılışında, karşılıklı bağlantısının ise ancak karşıtlaşmasında bulunduğunu tanıtlar tanıtlamaz, ne itim ile çekimin kesin dengeleşmesinden, ne bir hareket biçiminin maddenin bir yarısına, öteki biçiminin maddenin öteki yarısına kesin bir bölünmesinden, yani ne iki kutbun karşılıklı olarak birbirlerine nüfuz etmesinden,* ne de kesinlikle birbirlerinden ayrılmasından sözedilebilir. Birinci durumda bir mıknatısın kuzey ve güney kutuplarının karşılıklı olarak birbirlerini ortadan kaldırmalarını, ikinci durumda ise iki kutbun orta yerinden bir mıknatısı, ikiye ayırmanın, bir yanda güney kutbu bulunmayan bir kuzey yarımı, öte yanda kuzey kutbu bulunmayan bir güney yarımı meydana getirmesini istemek demek olurdu. Ancak, böyle varsayımların kabul

* Karşılıklı dengelenme ve nötralize etme anlamında. —*Ed.*

edilmezliği kutupsal karşıtlığın diyalektik niteliğinden derhal ortaya çıkmakla birlikte, doğabilimcilerin egemen olan metafizik düşünme biçimi sayesinde, hiç değilse ikinci varsayım fiziksel teoride belli bir rol oynar. Bundan, yeri gelince sözedilecektir.

Çekim ve itimin karşılıklı etkisi içinde hareket kendini nasıl gösterir? Bunu en iyi yoldan bizzat hareketin ayrı ayrı biçimlerinde inceleyebiliriz. Sonunda, maddenin genel görünüşü ortaya çıkacaktır.

Bir gezegenin kendi merkez gövdesi çevresindeki hareketini ele alalım. Basit okul gökbilimi, iki kuvvetin ortak hareketi sonucu çizdiği elipsin açıklanmasında, Newton'u izler; merkez cismin çekimi ve bu çekim yönünde gezegenin normali boyunca çektiği tanjant kuvvettir bu. Böylece, cisim, merkeze yönelik hareket biçimi yanında, bir de, bir başka yönde hareket, "kuvvet" denilen, merkezi birleştiren doğruya dik olan bir hareket çizer. Böylece, yukarda değinilen ve evrenimizde her hareketin ancak birbirlerini etkileyen cisimlerin, merkezleri birbirine bağlayan doğrular yönünde olabileceğini, ya da bir başka deyişle, ancak merkezden etkileyen "kuvvetler" yüzünden meydana geldiğini gösteren temel yasa ile çelişkiye düşüyor. Gene böylece teoriye, gene önce gördüğümüz gibi, hareketin yaratılmasına ve yok edilmesine zorunlu olarak götüren, bundan dolayı da bir yaratıcıyı öngören, bir hareket unsuru getiriyor. Bundan dolayı, yapılması gereken, bu gizemli teğetsel kuvvete merkezî olarak etkide bulunan bir hareket biçimine indirgemekti; Kant-Laplace'ın kozmogoni teorisini tamamlamaktı. Bilindiği gibi bu anlayışa göre, tüm güneş sistemi, dönen, son derece ince bir gaz kütlesinin yavaş yavaş büzülmesiyle meydana geldi. Dönme hareketi, bu gaz yuvarlağının ekvatorunda elbette ki en kuvvetli durumdadır, ve tek tek gaz halkaları kendilerini

kütleden ayırırlar ve asıl dönüş doğrultusunda merkezî cisim çevresinde dönen gezegenler, gezegen benzerleri vb. halinde biraraya gelirler. Bu dönüş de, genellikle gaz parçacıklarının kendi hareketleriyle açıklanır. Böyle bir hareket bütün yönlerde vardır, ama sonunda belli bir yönde bir fazlalık kendini gösterir ve böylece gaz yuvarlağının giderek büzülmesiyle birlikte durmadan artması gereken bir dönüş hareketine neden olur. Dönüşün kökeni konusunda hangi varsayım kabul edilirse edilsin, hepsi, teğet kuvveti ortadan kaldırır, merkezî olarak etkileyen hareketin özel bir görünüş biçimine dönüşürler. Eğer gezegen hareketinin bir unsuru, doğrudan doğruya merkezî olanı, gezegenle merkezî cisim arasındaki çekim tarafından temsil ediliyorsa, öteki teğetsel unsur, bir kalıntı olarak, gaz yuvarlağı parçacıklarının ilk itiminin bir türevi ya da değişmiş bir biçiminde görünür. Bir güneş sisteminin yaşam süreci, çekim ile itimin karşılıklı etkisi olarak ortaya çıkar; bu etki içinde çekim, itimin ısı biçiminde uzaya yayılması ve böylece yavaş yavaş sistemden kaybolması dolayısıyla, azar azar üstünlük kazanır.

Daha ilk bakışta görülür ki, burada itim olarak kavranan hareket biçimi, modern fiziğin "enerji" diye tanımladığı şeyin aynısıdır. Sistemin büzüşmesi ve bugün meydana geldiği cisimlerin bundan dolayı ayrılması dolayısıyla sistem, "enerji" yitirmiştir. Hem de bu kayıp, Helmholtz'un bilinen hesabına göre, başlangıçta itim biçiminde var olan toplam hareket miktarının (*Bewegungsmenge*) 453/454'ü kadardır.

Şimdi de bizzat dünyamızdaki cisimsel bir kütleyi ele alalım. Bu kütle, dünyanın güneşle bağlantısı gibi, çekimle dünyaya bağlantılıdır. Ama dünyadan farklı olarak, serbest bir gezegensel hareket yapamaz. Ancak dışardan itici bir etki olursa hareket edebilir ve sonra,

etki kesilir kesilmez hareketi hızla son bulur; bunun nedeni, ya yalnızca çekimin etkisi, ya da içinde hareket ettiği ortamın direnci ile birlikte çekimin etkisidir. Bu direnç de son tahlilde yerçekiminin bir etkisidir ve o olmazsa, dünyanın yüzeyinde bir direnç ortamı, bir atmosfer bulunamaz. Bundan dolayı, dünyanın yüzeyindeki salt mekanik hareket için bizi ilgilendiren, yerçekiminin, çekimin kesinlikle egemen bulunduğu, böylece hareket ürününün iki evre gösterdiği: önce yerçekimine karşı bir etki ve sonra da yerçekiminin etkisi: kısaca, yükselme ve düşme.

Böylece, gene bir yanda çekim ile öte yanda kendisine karşıt yönde yer alan, yani geri itici bir hareket biçimi arasındaki karşılıklı etki ile karşıkarşıyayız. Ama bu geri itici hareket biçimi, yersel *saf* mekanik (değişmez olarak kabul ettiği, *belli* topaklanma ve yapışma durumlarına sahip kütleleri ele alan mekanik) alanı çerçevesinde doğada görülmez. Bir dağın tepesinden kopan bir kaya parçasının içinde bulunduğu ya da bir şelâleyi mümkün kılan fiziksel ve kimyasal koşullar onun etki alanı dışındadır. O halde itici, kaldırıcı hareket, yersel saf mekanikte yapay olarak üretilmelidir: İnsan gücü, hayvan gücü, su gücü, buhar gücü vb. ile. Bu durum, bu doğal çekimle yapay yollardan savaşma gerekliliği, çekimin, yerçekiminin, ya da onların dediği gibi, yerçekimi *kuvvetinin,* doğada en önemli, hatta temel hareket biçimi olduğu görüşünün mekanikçilerce kabul edilmesine neden olur.

Örneğin, bir ağırlık kaldırılınca ve onun dolaysız ya da dolaylı düşüşü, öteki cisimlere hareketi aktarınca, mekaniğin alışılmış görüşüne göre, bu hareketi aktaran, ağırlığın *kaldırılması* değil, *gravitasyon kuvvetidir.* Böylece, örneğin Helmholtz şöyle diyor: "Bizce en basit ve en iyi tanıdığımız kuvvet, çekici bir kuvvet ola-

rak, gravitasyondur. ... Örneğin, bir ağırlık asılarak çalıştırılan saatler. ... Ağırlık ... saat mekanizmasının tümü harekete geçirilmeksizin, gravitasyon ile uyum içine giremez." Ama o, asılı bulunduğu ip tamamıyla çözülene dek inmeden ve inmesini sürdürmeden saat mekanizmasını çalıştıramaz. "Sonra saat durur, çünkü ağırlığının etkin kuvveti o an için bitmiştir. Ağırlığı kaybolmamış ya da azalmamıştır, yer tarafından gene aynı ölçüde çekilir, ama bu ağırlığın hareket meydana getirme yeteneği kaybolmuştur. ... Ancak kol gücü ile saati kurabiliriz ve böylelikle ağırlık gene yukarı kaldırılmış olur. Bunun ardından ağırlık daha önceki çalışma kapasitesini yeniden kazanır ve saat gene hareketini sürdürür." (Helmholtz, *Populare Vorträge,* II, s. 144-45.)

O halde Helmholtz'a göre saati harekete geçiren etkin hareket aktarımı, ağırlığın yukarı kaldırılması değil, ağırlığın pasif yüküdür; ama yükün pasif ağırlığı, bu yük ancak kaldırılınca pasif durumdan çıkmakla birlikte, ağırlık ipi çözüldükten sonra yük eski pasifliğine döner. Yukarda gördüğümüz gibi, modern anlayışa göre *enerji, itimin* yalnızca başka bir ifadesidir ki, burada Helmholtz'un eski anlayışında kuvvet, *itimin* karşıtı olan *çekim*dir. Şimdilik, bunu böylece saptayıp geçiyoruz.

Ancak yersel mekaniğin süreci sonuna varınca, aynı dikey uzaklıkta, ağır kütle, önce kaldırılıp sonra düşürüldüğünde, bu süreci oluşturan hareket ne oluyor? Bu, saf mekanik için kaybolmuştur. Ama şimdi biliyoruz ki, hareket hiç bir zaman yok edilemez. Küçük bir kısmı da ısıya — kısmen direnen atmosfere, kısmen bizzat düşen cisme, son olarak kısmen de düştüğü yere aktarılmış ısıya dönüşmüştür. Saat ağırlığı da, giderek, saat mekanizmasının çeşitli hareket çarklarının sürtünme ısısı içinde hareketine son verir. Ama genellikle böy-

le ifade edilmesine karşın, ısıya ve dolayısıyla itme biçimine geçen, *düşme* hareketi, yani çekim değildir. Tersine, Helmholtz'un doğru olarak belirttiği gibi, çekim, ağırlık, daha önceki gibi kalır, daha doğrusu hatta biraz da artar. Bu daha çok düşme ile *mekanik olarak* yok edilen ve ısı olarak yeniden ortaya çıkan, kaldırma ile yükseltilen cisme aktarılmış itmedir. Kütlelerin itimi, molekül itimine dönüşmüştür.

Yukarda söylendiği gibi, ısı, itimin bir biçimidir. Katı cisimlerin moleküllerini salınım durumuna getirir, böylece ayrı ayrı moleküllerin bağlarını, sıvı duruma geçiş gerçekleşinceye kadar gevşetir; sıvı durumda da, ısının sürekli olarak verilmesiyle de moleküllerin hareketini öyle bir dereceye kadar artırır ki, bu noktada moleküller kütleden tamamen koparlar ve her molekülün kendi kimyasal yapısı ile belirlenen belirli bir hızda, kendi başlarına serbestçe hareket ederler. Isı daha da verilirse, bu hız daha çok yükselir, böylece moleküller birbirlerini daha çok iterler.

Ancak ısı, "enerji" denilen şeyin bir biçimidir; enerji, burada da gene itme ile özdeş olduğunu gösterir.

Statik elektrik ve magnetizm görüngülerinde, biz, çekimin ve itimin kutupsal bir dağılımına sahibiz. Bu iki hareket biçiminin *modus operandisi** ile ilgili olarak hangi varsayım kabul edilirse edilsin, olgular karşısında, çekimin ve itimin, statik elektrik ya da magnetizm yoluyla meydana getirdikleri ve hiç bir engele uğramadan gelişebildikleri ölçüde kutupsal dağılımın niteliğinden de zorunlu olarak ortaya çıktığı gibi, birbirlerinin yerini aynen alabilirler. Etkinlikleri birbirlerini karşılamayan iki kutup, gerçekten kutup olamaz ve şimdiye kadar da doğada böyle bir şeye raslanmamıştır. Şimdilik burada, galvanizmi dikkate almıyoruz, çünkü onda sü-

* Etkileme tarzı. —ç.

reç, kimyasal tepkimelerle saptanır ve bu yüzden daha karmaşık duruma gelir. Bundan dolayı, bizzat kimyasal hareket süreçlerini incelememiz daha iyi olur.

İki parça hidrojen ağırlığı, 15,96 parça oksijen ağırlığı ile subuharı halinde birleşince, bu süreç sırasında, 68.924 ısı birimi kadar ısı miktarı meydana gelir. Tersine, 17,96 parça subuharı ağırlığının iki parça hidrojen ağırlığına ve 15,96 parça oksijen ağırlığına ayrışması, ancak, bizzat ister ısı ya da ister elektrik hareketi biçiminde olsun, 68.924 ısı birimine eşdeğer bir hareket miktarı, subuharına eklenmek koşuluyla mümkün olabilir. Aynı şey, bütün öteki kimyasal süreçler için de geçerlidir. Bu durumların büyük bir çoğunluğunda, bileşiminde hareketin açığa çıkmasına, ayrışmada hareketin eklenmesi sözkonusudur. Burada da, kural olarak itme, sürecin aktif, hareket bakımından daha yetenekli ya da hareket eklenmesini gerektiren yanı; çekim ise, sürecin pasif, hareketi gereksiz kılan ve bir hareket fazlalığı bırakan yanıdır. Bundan dolayı, modern teoriye göre, bir bütün olarak, enerji, elementlerin bileşiminde serbest kalır, ayrışımda ise bağlanır. Demek ki, enerji, burada, itme için vardır. Helmholtz gene şöyle der:

"Bu kuvveti (kimyasal ilgi kuvvetini) bir *çekim* kuvveti olarak düşünebiliriz. ... Karbon ve oksijen atomları arasındaki bu çekim kuvveti, yeryüzünün yerçekimi biçiminde kaldırılan bir ağırlık üzerinde yaptığı kadar bir iş yapar. ... Eğer karbon ve oksijen atomları birbirine doğru atılır ve karbonik asit halinde birleşirse, karbonik asidin yeni oluşmuş parçacıkları en şiddetli molekül hareketi, yani ısı hareketi halinde bulunmak zorundadır. ... Eğer bunlar, sonradan çevreye ısı vermişse, karbonik asitte hâlâ tüm karbon, tüm oksijen ve ayrıca her ikisinin ilgi kuvveti eskisi kadar güçlü olmakta devam ediyor demektir. Ama bu ilgi, kendi-

ni, şimdi yalnızca, karbon ve oksijen atomlarının sımsıkı birbirine bağlı olmasında ve bunların ayrılmasına izin vermesinde gösterir." (Helmholtz, aynı yapıt, s. 169.)

Bu da aynen önceki gibi: Helmholtz, mekanikte olduğu gibi kimyada da kuvvetin *çekim*den meydana geldiğini, bunun için öteki fizikçilerin enerji dediği ve *itme* ile eşdeğer olanın tamamen karşıtı olduğunda ısrar eder.

O halde, artık, çekim ve itim denen iki basit temel biçimi ile değil, bu ikisinin karşıtlığı çerçevesinde evrensel hareketin sarılma ve açılma sürecinin içinde akıp gittiği bir dizi alt biçimle karşıkarşıya bulunuyoruz. Ama bu çok yanlı görüngü biçimlerini, hareket denen *tek* bir deyim altında toplayan yalnızca bizim aklımız değildir. Tersine, bunlar, belirli koşullar altında birbirlerine dönüşerek bir ve aynı hareketin biçimleri olarak eylem yoluyla kendi kendilerini tanıtlarlar. Kütlenin mekanik hareketi ısıya, elektriğe, magnetizme dönüşür; ısı ve elektrik, kimyasal çözülmeye dönüşür; kimyasal bileşim, gene ısı ve elektrik üretir ve elektrik yardımı ile magnetizm üretir; ve sonunda da ısı ve elektrik, kütlenin mekanik hareketini bir kez daha üretirler. Hem bu değişmeler öyle olur ki, bir biçimin belirli bir hareket miktarı her zaman, öteki biçimin tamıtamına sabit bir miktarına tekabül eder. Bundan başka, hareketin miktarını ölçmeye yarayan birimi, hangi hareket biçiminin sağladığı, bunun kütle hareketini, ısıyı, elektromotor kuvveti mi, yoksa kimyasal süreçte değişimden geçen hareketi mi ölçmeye yaradığı önemli değildir.

Burada biz, 1842'de J. R. Mayer tarafından kurulan* ve ondan bu yana uluslararası alanda büyük bir

* Anlaşılıyor ki, Helmholtz, *Pop. Vortr.*, II, s. 113'te, Descartes'ın hareketin nicelik değişmezliği ilkesinin doğal bilimsel tanıtlanmasında, Mayer, Joule ve Colding'e bir pay çıkardığı gibi, kendine de belli bir pay çıkarıyor. "Ben de, Mayer ve Colding'den hiç haberim olmaksızın, ve

başarı ile işleyen "enerjinin sakınımı" teorisine dayanmaktayız ve şimdi günümüzde bu teori tarafından kullanılan temel kavramları incelememiz gerekiyor. Bunlar, "kuvvet" ya da "enerji" ve "iş" kavramlarıdır.

Yukarda da gösterildiği gibi, şimdi oldukça geniş ölçüde kabul edilmiş bulunan modern görüş gereğince enerji deyince itme anlaşılıyor; oysa Helmholtz, çekimi anlatmak için çoğunlukla kuvvet terimini kullanıyor. Evrende çekme ve itme birbirini karşıladığı, buna göre ilişkinin hangi yanının pozitif ya da negatif olarak alındığı önemsiz olabileceğinden, bu, önemsiz bir biçimsel ayrım olarak görülebilir; bunun gibi aslında, pozitif apsislerin belli bir çizgi üzerindeki bir noktanın sağına ya da soluna doğru sayılması da önemsizdir. Ancak bu, mutlaka böyle de değildir.

Çünkü burada her şeyden önce sözkonusu olan evren değil, yeryüzünde meydana gelen ve güneş sisteminde dünyanın ve evrende güneş sisteminin tamamen sabit durumunca koşullanan görüngülerdir. Oysa güneş sistemimiz her an uzayda büyük miktarlarda hareket yayar; hem de çok belirli bir nitelikte hareket, yani güneş ısısı, yani itme. Ama dünyamızın kendisi de, üzerindeki yaşamın varlığını ancak güneş ısısına borçlu-

Joule'un deneylerinden ancak çalışmamın sonunda haberdar olarak *aynı yolda ilerledim*. Özellikle çeşitli doğa süreçleri arasında, belirtilen inceleme biçimi ile çıkarılabilecek bütün ilişkileri ortaya koymaya çalıştım ve 1847'de "Kuvvetin Sakınımı Üzerine" başlıklı küçük bir yapıtta *incelemelerimi yayınladım*."[66] Ama bu yapıtta "Kuvvetin Sakınımı" ve bir sistemin çeşitli organları arasında etkin olan güçlerin merkezi etkisinin ancak aynı şey için iki değişik deyim olduğu şeklinde, yukarda belirtilen matematiksel olarak çok değerli gelişme ile, belli bir *mekanik* sistemde canlı ve gerilimli güçlerin toplamının değişmezliği yasasının tam bir formülleştirilmesi dışında yeni bir şey, 1847 durumu için hiç yoktur. Bütün öteki noktalarda Mayer'in 1845 tarihli ikinci yazısını aşmıştı. Mayer daha 1842'de "kuvvetin yokedilmezliği"ni ileri sürüyor. 1845'te yeni bir açıdan "çeşitli doğa süreçleri arasındaki ilişkiler" üzerinde, Helmholtz'un 1847'de söyledikleri'nden çok daha önemli şeyler söyleyebiliyordu.[67] [*Engels'in notu.*]

dur, ve dünyā aldığı bu ısının bir bölümünü başka hareket biçimlerine dönüştürdükten sonra, aldığı bu güneş ısısını sonunda uzaya geri verir. O halde güneş sisteminde ve özellikle yeryüzünde çekim, itime göre daha önemli bir ağırlık kazanıyor. Bize güneşten gelen itme hareketi olmasaydı, dünyada her hareketin durması gerekirdi. Güneş yarın soğuyacak olsa, dünya üzerindeki çekim, diğer bütün şeylerin aynı kalmaları koşuluyla, bugün nasıl ise gene öyle kalırdı. Daha önce olduğu gibi, 100 kiloluk bir taş, nereye konursa konsun, 100 kilo çekerdi. Ama gerek kütlelerin, gerek moleküllerin ve atomların hareketi, mutlak hareketsizlik diyebileceğimiz bir duruma girerdi. O halde şurası açıktır ki, bugünkü *yeryüzünde* geçen süreçler için hareketin aktif yanı olarak, yani "kuvvet" ya da "enerji" olarak çekimin ya da itimin alınmasına kayıtsız kalınamaz. Bugünkü yeryüzünde, tersine, çekim, itimden daha büyük üstünlük kazanmış olduğundan, *tamamen pasif* duruma gelmiştir. Bütün aktif hareketi, güneşten itim gelmesine borçluyuz. Bundan dolayı da yeni okul —hareket ilişkisinin niteliği konusunda açık değilse bile— konu bakımından ve yersel süreçler için, hatta bütün güneş sistemi için, enerjiyi itme olarak kavrarken tamamen haklıdır.

"Enerji" terimi, tüm hareket ilişkisini asla doğru olarak anlatmıyor, çünkü yalnızca bir yanını, tepkiyi değil, etkiyi kapsıyor. Ayrıca, "enerji"yi maddeye göre dışsal bir şey, sonradan alınıp konmuş bir şeymiş gibi gösteriyor. Ama herhalde "kuvvet" ifadesine yeğlenmelidir.

Genel olarak kabul edildiği gibi (Hegel'den Helmholtz'a kadar), kuvvet kavramı insan organizmasının kendi çevresi içindeki etkinliğinden çıkmıştır. Kas kuvvetinden, kolların kaldırma kuvvetinden, bacakların sıç-

rama kuvvetinden, mide ve barsakların sindirim kuvvetinden, sinirlerin duyu kuvvetinden, salgı bezlerinin salgı kuvvetinden vb. sözederiz. Başka bir deyimle, organizmamızın bir işlevinin görüngüler meydana getirdiği bir değişikliğin gerçek nedenini belirtmekten uzak kalmak için, bunun yerine uydurma bir neden, değişikliğe uygun düşen bir sözde kuvvet koyarız. Sonra bu kolay yöntemi dış dünyaya da aktarır ve görüngüler kadar değişik türde kuvvetler icat ederiz.

*Hegel'in* zamanında doğabilim (belki gök ve yer mekaniği dışta tutulursa) bu safça dönemde bulunuyordu ve Hegel çok haklı olarak o zamanki güçler bulma yöntemine saldırır (aktarılacak paragraf).[68] Gene başka bir yerde der ki:

"Mıknatısın çekim kuvveti olduğunu söylemekten, onun bir *ruhu* bulunduğunu" (Thales'in dediği gibi) "söylemek daha iyidir; kuvvet, *maddeden ayrılabilir*, bir yüklem olarak tasarlanan bir tür özgülüktür — oysa ruh, *bizzat bu hareketin kendisidir, maddenin doğası ile özdeştir.*"[69] (*Geschicte der Philosophie,* I, s. 208.)

Kuvvetler konusunda bugün artık eskisi kadar rahat davranamıyoruz. Helmholtz'u dinleyelim: "Bir doğa yasasını tam olarak tanıyorsak, onun istisnasız işler olmasını istemeliyiz. ... Böylece, yasa, karşımıza bir nesnel güç olarak çıkar, bunun için de onu *kuvvet* diye adlandırırız. Örneğin, ışığın kırılması yasasını saydam maddelerin ışığı kırma kuvveti, kimyasal eğilim yasasını çeşitli maddelerin aralarındaki ilgi kuvveti diye nesnelleştiririz. Bunun gibi metallerin dokunmasındaki elektrik kuvvetinden, yapışma kuvvetinden, kılcal borular kuvvetinden ve başkalarından sözederiz. Bu isimler, *koşulları henüz oldukça karmaşık olan* doğa süreçlerinin önce sınırlı bir dizisini kapsayan yasaları nesnelleştirirler. ... Kuvvet, yalnızca nesnelleşmiş etki ya-

sasıdır. ... Ortaya attığımız soyut kuvvet kavramı, buna yalnız, bizim bu yasayı isteyerek icat etmediğimizi, bunun doğa olaylarının zorlayıcı bir yasası olduğunu eklemiş olur. Doğa görüngülerini *kavrama,* yani *yasaları* bulma isteğimiz, başka bir anlatım biçimi alır, yani görüngülerin nedenleri olan *kuvvetleri* bulup çıkarmamız gerektiğini anlatır." (Yukardaki yapıt, s. 189-91. 1869 tarihinde Innsbruck'ta verilen konferans.)

Birincisi, öznelliğimizden bağımsız olarak saptanmış, bundan dolayı da tamamıyla *nesnel* olan bir doğa yasasına *salt öznel* bir *kuvvet* tasarımı getirmek, kuşkusuz tuhaf bir "nesnelleştirme" yoludur. En çok, alabildiğine sıkı bir eski-hegelci böyle bir şeye girişebilir, ama Helmholtz gibi bir yeni-kantçı asla. Ne bir kez saptadığımız yasa, ne de nesnelliği ya da onun eyleminin nesnelliği, içine bir kuvvet katmamızla, birazcık olsun yeni nesnellik kazanabilir. Ona eklenen şey, vaktiyle hiç bilinmeyen bir kuvvet sayesinde etkili olduğu yolundaki öznel iddiamızdır. Ancak bu araya sokuşturmanın gizli anlamı, Helmholtz bize örnekler verir vermez: ışığın yansıması, kimyasal ilgi, dokunma elektriklenmesi, yapışma, kılcal borular; ve bu olguları yöneten yasaları, *kuvvet* olarak, yüce "nesnellik" düzeyine yükseltir yükseltmez, görülür. "Bu isimler, ilkede sınırlı bir doğa süreçleri dizisinin, *oldukça karmaşık olmakta devam* eden koşulların yasalarını nesnelleştirir." İşte burada, daha çok öznelleştirme olan "nesnelleştirme" bir anlam kazanır: yasayı tam olarak tanımış duruma geldiğimiz için değil, böyle bir durum *olmadığı için.* Bu olguların "oldukça karmaşık koşullarını" henüz tam olarak bilmediğimiz için, burada çoğunlukla kuvvet sözcüğüne sığınırız. Demek ki, bununla, bilgimizi değil, yasanın niteliği ve onun eylem biçimi konusundaki bilgimizin *eksikliğini* ifade ederiz. Bu anlamda, he-

nüz açıklanmamış bir nedensellik ilişkisinin kısa ifadesi, bir dil geçiştirmesi olarak herkesin kullandığı bir şey durumuna gelebilir. Bundan fazlası kötü bir şeydir. Helmholtz, fiziksel görüngüleri, ışığın kırılma kuvveti, elektrik dokunma kuvveti vb. ile nasıl haklı olarak açıklamışsa, ortaçağın skolastikçileri de aynı hakla sıcaklık değişikliklerini bir *vis calorifica* (sıcak veren kuvvet) ve bir *vis frigifaciens* (soğuk veren kuvvet) ile açıklamışlar, böylece ısı görüngülerini daha fazla inceleme gereğini duymamışlardır.

Bu anlamda bile bir bahtsızlık sözkonusudur, çünkü her şeyi tekyanlı bir biçimde ifade ediyor. Bütün doğa süreçleri iki yanlıdır, en azından iki etkin kısmının ilişkisine, etki ile tepkiye dayanırlar. Bununla birlikte, kuvvet kavramı, insan organizmasının dış dünya üzerindeki etkisinden ve ayrıca yersel mekanikten dolayı, ancak bir yanın etkin, etkileyici, öteki yanın ise pasif, alıcı olduğunu gösterir; böylece de cinsiyet ayırımının cansız varlıklara kadar henüz tanıtlanmamış yaygınlığını ortaya koyar. Kuvvetin etkilediği ikinci kısmın tepkisi, en çok pasif bir tepki, bir *direnme* olarak görünür. Böyle bir kavrayış biçimi saf mekaniğin dışında bile kalan birçok alanlarda, yani hareketin basit aktarılışının ve nicelik hesabının sözkonusu olduğu yerde mümkündür. Ama Helmholtz'un kendi örneklerinin de tanıtlandığı gibi, fiziğin daha karmaşık süreçlerinde yetersiz kalır. Işığın kırıcı kuvveti ışığın kendisinde olduğu gibi, saydam cisimlerde de vardır. Adezyon ve kılcallıkta "kuvvet", sıvıda bulunduğu kadar katı cismin yüzeyinde de aynı kesinlikte vardır. Dokunma elektriklenmesinde de mutlaka, *her iki* metalin buna yardım ettiği ve "kimyasal ilgi kuvvetinin", eğer varsa metallerin *ikisinde* de birleştirici bir durumda olduğu kesindir. Ama iki ayrı kuvvetten meydana gelen

bir kuvvet, bir tepki uyandırmayan, bunu kendine katan ve kendinde taşıyan bir etki, kuvvetin ne demek olduğunu gerçekten bilen biricik bilim sayılacak yersel mekanik anlamında bir kuvvet değildir. Çünkü birincisi, yersel mekaniğin temel koşulları, çarpma nedenlerini, yani belirli bir kuvvetin niteliğini araştırmaktan kaçınma, ikincisi de kuvvetin tek taraflılığı görüşüdür ki, burada sözkonusu olan kuvvetin karşısında her zaman ve her yerde eşdeğer yerçekimi kuvveti vardır ve böylece herhangi bir yersel düşüş uzaklığı ile karşılaştırıldığında dünyanın yarıçapı = ∞'dur.

Şimdi Helmholtz'un kendi "kuvvetler"ini doğa yasalarının içersinde nasıl "nesnelleştirdiğini" görelim.

Helmholtz, 1854 tarihli bir dersinde (aynı yapıt, s. 119), güneş sistemimizin meydana geldiği bulutsunun (nebula) başlangıçta sahip olduğu "işleyen kuvvet birikimini" inceliyor.

"Gerçekte, yalnız tüm parçalarının birbirine karşı genel çekim kuvveti biçiminde olsa da, bu anlamda onun çok büyük bir birikimi vardı."

Buna şüphe yok. Ama, belki bir daha geri gelmeyecek biçimde uzaya saçılan madde ile birlikte yitirilmiş birazcık nicelik bir yana, ağırlığın ya da gravitasyonun bu birikimin tümünün bugün de güneş sisteminde aynı ölçüde azalmadan var olduğu da şüphe götürmez. Ayrıca: "Etkilemeye hazır durumda kimyasal kuvvetlerin de bulunmuş olması gerekirdi. Ama bu kuvvetler ancak çeşitli kütlelerin çok yakında birbirine dokunması halinde etkili duruma gelebileceklerinden, onların rol oynamaya başlamasından önce yoğunlaşmanın gerçekleşmesi gerekirdi." [s. 120.]

Helmholtz'un yukarda yaptığı gibi bu kimyasal kuvvetleri, ilgi kuvvetleri olarak, yani *çekim* olarak dikkate alırsak, bu kimyasal çekim kuvvetlerinin top-

lamının güneş sistemi içinde hiç eksilmeden hâlâ bulunduğunu burada da söylemek zorundayız.

Ancak Helmholtz, aynı sayfada yaptığı hesabın sonucu olarak, "belki asıl mekanik kuvvetin yalnız 454'te bir parçasının bu haliyle" — yani güneş sisteminde var olduğunu söylüyor. Bundan nasıl anlam çıkarılabilir? Çekim kuvveti, hem genel, hem kimyasal olarak, güneş sisteminde hiç eksilmeden vardır. Helmholtz, başka bir sağlam kuvvet kaynağı belirtmiyor. Helmholtz'a göre, her şeye karşın bu kuvvetler çok büyük bir iş yapmışlardır. Ama bundan dolayı ne çoğalmış, ne de eksilmişlerdir. Yukarda saat ağırlığı için söylendiği gibi, aynı şey, güneş sistemindeki her molekül ve bizzat tüm güneş sistemi için geçerlidir. "Onun ağırlığı ne kaybolmuş, ne de azalmıştır." Daha önce belirtildiği gibi, karbon ve oksijene olan şey, bütün kimyasal elementlere de olur: herbirinin var olan miktarı olduğu gibi kalır ve "tüm ilgi kuvveti eskisi kadar kuvvetli olarak var olmakta devam eder". O halde yitirdiğimiz şey nedir? Helmholtz'un hesabına göre, güneş sisteminin yapabileceğinin 453 katı kadar büyük olan koskocaman işi yapan hangi "kuvvet"tir? Helmholtz bu noktaya kadar bize hiç yanıt vermiyor. Ama daha sonra şöyle diyor:

"[İlk bulutsuda] daha fazla *ısı biçiminde* bir yedek kuvvetin var olup olmadığını bilmiyoruz." [s. 120.]

Ama eğer belirtmemiz mümkünse, ısı, itici bir "kuvvet"tir, bundan dolayı hem gravitasyonun, hem de kimyasal çekimin yönüne *karşı* etki gösterir, bunlar artı olarak verilirse kendisi eksi olur. O halde Helmholtz'a göre, asıl yedek kuvvet, genel ve kimyasal *çekimden* olmuşsa, bu yedek kuvvete eklenmeyen, ama ondan çıkarılan fazla bir yedek ısının da bulunması gerekirdi. Yoksa suyun, bu çekime *karşı* olan yönde buharlaşmasına ve buharın yükselmesine neden olduğunda, güneş

ısısının dünyanın çekim kuvvetini *güçlendirmesi* gerekirdi; ya da subuharının geçirildiği kor halindeki bir demir borunun sıcaklığının, oksijen ve hidrojenin kimyasal çekimini etkisiz duruma getireceğine, *güçlendirmesi* gerekirdi. Aynı şeyi başka biçimde açıklamak için, küresel bir bulutsunun çapının $r$, bundan dolayı da hacminin $^4/_3\pi r^3$, sıcaklığının $t$ olduğunu varsayalım. Daha sonra, aynı kütleye sahip ikinci küresel bulutsunun daha yüksek $T$ sıcaklığında, daha büyük $R$ çapında ve $^4/_3\pi R^3$ hacminde olduğunu varsayalım. Şimdi ikinci bulutsuda gerek mekanik, gerek fiziksel ve kimyasal çekimin, $R$ çapına doğru kısalması, yani $T - t$ sıcaklık farkına karşılık gelen bir ısıyı uzaya yayması durumunda birincisindekine eşit kuvvet etkileniminde bulunabilir. Demek ki, daha sıcak bir bulutsu, daha soğuk olana göre daha geç yoğunlaşır, bundan dolayı da, Helmholtz'un açısından bakıldığı zaman yoğunlaşma engeli olarak görülen ısı "yedek kuvvetin" artısı değil, eksisidir. Helmholtz bir miktar *itici* hareketin, ısı biçiminde hareketin *çekici* biçimlerine eklenmesi ve bunların miktarını artırması olanağını varsayarak önemli bir hesap yanlışı yapıyor.

Şimdi bu "yedek kuvvet"in tümünü, bir toplamı sağlayabilecek şekilde, aynı matematiksel işaret altında mümkün ve aynı zamanda da gösterilebilir duruma getirelim. Şimdilik ısıyı tersine çevirip onun itişi yerine eşdeğer bir çekim koyamayacağımızdan, bu ters çevirmeyi çekimin iki biçimi ile sağlamak zorundayız. Sonra genel çekim kuvveti yerine, kimyasal ilgi yerine, başlangıçta da muhtemelen var olan ısı yerine, itici hareketin toplamını ya da serbest duruma geldiği anda gaz küresi içinde mevcut olan enerji adı verilen şeyi koymak zorundayız. Böyle yaparak Helmholtz'un "bulut halinde saçılmış maddeden bizim sistemimizin göksel

cisimlerinin varsayılan ilk yoğunlaşmasından ortaya çıkması gereken ısının" hesabını yaparken tuttuğu yol da geçerli olacaktır. Helmholtz, bütün "yedek kuvveti", ısıya, itmeye böylece indirgeyerek varsayılan "ısı yedek kuvvetini" buna eklemeyi de mümkün kılıyor. O zaman hesap, başlangıçta gaz yuvarlağında bulunan enerjinin, yani itmenin tümünün 453/454'ünün ısı biçiminde uzaya dağıldığını, ya da daha iyi belirtirsek, bugünkü güneş sistemindeki bütün çekim toplamının bu sistemde hâlâ var olan itmenin toplamına oranının 1:454 olduğunu gösterir. Ama bu takdirde hesap, kanıt olarak eklendiği konuşma metnine tamamen ters düşer.

Kuvvet anlayışı, Helmholtz gibi bir fizikçide bile böyle bir kavram kargaşasına meydan vermesi, matematiksel mekaniğin de ötesine giden bütün araştırma alanlarında onun bilimsel bakımdan bir yarar sağlamayacağı konusunda en iyi kanıttır. Mekanikte hareket nedenleri olduğu gibi alınır ve bunların kökeni dikkate alınmayıp, yalnız etkileri hesaba katılır. Bundan dolayı bir hareket nedeni kuvvet olarak nitelenince, bunun mekaniğe herhangi bir zararı yoktur. Ama bu nitelemeyi fiziğe, kimya ve biyolojiye de aktarma alışkanlığı yerleşirse, kargaşalık kaçınılmaz hale gelir. Bunu şimdiye kadar gördük ve bundan sonra da sık sık göreceğiz.

İş kavramı konusunda bundan sonraki bölüme bakınız.

"ÖTE yandan, bu alanın temel kavramlarının" (yani "işin ve onun değiştirilemezliğinin fiziksel temel kavramlarının") "bütün çabalarına, zekâlarına ve hatta doğabilimsel bilgilerinin oldukça fazla olmasına karşın, matematiksel mekaniğin okulundan geçmemiş kişilerce kavranmasının çok güç göründüğünü her zaman saptadım. Ayrıca, bunların, tamamen kendine özgü cinsten soyutlamalar olduğu da yadsınamaz. Bu konuda Leibniz'e karşı yürüttüğü polemiğin de tanıtladığı gibi, I. Kant gibi bir zekâ bile bunları anlamayı kolayca başaramamıştır." Helmholtz böyle diyor (*Pop. wiss. Vortr.*, II, Önsöz).

Buna göre, biz, şimdi, çok tehlikeli bir alana girmek cesaretini gösteriyoruz; okuru "matematiksel mekaniğin okulundan" geçirmek kılavuzluğunu yüklenemeyeceğimizden, bu tehlike daha da büyüyor. Ama belki de, kavramların sözkonusu olduğu yerde diyalektik düşünce bize hiç olmazsa matematik hesaplama kadar kılavuzluk edecektir.

Galilei, bir yandan, düşen cisimlerin aldığı uzaklıkların düşerken geçen zamanın karesi ile orantılı olduğunu gösteren düşme yasasını keşfetti. Bunun yanında ise, ilerde göreceğimiz gibi, bir cismin kütlesi ve hızı tarafından belirlenen, kütlenin sabit olması halinde hızla orantılı olan hareket miktarı (onun *impeto* ya da *momento*'su) konusundaki pek uygun olmayan önermesini koymuştu. Descartes, bu son önermeyi benimseyerek, hareket halindeki bir cismin kütlesinin ve hızının çarpımını, tamamen genel olarak hareketinin bir ölçüsü yaptı.

Huyghens, esnek bir çarpmada kütlelerin çarpımının ve bunların hız karelerinin toplamının, çarpmadan önce ve sonra aynı kalacağını, bir sistemde biraraya gelmiş cisimlerin hareketi ile ilgili öteki çeşitli durumlar için benzeri bir yasanın geçerli olduğunu daha önce bulmuştu.

Leibniz, hareketin Descartes'a göre ölçülmesinin düşme yasası ile çeliştiğini kavrayan ilk insandır. Öte yandan, Descartes'a göre ölçmenin birçok bakımlardan doğru olduğu da yadsınamaz. Buna göre Leibniz, hareket halindeki kuvvetleri ölü ve canlı kuvvetler diye ikiye ayırıyordu. Ölü kuvvetler, hareketsiz cisimlerin "itmeleri" ya da "çekmeleri" idi. Bunların ölçüsü, bir cismin hareketsiz halden hareketli hale geçtiğinde, hareket hızı ile kütlesinin çarpımıdır. Öte yandan Leibniz, canlı kuvvetin, bir cismin gerçek hareketinin ölçüsü-

nün kütlesinin hızının karesi ile çarpımı olduğunu öne sürdü. Hareketin bu yeni ölçüsünü doğrudan doğruya düşme yasasından çıkardı. "Dört libre ağırlığında bir cismi bir ayak (*foot*) yükseltmek için", diye bağlıyor Leibniz, "bir libre ağırlığında bir cismi dört ayak yükseltmek için gerekli olan kuvvet gereklidir. Ama uzaklıklar hızının karesi ile orantılıdır, çünkü bir cisim, dört ayak düşünce yalnız bir ayak düştüğündeki hızın iki katı hıza erişir. Düşüşte ise, cisimler, düştükleri yere olan yüksekliğe çıkmak için gereken kuvvet kadar kuvvete sahip olurlar. Demek ki, kuvvetler, hızının karesi ile orantılıdır." (Suter, *Geschicte der mathematischen Wissenschaften,* II, s. 367.)[71]

Daha sonra Leibniz, *mv* hareket ölçüsünün Descartes'in hareket miktarının sabitliği yasası ile çeliştiğini, çünkü bu gerçekten geçerli olsaydı, kuvvetin (yani hareket miktarının) doğada sürekli olarak artacağını ya da eksileceğini gösterdi. Hatta kendisi, eğer *mv* ölçüsü doğru olsaydı, sürekli kuvvet kazanan bir *perpetuum mobile** sağlaması gereken —ki bu da saçma olurdu— bir aygıt taslağı (*Acta Eruditorum,* 1690) çizmişti.[72] Helmholtz böyle bir kanıtlamayı gene sık sık kullanmıştır.

Dekartçılar büyük protestolarda bulundular, yıllarca süren ünlü anlaşmazlık ortaya çıktı ve Kant da (*Gedanken von der wahran Schätzung der lebendigen Kräfte,* 1746)[73] başlıklı ilk yazısı ile, konuyu açıkça kavramadan bu tartışmaya katıldı. Bugünkü matematikçiler, "kırk yıldan fazla süren ve Avrupalı matematikçileri iki düşman bloka ayıran, en sonunda d'Alembert'in *Traité de dynamique* (1743) adlı yapıtında kesin bir yargı ile son verdiği, *gereksiz bir sözcük kavgasından* başka bir şey olmayan" (Suter, yukardaki ya-

* Bitimsiz hareket. —ç.

pıt, s. 366) bu "kısır" tartışmaya bir çeşit küçümseme ile bakıyorlar.

Ancak, bir tartışma, bir Descartes'a karşı bir Leibniz tarafından başlatılırsa ve Kant gibi bir kişiyi oldukça kalın bir cilt meydana getiren ilk çalışmalarını tümüyle buna ayıracak kadar uğraştırırsa, tamamen gereksiz bir ağız kavgasına dayanmıyormuş gibi görünebilir. Peki ama hareketin birbiriyle çelişen iki ölçüsü bulunduğu, bunun bir kez hız ile orantılı olduğu, başka bir kez hızın karesi ile orantılı olduğu nasıl anlaşılacaktır? Suter, konuyu kendisi bakımından iyice kolaylaştırıyor ve her iki yanın doğru olduğunu ve gene her iki yanın yanlış olduğunu; "bununla birlikte, 'canlı kuvvet' deyiminin bugüne kadar dayandığını; *ancak, bunun artık kuvvetin ölçüsü olarak kullanılmadığını*,* mekanikte çok önemli olan kütle ile hızın karesi çarpımının yarısı için vaktiyle benimsenmiş bir deyimden başka bir şey olmadığını" söylüyor. [s. 368.] O halde $mv$ hareketin ölçüsü olarak kalıyor ve canlı kuvvet de, $mv^2/2$ için yalnız başka bir ifadedir; biz bu formülden, bunun mekanikte çok önemli olduğunu, ama şimdilik ne bakımdan önemli olduğundan henüz haberimiz bulunmadığını öğreniyoruz.

Buna karşın kurtarıcı *Traité de dynamique*'i[74] ele alalım ve d'Alembert'in "kraliyet buyrultusu"na daha yakından bir gözatalım; sözkonusu olan şey *önsözde* vardır. Metinde, bütün sorun *l'inutilité parfaite dont elle est pour la mécanique*'ten (mekanik için hiç bir fayda sağlamaması durumunda) dolayı ortaya çıkmıyor deniyor. [s. XVII.] Bu, salt matematiksel mekanik için tümüyle doğrudur; bu mekanikte, yukarda Suter'de gördüğümüz gibi, tanımlama olarak kullanılan söz-

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

cükler, yalnızca başka ifadeler, cebirsel formüller için kullanılan adlar, ardında hiç bir şey düşünmemenin yeğ olacağı birtakım adlardır.

Bununla birlikte, böyle önemli kişiler konu ile ilgilendikleri için, kendisi de önsözde bunu kısaca incelemek, araştırmak istiyor. Açık düşününce, bir kimse hareket eden cisimlerin kuvveti deyince, ancak onların engelleme ve direnmesini bastırma özelliğini anlayabilir. O halde kuvvet ne $mv$ ve ne de $mv^2$ ile ölçülebilir, bunu ölçmenin tek yolu, engeller ve direnmelerdir.

Demek ki, diyor d'Alembert, üç çeşit engel vardır: 1° aşılamayan engeller: bunlar, hareketi toptan yok eder ve bu yüzden burada hesaba katılamazlar; 2° direnmesi hareketi durdurmaya yeterli olan ve bunu bir an için yapan engeller: denge durumu; 3° hareketi yavaş yavâş durduran engeller: geciktirilmiş hareket durumu. [s. XVII-XVIII.] "Herkes kabul edecektir ki, kütlelerinin gerçek hızları ile, yani hareket ettiklerindeki hızları ile çarpımları her iki yanda da eşit olunca iki cisim arasında denge vardır. O halde, denge durumunda kütle ve hızın çarpımı, ya da aynı şey demek olan hareket miktarı, kuvveti temsil edebilir. Gene herkes kabul edecektir ki, gecikmiş harekette aşılan engellerin sayısı hızın karesi ile orantılıdır ve böylece, örneğin, belirli bir hızla bir yayı sıkıştıran bir cisim, iki kat hızla, aynı anda ya da ardarda birincisine benzer iki yayı değil, dört yayı, üç kat hızla dokuz yayı vb. sıkıştırabilir. Canlı kuvvet yandaşları" (laybnizciler) "bundan gerçekten hareket halinde bulunan cisimlerin kuvvetinin genel olarak kütle ile hızın karesi çarpımıyla orantılı olduğu sonucunu çıkarırlar. Tamamen açık düşüncelerin mantık yönünden kullanılması durumunda ancak bir engelin aşılmasında ya da bu engelin direnmesinde var olan etki, *kuvvet* sözcüğü altında anlaşılınca, kuv-

vetlerin ölçüsünün denge için ayrı, ve gecikmeli hareket için ayrı olmasının aslında acaba nasıl bir zorluğu olabilir?" (Önsöz, s. XIX-XX, orijinal baskı.)

Ancak d'Alembert, bir ve aynı kuvvetin çifte ölçüsünün çelişkisinin böyle kolayca geçiştirilemeyeceğini kavrayamayacak kadar fazla filozoftur. Bundan dolayı, Leibniz'in daha önce söylediği aynı şeyi aslında bir daha yineledikten sonra —çünkü onun *"équilibre"*i* Leibniz'de "ölü basınçlar" olan şeyin aynısıdır—, birden dekartçıların yanına geçiyor ve şu yolu buluyor:

"Gecikmeli hareket halinde bile kuvvet, engellerin mutlak büyüklüğü ile değil de, bu engellerin dirençleri toplamı ile ölçülürse", *mv* çarpımı, kuvvetin ölçüsü olarak geçerlidir. "Çünkü gene herkesin kabul edeceği gibi, cismin her an yitirdiği hareket miktarı direnmenin ve sonsuz küçüklükteki sürenin çarpımı oranında olduğundan, bu çarpımların toplamı açıkça toplam direnmeyi meydana getirdiğinden, hareket miktarının (*mv*)** direnmeler toplamı ile orantılı olduğundan şüphe yoktur." Bu sonuncu hesaplama biçimi ona daha doğal görünüyor, "çünkü bir engel ancak direnme gösterdiği sürece engeldir ve aşılan engel için söylenecek en doğru şey, dirençlerinin toplamı olmasıdır. Ayrıca, kuvvetin böyle ölçülmesinin, denge ve gecikmeli hareket için ortak bir ölçüye sahip olma bakımından yararı vardır". [s. XX-XXI.] Ama herkes bunu istediği gibi ele alabilir.

Böylece d'Alembert, bizzat Suter'in belirttiği gibi, matematiksel bir falso ile sorunu çözümlediğine inanarak, öncüllerinde egemen olan şaşkınlık konusunda kaba deyimlerle sözünü bağlıyor ve yukardaki açıklamalardan sonra ya ancak çok boş bir metafizik tartış-

* Denge. —ç.

** Engels tarafından eklenmiştir. —*Ed.*

manın ya da daha yakışıksız bir ağız kavgasının mümkün olabileceğini ileri sürüyor.

D'Alembert'in barışma önerisi aşağıdaki hesaba kadar gidiyor:

Kütlesi 1 olan bir kütle, 1 hızla bir zaman birimi içinde, 1 yayı sıkıştırır.

Kütlesi 1 olan bir kütle, 2 hızla, 4 yayı sıkıştırır, ama bunun için iki zaman birimi gerekir; yani her zaman birimine ancak 2 yay düşmektedir.

Kütlesi 1 olan bir kütle, 3 hızla, üç zaman birimi içinde 9 yayı sıkıştırır, yani birim zamana ancak 3 yay düşer.

O halde etkiyi bunun için gerekli zamana bölersek, gene $mv^2$'den $mv$'ye geliriz.

Bu, özellikle Catelan'ın[75] daha önce Leibniz'e karşı ileri sürdüğü iddiadır: hızı 2 olan bir cismin yerçekimine karşı 1 hızla sağlanandan dört kat daha yukarı yükseldiği doğrudur, ama bunun için iki kat zamana ihtiyacı vardır. Bundan dolayı hareket miktarı zamana bölünmelidir ve bu 4'e değil, 2'ye eşittir. Gariptir ki bu, "canlı kuvvet" deyiminden her türlü mantıksal anlamı çıkarıp atan ve ona yalnız matematiksel anlamı bırakan Suter'in de görüşüdür. Ancak bu doğaldır. Çünkü, Suter için sözkonusu olan, hareket miktarının tek ölçüsü olarak $mv$ formülünün anlamını kurtarmaktır ve bundan dolayı $mv^2$, matematiğin göklerinde yeniden parlaması için mantıksal bakımdan feda edilir.

Ama ancak bu kadarı doğrudur: Catelan'ın iddiası, $mv^2$'yi $mv$ ile bağlayan köprülerden biridir ve bundan dolayı önemlidir.

D'Alembert'ten sonra gelen mekanikçiler onun "kraliyet buyrultusunu" asla kabul etmemişlerdir. Çünkü onun kesin yargısı, hareketin ölçüsü olarak $mv$ lehine idi. Onlar, d'Alembert'in, daha önce Leibniz ta-

rafından ölü ve canlı kuvvetler arasında yaptığı ayrımla ilgili ifadeye sarıldılar: denge, yani statik için $mv$ geçerlidir; direnmeye karşı hareket, yani dinamik için $mv^2$ geçerlidir. Tümü bakımından doğru olmakla birlikte, böyle bir ayrım, bu biçimi ile mantık bakımından herkesin bildiği âssubay kararından fazla bir şey değildir: işbaşında her zaman "bana", iş dışında her zaman "beni".[76] Bu durum sessizce, olduğu gibi kabul edilmiştir. Bunu değiştiremeyiz, eğer bu çifte ölçüde gizli bir çelişki varsa, bu konuda biz ne yapabiliriz?

Örneğin B. Thomson ve Tait da böyle diyorlar (*A Treatise on Natural Philosophy*, Oxford 1867[77], s. 162):

"Dönmeden hareket eden katı bir cismin *hareket miktarı* ya da *momentumu* onun kütlesi ile ve hızı ile orantılıdır. İki kat bir kütle, ya da iki kat bir hız, hareket miktarının iki katına karşılık gelir." Hemen bunun ardından da şu geliyor: "Hareket halinde bulunan bir cismin *canlı kuvveti* ya da *kinetik enerjisi*, onun kütlesi ile ve aynı zamanda hızının karesi ile orantılıdır."

Birbiriyle çelişen iki hareket ölçüsü apaçık biçimde yanyana konuyor. Çelişkiyi belirtmek ya da hiç değilse gizlemek için en ufak bir çaba gösterilmiyor. Bu iki İskoçyalının kitabında düşünmek yasaktır, yalnız hesap yapmaya izin vardır. Hiç değilse bunlardan birinin, Tait'in koyu dindar İskoçya'nın en dindar hıristiyanlarından oluşuna şaşmamalı.

Kirchhoff'un *Vorlesungen über mathematische Mechanik*'te[78] $mv$ ve $mv^2$ formülleri asla *bu biçimde* değildir.

Belki Helmholtz bize yardımcı olabilir. *Erhaltung der Kraft*[79] yapıtında Helmholtz, canlı kuvveti $mv^2/2$ ile anlatmayı öneriyor — bu noktaya ilerde gene döneceğiz. Sonra, 20. sayfada canlı kuvvetin sakınımı il-

kesinin (yani $mv^2/2$) şimdiye kadar kullanıldığı ve kabul edildiği durumları kısaca sayıyor. Bunlar arasında 2 numarada şu da var: "Esnek olmayan maddelerin sürtüşmesinin ya da çarpmasının meydana gelmemesi halinde, hareketlerin sıkılamayacak kadar katı ve akışkan cisimler yoluyla aktarılması. Bu durumlar için bizim genel ilkemiz, çoğunlukla, mekanik güçlerle geliştirilen ve değiştirilen bir hareketin her zaman hızın artışı ölçüsünde kuvvet yoğunluğu bakımından azaldığı kuralında deyimlenir. O halde herhangi bir süreçle aynı işi yapan bir makine yardımı ile $m$ ağırlığının $c$ hızıyla yükseltildiğini düşünürsek, başka bir mekanik düzen yoluyla da $nm$ ağırlığı kaldırılabilir, ama bunun hızı ancak $c/n$ olur ve böylece her iki halde makine tarafından birim zaman içinde oluşturulan gerilme kuvvetinin miktarı $mgc$ ile gösterilebilir ki, burada $g$ gravitasyonel kuvvetinin yoğunluğudur." [s. 21.]

Demek ki, burada da, hız ile basit orantı içersinde artan ve azalan bir "kuvvet yoğunluğunun", hızın karesi ile orantılı olarak azalan ve artan bir kuvvet yoğunluğunun sakınımı için bir kanıt yerine geçmesi gerektiği çelişkisiyle karşı karşıyayız.

Her şeye karşın burada görülüyor ki, $mv$ ve $mv^2/2$ çok değişik iki sürecin saptanmasına yardım ediyor. Ama biz bunu çoktandır biliyorduk, çünkü $v = 1$ olmadıkça $mv^2 = mv$ olamaz. Burada sözkonusu olan, hareketin neden iki türlü ölçüsü bulunduğunu açıklamaktır; bu, ticarette olduğu gibi bilimde de olamayacak bir şeydir. O halde bunu başka bir yoldan deneyelim.

Demek ki, $mv$ ile "mekanik güçlerce yayılan ve değiştirilen bir hareket" ölçülür. Bu ölçü dolayısıyla kaldıraç ve onun öteki türevleri, tekerlekler, vidalar vb. için, kısacası hareket aktaran makineler için geçerlidir. Ancak çok basit ve hiç de yeni olmayan bir düşünce do-

layısıyla ortaya çıkıyor ki, burada $mv$ geçerli olduğu ölçüde $mv^2$ de geçerlidir. Kaldıracın iki yanındaki kolların birbirine oranının 1:4 olduğu, bundan dolayı da 1 kg. ağırlığın 4 kg. ağırlığı dengede tuttuğu herhangi bir mekanik düzeni ele alalım. Demek ki kaldıracın bir koluna çok ufak bir kuvvet ekleyerek 1 kg.'ı 20 metreye kaldırıyoruz. Aynı kuvvet, kaldıracın öteki koluna uygulanınca 4 kg.'ı 5 metreye kaldırır ve öteki ağırlık yükselirken fazla gelen ağırlık aşağı iner. Kütle ve hız birbirleri ile ters orantılıdır: $mv$, $1 \times 20 = m'v'$, $4 \times 5$. Öte yandan, kaldırıldıktan sonra ağırlıkların herbirini eski düzeye serbestçe bırakırsak, 1 kg. olan, 20 metre kadar düştükten sonra (burada yerçekimi ivmesi = 9,81 metre yerine yaklaşık olarak 10 metre alınmıştır), 20 metrelik hıza ulaşır; 4 kg. ağırlık ise, 5 metre düştükten sonra, 10 metrelik bir hıza ulaşır.[80]

$$mv^2 = 1 \times 20 \times 20 = 400 = m'v'^2 = 4 \times 10 \times 10 = 400.$$

Buna karşılık, düşme zamanları değişiktir: 4 kg. 5 metreyi 1 saniyede, 1 kg. 20 metreyi 2 saniyede alır. Kuşkusuz burada sürtünme ve hava direnci hesaba katılmamıştır.

Ama iki cisimden herbiri yüksekliklerinden indikten sonra hareketleri durur. Demek ki burada $mv$ basit olarak aktarılan, dolayısıyla sürekli olan mekanik hareketin ölçüsü, $mv^2$ de kaybolan mekanik hareketin ölçüsü olarak kendini gösteriyor.

Daha sonra, tam esnek cisimlerin çarpışmasında da aynı şey geçerlidir: Gerek $mv$'nin, gerek $mv^2$'nin toplamı çarpışmasından sonra da değişmemiştir. Her iki ölçü aynı geçerliktedir.

Esnek olmayan cisimlerin çarpışmasında, aynı şey sözkonusu değildir. Bu konuda her yerde raslanan temel ders kitapları da (yüksek mekanik böyle ufak şey-

lerle hemen hiç uğraşmaz), çarpışmadan sonra *mv* toplamının aynı olduğunu öğretirler. Buna karşılık, canlı kuvvette bir kayıp meydana geldiğini söyleyen bu kitaplara göre, çarpışmadan sonraki $mv^2$ toplamını çarpışmadan önceki $mv^2$'den çıkarınca, her durumda pozitif bir kalıntı vardır: canlı kuvvet, karşılıklı birbirine geçme ve çarpışan cisimlerin biçim değiştirmesinden dolayı bu miktar (ya da görüşe göre bunun yarısı) kadar azalmıştır. — Bu sonuncu nokta açık ve belirlidir. Ama *mv* toplamının çarpışmadan sonra da aynı kaldığı yolundaki ilk iddia böyle değildir. Suter'e karşın canlı kuvvet harekettir ve bunun bir kısmı kaybolursa hareket de kaybolur. O halde ya burada *mv* hareket miktarını yanlış ifade ediyor, ya da yukardaki iddia yanlıştır. Genellikle bütün bu teorem, hareketin, değişiminin henüz hiç bilinmediği, böylece mekanik hareketin kayboluşunun ancak başka çare bulunmadığı zaman ileri sürüldüğü dönemden kalmadır. Demek ki, burada *mv* toplamının çarpışmadan önce ve sonra aynı olduğu, aynı şeyin kaybolmasının ya da kazanılmasının hiç bir zaman kabul edilmemesiyle tanıtlanıyor. Oysa cisimler esnek olmamalarına uygun bir iç sürtünmede canlı kuvvetten kaybedince hızdan da kaybederler ve *mv* toplamının çarpışmadan sonra azalmış olması gerekir. Çünkü $mv^2$'nin hesaplanmasında iç sürtünme böyle açık olarak kendini gösterince, onu *mv*'nin hesaplanmasında ihmal etmek mümkün değildir.

Ama bu önemli değildir. Eğer teoremi kabul eder ve *mv* toplamının aynı kaldığı sanısı ile hızı, çarpışmadan sonra hesap edersek, bu durumda da $mv^2$ toplamının azaldığını görürüz. Demek ki burada *mv* ile $mv^2$ çatışıyor, bu çatışma gerçekten kaybolan mekanik hareketin farklılığından oluyor. Ayrıca, hesabın kendisi de, $mv^2$ toplamının hareket miktarını doğru, *mv* toplamı-

nın ise yanlış verdiğini tanıtlıyor.

Bu, mekanikte $mv$'nin kullanıldığı hemen bütün durumlar için böyledir. Şimdi, $mv^2$'nin kullanıldığı bazı durumlara gözatalım.

Bir top mermisi ateşlenince, belli bir hedefe vursa da, hava direnci ve gravitasyon dolayısıyla dursa da onun uçarken harcadığı hareket miktarı $mv^2$ ile orantılıdır. Bir tren, duran bir trenin üstüne gitse, çarpışmanın şiddeti ve meydana gelecek yıkıntı onun $mv^2$'si ile orantılıdır. Bunun gibi, $mv^2$ bir direnci aşmak için gerekli olarak mekanik kuvvetin hesaplanması için de yararlıdır.

Peki, mekanikte geçerli olan bu rahat deyimin anlamı: direncin aşılması, ne demektir?

Eğer gravitasyonun direncini bir ağırlığı kaldırarak yenersek, bu sırada bir hareket miktarı, (*Bewegungsmenge*), bir mekanik kuvvet miktarı kaybolur; bu, kaldırılan ağırlığın ulaşılmış yükseklikten eski düzeyine dolaylı ya da dolaysız olarak düşmesiyle yeniden elde edilebilen mekanik kuvvete eşittir. Bu kuvvet miktarı, kütle ile düşmeden sonraki hızın karesinin çarpımının yarısı ile ölçülür, $mv^2/2$. O halde ağırlığı kaldırırken olan nedir? Mekanik hareket ya da kuvvet böylece kaybolmuştur. Ama bu yok olmamıştır; Helmholtz'un deyimini kullanırsak, mekanik gerilme kuvvetine dönüşmüştür; yenilerin deyimiyle de potansiyel enerji olmuştur. Clausius'a göre de ergal'a dönüşmüştür. Her an, herhangi bir uygun mekanik yolla gene eski durumuna, onun meydana gelmesi için gerekli olan mekanik hareket miktarına dönüşebilir. Potansiyel enerji, canlı kuvvetin ancak olumsuz ifadesi, ya da canlı kuvvet potansiyel enerjinin olumsuz ifadesidir.

24 librelik bir top mermisi saniyede 400 metre hızla bir savaş gemisinin 1 metre kalınlığındaki demir zırhına

vuruyor ve bu koşullar altında mermi, zırh üzerinde görünür bir etki yapmamıştır. Demek ki mekanik bir hareket kaybolmuştur ve bu = $mv^2/2$, yani (24 libre = 12 kg.) = 12 x 400 x 400 x 1/2 = 960.000 kilogrammetredir. Bundan ne meydana gelmiştir? Küçük bir kısmı, demir zırhın sarsılması ve molekül değişimi için harcanmıştır. İkinci bir kısmı merminin birçok sayıda parçacıklara ayrılmasına gitmiştir. Ama büyük kısmı ısıya dönüşmüştür ve mermi kor haline gelecek kadar sıcaklığı yükseltmiştir. Prusyalılar 1864'te Alsen'e geçerlerken ağır bataryalarını Rolf Krake'nin[81] zırh duvarlarına doğru harekete geçirdiklerinde her atıştan sonra karanlıkta birden parlayan mermilerin ışıltısını gördüler. Whitworth çok daha önce, zırhlı gemilere karşı atılacak patlayıcı mermilerin ateşleyiciye gereksinme göstermediğini tanıtlamıştı. Kor halindeki metal, patlayıcı maddeyi bizzat ateşler. Isı biriminin mekanik eşdeğeri 424 kilogrammetre olarak kabul edilirse,[82] yukardaki mekanik hareket miktarına eşit ısı 2.264 birimdir. Demirin ısınma ısısı = 0,1140, yani 1 kg. suyun sıcaklığını 1 derece santigrat artıran miktar (ısı birimi olarak geçerli) 1/0,1140 = 8,772 kg. demirin sıcaklığını 1 derece santigrat yükseltmeye yeterlidir. Demek ki yukardaki 2.264 birimlik ısı, 1 kg. demirin sıcaklığını 8,772 x 2.264 = 19.860° ya da 19.860 kg. demirin sıcaklığını 1° santigrat yükseltiyor. Bu ısı miktarı zırh ve top üzerine eşit olarak dağıldığı için mermi 19.860°/2 x 12 = 828° santigrat ısınır ki, bu oldukça iyi bir sıcaklıktır. Ama merminin öndeki kısmı, vurucu yanı, sıcaklığın çok büyük kısmını aldığı için, belki de bu sıcaklık arkadaki yarının iki katı olduğu için, ön kısmın sıcaklığını 1.104°, arka kısmınkini 552° santigrat yükseltir ve bu, vurmada gerçekleşen asıl mekanik işten büyük bir indirim yapsak bile, kızdırıcı etkiyi açıklamaya yeterlidir.

Sürtünme sırasında, sonradan ısı olarak bir daha görünmek üzere mekanik hareket de kaybolur. Bilindiği gibi, her iki karşılıklı sürecin mümkün olduğu kadar kesinlikle ölçülmesi yoluyla, Manchester'da Joule ve Kopenhag'da Colding ilk kez olarak ısının mekanik eşdeğerini deneyle yaklaşık olarak saptamayı başarmışlardır.

Aynı şey, mekanik kuvvet yoluyla bir magnetik-elektrik makinesinde, örneğin bir buhar makinesinden elektrik akımı üretimi için uygulanmıştır. Belli bir zamanda üretilen elektromotor kuvvet miktarı, aynı zaman içinde kullanılan mekanik hareket ile orantılıdır ve aynı birimlerle ifade edilirse, bu harekete eşittir. Bu mekanik hareketin buhar makinesi yerine, yerçekimi basıncı altında düşen bir ağırlıkla elde edildiğini düşünebiliriz. Bunu sağlayabilecek mekanik kuvvet, aynı yerden serbest düşme sırasında elde edilecek canlı kuvvetle, ya da onu eski yüksekliğine yeniden kaldırmak için gerekli kuvvet ile ölçülür; her ikisinde $mv^2/2$'dir.

O halde, mekanik hareketin iki ölçüsü bulunmakla birlikte, aynı zamanda bu ölçülerin herbirinin çok sınırlı bir görüngüler dizisi için geçerli olduğunu görüyoruz. Eğer var olan mekanik hareket, mekanik hareket olarak kalacak biçimde aktarılırsa, onun bu aktarılışı kütlenin hızla çarpımı ile orantılı olur. Ama eğer mekanik hareketin aktarılışı, sonradan potansiyel enerji, ısı, elektrik vb. biçiminde yeniden görünmek üzere mekanik hareket olmaktan çıkıyorsa, kısacası, başka bir hareket biçimine dönüşüyorsa, o zaman, bu yeni hareket biçiminin miktarı, başlangıçta hareket eden kütle ile hızın karesinin çarpımı ile orantılı olur. Kısacası, $mv$, mekanik hareketle ölçülen mekanik harekettir; $mv^2/2$, başka bir hareketin belli bir miktarına dönüşme yeteneği ile ölçülen mekanik harekettir. Yukarda gör-

düğümüz gibi, bu iki ölçü, farklı olduğu halde birbiriyle çelişmez.

Bundan anlaşılıyor ki Leibniz'in dekartçılarla olan kavgası salt bir ağız kavgası değildi ve d'Alembert'in "kraliyet buyrultusu" gerçekte hiç bir şeyi çözümlememiştir. D'Alembert, öncüllerinin anlaşılmazlığı konusundaki tiradlarını kendine saklayabilirdi, çünkü kendisi de onlar kadar anlaşılamıyordu. Gerçekte sözde yok edilen mekanik hareketin ne olduğu bilinmediği sürece, anlaşılmamak zorunluluğu vardı. Suter gibi matematikçi mekanikçiler, kendi özel bilimlerinin dört duvarı arasında inatla kapalı kaldıkları sürece, d'Alembert gibi anlaşılmayacaklar, boş ve çelişkili sözlerle oyalanmak zorunda kalacaklardı.

Modern mekanik, mekanik hareketin, miktar bakımından orantılı bir başka hareket biçimine olan bu dönüşmesini nasıl ifade ediyor? — O *iş yapmıştır,* hem de belirli bir miktarda iş.

Ama fiziksel anlamda iş kavramı bununla tükenmez. Buhar ya da ısı makinesinde olduğu gibi, ısı mekanik harekete, yani molekül hareketi kütle hareketine dönüşürse, ısı bir kimyasal bileşiği çözerse, termopilde elektriğe dönüşürse, bir elektrik akımı suyun elementlerini sulandırılmış sülfürik asitten ayırırsa, ya da tersine bir dinamo pilinin kimyasal sürecinde serbest kalan hareket (başka deyimle enerji) elektrik biçimini alırsa, bu da tekrar kapalı devrede ısıya dönüşürse, bütün bu süreçlerde, süreci başlatan ve onunla başka bir biçime dönüşen hareket biçimi iş yapar ve bu işin miktarı onun kendi miktarına eşittir.

O halde iş, nicelik yönünden bakılınca, hareketin biçim değişikliğidir.

Peki, ama nasıl? Yukarı kaldırılmış bir ağırlık öylece asılı kalırsa, bu durgun halde onun potansiyel ener-

jisi de bir hareket biçimi midir? Elbette. Hatta Tait, potansiyel enerjinin bunun ardından bir gerçek hareket biçimine girdiği kanısına varmıştır (*Nature*).[83] Bundan ayrı olarak Kirchoff, şunu söyleyerek çok daha ileri gitmiştir (*Math. Mech.*, s. 32): "Durgunluk, hareketin özel bir halidir." Bununla, hesap etmekle kalmayıp, aynı zamanda da diyalektik düşünebildiğini tanıtlıyor.

Matematik mekanik olmaksızın bize kavranması zor diye anlatılmış olan iş kavramına, raslantı olarak, mekanik hareketin iki ölçüsünü gözden geçirirken, kolayca ve nerdeyse kendiliğinden ulaşıveriyoruz. Her şeye karşın, şimdi bu konuda, Helmholtz'un "Kuvvetin Sakınımı Üzerine" (1862) başlıklı konuşmasından öğrendiklerimizin daha çoğunu biliyoruz. Burada Helmholtz, "işin ve değişmezliğinin temel fiziksel kavramlarını elden geldiğince açıklamayı" [Önsöz, s. VI] hedef alıyor. İş konusunda burada bütün öğrendiğimiz, onun ayak-libre ya da ısı birimi olarak deyimlenen bir şey olduğu, bu ayak-librelerin ve ısı birimlerinin sayısının belirli bir iş miktarı için değişmez olduğudur. Ayrıca, mekanik kuvvetler ve ısı, kimyasal ve elektrik kuvvetlerin de iş yapabileceğini, ama bütün bu kuvvetlerin gerçekten işle sonuçlandığı ölçüde iş yapma yeteneğini yitirdiklerini öğreniyoruz. Bunun gibi, bundan çıkan sonucun, bir bütün olarak doğadaki bütün etkin kuvvet miktarları toplamının, doğanın türlü değişikliklerine karşın sonsuza dek ve hiç değişmeden aynı kaldığını öğreniyoruz. İş kavramı, ne gelişiyor ne de tanımlanıyor.* Helmholtz'u, nicel değişimin, biçim değişikliğinin bütün fiziksel işin temel koşulu olduğunu kavramaktan alıkoyan

* Clerk Maxwell'e bakınca da daha ileri gidemiyoruz. O da diyor ki (*Theory of Heat*, 4. baskı, London 1875, s. 87): "Work is done when resistance is overcome," (Direnç aşılınca, iş yapılır) ve s. 185'te, "The energy of a body is its capacity for doing work" (Bir cismin enerjisi onun iş yapma yeteneğidir). Bu konuda bütün öğrendiklerimiz bu kadar. [*Engels'in notu.*]

şey işin büyüklüğünün işte bu nicel değişmezliğidir. Böylece Helmholtz, "Sürtünme ve esnek olmayan çarpışma, *mekanik işin yok edildiği* süreçlerdir ve buna karşılık ısı üretilir", iddiasında bulunacak kadar ileri gidebiliyor (*Pop. Vort.*, II, s. 166). Durum bunun tam tersidir. Burada mekanik iş *yok edilmiyor*, mekanik iş *yapılıyor*. *Görünüşte* yok edilen mekanik *hareketir*. Oysa mekanik hareket, görünüşte böyle yok edilmez, hareketin başka bir biçimine dönüşmezse, bir kilogrammetre işin milyonda-birini bile asla yapamaz.

Yukarda gördüğümüz gibi, belli bir mekanik hareket miktarında bulunan iş kapasitesi, onun canlı kuvveti demektir ve yakın zamana kadar $mv^2$ ile ölçülüyordu. Ama burada yeni bir çelişki ortaya çıktı. Helmholtz'u dinleyelim (*Erhaltung der Kraft*, s. 9). Burada diyor ki, işin büyüklüğü $h$ yüksekliğine kaldırılmış $m$ ağırlığı ile ifade edilebilir, gravitasyon kuvveti $g$ ile gösterilince, iş büyüklüğü $mgh$'dır. Cismin $h$ yüksekliğine düşey olarak serbestçe yükselebilmesi için, $v = \sqrt{2gh}$ hızı gereklidir ve düşme sırasında da aynı hıza ulaşır. O halde $mgh = mv^2/2$'dir ve Helmhotz, "$mv^2/2$ miktarını canlı kuvvetin niceliği olarak almayı" öneriyor; "böylece sözkonusu miktar, iş miktarının ölçüsü ile aynı hale geliyor. Canlı kuvvet kavramının şimdiye kadar nasıl uygulandığı açısından ... bu değişmenin önemi yoktur, ama bu, bize, gelecekte çok büyük yararlar sağlayacaktır."

İnanılmayacak bir şey. 1847'de Helmoltz, canlı kuvvet ile işin karşılıklı ilişkisi konusunda öylesine bulanık bir düşüncedeydi ki, canlı kuvvetin daha önceki orantılı ölçüsünün mutlak ölçüye nasıl döndüğünü bile farketmiyor; cesurca davranışı ile nasıl önemli bir keşifte bulunduğunun bilincine hiç varmıyor, $mv^2/2$'yi yalnızca $mv^2$ karşısında sağladığı kolaylıktan dolayı salık

veriyor! Mekanikçiler de kolaylığı düşünerek $mv^2/2$'-ye genel bir eğilim göstermişlerdir. $mv^2/2$ matematiksel olarak ancak giderek tanıtlanmıştır. Naumann (*Allg. Chemie,* s. 7)[84] cebirsel bir kanıt vermektedir, Clausius (*Mech. Wärmetheorie,* 2. Aufl., I, s. 18)[85] analitik kanıtı getirdi ve bu, sonradan Kirchoff'ta (aynı yapıt, s. 27) değişik bir biçimde ve değişik bir tümdengelim yöntemi ile ortaya çıkmıştır.

Clerk Maxwell (aynı yapıt, s. 88), $mv^2/2$'nin $mv$'den çok iyi bir cebirsel tümdengelimini yapıyor. Bu, Thomson ve Tait adlı iki İskoçyalıyı şu iddiada bulunmaktan (aynı yapıt, s. 163) alıkoymuyor: "Hareket halindeki bir cisimde bulunan *canlı kuvvet* ya da kinetik enerji, onun kütlesi ile ve hızının karesi ile orantılıdır. Kütlenin ve hızın daha önceki birimlerini (yani birim hızla hareket eden birim kütle) kabul edersek, kinetik enerjiyi kütlesi ile hızının karesinin çarpımının *yarısı* olarak tanımlamanın *özel bir yararı* vardır." O halde burada İskoçya'nın önde gelen iki mekanikçisinde, yalnız düşünmenin değil, hesap yapmanın da durma noktasına vardığını görüyoruz. Özel yarar, formülün kullanışlılığı, her şeyi çok güzel bir biçimde çözümleyiveriyor.

Canlı kuvvetin, mekanik hareketin belirli bir miktarının iş yapma yeteneğinden başka bir şey olmadığını görmüş olan bizler için, bu iş yeteneğinin ve onun tarafından gerçekten yapılan işin mekanik terimlerle deyimlenmesinin birbirinin aynı olması gerektiği; böylece de, $mv^2/2$ işi ölçünce, canlı kuvvetin de aynı şekilde $mv^2/2$ ile ölçülmesi zorunluluğunun bulunduğu apaçıktır. Bilimde olan da budur. Teorik mekanik, canlı kuvvet kavramına varıyor, mühendisin pratik mekaniği iş kavramına varıyor ve teorisyenleri de bunu kabule zorluyor. Teorisyenler, hesap yapmaya dalmışlar ve yıllarca düşünce alışkanlığından öylesine uzak kalmış-

lar ki, iki kavram arasındaki bağıntıyı görmemiş, bir tanesini $mv^2$ ile ve ötekini $mv^2/2$ ile ölçerek, sonunda her ikisi için $mv^2/2$'yi kabul etmişler, ama bunu anladıklarından dolayı değil hesaplama kolaylığı için yapmışlardır.*

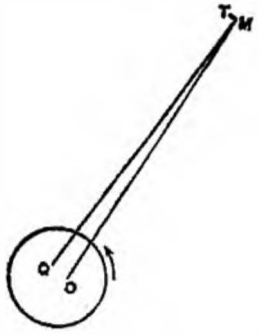
* "İş" sözcüğü ve bunu karşılayan düşünce İngiliz mühendislerinden gelmiştir. Ama İngilizcede pratik çalışmaya "*work*", ekonomik anlamda çalışmaya "*labour*" denir. Bundan dolayı fiziksel iş de "*work*" sözcüğü ile tanımlanır. Böylece ekonomik anlamda iş ile bir karıştırma olmaz. Almancada aynı şey yoktur. Bundan dolayı son yıllardaki sözde bilimsel yazılarda fiziksel anlamda işin ekonomik çalışma durumları ile ilgili çeşitli ve garip kullanışları ya da bunun tersi görülmüştür. Bizde, İngilizcedeki "*work*" sözcüğüne çok uygun düşen ve fiziksel işin tanımlanmasına yarayan "*Werk*" sözcüğü de vardır. Ama iktisat doğabilimcilerimize çok uzak bir alan olduğu için geç olmakla birlikte gene de genel olarak yerleşmiş *Arbeit* sözcüğünün yerine bunu kabul etmeye güçlükle karar vereceklerdir. Yalnız Clausius, "*Arbeit*" deyiminin yanısıra da olsa "*Werk*" sözcüğünü alıkoyma denemesi yapmıştır. [*Engels'in notu.*]

## GEL-GİT SÜRTÜNMESİ
## KANT VE THOMSON — TAİT
### DÜNYANIN DÖNÜŞÜ VE AYÇEKİMİ[86]

THOMSON ve Tait, *Nat. Philos.* I, s. 191 (§ 276):

"Dünyada olduğu gibi açık üst yüzeyleri kısmen bir sıvıdan meydana gelmiş olan bütün cisimlerde gel-git hareketlerine karşı doğan sürtünmenin meydana getirdiği dolaylı dirençler[87] de vardır. Bu dirençler, sözkonusu cisimler kendilerine yakın cisimlere göreli olarak hareket ettikleri sürece, göreli hareketlerinden sürekli olarak enerji vermek zorundadırlar. İlk planda, tek başına ayın dünya üzerinde denizlere, göllere ve ırmaklara yaptığı etkiyi gözönüne alırsak, bu etkinin, dünyanın kendi ekseni çevresinde dönüşünün ve iki cismin kendi süredurum merkezleri çevresinde dönüşlerinin peryotlarını

eşitleme eğiliminde olduğunu görürüz; çünkü bu peryotlar birbirlerinden farklı oldukları sürece dünyanın yüzeyindeki gel-git etkisi sürekli olarak onların hareketlerinden enerji çekmek zorundadır. Konuyu daha yakından görmek ve aynı zamanda gereksiz saplantılardan kaçınmak için, ayın düzgün bir küre olduğunu kabul edeceğiz. Ayın ve dünyanın kütleleri arasındaki kütlesel çekimin karşılıklı etki ve tepkisi, ayın merkezinden geçen bir doğru üzerindeki tek bir kuvvete eşdeğer olacaktır;




*dünyanın dönüşü ayın dünya çevresindeki hareketinden daha kısa peryotta olduğu sürece, dünyanın dönüşünü engelliyor gibi olmalıdır.* O halde, şekildeki MQ doğrusu gibi bir doğrultuda dünya merkezinden OQ kadar sapmak zorundadır. Bu sapmanın şekilde çok büyütülmesi zorunlu olmuştur. Ay üzerinde MQ yönünde gerçekten etkili olan kuvvetin iki kısımdan meydana geldiği düşünülebilir. Dünyanın merkezine yönelik MO doğrultusunda etkili olan birinci kısmın büyüklüğü, tüm kuvvetin büyüklüğünden farkedilir bir sapma göstermez. Ona göre çok daha küçük olan ikinci kuvvetin MT yönü MO'ya diktir. Bu son kısım ayın yörüngesine hemen hemen teğet halindedir ve ayın hareketi *ile* aynı yöndedir. Böyle bir kuvvet ansızın etkilemeye başlayınca önce ayın hızını artırır. Ama belli bir süre sonra, bu ivme dolayısıyla dünyadan o kadar çok uzaklaşır ki, hareketi dünyanın çekimine karşıt olduğundan teğetsel ivme kuvveti ile kazanılan kadar hız yitirmiş olur. Ha-

reketle birlikte, her an yörüngenin daire biçiminden küçük bir sapma meydana gelmesi sonucunu doğuracak kadar küçük olan sürekli teğetsel kuvvetin etkisi, merkezî cisme olan uzaklığı giderek artırır, ve böylece yitirilmiş hareketin kinetik enerjisi tarafından merkezî kütlenin çekimine karşı yapılması gereken bir işi sağlamış olur. Merkezî cismin çok yavaş genişleyen helezon biçimindeki yörüngesinde geçen bu hareketini dikkate alırsak, durum kolayca anlaşılabilir. Kuvvetin, uzaklığın karesi ile ters orantılı olması koşuluyla, harekete karşı olan çekiminin teğetsel bileşeni, hareket yönünde bozucu kuvvetin iki kat büyüklüğünde olur; bundan dolayı da birincisine karşı yapılan işin yarısı kadar iş, sonuncusu tarafından yapılır, işin öteki yarısını da hareketten alınan kinetik enerji yapar. Ayın hareketi üzerinde şimdi gözönünde bulundurulan özel bozucu nedeni meydana getiren toplam etki, hareket miktarının momentleri ilkesi kullanılarak çok kolayca bulunur, o zaman görürüz ki, dünyanın ve ayın ortak süredurum merkezinin, hareketin süredurum merkezleri ile herhangi bir anda kazanılan hareket miktarının momenti, dünyanın kendi ekseni çevresinde dönüşü ile yitirilen moment kadardır. Ayın ve dünyanın halen döndükleri biçimde süredurum merkezlerinin hareket miktarları momentlerinin toplamı, dünya dönüşünün hareket miktarının şimdiki momentinin 4,45 katı kadardır. Birincisinin ortalama yüzeyi eliptiktir; bundan dolayı da, her iki momentin eksenleri ortalama 23° 27,5′ açıda birbirine doğru eğimlidir. Burada ay hareketinin alanı üzerinde güneşin etkisini gözönünde bulundurmadığımız için, bu açıyı her iki eksenin şimdiki gerçek eğimi olarak kabul edebiliriz. O halde bunun sonucu ya da hareket miktarının bileşke momenti, şimdiki dünya dönüşü momentinin 5,38 katıdır ve bunun ekseni, dün-

yanın eksenine doğru 19° 13′ eğimlidir. Demek ki, gel-gitin son özelliği, ikisi de sanki katı bir cismin iki parçasıymış gibi, dünyayı ve ayı, bu bileşik eksen çevresinde bu bileşke momentle tekdüze dönecek duruma indirgemektir. Bu durumda, ayın dünyadan uzaklığı süredurum merkezlerinin şimdiki hareket miktarı momentinin karesinin, bütün hareket miktarı momentinin karesine oranına eşit olarak, yani 1,46:1 oranında artar, dönüş peryodu da, aynı büyüklüklerin küpleri oranında, yani 1:1,77 oranında büyür. Uzaklık 347.100 İngiliz miline ve zaman 48,36 güne çıkmış olur. Evrende dünyadan ve aydan başka hiç bir cisim olmasaydı, bu ikisi, ortak süredurum merkezleri çevresindeki daire biçimi yörüngede böylece sonsuzca dönmeye devam ederdi ve aynı peryotta dünyanın kendi ekseni çevresindeki dönüşü, ayın hep aynı yüzüne dönük durumda olurdu, bundan dolayı da dünyanın yüzeyindeki bütün akışkan kısımlar, katı kısımlara göre durgun durumda bulunurdu. Ama güneşin varlığı, şeylerin böyle bir durumunun sürekliliğini önler. O zaman, güneş gel-gitleri bulunur, güneşe göre dünyanın dönüş peryodunda iki kez sular yükselir ve iki kez de alçalırdı (bir güneş gününde, ya da aynı şey demek olan bir ayda iki kez). Böyle bir şey, *akışkan sürtünmesiyle enerji kaybedilmesi* olmaksızın gerçekleşemezdi. Dünyanın ve ayın hareketlerinde, böyle bir neden ortaya çıkarabilecek bozulmanın tüm akışını belirlemek kolay değildir. Ama bu, sonunda, dünyanın, ayın ve güneşin katı bir cismin parçaları gibi ortak bir süredurum merkezi çevresinde dönmeleri sonucuna götürebilirdi."

1754'te Kant, gel-git sürtünmesi ile dünyanın dönüşünün geciktiği ve bu etkinin ancak, "dünyanın yüzeyinin aya göre göreli bir durgunluk durumunda bulunması, yani ayın dünya çevresinde dönüş için geçirdiği za-

man süresince kendi ekseni çevresinde dönmesi, bunun sonucu her zaman aynı yüzünün aya dönük bulunması durumunda"[88] gerçekleşeceği görüşünü ilk ortaya attı.

Onun görüşüne göre, bu gecikmenin kaynağı yalnızca gel-git sürtünmesi, yani dünyada sıvı kütlelerin bulunmasıydı:

"Eğer dünya bütün sıvılardan yoksun, tamamen katı bir kütle olsaydı, ne güneşin, ne de ayın çekimi, onun kendi ekseni çevresinde serbestçe dönüşünü değiştirmek için bir şey yapabilirdi. Çünkü güneş, yer yuvarlağının doğu kısımlarını da, batı kısımlarını da aynı güçle çeker ve bu yüzden ne bir yüzüne, ne öteki yüzüne doğru bir eğime neden olur. Bunun sonucu, şimdiki dönüşünü, dışardan hiç bir etki gelmiyormuş gibi tam serbestlikle sürdürmesini sağlar."[89]

Kant bu sonuçla yetinebilirdi. O zamanlar, ayın dünya dönüşünün üzerindeki etkisine daha çok inmek için gerekli bütün bilimsel önkoşullar eksikti. Kant'ın teorisinin genel olarak kabul edilmesi için hemen hemen yüz yıl beklemek gerekli oldu; gel-gitin, güneş ve ay çekiminin dünyanın dönüşü üzerinde yaptığı etkinin ancak *görünebilir* yanı olduğunu keşfetmek için ise daha uzun zaman beklendi.

Konunun daha genel olan bu kavranışı, Thomson ve Tait tarafından geliştirildi. Güneşin ve ayın çekim etkisi, yeryüzününün yalnızca akışkan yüzeyi için değil, genel olarak dünyanın tüm kütlesini, onun dönüşünü engelleyecek biçimde etkiler. Dünyanın dönüş peryodu, ayın dünya çevresindeki dönüş peryoduyla çakışmadığı sürece ayın çekimi —her şeyden önce yalnızca bunu ele alırsak—, bu iki peryodu birbirine giderek daha çok yaklaştırma etkisi gösterir. (Göreli) merkezî cismin dönme peryodu uydunun dönme peryodundan daha uzun olsaydı, birincisi giderek kısalırdı; eğer daha

kısa olsaydı —yerin durumunda olduğu gibi— daha da uzayacaktı. Ama ne bir durumda kinetik enerji yoktan varolacaktır, ne de başka bir durumda yok olacaktır. Birinci durumda uydu, merkezî cisme yaklaşacak ve devir peryodunu kısaltacaktı, ikinci durumda ondan daha çok uzaklaşacak ve dönme peryodu daha çok uzayacaktı. Birinci durumda uydu, merkezî cisme yaklaştıkça hızlanan merkezî cismin ivmeli dönmesinden sağladığı kinetik enerji kadar, tam o kadar potansiyel enerji kaybedecekti. İkinci durumda uydu, uzaklığını artırarak merkezî cismin dönmesinin kinetik enerjisi kadar, tam o kadar potansiyel enerji kazanacaktı. Dünya—ay sisteminde mevcut olan, dinamik, potansiyel ve kinetik enerji toplamı aynı kalır; sistem tümüyle sakınımsaldır (*conservative*).

Görülüyor ki bu teori, ilgili cisimlerin fiziksel ve kimyasal yapısından tamamen bağımsızdır. Aralarındaki bağıntı, kütleleriyle orantılı olan ve aralarındaki uzaklıkların karesiyle ters orantılı olan çekimle meydana gelen serbest göksel cisimlerin hareketlerinin genel yasalarından çıkarılmıştır. Açıkçası, Kant'ın gel-git sürtünmesi teorisinin bir genelleştirilmesi olarak ortaya çıkmıştır; ve hatta burada, Thomson ve Tait tarafından, bu, matematiksel ifadelerle bir kanıt olarak sunulmuştur. Ama gerçekte —ne gariptir ki yazarların bundan hiç haberi yoktur— gel-git sürtünmesinin özel durumunu dıştalamaktadır.

Sürtünme, kütlelerin hareketinin engellenmesidir; yüzyıllarca böyle hareketin yok olması ve bu yüzden kinetik enerjinin yokolması olarak görülmüştür. Şimdi biliyoruz ki, sürtünme ve çarpışma, içersinde kinetik enerjinin molekül enerjiye, ısıya dönüştüğü iki biçimdir. O halde her sürtünmede, kinetik enerji, dinamik anlamda potansiyel enerji olarak değil, ısının

belirli bir biçimde molekül hareketi olarak yeniden ortaya çıkmak üzere kaybolur. Demek ki, sürtünme ile yitirilen kinetik enerji, önce ilgili sistemin dinamik yönleri bakımından *gerçekten yitirilir*. Ancak ısı biçiminden kinetik enerjiye *yeniden dönüşmesi* durumunda, yeniden dinamik bakımdan etkili olabilir.

Şu halde, gel-git sürtünmesi bakımından durum nedir? Açıktır ki, burada da, dünya yüzeyinde ayın çekimi ile su kütlelerine aktarılan bütün kinetik enerji, ister suyun viskozitesi (yapışkanlığı) yüzünden su zerreciklerinin birbiriyle sürtünmesi, ister suyun katı yüzeyle sürtünmesi ve gel-git hareketine karşı koyan taşların parçalanması sonucu olsun, ısıya dönüşür. Bu ısıdan ancak yok denecek kadar az bir kısmı, su yüzeylerinin buharlaşmasına yardım eder ve tekrar kinetik enerjiye dönüşür. Ama tüm dünya—ay sistemi tarafından dünya yüzeyine bırakılan kinetik enerjinin bu yok denecek kadar az kısmı da önce dünya yüzeyinde kalır ve oradaki koşullara bağlı olur; bu koşullar oradaki bütün enerjiyi etkin duruma sokar ve onların aynı kesin kaderini hazırlar: sonunda ısıya dönüşmek ve uzaya yayılmak.

O halde, gel-git sürtünmesinin dünyanın dönüşü üzerinde engelleyici bir etkide bulunmasının tartışma götürmediği noktaya kadar, bu amaç için kullanılan kinetik enerji, dinamik dünya—ay sisteminden kesinlikle kaybolur. Bundan dolayı, bu sistem içinde, dinamik potansiyel enerji olarak yeniden ortaya çıkamaz. Başka bir deyişle, ay çekimi yoluyla dünyanın dönüşünü engelleyen kinetik enerjinin yalnızca bu bölümü yeryuvarlağının *katı kütlesini* etkiler, bu kısım, dinamik potansiyel enerji olarak yeniden ortaya çıkabilir, yani buna tekabül eden ay uzaklığının artışıyla bunun yeri doldurulabilir. Öte yandan, dünyanın akışkan küt-

lelerini etkileyen kısmı, ancak bu kütlelerin kendisini dünyanın dönüş doğrultusunun tersine bir harekete sokamadığı ölçüde bunu [gel-git sürtünmesini] yapabilir, çünkü bu hareket *tamamen* ısıya dönüşür ve sonunda yayılma yoluyla sistemden kaybolur.

Dünyanın yüzeyindeki gel-git sürtünmesi için sözkonusu olan, dünyanın bir varsayım olarak kabul edilen akışkan çekirdeği içinde teorik olarak kabul edilen gel-git sürtünmesi için de aynı biçimde geçerlidir.

Konunun kendine özgü yanı, Thomson ve Tait'in gel-git sürtünmesi teorisini ortaya koymak için, dünyanın *tamamıyla katı* bir cisim olduğu ve bu yüzden bir gel-git olanağını, bununla birlikte de gel-git sürtünmesi olanağını dıştaladığı dolaylı varsayımdan çıkan bir teori ortaya koyduklarını farketmemiş olmalarıdır.

# I S I[80]

GÖRDÜĞÜMÜZ gibi, mekanik hareketin, canlı kuvvetin iki kayboluş biçimi vardır. Birincisi, örneğin bir ağırlığın kaldırılmasıyla, onun mekanik potansiyel enerjiye dönüşmesidir. Bu biçimin özelliği, hem mekanik harekete tekrar dönüşebilmesi —aynı zamanda bu mekanik hareket başlangıçtakinin aynı olan canlı kuvvete sahiptir—, hem de yalnızca bu değişme biçimi yeteneğine sahip olmasıdır. Mekanik potansiyel enerji, önce gerçek mekanik harekete döndürülmedikçe, asla ısı ya da elektrik üretemez. Clausius'un deyimini kullanırsak, bu bir "tersine çevrilebilen süreç"tir.

Mekanik hareketin ikinci kayboluş biçimi, sürtün-

me ve çarpışmada olur — bunların ikisi, birbirinden ancak derece bakımından farklıdır. Sürtünme, birbiri ardından ve birbirinin yanısıra olan bir dizi küçük çarpışmalar olarak, çarpışma da zamanın bir parçasında ve bir tek anında yoğunlaşmış sürtünme olarak alınabilir. Sürtünme süreğen çarpışma, çarpışma da şiddetli sürtünmedir. Burada kaybolan mekanik hareket, *bu sıfatla* kaybolur. Kendiliğinden, bir anda meydana gelemez. Bu süreç, dolaysız geri çevrilme süreci değildir. Hareket, nitelik bakımdan değişik hareket biçimlerine, ısıya, elektriğe — molekül hareket biçimlerine dönüşmüştür.

Bundan dolayı sürtünme ve çarpışma, kütlelerin hareketinden, mekaniğin konusundan, molekül hareketine, fiziğin konusuna varır.

Fiziği, molekül hareketin mekaniği olarak nitelediğimizde, bu ifadenin çağdaş fizik alanının tamamını asla kapsamadığı gözden kaçırılmamalıdır. Tersine. Işık ve ısı yayılma görüngülerinin kaynağı olan esir titreşimlerinin, sözcüğün modern anlamında molekül hareketleri olmadığından kuşku yoktur. Ama onların yersel etkileri, her şeyden önce moleküllerle ilgilidir: ışığın kırılması, ışığın polarizasyonu vb. ilgili cisimlerin molekül yapılarıyla belirlenir. Aynı şekilde, şimdi, en önemli bilim adamları, hemen hemen tam bir görüş birliği içerisinde, elektriği, esir parçacıklarının hareketi olarak kabul ediyorlar, hatta Clausius, ısı için, "tartılabilen atomların hareketi"nde (atom yerine molekül demek belki daha yerinde olur) "... cisimdeki esirin de payı bulunabileceğini" (*Mechan. Wärmetheorie*, I, s. 22) söylüyor.

Ama elektrik ve ısı görüngülerinde, gene ilk planda, molekül hareketler sözkonusu oluyor; esir konusundaki bilgimiz böylesine az olduğu sürece, başka bir şey

de söylenemez. Ancak esirin mekaniğini gösterebilecek kadar ilerlersek, bu konu, bugün zorunlu olarak fiziğe bırakılmış bazı şeyleri de herhalde kapsayacaktır.

Moleküllerin yapısının değiştiği, hatta yok edildiği fiziksel süreçler, ilerde ele alınacaktır. Bunlar, fizikten kimyaya geçişe yolaçar.

Hareketin biçim değişimi, ancak molekül hareketle tam serbestliğe kavuşur. Mekaniğin sınırında kütlelerin hareketi, ancak ısı ve elektrik gibi birkaç başka biçime girebilirse de, burada biçim değişiminin çok başka bir canlılığını görüyoruz. Isı, termopilde elektriğe dönüşür, ışıma (*radiation*) belirli bir aşamasında ışıkla eşdeğer olur, bu defa da kendisi mekanik hareket üretir. Elektrik ve magnetizm, ısı ve ışık gibi bir ikiz çift meydana getirerek, birbirlerine dönüşmekle kalmazlar, aynı zamanda hem ısı ve ışığa, hem de mekanik harekete dönüşürler. Bu, öylesine belirli ölçü bağıntılarına göre olur ki, bu biçimlerden herhangi birinin belirli bir miktarı, kilogrammetre, ısı birimi, volt olarak bir başkasıyla ifade edilebilir,[91] ve aynı şekilde her ölçüm birimi de bir başkasıyla ifade edilebilir.

MEKANİK hareketin ısıya dönüşümünün pratik alanda keşfedilmesi öylesine eskidir ki, bu, insanlık tarihinin başlangıcına kadar götürülebilir. Aletlerin keşfedilmesi ve hayvanların evcilleştirilmesi yolunda daha önce hangi keşifler yapılmış olursa olsun, sürtünme ile ateşin yakılması, insanların ilk kez cansız doğa gücünü kendi hizmetine sokmasının ilk örneğidir. Bu dev ilerlemenin nerdeyse ölçülemeyecek kadar büyük olan öneminin insanoğlunu ne kadar etkilediğini bugün halk arasındaki boşinan da gösteriyor. İlk alet olarak taş bıçağın keşfi, bronz ve demirin kullanılmaya başlamasından çok sonraları bile kutlanıyor, bütün dinsel kur-

banlar taş bıçaklarla kesiliyordu. Yahudi efsanesine göre, Yehova,[92] çölde doğan erkekleri taş bıçaklarla sünnet ettiriyordu. Keltler ve Cermenler, insanları kurban ederken yalnız taş bıçak kullanıyorlardı. Bunlar çoktan kaybolup gitti. Ama sürtünme ile ateşin yakılması bakımından iş böyle değil. Ateş elde etmenin başka yollarının öğrenilmesinden çok sonraları, insanların çoğunluğu arasında kutsal ateş, sürtünme ile elde ediliyordu. Bugün bile birçok Avrupa ülkelerinde, mucize gücü taşıyan ateşin (örneğin biz Almanların salgınlara karşı yaktığı şenlik ateşi) ancak sürtünme ile elde edilebileceğinde direnen boşinan halk arasında yaşamaktadır. Böylece insanın doğa üzerindeki ilk büyük zaferinin minnet dolu anısı, halkın boşinanlarında, dünyanın ileri uluslarının putperest-mitolojik anısının kalıntılarında —yarı-bilinçli olarak— günümüze kadar gelmiştir.

Bununla birlikte, sürtünme ile ateş yakma süreci gene de tekyanlıdır. Bu yolla, mekanik hareket ısıya dönüşür. Sürecin tamamlanması için, bunun tersine dönmesi, ısının mekanik harekete dönüşmesi zorunludur. Ancak o zaman sürecin diyalektiği için hak yerini bulur, hiç değilse ilk aşama için sürecin çevrimi tamamlanmış olur. Ama tarih kendi yolunu izler. Son tahlilde onun izlediği yol diyalektik olsa bile, diyalektik, çoğunlukla, tarihi oldukça uzun bir süre beklemek zorundadır. Sürtünme ile ateşin keşfedilmesinden, İskenderiyeli Hero'nun, çıkardığı buharla sürekli hareket haline giren bir makineyi buluşuna (MÖ 120 dolaylarında) kadar binlerce yıl geçmiş olmalıdır. Ondan sonra da, ilk buhar makinesinin, ısıyı gerçekten yararlanılan mekanik harekete dönüştürücü ilk aygıtın yapılışına kadar aşağı yukarı ikibin yıl geçti.

Buhar makinesi, gerçekten uluslararası nitelikte

ilk keşifti. Bu gerçek, kudretli bir tarihsel ilerlemeye tanıklık eder. İlk buharlı makineyi, Fransız Papin, Almanya'da keşfetti. Her zamanki gibi, kendisine mi, yoksa başkalarına mı yararı dokunacağına aldırmadan, çevresine daima parlak düşünceler yayan Alman Leibniz, Papin'le olan mektuplaşmalarından (Gerland tarafından yayınlanan)[93] şimdi öğrendiğimize göre, Papin'e makine ile ilgili temel düşünceyi, silindir ve pistonun kullanılmasını öğretmiştir. Hemen ardından İngiliz Savery ile Newcomen benzer makineler keşfettiler. Sonunda bunların yurttaşı Watt, ayrı bir kondansatör (buhar sıkıştırma makinesi) kullanarak, makineyi bugünkü düzeyine uygun duruma getirdi. Bu alanda keşifler çevrimi tamamlandı; ısının mekanik harekete dönüşümü başarıldı. Daha sonrakiler, ayrıntılardaki iyileştirmelerdi.

Demek ki, uygulama, mekanik hareket ile ısı arasındaki bağıntılar sorununu kendi usulünce çözümlemişti. Önce birinciyi ikinciye, sonra da ikinciyi birinciye dönüştürmüştü. Ama teori açısından durum neydi?

Durum oldukça acıklıydı. 17. ve 18. yüzyıllarda, sürtünme yolundan başka ateş elde etme usulü bilmeyen geri toplulukları anlatan çok sayıda gezi yazıları yayınlamakla birlikte, fizikçiler bunlarla hiç ilgilenmediler. Bütün 18. yüzyılda ve 19. yüzyılın ilk dönemlerinde, buhar makinesine karşı da aynı ölçüde ilgisiz kaldılar. Çoğunlukla olayları bir kenara kaydetmekle yetindiler.

Sonunda, 19. yüzyılın yirminci yıllarında Sadi Carnot konuyu ele aldı; hem de öylesine becerikli bir biçimde ele aldı ki, onun ortaya koyduğu ve Clapeyron tarafından geometrik biçimde sonradan getirilen en iyi hesaplamalar, bugün bile Clausius ve Clerk Maxwell'in yapıtlarında geçerliğini korumaktadır. Carnot, sorunu

temelden almıştı. Bunu tamamen çözmede, onu engelleyen malzeme eksikliği değil, yalnızca daha önceki bir *yanlış teoriydi.* Üstelik bu yanlış teori, herhangi bir kötü felsefe ile fizikçilere zorla kabul ettirilmemiş, metafizik-felsefî yönteme göre çok üstün saydıkları onların kendi doğacı bir düşünce biçiminin yardımıyla uydurulmuştu.

17. yüzyılda, hiç olmazsa İngiltere'de, ısı, cisimlerin bir özelliği "kendine özgü türden bir hareket" (*a motion** of a particular kind, the nature of which has never been explained in a satisfactory manner [... niteliği doyurucu bir tarzda hiç bir zaman açıklanmamış olan özel türden bir *hareket*]) olarak kabul ediliyordu. Th. Thomson mekanik ısı teorisinin keşfedilmesinden iki yıl önce onu böyle niteliyordu. (*Outline of the Sciences of Heat and Electricity,* 2. edition, London 1840.)[94] Ama 18. yüzyılda, ısının elektrik gibi ışık, magnetizm gibi özel bir madde olduğu, bütün bu özel maddelerin ağırlığı bulunmaması dolayısıyla, tartılmaz olmaları yüzünden rasgele maddeden ayrıldıkları görüşü giderek önplana geçti.

* İtalikler Engels'indir. —Ed.

# ELEKTRİK*

ELEKTRİK, ısı gibi, ama değişik bir yolla, bir çeşit her yerde bulunma niteliğine sahiptir. Dünyada elektrik görüngülerin katılmadığı herhangi bir değişim meydana gelmesi hemen hemen mümkün değildir. Su buharlaşırken, bir alev yanarken, iki ayrı metal, ya da

* Bu bölümdeki temel materyal yönünden, daha çok Wiedemann'ın *Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus*, 2 Bde, in 3 Abt., 2. Auflage, Braunschweig, 1872-1874, yapıtına dayanıyoruz.[95]

15 Haziran 1882 tarihli *Nature*'da, "which in its forthcoming shape, with electrostatics added, will be the greatest experimental treatise on electricity in existence" ["bir sonraki biçiminde, elektrostatik ile çoğaltılmış olarak, elektrik konusunda varolan en büyük deneysel yapıtı meydana getirecek"] bu "admirable treatise" ["hayranlık duyulacak yapıta"] değiniliyor.[96] [*Engels'in notu.*]

değişik sıcaklıkta iki metal birbirine değince, ya da demir, bakır sülfat çözeltisiyle temasa gelince, vb., daha fazla göze çarpan fiziksel ya da kimyasal görüngülerle elektrik süreçleri de eşzamanda meydana gelir. Çok farklı nitelikteki doğal süreçleri ne kadar kusursuz incelersek, o kadar daha çok elektrik belirtilerine raslarız. Onun her yerde bulunuşuna, yarım yüzyıldan beri elektriğin insanoğlunun sanayi hizmetinde gittikçe daha çok kullanılması gerçeğine karşın, elektrik, niteliği hâlâ daha tam bir karanlık içinde bulunan hareket biçimidir. Galvanik akımın keşfi, oksijenin keşfinden aşağı yukarı 25 yıl daha yenidir ve elektrik teorisi bakımından, hiç değilse oksijenin kimyadaki önemi kadar önemlidir. Oysa bugün bile iki alan arasında ne kadar büyük bir ayrım vardır! Kimyada, özellikle, Dalton'un atom ağırlıkları ile ilgili keşfi sayesinde, bir düzen, ulaşılan sonuçlar konusunda göreli bir kesinlik ve bir sistematik, hemen hemen bir plan, bir kalenin düzenli olarak kuşatılmasıyla karşılaştırılabilecek, hâlâ fethedilmemiş alanlara bir saldırı vardır. Elektrik teorisinde, ne kesinlikle doğrulanmış, ne de kesinlikle çürütülmüş, eski ve şüpheli deneylerin meydana getirdiği bir sürü karışık safra vardır. Karanlıkta güvensiz elyordamları bir göçebe atlılar sürüsünün saldırısına benzer, dağınık güçleriyle, bilinmeyen alanlara sefer yapan sayısız, bir başına kimselerin yapmış oldukları düzensiz araştırma ve deneyler sözkonusudur. Gerçekten, bilimin tümüne bir merkez noktası ve araştırmalara sağlam bir temel olacak, Dalton'un yaptığı gibi bir keşfin, elektrik alanında da hâlâ gerekli olduğu kabul edilmelidir. Bugün, kapsamlı bir teorinin konmasını olanaksız kılan, bu alanda tekyanlı bir görgücülük olgusundan sorumlu, kendine, olabildiği kadar düşünceyi yasaklayan bir görgücülük ve aynı zamanda sadece bu yüzden yalnız yan-

lış olarak düşünmeyen, öte yandan gerçekleri ona tam bir bağlılık içersinde izlemek yeteneğinde olmayan, bu nedenle de gerçek görgücülüğün tersine dönüşen şey, temelde elektrik teorisinin bu anlaşılmaz durumudur.

Alman doğa felsefesinin çılgın, önsel (*a priori*) saçmalıkları konusunda genel olarak bir şey söyleyemeyen doğabilimcilere, görgücül okulun yalnızca çağdaş olanları değil, çok daha sonraki dönemin teorik-fizik çalışmaları salık verilmelidir. Çünkü bunlar özellikle elektrik teorisinde oldukça geçerlidir. 1840 yılının bir yapıtını ele alalım: Thomas Thomson, *An outline of the sciences of Heat and Electricity*. İhtiyar Thomson, zamanında, gerçekten bir otoriteydi. Ayrıca, şimdiye kadarki elektrikçilerin en büyüğü olan Faraday'ın yapıtlarından en önemli kısmı elinin altında bulunuyordu. Ama gene de kitabında bu konuyla ilgili olarak kendisinden çok daha eski olan hegelci doğa felsefesinin elektrik konusundaki kadar saçma şeyler vardır. Örneğin elektrik kıvılcımının anlatımı Hegel'in bununla ilgili pasajının, sanki doğrudan doğruya bir çevirisidir. Her ikisi de, elektrik kıvılcımının gerçek niteliğinin ve çeşitliliğinin öğrenilmesinden önce bu alanda insanların keşfetmeye çalıştıkları, şimdi çoğunlukla özel durumlar ya da yanlışlıklar olarak ortaya konmuş bütün mucizeleri sıralar. Üstelik Thomson, 416. sayfada, Dessaigne'nin, barometre yükselirken ve termometre düşerken camın, reçinenin, ipliğin vb. cıvaya daldırılarak negatif elektrik yüklü duruma geldiğini, barometre düşerken ve sıcaklık yükselirken ise pozitif elektrikle yüklendiğini; altın ile daha birçok başka metalin yazın ısınma ile pozitif, kışın soğuma ile negatif olduğunu; bunların barometre yükselince ve kuzeyden rüzgâr esince kuvvetli elektrik taşıdığını, sıcaklık yükselirken bu elektriğin pozitif, düşerken negatif olduğu vb. ileri süren kurt

masallarını tam bir ciddiyetle anlatır. Gerçeklerle uğraşmak işte bu kadar, Thomson, önsel kurgusuyla ilgili olarak elektrik kıvılcımının aşağıdaki teorisini Faraday'ın bizzat kendisinden alarak bize lütfetmektedir.

"Çok küçük ve sınırlı bir yer kaplayan az bir parçacığın özel bir etkisiyle birçok elektrik geçirmeyen parçacığın polarize olmuş indüktif durumunun bir boşalması ya da düşmesidir. Faraday'ın anlayışına göre, boşalmanın meydana geldiği az sayıdaki parçacıklar birbirini itmekle kalmaz, ama kendine özgü bir durum, bir süre için oldukça yüksek bir düzeye çıkan bir durum alır; yani onları çevreleyen bütün kuvvetleri birbiri ardından kendi üstlerine çeker ve daha üstün bir yoğunluk durumuna yükselerek, belki de kimyasal olarak birleşen atomların durumuna eşit olarak; şimdilik bizce bilinmeyen bazı işlemlerle, belki de kendi güçlerini boşalttığı gibi, güçlerini boşaltır; ve bu, tüm sürecin sonudur (*and so the end of the whole*). En son etki, metal bir parçacığın yerine boşalmakta olan parçacıkların konması gibidir. Her iki durumda da etki ilkelerinin bir süre sonra tam bir benzerlik göstermesi olanaksız değildir."[97] "Ben" diye ekliyor Thomson, "Faraday'ın bu açıklamasını onun kendi sözcükleriyle verdim, çünkü bunları iyice anlayamıyorum."

Bu, Hegel'in elektrik kıvılcımında "yüklü cismin özel maddî yapısı, sürece henüz girmeden, ama ancak basit ve ruhsal bir yolda belirlendiği için", ve elektriğin "cisme özgü bir kızgınlık, köpürme" olduğu, "irkitildiğinde her cismin göstereceği öfkelilik" olduğunu (*Naturphilosophie,* 324, ek)[98] söyleyen Hegel'i okuyan herkesin başına kuşkusuz gelecektir. Ama temel düşünce Hegel'de ve Faraday'da aynıdır. Her ikisi de, elektriğin maddenin bir durumu olduğu düşüncesine karşı çıkar, ama maddenin özel ve ayrı türü olduğunu benimser.

Ve elektrik kıvılcımı, bağımsız, serbest, herhangi yabancı maddî özden ayrı, ama duyularla algılanabilen açık bir şey olarak göründüğü için, o zamanın bilim ortamında kıvılcım, onları, bütün maddeden anlık olarak serbest hale gelmiş bir "kuvvet"in geçici görüngüsel biçimi olarak kavranılması zorunlu sonucuna vardırmıştır. Metal elektrotlar arasındaki kıvılcımlı boşalmada gerçek "metalik parçacıkların" karşıya sıçradığını ve böylece "yüklü cismin özel maddeselliğinin" gerçekten "sürece girdiğini" bildiğimize göre, bizim için, bilmece elbette çözülmüştür.

Bilindiği gibi, elektrik ve magnetizma, ısı ve ışık gibi, başlangıçta, tartılamayan özel maddeler olarak kabul ediliyordu. Elektrikle ilgili olarak, biri pozitif diğeri negatif iki karşıt tözün, iki "akışkan"ın olduğu ve bunlar "elektrik ayırma kuvveti" diye adlandırılan şeyle birbirinden uzaklaştırılıncaya dek, normal durumda birbirlerini nötralize ettikleri görüşünün hızla geliştiği çok iyi bilinmektedir. O halde, iki cisimden birini pozitif, ötekini negatif elektrikle olmak üzere yüklemek mümkündür; her ikisini üçüncü bir iletici cisimle bağlayınca, koşullara göre ya ani ya da sürekli bir akımın yardımıyla, denge meydana gelir. Ansızın dengelenme çok basit ve açık görünüyordu ama, akım, güçlükler çıkarıyordu. Fechner ve daha ayrıntılı olarak Weber, her kapalı devrede pozitif ve negatif elektrikli iki eşit akımın cisimlerin tartılabilir molekülleri arasında yanyana bulunan kanallardan ters yönlerde akıp gittiği görüşü ile, akımın her defasında ya salt pozitif ya da salt negatif elektriğin bir hareketi olduğu yolundaki en basit varsayıma karşı çıktılar. Bu teoriden Weber'in ayrıntılı matematik çalışmasının vardığı sonuç, bizi burada ilgilendirmeyen bir fonksiyonun $^1/_r$ büyüklüğü ile çarpılmasıdır ve bu $^1/_r$ *"elektrik biriminin mili-*

*grama ... oranı"** anlamındadır (Wiedemann, *Lehre vom Galvanismus etc.*, 2. Aufl., III, s. 569). Bir ağırlık ölçüsüne olan oran, elbette ancak bir ağırlık oranı olabilir. Tekyanlı görgücülük, hesap yaparken düşünmeyi öylesine unutmuştur ki, burada tartılamayan elektriği tartılabilir duruma sokuyor ve ağırlığını matematik hesaplama içine koyuyor.

Weber'in çıkardığı formüller ancak belli sınırlar içinde yeterli olabiliyordu. Özellikle Helmholtz, enerjinin sakınımı ilkesi ile çelişen sonuçları henüz birkaç yıl önce hesaplamıştı. C. Neumann, Weber'in karşıt yönlerdeki çifte akım varsayımının karşısına 1871'de başka bir varsayım, iki elektrikten ancak birinin, örneğin pozitif olanın, akım içinde hareket ettiği, ötekinin, negatif olanın ise, cismin kütlesi ile sımsıkı bağlı bulunduğu varsayımını çıkardı. Wiedemann buna şu notu ekliyor: Weber'in varsaydığı karşıt yönlerde akan ±½*e elektrik kütlelerin çifte* akımına, pozitif akımın yönünde elektrik miktarlarını ±½*e birlikte* taşıyan, bir de dışarı doğru etkisiz olan *nötr elektrik akımı** eklenince, bu varsayım Weber'in varsayımı ile birleştirilebilir." (III, s. 577)

Bu önerme de gene tekyanlı bir görgücülüğün karakteristik yanıdır. Elektrik akımını meydana getirmek için, elektrik, negatif ve pozitif diye ikiye ayrılır. Oysa, bu iki tözle akımı açıklama yolundaki bütün girişimler güçlükle karşılaşır: gerek her defasında ancak bunlardan birinin akımın içinde bulunduğu varsayımı, gerek her ikisinin zamandaş olarak birbirine karşı akması varsayımı, üçüncü olarak da birinin akış halindeyken, ötekinin durgun halde oluşu varsayımı. Eğer bu sonuncu varsayımı benimsersek, elektrostatik ma-

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

kinede ve Leyden şişesinde, yeteri kadar hareketli olan negatif elektriğin akım içinde cismin kütlesi ile sımsıkı bağlı bulunduğu yolundaki anlaşılmaz görüşü nasıl açıklayabiliriz? Çok kolay. Telden sağa doğru akan $+e$ pozitif akımın ve sola doğru akan $-e$ negatif akımın yanında, üçüncü bir $\pm\frac{1}{2}e$ nötr elektrikle birlikte akımı sağa doğru akıtırız. Önce iki elektriğin, oluş sağlayabilmeleri için birbirinden ayrı olmaları gerektiğini varsayarız; ayrılmış elektriklerin akışında meydana gelen olguları açıklamak için, bunların ayrılmamış halde de akabileceklerini varsayarız. Önce, belli bir olguyu açıklamak için bir varsayım yaparız. Karşılaştığımız ilk güçlükte, birincisini doğrudan doğruya yadsıyan ikinci bir varsayım yaparız. Bu bayların yakınmaya hakları olduğunu iddia ettikleri ne biçim bir felsefedir bu?

Ancak, elektriğin maddî niteliği konusundaki bu görüş yanında, hemen ardından ikinci bir görüş ortaya çıktı. Bu görüşe göre, elektrik, cisimlerin salt bir durumu, bir "kuvvet" ya da bugün de diyebileceğimiz gibi, hareketin özel bir biçimi olarak kabul ediliyordu. Yukarda gördük ki, Hegel ve daha sonra Faraday bu görüşe katılıyorlardı. Isının mekanik eşdeğerinin keşfedilmesinden sonra özel bir "ısı maddesi" görüşünü kesinlikle ortadan kaldırdıktan ve ısının bir molekül hareketi olduğunu tanıtladıktan bu yana, atılan ilk adım, elektriği de bu yeni yönteme göre ele almak ve onun mekanik eşdeğerinin saptanmasına girişmek olmuştu. Bu girişim tamamıyla başarılı oldu. Özellikle Joule, Favre ve Raoult tarafından yapılan deneylerle hem galvanik akımın "elektromotor kuvveti" denen şeyin mekanik ve ısısal eşdeğeri, hem de üretici pildeki kimyasal süreçlerle açığa çıkan ya da elektroliz pilinde kullanılan enerji ile onun tam eşdeğeri ortaya kondu. Böy-

lece elektriğin özel bir maddî akışkan olduğu varsayımı, gittikçe savunulamaz hale geldi.

Bununla birlikte, ısı ile elektrik arasındaki benzerlik kusursuz değildi. Galvanik akım birçok önemli noktalarda henüz ısı iletiminden farklıydı. Elektriksel olarak etkilenmiş cisimler içinde *neyin* hareket ettiğini söylemek henüz olanaklı değildi. Isı durumunda olduğu gibi salt bir molekül titreşimi varsayımı yetersiz görünüyordu. Elektriğin, ışığın hızını bile geçen çok büyük hareket hızı,[99] cismin molekülleri arasındaki hareketin içersinde bir tür maddî töz bulunduğu görüşünü altetmede bir güçlük olarak kaldı. Burada Clerk Maxwell (1864), Hankel (1865), Reynard (1870) ve Edlund (1872) tarafından ortaya atılan en son teoriler, elektrik, uzayın tümüne ve aynı şekilde bütün cisimlere yayılan, parçacıkları birbirlerini uzaklığın karesi ile ters orantılı iken esnek bir ortamın hareketidir, şeklinde ilk kez 1846'da Faraday tarafından ileri sürülen varsayımla tam bir uygunluk içindedir. Bir başka deyişle, esir (*ether*) parçacıklarının bir hareketi ve bu hareket içersinde cismin moleküllerinin yer almasıdır. Bu hareketin biçimi konusunda çeşitli teoriler birbirlerinden ayrılıyorlar. Girdaplı hareketlerle ilgili daha yeni araştırmalara dayanan Maxwell, Hankel ve Reynard'ın teorileri de bunu, değişik yollardan girdaplarla açıklıyorlar ve böylece yaşlı Descartes'ın girdabı da gittikçe artan sayıda yeni alanlarda bir kez daha saygınlığına kavuşuyor. Bu teorilerin ayrıntılarına daha fazla girmeyeceğiz. Bunlar birbirlerinden çok büyük ayrımlar gösterirler ve mutlaka daha birçok değişikliklere uğrayacaklardır. Ama bunların ortak temel kavranışında önemli bir ilerleme var gibi görünüyor: bu da, elektriğin bütün tartılabilen maddelere geçen ışık saçıcı esir parçacıklarının bir hareketi olduğu, bu hareketin cisimlerin molekül-

lerine tepki gösterdiği anlayışıdır. Bu anlayış daha önceki iki anlayışı bağdaştırır. Buna göre, elektrik görüngüsünde tartılabilen maddeden farklı olarak hareket eden tözsel bir şey gerçekten vardır. Ama bu töz elektriğin kendisi değildir, elektrik, daha çok, tartılabilen maddenin doğrudan, dolaysız bir hareket biçimi olmamakla birlikte, hareketin bir biçimi olarak kendini göstermektedir. Esir teorisi, bir yandan iki karşıt elektrik akışkan konusundaki çok ilkel görüşü aşmanın bir yolunu gösterir, öte yandan ise elektriksel hareketin asıl maddî temelinin *ne* olduğunu, hareketi, elektrik görüngüleri meydana getiren şeyin ne biçim bir şey olduğunu açıklama olanağı verir.

Esir teorisinin önemli *bir* başarısı da olmuştur. İyi bilindiği gibi, elektiriğin, ışığın hareketini doğrudan doğruya değişikliğe uğratan hiç değilse bir nokta vardır: elektrik, ışığın polarizasyon düzlemini döndürür. Clerk Maxwell yukardaki teorisine dayanarak, bir cismin elektrik etkilenme özgül kapasitesinin onun ışık kırılma indisinin karesine eşit olduğunu hesaplıyor. Boltzmann, çeşitli yalıtkanların dielektirik sabitlerini araştırmış ve kükürt, reçine ve parafinde bu sabitlerin kare kökünün sırası ile onların kırılma indisine eşit olduğunu bulmuştur. En yüksek sapma, kükürtte ancak yüzde 4'e çıkmıştır. Böylece, Maxwell'in esir teorisi bu bakımdan deneysel olarak doğrulanmıştır.

Bununla birlikte, bu birbiriyle çelişen varsayımlardan sağlam bir öz bulup çıkaracak yeni deney dizilerine kadar uzun zamanın geçmesi ve çok çaba gösterilmesi gerekecektir. O zamana kadar, ya da esir teorisi de belki yepyeni bir teori ile uzaklaştırılıncaya kadar, elektrik teorisi bizzat kendisinin yanlış olduğunu kabul ettiği bir anlatım biçimini kullanmaktan dolayı, kendisini kötü bir durumda bulmaktadır. Onun tüm termi-

nolojisi henüz iki elektrik akışkanı görüşüne dayanıyor. Bu teori, hâlâ sıkılmadan, "cisimlerde akıp giden elektrik kütlelerinden", "her molekülde elektriklerin bir bölünüşünden" vb. sözediyor. Daha önce belirtildiği gibi, bu, çoğunluğu ile bilimin bugünkü geçiş durumundan kaçınılmaz olarak ortaya çıkacak bir talihsizliktir, ama aynı zamanda da araştırmaların özellikle bu dalında egemen olan tekyanlı görgücülükle birlikte, şimdiki düşünce kargaşalığının sürdürülmesinde oldukça büyük payı vardır.

Elektrik makinesinin yardımı ile sürekli akım elde etmeyi, ya da tersine, galvanik akımla statik elektrik üretmeyi, Leyden şişelerini doldurmayı vb. öğrendiğimizden bu yana, statik ya da sürtünme elektriği ile dinamik elektrik ya da galvanizm arasındaki karşıtlık belki de aşılmış olarak görünebilir. Burada statik elektriğin alt biçimine değinmeden geçiyoruz ve şimdi elektriğin bir alt biçimi olarak kabul edilen magnetizme de dokunmuyoruz. Bununla ilgili görüngülerin teorik açıklanmasını, galvanik akım teorisinde aramak mümkün olduğundan, esas olarak bunun üzerinde duracağız.

Bir sürekli akım birçok yollardan elde edilebilir. Mekanik kütle hareketi *doğrudan doğruya,* sürtünme ile önce yalnız statik elektrik ve büyük enerji sarfı ile de sürekli akım verir. Büyük kısmı bakımından, hiç değilse, elektrik hareketine dönüşmek için, Gramme, Siemens ve başkalarının yaptığı magnetik-elektrik makinelerinde olduğu gibi magnetizmin aracılığı gereklidir. Isı iki ayrı metalin birleşmesinde olduğu gibi, dolaysız olarak elektrik akımına dönüştürülebilir. Kimyasal etkiyle serbest kalan, normal koşullar altında ısı biçiminde ortaya çıkan enerji, belli koşullar altında elektrik hareketine dönüşür. Tersine, gerekli koşullar

sağlandığında hareketin bu son biçimi bir başka hareket biçimine dönüşür; kütle hareketine (çok küçük bir ölçüde doğrudan doğruya elektro-dinamik çekme ve itmelere, geniş ölçüde ise gene magnetizmanın müdahalesi ile elektro-magnetik makinelere) ısıya —başka değişmeler olmadığı takdirde bütün bir kapalı devre içinde—; kimyasal enerjiye —elektrolitik pillerde ve voltmetrelerde, akımın bileşimleri ayırdığı ve bu bileşimlerin başka yollarla boşuna tutulduğu devreye— dönüşür.

Bütün bu dönüşümlere, bütün değişme biçimleri içinde hareketin nicel eşdeğerliği temel yasası hükmeder. Ya da, Wiedemann'ın dediği gibi, "kuvvetin sakınımı yasası gereğince, akımın üretilmesi için herhangi bir yoldan sarfedilen mekanik iş, akımın bütün etkilerini üretmek için sarfedilen işe eşdeğer olmalıdır." [III, s. 472.] Kütle hareketinin ya da ısının elektriğe* dönüşmesinde karşımıza güçlükler çıkmaz; ortaya konmuştur ki, birinci şıkta "elektromotor kuvvet" bu hareket için sarfedilen işe eşittir, ikinci şıkta ise bu "termopilin her bağlantısında onun mutlak sıcaklığı ile doğrudan orantılı"dır (Wiedemann, III, s. 482); yani, her bağlantı noktasında bulunan ısının mutlak birimlerle ölçülmüş miktarına eşittir. Kimyasal enerjiden üretilen elektrik için de, aynı yasanın gerçekten geçerli olduğu tanıtlanmıştır. Ama sorun, hiç değilse şimdi yürürlükte olan teori için pek basit değildir. O halde bunun biraz daha derinine inelim.

Galvanik pil işleyişinin bir sonucu olarak hareket biçiminin dönüşümleri konusunda yapılmış deneylerin

* "Elektrik" deyimini, elektrik hareket anlamında kullanıyorum. Çünkü "ısı" deyimi de, duyularımıza kendini sıcaklık olarak bildiren bir hareket biçimini anlatmak için genel olarak kullanılıyor. Elektriğin *gerilim* durumu ile herhangi bir karıştırmanın olamayacağı burada başlangıçta belirtilmiş olduğu için buna hiç bir itirazda bulunulamaz. [*Engels'in notu.*]

en güzel dizilerinden biri Favre'ındır (1857-1858).[100] Favre, bir kalorimetreye beş elementten meydana gelme bir Smee pili koydu. İkinci bir kalorimetreye küçük bir elektromagnetik motor koydu; bunun ana ekseni ve makarası istenilen bağlantıyı elde edebilecek biçimde serbest bulunuyordu. Pilde bir gram hidrojenin ya da 32,6 gram çinko çözeltisinin (çinkonun eski kimyasal eşdeğeri, şimdi 65,2 olarak kabul edilen atom ağırlığının yarısına eşit ve gram olarak söyleniyor) her defasında üretilmesi aşağıdaki sonuçları verdi:

A. Kalorimetreye bağlanan pil, motor dışında: ısı üretimi 18.682, ya da 18.674 birim ısı.

B. Pil ve kapalı devreye bağlanan motor, ancak motor hareketten alıkonarak: pilde ısı 16.448, motorda 2.219, toplam 18.667 birim ısı.

C. B'de olduğu gibi, ama motor, bir ağırlık kaldırmaksızın çalışıyor: pilde ısı 13.888, motorda 4.769, toplam 18.657 birim ısı.

D. C'de olduğu gibi, yalnız motor, bir ağırlık kaldırıyor ve böylece 131,24 kilogrammetre mekanik iş yapıyor: pilde ısı 15.427, motorda 2.947, toplam 18.374 birim ısı; yukardaki 18.682'ye karşı kayıp = 308 ısı birimi. Ancak yapılan 131,24 kilogrammetre mekanik iş, 1.000 ile çarpılıp (kimyasal sonuçlardaki gramı kilograma çevirmek için) ısının mekanik eşdeğerine = 423,5 kilogrammetreye[101] bölününce, 309 ısı birimi, yani yapılan mekanik işin ısı eşdeğeri olarak yukardaki kayba eşit sonuç ortaya çıkar.

Demek ki, hareketin bütün dönüşümlerinde onun eşdeğeri kaçınılmaz hata sınırları çerçevesinde elektrik hareketi için de çok açık olarak tanıtlanıyor. Galvanik pilin "elektromotor kuvvetinin", elektriğe çevrilmiş kimyasal enerjiden ve pilin kendisinin de bir buhar makinesinin verilen ısıyı mekanik harekete çevirmesi gibi,

kimyasal enerjiyi elektriğe dönüştüren böyle bir aygıttan başka bir şey olmadığı da kanıtlanmıştır. Her iki durumda da çevirmeyi yapan aygıt kendisinden herhangi bir enerji vermez.

Ancak burada geleneksel anlayış tarzı ile ilgili bir zorluk ortaya çıkıyor. Bu anlayış tarzı akışkanlarla metaller arasında, pilde meydana gelen değme durumlarına, kuvveti, elektromotor kuvveti ile orantılı olan, yani belli bir pil için belli enerji miktarını temsil eden bir *"elektrik ayırma kuvveti"* tanıyor. Geleneksel anlayış tarzına göre kimyasal etki olmaksızın da pilde enerji kaynağı niteliğini taşıyan bu elektrik ayırma kuvvetinin, kimyasal etki dolayısıyla açığa çıkan enerji ile ilişkisi nedir? Eğer bu, açığa çıkan enerjiden bağımsız bir enerji kaynağı ise, onun verdiği enerji nereden geliyor?

Bu soru, azçok bulanık olan bu biçimiyle, Volta tarafından ortaya atılan dokunma teorisi ile hemen bunun ardından ortaya çıkan galvanik akımın kimyasal teorisi arasındaki anlaşmazlık noktasını meydana getirir.

Dokunma teorisi, akımı, metallerin bir ya da birkaçının sıvıya değmeleri, hatta yalnızca sıvıların arasında oluşan elektrik gerilimlerine ve bunların nötralize oluşuna ya da devrede bu yoldan çıkan birbirine karşıt elektriklere bağlar. Saf dokunma teorisi, bu sırada meydana gelebilecek kimyasal değişmeleri ancak ikinci derecede hesaba katıyordu. Buna karşılık daha 1805'te Ritter, ancak harekete getiricilerin devreyi kapamadan *önce* bile kimyasal tepkimeler göstermesiyle bir akımın meydana gelebileceğini ileri sürüyordu. Bu eski kimyasal teori, genel olarak Wiedemann (I, s. 784) tarafından, teori gereğince dokunma elektriği denilen şeyin "ancak aynı zamanda birbirine değen cisimlerin gerçekten

kimyasal bir rol oynaması, ya da hiç olmazsa, doğrudan kimyasal süreçlerle bağıntılı olmamakla birlikte, kimyasal dengenin bozulmasının birbirine değen cisimler arasında 'kimyasal etkinlik yönünden bir eğilim' göstermesi halinde ortaya çıkacağı" diye özetlenmiştir.

Görülüyor ki, her iki taraf da akımın enerji kaynağı sorununu, vaktiyle başka türlü gerçekten yapılamayacağı gibi, ancak dolaylı biçimde ortaya koyuyor. Volta ve ardıllarına göre, türdeş olmayan cisimlerin basit dokunmasının sürekli bir akım meydana getireceği ve bunun sonucu olarak, eşdeğer dönüşü olmaksızın belirli bir iş yapma yeteneğinde olmalıdır. Ritter ve yandaşlarının da, kimyasal etkinliğin bataryada akım üretmesi ve onun iş yapmasının nasıl olabildiği konusunda, tıpkı onun gibi kafaları aydınlık değildir. Ama bu nokta Joule, Favre, Raoult ve başkaları tarafından çok zaman önce kimya konusunda açıklığa kavuşturulduğu halde, dokunma teorisi için durum bunun tersinedir. Günümüze kadar geçerli olduğu haliyle, aslında daha başlangıç noktasında durmaktadır. Çoktan zamanı geçmiş bir dönemin kavramları, hareketin böylelikle hiç bir şeyden çıkartılmış olup olmadığına bakılmaksızın, kendini yüzeyde gösteren ilk görünürdeki nedene özel bir etki atfedilmesiyle yetinilmek zorunda kalındığı bir dönemin kavramları —enerjinin sakınımı yasası ile doğrudan çelişen kavramlar— böylece bugünün elektrik teorisinde hâlâ varlıklarını sürdürmektedir. Ve bu düşüncelerin en karşı çıkılabilir yanları kırpılıp atılırsa, zayıflatılır, kısırlaştırılır, gözden saklanırsa, bu, durumu hiç de kurtarmaz; ancak karışıklığı daha da beter duruma getirir.

Gördüğümüz gibi, akımın daha eski kimyasal teorisi bile, bataryanın dokunma bağıntılarını, akımın

meydana gelmesi için mutlak vazgeçilmez olarak kabul ediyor: yalnızca, bu dokunmaların zamandaş kimyasal etkileme olmaksızın, hiç bir zaman sürekli akım sağlayamayacağını koyuyor. Bugün de açıkça kabul edilmelidir ki, bataryanın dokunma düzenlemeleri serbest haldeki kimyasal enerjiyi elektriğe dönüştürecek aygıtı sağladığı ve kimyasal enerjinin fiilen elektrik hareketine geçip geçmediği ya da ne denli geçtiği, temelde bu dokunma düzenlemelerine bağımlıdır.

Wiedemann, tekyanlı bir görgücü olarak, eski dokunma teorisinde kurtarılabilecek ne varsa bunu kurtarmaya çalışıyor. Şimdi onun ne söyleyeceğini izleyelim:

"Eskiden inanılanın tersine", diyor Wiedemann (I, s. 799), "kimyasal bakımdan birbirinden farklı olmayan cisimlerin, örneğin metallerin, dokunma etkisi, *ne pil teorisi için vazgeçilmezdir*; ne de *Ohm*'un yasası, bu varsayım olmaksızın çıkarılabilecek bir yasa — bundan çıkardığı gerçeklerle kanıtlanmıştır, bu yasayı deneysel olarak doğrulayan *Fechner*, aynı şekilde dokunma teorisini savunmuştur. Bununla birlikte, *metal** dokunmasıyla elektrik uyarması, hiç değilse bugün yapılabilen deneyler gereğince, birbirine değen cisimlerin üst düzeylerini temiz tutmanın olanaksızlığından ötürü bu açıdan elde edilebilen nicel sonuçların her zaman kaçınılmaz eksiklikler taşıyacağı yadsınamaz."

Görülüyor ki, dokunma teorisi çok mütevazı hale gelmiştir. Kendisi, akımın açıklanması için hiç de vazgeçilmez olmadığını, ne Ohm tarafından teorik olarak, ne de Fechner tarafından deneysel olarak tanıtlandığını itiraf ediyor. Hatta, onun ancak dayanabileceği temel deneyler denilen deneylerin nicel bakımdan her za-

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

man yalnızca şüpheli sonuçlar verebileceğini de itiraf ediyor ve sonunda bizden yalnızca, genellikle dokunma yoluyla —yalnız *metaller* yoluyla olmasına karşın!— bir elektrik hareketin meydana geldiğini kabul etmemizi istiyor.

Dokunma teorisi bu kadarla yetinseydi, buna karşı söylenebilecek bir tek söz bile bulunamazdı. İki metalin dokunması ile elektrik olayının meydana geldiği, bunun yardımı ile hazırlanmış bir kurbağa bacağının seğirebileceği, bir elektroskobun yüklenebileceği ve başka hareketlerin meydana getirilebileceği kuşkusuz kabul edilecektir. Her şeyden önce ortaya çıkan tek soru şudur: Bunun için gerekli enerji nereden geliyor?

Wiedemann'a göre (I, s. 14), bu soruyu yanıtlamak için "*aşağı yukarı* şu gözlemler ileri sürülecektir: *A* ve *B* türdeş olmayan metal plakalar, yakın bir mesafeye kadar birbirine yaklaştırılınca, yapışma kuvveti sonucu, bunlar birbirlerini çekerler. Karşılıklı olarak birbirlerine değince, bu çekimle onlara verilen hareketin *canlı kuvveti* kaybolur. (Metallerin moleküllerinin sürekli titreşimler halinde bulunduğunu kabul edersek, türdeş olmayan metallerin birbirine değişinde, titreşmeyen moleküller zamandaş olarak birbirlerine değerlerse, bunların titreşimlerinin değişimleri, böylece, canlı kuvvetin kaybı ile sağlanmış olduğu da mümkündür.) Kaybolan canlı *kuvveti, büyük ölçüde* ısıya dönüşür. *Küçük bir kısmı* da, daha önce ayrılmamış olan elektriklerin farklı bir dağılımında kullanılır. Yukarda belirttiğimiz gibi, biraraya getirilen cisimler *belki** de iki elektriğin eşit olmayan çekimi sonucu, eşit miktarlarda pozitif ve negatif elektrikle yüklenirler."

Dokunma teorisinin mütevazılığı gittikçe büyür.

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

Önce, daha sonradan öyle devasa bir iş yapması gereken, güçlü elektrik ayırma kuvvetinin, kendine ait elektrik yükü taşımadığı ve eğer ona dışardan enerji sağlanmazsa, görev yapamayacağı kabul edilir. Daha sonra, ona güçlükle ölçülebilen uzaklıklar ve cisimlerin güçlükle ölçülebilen uzaklıkta yolalmalarını sağlayan, küçük bir enerji kaynağından biraz daha fazla, yapışmanın *canlı kuvveti* atfedilir. Ama önemli değil: varlığı ve aynı ölçüde, temasa geldiğinde yokolacağı da söz götürmez. Ama bu küçük kaynak bile bizim amacımızın gerektirdiğinden çok daha fazla enerji sağlar: *büyük* bir kısmı ısıya dönüşüyor, ancak *küçük* bir kısmı elektrik ayırma kuvvetinin uyarılmasına yarıyor. Son derece küçük itmelerin son derece güçlü etkiler meydana getirdiği durumların doğada yeteri kadar bulunduğu bilinmekle birlikte, anlaşıldığına göre Wiedemann da burada damla halinde bile olmayan enerji kaynağının güçlükle yeteceğini seziyor ve her iki metalin dokunma yüzeylerindeki molekül titreşimlerinin işe karışması varsayımında da olası ikinci bir kaynak arıyor. Burada karşımıza çıkan öteki güçlükler bir yana, Grove ile Gassiot, Wiedemann'ın bize bir sayfa önce bizzat anlattığı gibi, elektrik uyarma için fiilî dokunmanın mutlaka gerekli olmadığını tanıtlıyor. Kısacası, elektrik ayırma kuvvetinin enerji kaynağını ne kadar çok incelersek, bu kaynak giderek bir hiç durumuna gelir.

Buna karşın şimdiye kadar, metal dokunmasıyla elektriği uyaracağı herhangi bir başka kaynak da bilmiyoruz. Naumann'a göre (*Allgemeine und physikalische Chemie*, Heidelberg 1877, s. 675) "dokunma elektromotor kuvvetler ısıyı elektriğe çevirir". Kendisi, "bu kuvvetlerin elektrik hareketi meydana getirme yeteneğinin, var olan ısı miktarına dayandığını, ya da başka bir deyimle, sıcaklığın bir işlevi olduğu varsayımının doğallı-

ğını" kabul ediyor ki, bu le Roux tarafından da deneysel olarak tanıtlanmıştır. Burada da kendimizi karanlıkta bocalıyor bulmaktayız. Metallerin kimyasal etkileme ile doğru akım yaratma yasası, her zaman ince, bizim için ayırdedilmesi olanaksız bir hava tabakası ve saf olmayan su ile örtülü dokunma yüzeylerinde ufak ölçüde sürekli olarak yer alan kimyasal süreçlere dönüp el atmamızı önler; böylece elektriğin dokunma yüzeyleri arasında görülmeyen bir aktif elektrolitin varlığı ile açıklamamızı önler. Bir elektrolitin kapalı devrede sürekli bir akım üretmesi gerekir. Ama bunun tersine, salt metal dokunma elektriği devrenin kapanmasıyla kaybolur. Ve şimdi asıl noktaya geliyoruz: Bizzat Wiedemann, dışardan enerji sağlamaksızın, işlerini yapmak yeteneğinden yoksun olduğunu belirterek, her şeyden önce metallerle sınırlı tuttuğu bu "ayrılma elektrik kuvveti" ile mümkün hale getirilen kimyasal olarak kayıtsız cisimlerin dokunmasındaki sürekli bir akım üretiminin, ve öyleyse dışardan gerçekten çok küçük bir enerji kaynağının sözkonusu olup olmadığı, ve ne tarzda sözkonusu olduğu noktasına.

Kimyasal etkileme ile doğru elektrik akımı yaratan diziler, metalleri öylesine bir sırada düzenler ki, herbiri kendinden bir önceki ile bağıntılı olarak elektronegatif, kendisinden sonraki ile bağıntılı olarak da elektropozitif bir davranış içine girer. Demek ki bu düzende, çinko, kalay, demir, bakır, platin gibi metal parçalarından bir dizi meydana getirirsek, her iki uçta da elektrik gerilimleri elde edebiliriz. Ama metal dizisini, çinko ile platini birbirine değecek şekilde bir kapalı devre olarak düzenlersek, gerilim derhal nötrleşir ve kaybolur. "O halde sürekli bir elektrik akımının üretimi, kimyasal etkileme ile doğru akım yaratan cisimlerin kapalı devresinde mümkün değildir." [I, s. 45.]

Wiedemann bu tümceyi şu teorik düşünce ile de destekler: "Gerçekte, eğer devrede sürekli bir akım ortaya çıksaydı, böylece bizzat metal iletkenlerde ısı üretilirdi ve bu ısınma olsa olsa metallerin bağlantı yerlerindeki bir soğuma ile dengelenirdi. Herhalde ısının düzgün olmayan bir dağılımına neden olurdu. Ayrıca, elektromagnetik motor, dışardan herhangi bir şey vermeden de akımla sürekli olarak işletilebilir ve böylece bir iş yapılabilir; bu iş mümkün değildir, çünkü metallerin sımsıkı bağlanmasıyla, örneğin kaynak yapılmasıyla bu işi dengeleyebilecek başka bir değişiklik dokunma yüzeylerinde de meydana gelemez." [I, s. 44-45.]

Metallerin dokunma elektriğinin tek başına herhangi bir akım üretemeyeceğini teorik ve deneysel yoldan tanıtlamakla da yetinmeyen Wiedemann'ın, bunun etkinliğini akımda kendini gösterebileceği yerde, ortadan kaldırmak için özel bir varsayım ortaya atmak zorunda kaldığını da göreceğiz.

Dokunma elektriğinden akıma geçmek için başka bir yol deneyelim. Wiedemann ile birlikte düşünelim: "Çinko ve bakır çubuk gibi iki metal birer uçtan birbirine lehimlenmiştir, ama bunların serbest kalan uçlarına üçüncü bir cisim bu iki metale elektromotor olarak etki etmeyecek ama yalnızca yüzeylerinde toplanmış olan karşıt elektrikleri iletecek biçimde, öyle ki içinde nötrleşecek biçimde bağlanmışlardır. Bu durumda elektrik ayırma kuvveti her zaman daha önceki gerilim farkını yeniden sağlayacak; böylece devrede sürekli elektrik akımı ortaya çıkacaktır, bu, esasen mümkün olmayan yeniden tamamlamaya gereksinme kalmaksızın iş görebilecek bir akımdır. Buna göre, elektromotor etkinlik olmaksızın başka cisimlere doğru yalnız elektrik ileten bir cisim varolamaz." [I, s. 45.]

Başlangıçta olduğumuzdan daha iyi bir durumda

değiliz. Hareket yaratmanın olanaksızlığı gene yolumuzu kapatıyor. Kimyasal olarak kayıtsız cisimlerin dokunması, ve böylece bu türden bir dokunma elektriği ile hiç bir zaman bir akım meydana getiremeyiz. O halde bir daha geri dönelim ve Wiedemann'ın bize gösterdiği bir üçüncü yolu deneyelim:

"Sonunda, bir çinko ve bakır levhayı, içersinde birbirinden kimyasal olarak aynı unsurlar bulunan ve birbirlerini tümüyle doygunlaştıran, ikili denen bir birleşimin bulunduğu bir sıvıya daldırırsak, örneğin seyreltilmiş hidroklorik aside (H+Cl) vb. 27. paragraf gereğince çinko negatif, bakır pozitif olarak yüklenir. Metallerin bağlaşmasıyla bu elektrikler dokunma yeri yoluyla birbirlerini nötralize ederler ve böylece dokunma yeri *aracılığıyla pozitif bir elektrik akımı* bakırdan çinkoya doğru akar. Ayrıca, elektrik ayrılma kuvveti, ortaya çıkışını bu iki metalin dokunma noktasında göstererek, pozitif elektriği, *aynı yönde ilettiğinden,* elektriğin ayrılma kuvvetinin etkileri, kapalı metal devresinde olduğu gibi, ortadan kaldırıl*maz.* O halde, kapalı devrede çinko ile dokunma yerinden geçerek bakırdan çinkoya ve sıvıdan geçerek çinkodan bakıra geçen *sürekli bir pozitif elektrik akımı meydana gelir.* Devrede mevcut tek tek elektrik ayrılma kuvvetlerinin, akımın oluşmasına *gerçekten** ne denli katıldığı sorununa birazdan döneceğiz (paragraf 34 ve devamı). — Böyle bir 'galvanik akım' veren iletkenlerin bu kombinasyonuna bir galvanik element, ya da aynı zamanda bir galvanik batarya diyoruz." [I, s. 45.]

Böylece mucize başarılmıştır. Wiedemann'ın kendisine göre de dışardan enerji sağlamaksızın etkin olmayan dokunmanın salt elektrik ayırma kuvveti ile bura-

* Bütün italikler Engels'indir. —*Ed.*

da bir sürekli akım meydana gelmiştir. Wiedemann'ın yukardaki bölümünden başka bir açıklama karşısında bulunmasaydık, gerçekten de bu tam bir mucize olarak kalacaktı. Burada olayla ilgili neler öğrendik?

1. Eğer çinko ve bakır *ikili* bileşim denilen şeyi içeren bir sıvıya daldırılırsa 27. paragraf gereğince çinko negatif, bakır pozitif akımla yüklenir. — Oysa tüm 27. paragrafta ikili bileşimden tek sözcükle olsun sözedilmiyor. Bu paragraf, aralarında bir asit sıvı ile ıslanmış bir kumaş parçası bulunan birer çinko ve bakır levhanın kimyasal etkileme ile doğru elektrik akımı yaratan basit bir unsuru anlatıyor, sonra da herhangi bir kimyasal süreci belirtmeksizin iki metalin statik elektrik yükleniş sonucunu inceliyor. İkili bileşim denilen şey, demek ki, burada, küçük bir arka kapıdan içeri gizlice sokuluvermiş.

2. Bu ikili bileşiğin burada ne gibi iş yaptığı tam bir sır olarak kalıyor. Bunun "birbirlerini tümüyle doygunlaştıran kimyasal iki elemente *çözülebildiği*" durumu (çözüldükten sonra mı tümüyle birbirlerini doyuruyorlar?!). Olsa olsa eğer *gerçekten çözülüyorlarsa* bize yeni bir şeyler öğretebilirdi. Ama bu konuda bize tek sözedilmiyor, böylece biz de şimdilik, parafinde olduğu gibi, bunun *çözülmediğini* varsaymak zorundayız.

3. Sıvıda, çinko negatif ve bakır pozitif akımla yüklenince, biz bunları birbiriyle (sıvı dışında) temasa geçiririz. Derhal "elektrikler dokunma yerlerinde, *bu yüzden* bakırdan çinkoya *pozitif* elektriğin aktığı bu yerde birbirlerini nötralize ederler".

Neden bir yönde yalnızca "pozitif" elektrik akımının geçtiğini, karşı yönde ise "negatif" elektrik akımının da neden geçmediğini gene öğrenmiyoruz. Şimdiye kadar pozitif elektrik kadar gerekli olan negatif elektriğe ne olduğunu ise, hiç öğrenmiyoruz; elektrik ayırma

kuvvetinin etkisi, bunların birbirlerinin karşısında tamamen serbest hale konmasından oluşuyordu. Şimdi bu, sanki ayıklanıp atılmış gibi alaşağı edilmiştir, ve sanki yalnız pozitif elektrik varmış gibi bir duruma getirilmiştir.

Daha sonra ise, 51. sayfada bunun tam tersi söyleniyor. Çünkü burada "*elektrikler* tek bir akımda *birleşiyorlar*"; böylece de ona hem negatif, hem pozitif elektrik akıyor! Bizi bu karmaşıklıktan kim kurtaracak?

4. "Ayrıca elektrik ayırma kuvveti bu iki metalin dokunmalarında ortaya çıkarak pozitif elektriği *aynı yönde ilettiği için* elektrik ayırma kuvvetinin etkileri, kapalı metal bir devrede olduğu gibi, yok edilmezler. *Böylece* sürekli bir akım" meydana gelir vb.. — Bu biraz zordur. Çünkü ilerde göreceğimiz gibi, Wiedemann bize birkaç sayfa ötede (s. 52), "sürekli bir akımın meydana gelmesinde ... metallerin dokunma yerindeki elektrik ayırma kuvvetinin ... *etkisiz olması gerektiğini*",* bu kuvvet pozitif elektiriği aynı yönde iletmek yerine, akımın ters yönünde etki ettiği zaman akım ortaya çıkmakla kalmaz, aynı zamanda bu durumda da bataryanın ayırma kuvvetinin belirli bir payıyla karşılanamaz ve böylece gene etkisizdir. Bunun sonucu olarak Wiedemann 52. sayfada akımın süresi için bu etkiyi gösterirken, ayrıca özellikle bu amaçla ortaya koyduğu bir varsayımla bunu yaparken, 45. sayfada akımın oluşmasında zorunlu bir etmen olarak elektrik ayrılma kuvvetini nasıl katabiliyor?

5. "O halde, kapalı devrede çinko ile dokunma yerinden geçerek bakırdan çinkoya ve sıvıdan geçerek çinkodan bakıra geçen bir *sürekli pozitif* elektrik akımı

* Alıntılardaki bütün italikler Engels'indir. —*Ed.*

meydana gelir." — Ama böyle sürekli bir elektrik akımı durumunda "onun yardımıyla ısı bizzat iletkenlerin içinde üretilecektir", aynı zamanda akımla "bir elektromagnetik motor işletilebilir ve böylece bir iş yapılabilir", ki bu, enerji sağlanmaksızın mümkün değildir. Şimdiye dek Wiedemann bize, böyle bir enerjinin nereden ve nasıl geldiğini tek bir heceyle olsun açıklamadığından, yukarda araştırılan iki durumda olduğu gibi sürekli akımın meydana gelmesi de olanaksız bir şey olarak kalmaktadır.

Bunu Wiedemann'dan daha çok kimse sezemez. Kendisi, akımın meydana gelişinin bu dikkate değer açıklanmasındaki birçok tırmalayıcı noktaları mümkün olduğu kadar çabucak atlamayı, birkaç sayfa boyunca okuru hâlâ daha bu gizem dolu akımın termik, kimyasal, magnetik ve fizyolojik etkileri konusundaki çeşitli temel hikâyelerle eğlendirmeyi uygun buluyor ve bu arada olağanüstü biçimde çok sevilen bir ton kullanıyor. Sonra ansızın şöyle devam ediyor (s. 49):

"Şimdi iki metalden ve bir sıvıdan, örneğin çinko, bakır, hidroklorik asitten meydana gelme bir kapalı devrede elektrik ayırma kuvvetinin nasıl etkin olduğunu araştırmamız gerekiyor.

"Akım sıvıdan geçerken bundaki ikili bileşimin elementleri (HCl), unsurlarından birinin (H) bakırda ve öteki unsurun da (Cl) eşdeğer miktarının çinkoda serbest kalması biçiminde ayrıldıklarını, *bu sırada* son unsurun eşdeğer miktarda çinko ile birleşerek ZnCl'yi meydana getirdiğini *biliyoruz*."*

*Biliyoruz*! Bunu biliyorsak, gördüğümüz gibi bize bu süreçten tek heceyle bile açıklamada bulunmamış olan Wiedemann'dan asla öğrenmiş değiliz. Sonra, bu

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

süreçle ilgili bir şeyler biliyorsak, bu da sürecin Wiedemann tarafından anlatıldığı gibi olmadığıdır.

Hidrojen ve klor gazından bir molekül HCl'nin meydana gelmesinde 22.000 ısı birimi enerji miktarı serbest kalır (Julius Thomsen).[102] Bundan dolayı klorun hidrojenli bileşikten tekrar ayrılması için her HCl molekülüne aynı miktarda enerji sağlanması zorunludur. Batarya bu enerjiyi nereden elde eder? Wiedemann'ın anlattıklarından bunu öğrenemediğimize göre, bunu şimdi kendimiz arayalım.

Klor, çinko ile birleşerek çinkoklorik meydana getirince, klorun hidrojenden ayrılması için gerekenden çok daha fazla enerji serbest hale gelir; (Zn, $Cl_2$) 97.210, 2 (H, Cl) 44.000 ısı birimi meydana getirir (Julius Thomsen). Bununla bataryadaki süreç açıklanabilir. Bundan dolayı Wiedemann'ın belirttiği gibi hidrojen sessiz sedasız bakırdan ve klor da çinkodan "bu sırada" daha sonra ve rasgele çinko ile klor bileşime girmez. Tersine, çinkonun klor ile birleşmesi bütün süreç için temel ve esas koşuldur ve gerçekleşmediği sürece bakırdaki hidrojen için boşuna beklenmiş olur.

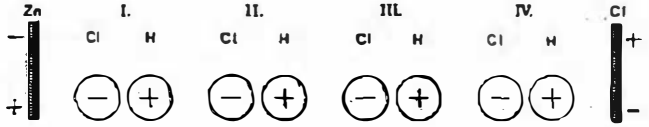
Bir molekül $ZnCl_2$'nin oluşmasında açığa çıkan enerjinin, iki atom H'nin iki molekül HCl'den serbest duruma gelmesi için harcanan enerjiden kalan fazlalık bataryada elektrik hareketine çevrilir ve akım devresinde görünen "elektromotor kuvvetin" tümünü sağlar. O halde herhangi bir enerji kaynağı göstermeden hidrojen ile kloru iki parçaya ayıran gizemli bir "elektrik ayırma kuvveti" değildir, tüm "elektrik ayırma kuvvetlerini" ve kapalı devrenin "elektromotor kuvvetleri" ile onların varlığı için gerekli olan enerji, bataryada oluşan toplam kimyasal enerjidir.

O halde şimdilik, Wiedemann'ın *ikinci* akım açıklamasının birincisi gibi pek az yardımcı olduğunu bir

kenara kaydederek, metin üzerinde biraz daha ilerleyelim:

"Bu süreç, metaller arasındaki ikili tözün metallerin durumunda olduğu gibi şu ya da bu elektriğin onun bütün kütlesinin egemen bir çekiminden ibaret olmadığını, ama ayrıca onun unsurlarının özel etkisi ile ortaya çıktığını tanıtlıyor. Cl unsuru pozitif elektrik akımın sıvıya geçtiği yerde, H unsuru da negatif elektriğin geçtiği yerde açığa çıktığı için, HCl bileşiği içersindeki klorun her eşdeğeri pozitif elektriğin işe karışmasıyla belirlenen çekiminin belirli bir negatif elektrik miktarıyla yüklendiğini *varsayarız*. Bu, bileşiğin *elektronegatif unsurudur*. Aynı şekilde H eşdeğerinin pozitif elektrikle yüklenmesi ve böylece bileşiğin elektropozitif unsurunu meydana getirmesi gerekir. Bu yükler, H ve Cl bileşiminde, çinko ile bakır dokunmasında olduğu gibi meydana gelebilirler. HCl bileşiği bu durumda elektrikli olmadığından, aynı biçimde, bunda pozitif ve negatif unsurların atomlarının eşit miktarlarda pozitif ve negatif elektrik taşıdığını *varsaymamız gerekir*.

"Şimdi seyreltilmiş bir hidroklorik aside birer çinko ve bakır levha batırılırsa, çinko, elektronegatif unsura (Cl) yönelik, elektropozitif unsura (H) yönelik olandan daha kuvvetli bir çekime sahip olduğunu *varsayabiliriz*. Bunun sonucu olarak, hidroklorik asidin molekülleri çinko ile temas edince, elektronegatif unsurlar çinkoya, elektropozitif unsurlar bakıra yönelme durumuna geçerler. Böyle bir durum alan unsurların elektrik çekimle daha sonraki HCl moleküllerinin unsurları üzerinde etki yaptıklarından dolayı, çinko ve bakır levhalar arasındaki tüm moleküller dizisi, şöyle bir düzenlemeye girer: [bkz: s. 173, şema] Çinkonun negatif klora etkisi gibi ikinci metal de pozitif hidrojeni etkilerse, böyle bir düzenlemenin meydana gelmesi kolaylaştırıl-




mış olur. Daha zayıf da olsa, eğer tersine bir etki olursa, hiç değilse bunun yönü değişmeden kalır.

"Çinkoya bitişik olan elektronegatif Cl unsurunun negatif elektriğinin etkisi dolayısıyla, elektrik, çinkoda o şekilde dağılacaktır ki, bunun bir sonraki asit atomunun Cl'sine[103] yakın olan yerlerde pozitif, uzak olan yerlerde negatif yükle yüklenecektir. Aynı şekilde, negatif elektrik de hidroklorik aside bitişik elektropozitif H unsurunun yanındaki bakırda birikecek, pozitif elektrik daha uzak kısımlara itilecektir.

"*Bundan sonra* çinkodaki pozitif elektrik, en yakındaki Cl atomunun negatif elektriği ile ve Cl atomu da çinko ile [elektrik taşımayan $ZnCl_2$ halinde]* birleşir. Daha önce Cl atomu ile birleşik olan elektropozitif H atomu, ikinci HCl atomunun ona dönük Cl atomu ile, bu atomlarda bulunan elektriklerin birleştiği eşzamanda birleşir; aynı şekilde, ikinci HCl atomunun H atomu üçüncü atomun Cl atomu ile vb. *birleşir,* en sonunda bakırda bir atom H serbest kalır ve bunun pozitif elektriği, bakırın dağılan negatif elektriği ile birleşir, böylece elektriksiz olmamak durumundan kurtulur." Bu süreç, "metal plakalarda yığılan elektriklerin hidroklorik asidin unsurlarının onlara dönük elektrikleri üzerinde yaptığı itici etki, asit parçalarının kimyasal çekimini metallerle dengeleştirinceye kadar kendini yineler. Ama metal plakalar bir iletkenle birleştirilirse, metal plakaların serbest elektriği birbirleriyle birleşir ve bu süreç yeniden başlayabilir. *Bu*

* Köşeli parantez içindeki sözler Engels'in metninde yoktur. —*Ed.*

*yoldan* sabit bir elektrik akımı meydana gelir. Açıktır ki, burada, ikili birleşimin unsurlarının metallerde toparlanması ve bunun belirli bir hıza ulaşması ve daha sonra durgun duruma gelmesi, ya ($ZnCl_2$) bileşimin oluşmasıyla, ya da serbest duruma (H) gelmesiyle, sürekli bir canlı kuvvet kaybı olur. (Wiedemann'ın notu: Cl ve H unsurlarının ayrılmasıyla kazanılan canlı kuvvet ... bitişik atomların unsurlarıyla bu unsurların birleşmesinde canlı kuvvet kaybı karşılandığı için, bu sürecin etkisi dikkate alınmayabilir.) Canlı kuvvetin bu kaybı, açıkça kendini belli eden kimyasal süreçte, seyreltilmiş asitteki çinkonun eşdeğer eriyiğinde meydana gelen sıcaklığa eşdeğerdir. Bu değer, elektriğin ayrışmasında gereken işin aynısı olmalıdır. Bundan dolayı, elektrikler bir akım meydana getirmek için birleşirse eşdeğeri bir çinko eriyiği sırasında ve sıvıdan eşdeğer bir hidrojen çıkarılması sırasında bütün kapalı devrede, ister ısı biçiminde, ister dışsal iş yapma biçiminde olsun, gene bu kimyasal sürece tekabül eder, eşdeğer bir ısı ortaya çıkar."* [I, s. 49-51.]

"Varsayalım — olabilir — varsaymalıyız ki — varsayabiliriz — dağılırsa — yüklenirse" — vb., vb.. Bu bir sürü tahminden ve şart kipinden ancak üç tane gösterge kesinlikle ortaya çıkarılabiliyor: birincisi, çinkonun klorla birleşmesinde *şimdi* hidrojenin serbest duruma gelmesinin şart olduğu söyleniyor; ikincisi, ancak şimdi işin sonunda denebilir ki, raslansal olarak öğrendiğimiz gibi, burada serbest kalan enerji, akımın meydana gelmesi için gerekli bütün enerjinin kaynağı ve hatta tek kaynağıdır; üçüncüsü, akımın meydana gelişinin bu türlü açıklanması, son iki açıklamanın birbirine ters düşmesi yanında onlarla doğrudan

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

doğruya da çelişir.

Daha sonra şöyle deniyor:

"Sürekli akımın oluşması için, öyleyse, metal elektrotlarla uyandırılmış bataryanın sıvısı içersinde ikili bileşimin atomlarının eşit olmayan çekim ve polarizasyonundan sağlanan *salt ve tek başına** elektrik ayırma kuvveti vardır; metallerin dokunma yerlerinde artık mekaniksel değişiklikler yoktur, elektrik ayırma kuvvetinin, *öte yandan işlemez durumda olması gerekir.** Bu kuvvetin, sıvı yoluyla metallerin elektromotor dürtüsüne *karşı etki göstermesi** durumunda (kurşun ile tenekenin potasyum siyanid eriyiğine daldırılmasında olduğu gibi), dokunma yerinde ayırma kuvvetinin belirli bir payı ile denkleşmediğini, kapalı devrede tüm elektrik ayırma kuvvetinin (ve elektromotor kuvvetin) yukarda değinilen kimyasal süreçlerin ısı eşdeğerliği ile olan ve gene yukarda değinilen tam orantısı tanıtlar. Demek ki, bunun bir başka yoldan nötrleşmesi gerekir. En basit olarak bu, şöyle bir varsayım altında meydana gelebilir: uyarıcı sıvının metallerle temas etmesi durumunda, elektromotor kuvvet, iki yoldan üretilir; önce, bir bütün olarak sıvı *kütlesinin** şu ya da bu elektrik yönünde eşit olmayan güçlü bir çekimi yoluyla; sonra da, sıvının karşıt elektrik yüklü *unsurları* yönünde metallerin eşit olmayan çekimi yoluyla... Elektrik yönünde önceki eşit olmayan çekim (kütle çekimi) dolayısıyla, sıvı metallerin kimyasal etkileme ile elektrik akımı üretme dizisi yasasına tümüyle uyacaktır, ve kapalı bir devrede ... elektrik ayrılma kuvvetlerinin (ve elektromotor kuvvetlerin) tümüyle sıfıra eşitlenmesi meydana gelecektir; ikinci (*kimyasal**) etki ... ise akımın meydana gelmesi için gerekli elektrik ayır-

* İtalikler Engels'indir. —Ed.

ma kuvvetini ve buna uygun elektromotor kuvveti *kendiliğinden** sağlayabilir." (I, s. 52-53.)

Bununla dokunma teorisinin son kalıntısı da akımın oluşumundan rahatlıkla temizleniyor ve aynı zamanda da akımın oluşmasıyla ilgili 45. sayfada verilen Wiedemann'ın birinci açıklamasının son kalıntısı da temizleniyor. Sonunda, tıpkı buhar makinesinin ısı enerjisini mekanik enerjiye çevirmesi aygıtı gibi, galvanik bataryanın serbest kalma süreci içerisinde kimyasal enerjiyi elektrik hareketine, elektrik ayırma kuvveti ve elektromotor kuvvet denilen şeye çevirmek için, basit bir aygıt olduğu açıkça itiraf ediliyor. Bu durumda olduğu gibi öteki durumda da, aygıt, ancak enerjinin serbest kalması ve daha sonra dönüşmesi için gerekli koşulları sağlıyor, ama kendinden bir enerji vermiyor. Bunu böylece koyduktan sonra, şimdi yapmamız gereken şey, Wiedemann'ın akım açıklamasının üçüncü biçimini daha yakından incelemektir: Burada, bataryanın kapalı devresindeki enerji dönüşümü nasıl gösteriliyor?

Açıktır ki, burada, diyor Wiedemann, "ikili bileşimin unsurlarının metallerde toparlanması ve bütün belirli bir hıza ulaşması ve daha sonra durgun hale gelmesi, ya (ZnCl) bileşimin oluşmasıyla, ya da serbest hale (H) gelmesiyle, sürekli bir canlı kuvvet kaybı olur. Bu kayıp, gözle görülür biçimde ortaya çıkan, yani aslında çinkonun bir eşdeğerinin seyreltilmiş asitte erimesiyle serbest kalan kimyasal süreçteki ısı miktarına eşdeğerdir."

Birincisi, eğer süreç *salt* biçimde olursa, bataryada çinkonun erimesiyle bir ısı serbest kalmaz; serbest kalan enerji gerçekte doğrudan elektriğe dönüşür ve

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

ancak bundan, tüm devrenin direnci ile daha sonra ısıya dönüşür.

İkincisi, canlı kuvvet, kütlenin hızının karesi ile çarpımının yarısıdır. O halde yukardaki tümcenin şöyle olması gerekir: Seyreltilmiş hidroklorik asitteki bir eşdeğer çinkonun eriyiğinde serbest kalan enerji, şu kadar kaloriye, iyonların kütlesinin yarısının ve bunların metallere giderken gösterdiği hızın karesinin çarpımına eşdeğerdir. Böyle söyleyince, tümce, açıkça yanlıştır; iyonların gidişiyle ortaya çıkan canlı kuvvet kimyasal süreçle serbest durumda kalan enerjiye eşdeğer olmaktan uzaktır.* Eğer böyle olsaydı, kapalı devrenin kalıntısında akım için geriye enerji kalmayacağından *akım olanaksız* olacaktı. Bundan dolayı, iyonların "ya bir bileşik meydana getirerek, ya da serbest duruma geçerek hareketsizliğe kavuştukları" yolunda ayrı bir uyarıda bulunulmuştur. Ama canlı kuvvetteki kayıp bu iki süreçte meydana gelen enerji dönüşümlerini de içine alıyorsa, o zaman gerçek bir çıkmaz içine girmişiz demektir. Çünkü serbest kalan enerjinin tümünü asıl bu iki sürece borçluyuz, bundan dolayı da burada bir canlı kuvvet *kaybından* asla sözedilemez,

* Son olarak F. Kohlrausch (*Wiedemanns Annalen*,[104] VI, [Leipzig 1879], s. 206), iyonların eritici sudan geçmesi için "sonsuz güçlerin" gerekli olduğunu hesaplamıştır. Bir miligramın 1 mm yol alması için, H=32.500 kg. Cl=5.200 kg. o halde HCl=37.700 kg. çekme kuvveti gereklidir. — Bu rakamlar mutlak olarak doğruysa bile, yukarda söylenenlerle bir ilgisi yoktur. Yapılan hesap, elektrik alanında bugüne kadar kaçınılmaz olan varsayımsal etkenleri kapsıyor ve bundan dolayı da deneyle kontrole ihtiyaç gösteriyor. Böyle bir kontrolün mümkün olduğu anlaşılıyor. Birincisi, bu "sonsuz güçlerin", tüketilecekleri yerde, yani yukardaki olayda bataryada, belli ısı miktarı olarak yeniden ortaya çıkması zorunludur. İkincisi, onların tükettiği enerjinin, bataryanın kimyasal süreçlerinin verdiği enerjiden az olması gerekir ve arada belli bir farkın bulunması zorunludur. Üçüncüsü, bu fark kapalı devrenin geri kalan kısmında tüketilmelidir ve burada nicelik bakımından belirlenebilmelidir. Ancak böyle bir kontrol yoluyla doğrulandıktan sonra yukardaki rakamlar kesinlik kazanabilir. Elektrolitik pildeki tanıtlama daha olanaklı görünmektedir. [*Engels'in notu.*]

olsa olsa bir *kazançtan* sözedilebilir.

O halde apaçıktır ki, Wiedemann bu önerme ile kesin hiç bir şey söylemiş değildir; daha çok "canlı kuvvet kaybı", akımın eski dokunma teorisinden kimyasal izahına onun öldürücü sıçramasını sağlayacak olan *deus ex machina*'yı* temsil ediyor yalnızca. Aslında canlı kuvvet kaybı artık şimdi işini tamamlamıştır ve kenara fırlatılıp atılmıştır; bundan böyle akımın meydana gelmesi için tek enerji kaynağı olarak tartışmasız bataryadaki kimyasal süreç geçerlidir ve yazarımızın bundan sonraki tek kaygısı, kimyasal olarak kayıtsız cisimlerin dokunmasındaki elektrik uyarımının son kalıntısından, yani iki metalin dokunma yerindeki etkin ayırma kuvvetinden kibarca nasıl kurtulabileceğidir.

Wiedeman'ın elektrik akımının meydana gelişi konusunda yukarıdaki açıklamasını okurken, Strauss, Wilke, Bruno Bauer ve başkalarının filolojik-tarihsel İncil eleştirisine kırk yıl kadar önce karşı çıkan tam ve yarı-ortodoks tanrıbilimcilerin kullandığı savunmanın bir örneği ile karşılaşılmış gibidir. Yöntem aynıdır, ve böyle de olması gerekmektedir. Çünkü her iki durumda sözkonusu olan, bilimsel düşünceden *miras kalan geleneğin* kurtarılması sorunudur. En çok matematik hesaplama biçiminde ortaya çıkabilen salt görgücülük, yalnız yadsınamayacak gerçeklerle uğraştığını hayal ediyor. Aslında ise, daha çok geleneksel kavramlarla öncüllerinin büyük bir kısmı eskimiş düşünce ürünleri ile, ve pozitif ve negatif elektrik, ayırma kuvveti, dokunma teorisi gibi şeylerle uğraşır. Bunlar, ona, matematiksel formülasyonun kesinliği sayesinde öncellerin varsayılı niteliklerinin rahatça bir yana bıra-

* Yunan tiyatrosunda sahneye mekanik bir aygıtla indirilen tanrı ya da doğaüstü yaratık. —ç.

kıldığı sonu gelmez matematiksel hesapların temeli olma görevi görür. Bu tür görgücülük, çağdaş düşüncenin sonuçları karşısında şüpheci olduğu kadar, öncüllerin düşüncesi karşısında da öylesine inançlıdır. Onun için deneyle konulmuş gerçekler bile geleneksel yorumlamalarından giderek ayrılmaz duruma gelmektedir; en basit elektrik görüngüsü yanlış sunulur, örneğin iki elektrik arasına bu yanlış sokuşturulur; bu görgücülük, gerçekleri artık doğru *anlatamaz*, çünkü geleneksel yorumlama anlatımla örülmüştür. Kısacası, burada tanrıbilim alanında olduğu kadar yüksek bir düzeyde gelişmiş bir geleneğe elektrik teorisi alanında da raslıyoruz. Her iki alanda da son araştırmaların sonuçları, bugüne kadar bilinmeyen ya da tartışmalı gerçeklerin saptanması ve bundan zorunlu olarak ortaya çıkan teorik sonuçların kesinliği eski geleneğin karşısına insafsızca çıkarıldığı işin bu geleneğin savunucuları çok kötü bir çıkmazın içine düşüyorlar. Türlü kaçamaklara, tutamaksız çarelere, bağdaşmayan çelişkileri yaldızlamaya başvuruyorlar ve böylece en sonunda artık çıkar yolları olmayan bir çelişkiler kargaşalığına giriyorlar. "Dokunma kuvveti" yoluyla eski akım açıklamasını kimyasal enerjinin serbest kalışı yoluyla yapılan modern açıklama ile akılcı yoldan bağdaştırma yolundaki umutsuzca çaba yüzünden Wiedemann'ın burada kendi kendisiyle en çaresiz çelişkiye düşmesinin nedeni, tüm eski elektrik teorisine karşı olan bu inançtır.

Wiedemann'ın akım açıklamasının yukardaki eleştirisi laf kalabalığına dayanıyor diye belki itiraz edilecektir. Wiedemann başlangıçta biraz dikkatsiz ve belirsiz konuşsa da, enerjinin sakınımı ilkesi ile uyum içinde olan doğru bir açıklamayla, sonunda, her şeyi düzeltiyor. Bu görüşe karşılık aşağıda başka bir örnek, bataryadaki süreç konusunda yaptığı açıklamayı veri-

yoruz: çinko, seyreltilmiş sülfürik asit, bakır:

"İki plakayı bir telle birbirine bağlayınca bir galvanik akım meydana gelir. ... *Elektrolitik süreçle** seyreltik sülfürik asidin *suyundan** bakırda 1 eşdeğer hidrojen ayrılır, bu hidrojen kabarcıklar halinde çıkar. Çinkoda 1 eşdeğer oksijen meydana gelir ve bu çinkoyu okside ederek çinko oksit haline getirir, çinko oksit onu çevreleyen asitte eriyerek sülfürik çinko oksit durumuna gelir." (I, s. 593.)

Suyu gaz durumundaki hidrojen ve oksijen durumuna getirmek için her su molekülüne 68.924 ısı birimlik enerji gereklidir. Yukarıdaki bataryada enerji nereden geliyor? "Elektrolitik süreç yoluyla." Elektrolitik süreç bunu nereden alıyor? Yanıt yok.

Ama daha sonra Wiedemann bize bir kez değil en az iki kez (I, s 472 ve 614) "son deneylere göre [elektrolizde] suyun kendisinin parçalanmadığını", olayımızda sülfürik asidin, $H_2SO_4$, bir yandan $H_2$, öte yandan $SO_3 + O$ olarak parçalandığını, bu sırada $H_2$ ve O'nun elverişli koşullar altında gaz durumunda çıkabileceğini anlatıyor. Ancak bununla sürecin bütün niteliği değişiyor. $H_2SO_4$'ün $H_2$'si doğrudan doğruya yerini iki değerli çinkoya bırakıyor ve çinko sülfat, $ZnSO_4$, meydana getiriyor. Bir yanda $H_2$, öte yanda $SO_3 + O$ kalıyor. Bu iki gaz, suyu meydana getirdikleri oranda kayboluyor, $SO_3$ eriyiğin suyu ($H_2O$) ile gene birleşerek $H_2SO_4$, yani sülfürik asit meydana getiriyor. Ama $ZnSO_4$ meydana gelişinde, hem sülfürik asidin hidrojenini çıkarma ve serbest bırakma için gerekli miktarda, hem de olayımızda akım meydana gelmesinde kullanılan oldukça fazla bir enerji ortaya çıkıyor. O halde çinko, önce oksitleşmek ve sonra asitte çözülmek için elektrolitik sürecin kendisine serbest oksijen sağlamasını beklemiyor. Tersine,

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

doğrudan doğruya sürece giriyor ve bu süreç ancak *çinkonun bu katılmasıyla* meydana geliyor.

Burada eskimiş kimyasal kavramların eskimiş dokunma kavramlarının yardımına nasıl koştuğunu görüyoruz. Modern görüşler gereğince, tuz, içinde hidrojenin yerini bir metalin aldığı bir asittir. Burada incelenen süreç bu görüşü doğruluyor; asitteki hidrojenin yerini doğrudan çinkonun alması enerji dönüşümünü eksiksiz açıklıyor. Wiedemann'ın izlediği eski görüş, bir tuzu bir asitle bir metal oksidin bileşiği kabul ediyor ve bundan dolayı sülfürik çinko oksit yerine çinko sülfattan sözediyor. Ama çinko ve sülfürik asit bataryamızda, sülfürik çinko oksit elde etmek için çinkonun önce okside olması gerekir. Çinkoyu yeterince çabuk okside etmek için serbest oksijenimizin bulunması gerek. Serbest oksijen elde etmek için —hidrojen bakırda meydana geldiğinden—, suyun çözüldüğünü varsaymak zorundayız. Suyu çözmek için büyük ölçüde enerjiye gereksinmemiz vardır. Bunu nasıl elde edeceğiz? Son kimyasal ürünü olan "sülfürik çinko oksit" meydana gelmeye başlamadığı sürece harekete geçemeyen "elektrolitik süreç yoluyla". Çocuk anayı doğuruyor.

Demek ki, Wiedemann burada da tüm süreci tamamen tersine ve başaşağıya çeviriyor. Bu yüzden de aktif ve pasif elektrolizi, birbirine doğrudan doğruya ters düşen iki süreci, salt elektroliz olarak gösteriyor.

BURAYA kadar bataryadaki olayları, yani bir enerji fazlasının kimyasal etki yoluyla serbest kaldığı ve bataryanın düzenlenmesi yoluyla elektriğe dönüşme sürecini inceledik. Ama bilindiği gibi bu süreç tersine de çevrilebilir: bataryada kimyasal enerjiden üretilen sürekli akım elektriği, kapalı devreye konulan bir elektrolitik pilde yeniden kimyasal enerjiye çevrilebilir. Her

iki süreç birbirine açıkça terstir. Birincisini kimyasal-elektrik diye alırsak ikincisi elektro-kimyasaldır. Her ikisi aynı devrede aynı tözlerle meydana gelebilirler. Böylece, gaz unsurlarından kimyasal etkileme ile doğru elektrik akımı yaratan pil, suyu oluşturmak için hidrojen ve oksijenin birliğinden üretilen akım, devreye sokulan elektrolitik pil içerisinde suyu oluşturdukları oranlarda gaz halinde hidrojen ve gaz halinde oksijen sağlarlar. Genel görüş, birbirine ters düşen bu iki süreci *tek bir* ifade: elektroliz altında kavrar ve aktif elektrolizle bir pasif elektroliz arasında, bir uyarıcı sıvı ile bir pasif elektrolit arasında hiç bir ayrım yapmaz. Wiedemann genel olarak elektrolizi 133. sayfada böyle işliyor ve sonunda, "bataryadaki elektroliz" üzerine bazı uyarılar ekliyor, gerçek bataryalardaki süreçler bu bölümün ancak 17 sayfalık en küçük kısmını kapsıyor. Daha sonraki "elektroliz teorisinde" de batarya ve elektrolitik pil karşıtlığına hiç değinilmiyor ve bir sonraki "Elektrolizin İletken Direnci Üzerindeki Etkisi ve Kapalı Devredeki Elektromotor Kuvvet" bölümünde, kapalı devrede enerjinin dönüşümünün nasıl işlendiğini arayan kimse acı bir hayal kırıklığına uğrayacaktır.

Şimdi, görünür bir enerji sağlanması olmadan $H_2$'yi O'dan ayırabilen, kitabın bu bölümlerinde, daha önceki gizemli "elektrik ayırma kuvvetinin" rolünü oynayan, karşı durulmaz "elektrolitik süreci" ele alalım.

"İyonların ayrışması ile ilgili *birinci ve salt elektrolitik** süreç yanında daha bir dizi, birincisinden tamamen bağımsız, *ikinci dereceden, salt kimyasal* süreçler, akımla parçalanan iyonların etkisiyle meydana gelir. Bu etki, elektrotların malzemesi ve çözülen cisimler üzerinde, aynı zamanda da eritici maddelerle ilgili olarak eriticide meydana gelebilir." (I, s. 481.)

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

Yukarda değinilen bataryaya dönelim: seyreltik sülfürik asitte çinko ve bakır. Burada Wiedemann'ın kendi deyimine göre, ayrılmış iyonlar, sudaki $H_2$ ve O'dur. Bundan dolayı, ona göre çinkonun oksitlenmesi ve $ZnO_4$'ün meydana gelişi, birinci süreç ancak onun içersinde mümkün olabilmesi gerçeğine karşın elektrolitik süreçten bağımsız, ikincil, salt kimyasal bir süreçtir. Olayların gerçek akışını böyle tersine çevirmenin zorunlu olarak meydana getirdiği bu karışıklığı şimdi biraz daha ayrıntılı olarak gözden geçirelim.

Önce, Wiedemann'ın ileri sürdüğü birkaç örneğin* konusu olan elektrolitik pildeki sözde ikinci dereceden süreçleri ele alalım (s. 481-482):

I. Suda çözülmüş sodyum sülfat ($Na_2SO_4$) elektrolizi. Bu, "$SO_3$ + O'nun 1 eşdeğerine ... ve Na'nın 1 eşdeğerine ... ayrılır. Sonuncusu ise eritici sıvıya karşı tepki gösterir ve H'nin 1 eşdeğerini ondan ayırır, buna karşılık 1 eşdeğer kostik soda [NaOH] meydana gelir ve etrafındaki suda çözüşür."

Denklem şöyledir:

$$Na_2SO_4 + 2H_2O = O + SO_3 + 2NaOH + 2H.$$

Gerçekte ise, bu örnekte parçalanma

$$Na_2SO_4 = Na_2 + SO_3 + O$$

denklemi olarak birincil, elektro-kimyasal süreç diye kabul edilebilir ve daha sonra

$$Na_2 + 2H_2O = 2NaOH + 2H$$

dönüşümlü ikincil, salt kimyasal bir süreç sayılabilir. Ama bu *ikincil süreç, hidrojenin göründüğü yerdeki,* elektrodu derhal etkiler; bu yüzden de böylece serbest kalan oldukça önemli miktarda enerji (Julius Thomsen'e

* Burada bir daha belirtmeli ki, Wiedemann her yerde eski kimyasal eşdeğerleri kullanıyor. HO, ZnCl vb. diye yazıyor. Benim denklemlerimde hep modern atom ağırlıkları kullanılmıştır, yani $H_2O$, $ZnCl_2$ vb. diye verilmiştir. [*Engels'in notu.*]

göre, eşdeğeri Na, O, H için 111.810 ısı birimi), hiç değilse bunun büyük kısmı, elektriğe dönüşür ve ancak bir kısmı pilde doğrudan ısıya dönüşür. Ama sonuncusu *bataryada* doğrudan ya da birincil olarak serbest kalan kimyasal enerji için de sözkonusu olabilir. Bununla birlikte, böylece elde edilen ve elektriğe dönüşen enerji miktarı, $Na_2SO_4$'ün sürekli çözülmesi için sağlanan akımdan çıkartılması gerekir. Sodyumun hidratlaştırılmış okside dönüşmesi tüm sürecin *ilk* anında ikincil bir süreç olarak görünürse, ikinci andan itibaren tüm sürecin temel bir etkeni durumuna gelir ve böylece ikincil olmaktan çıkar.

Ancak şimdi bu elektrolitik pilde üçüncü bir süreç meydana gelir: $SO_3$, $H_2SO_4$'ü, sülfürik asidi oluşturmak için $H_2O$ ile birleşir, ne var ki, $SO_3$ bu durumda da içinde enerjinin açığa çıkacağı pozitif elektrodun metali ile bileşime girmez. Ama bu değişmenin elektrotta hemen olması şart değildir ve bu sırada serbest kalan enerji miktarı (Julius Thomsen'e göre 21.320 ısı birimi) tamamen ya da büyük kısmı ile pilde bizzat ısıya dönüşür ve olsa olsa çok az bir bölümünü akımdaki elektriğe ayırır. Bu pilde olagelen tek gerçek ikincil süreç de bu nedenle Wiedemann tarafından hiç belirtilmemiştir.

II. "Eğer bakır sülfat çözeltisi [$CuSO_4 + 5H_2O$] pozitif bir bakır elektrodu ile negatif bir platin elektrodu arasında elektrolize edilirse, negatif platin elektrotta 1 eşdeğer suyun ayrışması için 1 eşdeğer bakır, aynı akım devresinde sülfürik asidin zamandaş ayrışmasıyla birlikte ortaya çıkar; pozitif elektrotta 1 eşdeğer $SO_4$ ortaya çıkacaktır; ama bu elektrodun bakırı ile birleşerek 1 eşdeğer $CuSO_4$ meydana getirir ki, bu, elektrolize edilen çözeltinin suyu içinde çözülür." [I, s. 481.]

Modern kimyasal deyiş biçimine göre süreci şöyle

koymamız gerekir: Bakır platin üzerinde toplanıyor; bu haliyle var olmayan ve serbest kalan $SO_4$, $SO_3+O$ olarak parçalanıyor ve O serbest halde açığa çıkıyor. $SO_3$ sulu çözücüden $H_2O$'yu alıyor ve $H_2SO_4$'ü meydana getiriyor, bu da tekrar $H_2$'yi serbest bırakarak elektrodun bakırı ile birleşip $CuSO_4$'ü meydana getiriyor. Burada kesinlikle konuşunca, üç süreçle karşıkarşıyayız: (1) Cu ve $SO_4$'ün ayrılması; (2) $SO_3+O+H_2O=H_2SO_4+O$; (3) $H_2SO_4+Cu=H_2+CuSO_4$. İlkini birincil, öteki ikisini ikincil olarak kabul etmek doğaldır. Ama enerji dönüşümlerini sorarsak, birinci sürecin üçüncüsünün bir kısmı ile tam olarak karşılandığını görürüz: Bakırın $SO_4$'ten ayrılması, öteki elektrotta ikisinin yeniden birleşmesi ile olur. Bakırın bir elektrottan ötekine kayması için gerekli enerjiyi, ve aynı şekilde ısıya dönüşme yoluyla bataryadaki kaçınılmaz ve kesinlikle saptanamayan enerji kaybını bir yana bırakırsak, burada birincil süreç denilen şeyin akımdan hiç enerji almadığı gibi bir durumla karşılaşırız. $H_2$ ve O'nun ayrılmasını mümkün kılan enerjiyi, ki bu aynı zamanda dolaysızdır, akım sağlar, ve tüm sürecin gerçek kimyasal sonucu olduğunu tanıtlar — o halde, *ikincil* ya da hatta üçüncül bir sürecin meydana getirilmesidir.

Öteki durumlarda olduğu gibi yukardaki her iki örnekte de birincil ve ikincil süreçlerin birbirinden ayrılmasının göreli bir haklılığı olduğu yadsınamaz. Böylece her iki durumda da öteki şeyler yanında su da açıkça ayrışır ve suyun elementleri karşıt elektrotlara gider. En son deneylere göre, mutlak saf su ideal bir yalıtkana olabildiği kadar yakındır, aynı zamanda bir elektrolit değildir, bu ve benzeri durumlarda elektrokimyasal olarak doğrudan ayrışan suyun olmadığı, ama asitten ayrılan su elementleri —ki burada çözeltinin suyunun işe karışmasının zorunlu olduğu bir gerçektir— olduğunu göstermek önemlidir.

III. "İki U biçimindeki tüpte ... hidroklorik asidi [HCl + $8H_2O$] ... zamandaş elektrolize edince ve tüpün birinde çinko pozitif elektrodu ötekinde ise bakır elektrodu kullanınca, birinci tüpte 32,53 çinko, ötekinde de 2 x 31,7 miktarında bakır çözülür." [I, s. 482.]

Şimdilik bakırı bir yana bırakalım ve çinko üzerinde duralım. Burada birincil süreç HCl'nin ayrışması, ikincil süreç de Zn'nin çözülmesidir.

Bu anlayışa göre, akım, H ile Cl'nin ayrılması için gerekli enerjiyi elektrolit piline dışardan getiriyor ve bu ayrılma tamamlandıktan sonra, Cl, Zn ile birleşiyor, bu sırada bir miktar enerji serbest kalıyor ve bu enerji H ile Cl'nin ayrılması için gerekli enerjiden çıkartılıyor; o halde, akımın, yalnız aradaki bu farkı sağlaması gerekiyor. Buraya kadar her şey çok iyi bir uygunluk içerisindedir; ama her iki enerji miktarını daha yakından gözden geçirdiğimiz zaman, görüyoruz ki, $ZnCl_2$'nin meydana gelmesinde serbest kalan enerji, 2HCl'nin ayrılması sırasında tüketilen enerjiden daha *büyüktür*; yani akım, enerji sağlamamakla kalmıyor, tersine *enerji alıyor*. Artık karşımızda pasif bir elektrolit değil, uyarıcı bir akışkan, bir elektrolitik pil değil, yeni bir elementle kimyasal etkileme ile doğru elektrik akımı yaratan pili güçlendiren bir *batarya* vardır; ikincil olarak varsaymamız gereken süreç, tüm sürecin enerji kaynağı haline gelerek kimyasal etkileme ile doğru elektrik akımı yaratan pil aracılığıyla sağlanan akımdan bağımsız olan kesenkes birincil olan bir süreç durumuna geliyor.

Wiedemann'ın teorik açıklamasındaki bütün karışıklığın kaynağını, burada açıkça görüyoruz. Wiedemann, elektrolizden hareket ediyor; bunun aktif ya da pasif, batarya ya da elektrolitik pil olması onun için önemli değildir: Bir yıldır askerlik yapan felsefe doktoruna ihtiyar binbaşının dediği gibi, doktor doktordur.[105]

Elektrolitik pildeki elektrolizi incelemek, bataryadaki elektrolizi incelemekten daha kolay olduğu için, kendisi de hareket noktası olarak elektrolitik pili alıyor ve onda geçen süreçleri, bunların kısmen doğrulanabilen birincil ve ikincile bölünüşünü, bataryadaki tam tersi süreçlerin ölçüsü yapıyor ve bu arada elinin altındaki elektrolitik pilin bataryaya dönüşmesini bile farketmiyor. Bundan dolayı şu önermeyi ileri sürebiliyor:

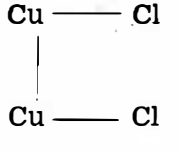
"Ayrılmış tözlerin elektrotlarla ilgili kimyasal eğilimi, asıl elektrolitik süreç üzerinde etkili değildir." (I, s. 471.) Gördüğümüz gibi, bu kesin biçimi içinde, önerme, tümüyle yanlıştır. Bu yüzden, sonradan, onda, üçlü bir akım oluşma teorisi ortaya çıkıyor: birincisi salt dokunma yoluyla geleneksel eski teori; ikincisi, H ve Cl'yi bataryada birbirinden ayırmak ve ayrıca da bir akım meydana getirmek için açıklanamaz bir tarzda kendisi ya da "elektrolitik süreç" için gerekli olan enerjinin elde edilmesi konusundaki soyut olarak kabul edilmiş elektrik ayırma kuvveti aracıyla çıkarılan teori; ve son olarak da, bataryadaki bütün kimyasal tepkilerin cebirsel bir toplam içinde bu enerjinin kaynağını gösteren modern, kimyasal-elektrik teorisi. Kendisi, ikinci açıklamanın birinciyi yıktığını farketmediği gibi, üçüncünün de ikinciyi yıktığını sezmiyor. Tersine, enerjinin sakınımı ilkesi tıpkı yeni bir geometrik teoremin daha öncekine bağlanması gibi, yüzeysel olarak, eski, öylece kabul ediliveren teoriye ekleniyor. Doğabilimin bütün öteki alanlarında olduğu gibi, bu ilkenin, tüm geleneksel görüşü yeniden gözden geçirilmesini gerekli kıldığını hiç farketmiyor. Böylece Wiedemann, akım konusunda kendi açıklamasındaki ilkeye değinip geçiyor, ve sonra onu sessizce bir kenara bırakıyor, ancak kitabın en sonunda, akımın yaptığı işle ilgili bölümde, yeniden ele alıyor. Dokunmayla elektriğin uyarılması teorisin-

de bile (I, s. 781 vd.) işlenen ana konu bakımından enerjinin sakınımı hiç bir rol oynamıyor ve yalnızca ayrıntılı noktaların aydınlatılması için rasgele belirtiliyor; o, "ikincil bir süreç" oluyor ve öyle kalıyor.

Yukardaki örnek III'e dönelim. Orada, iki U biçimindeki tüpte hidroklorik asidi elektrolize etmek için aynı akım kulanılmıştı, ama birinde çinko, ötekinde bakır pozitif elektrot olarak kullanılmıştı. Faraday'ın temel elektroliz yasası gereğince, eşdeğer elektrolit miktarlarını ayrıştıran aynı galvanik akım, ve iki elektrotta serbest duruma gelen töz miktarları kendi eşdeğerlerine aynı zamanda orantılıdırlar. (I, s. 470.) Yukardaki durumda, birinci tüpte 32,53 çinko, ikinci tüpte 2 x 31,7 bakırın çözüldüğü bulundu.

Wiedemann, "Bununla birlikte", diye devam ediyor, "bu, sözkonusu değerlerin eşdeğerliliği için bir kanıt değildir. Bu değerler, ancak, bir yanda çinko kloridin ... öte yanda bakır kloridin ... meydana gelmesiyle birlikte çok zayıf akımlarda gözlemlenebilir. Daha kuvvetli akımlarda, aynı miktarda çinkonun çözülmesiyle birlikte, çözülen bakırın miktarı, gittikçe artan miktarlarda kloridin meydana gelmesiyle, 31,7'ye kadar düşebilir."

Bilindiği gibi, çinko, tek bir klor bileşiği, çinko klorit, $ZnCl_2$, meydana getirir. Bakır ise iki bileşik, bakır klorit, $CuCl_2$ ve bakır (2) klorit, $Cu_2Cl_2$, meydana getirir. O halde, zayıf akım elektrottan her iki klor atomu için iki bakır atomu koparıp alırken, bunların iki birleşme değerlerinden *biri* ile birbirlerine bağlı olduğu, serbest kalan iki birleşme değerinin de iki klor atomu ile birleştiği biçiminde bir süreç vardır:



Öte yandan, akım kuvvetlenirse, bakır atomlarını birbirinden ayırır ve bunların herbiri iki klor atomu ile




birleşir. Orta kuvvetteki akımlarda her iki bileşik, yanyana meydana gelir. Demek ki, şu ya da bu bileşiğin meydana gelmesini belirleyen ancak akımın kuvvetidir ve bundan dolayı süreç, eğer deyim bir anlam taşıyorsa, aslında *elektro*-kimyasaldır. Buna karşın, Wiedemann bunu açıkça ikincil, yani elektro-kimyasal değil, salt kimyasal süreç diye açıklıyor.

Yukardaki deney Renault (1867) tarafından yapılmıştır ve aynı akımın bir tüpte tuz eriyiği (pozitif elektrot—çinko) ile, başka bir pilde pozitif elektrot olarak çeşitli metallerle birlikte değişen elektrolit yoluyla gene Renault tarafından yapılmış benzer deneyler dizisinden bir tanesidir. Burada her çinko eşdeğeri için çözülen öteki metallerin miktarları birbirinden çok farklıdır, ve Wiedemann, gerçekte kimyasal bakımdan en apaçık biçimde olan, başka türlü de olamayacak olan bütün bu deney dizilerinin sonuçlarını veriyor. Örneğin, çinkonun bir eşdeğerine karşılık ancak altının eşdeğerinin ⅔'ü hidroklorik asitte çözülür. Bu, Wiedemann gibi, eski eşdeğer ağırlıklara bağlı kalındığı ve çinko klor için ZnCl yazıldığı, böylece klorda hem klor ve hem çinkonun ancak *tek bir* birleşme birimine sahipmiş gibi görünmesi durumunda dikkat çekici olabilir. Gerçekte ise bir çinko atomu için burada iki klor atomu ($ZnCl_2$) vardır ve bu formülü bildiğimize göre, eşdeğerlerin yukardaki saptanışında çinko atomunun değil, klor atomunun birim olarak kabul edilmesi gerektiğini derhal anlarız. Ama altın klor formülü $AuCl_3$'tür; bundan,

$3ZnCl_2$'nin $2AuCl_2$ kadar klor taşıdığı, böylece bataryada ya da pildeki bütün birincil, ikincil ve üçüncül süreçlerin, çinko kloride dönüşen çinkonun her ağırlık kısmına göre[106] ve altın ağırlığının bir kısmının ⅔'ünden az ya da çok olmamak koşuluyla altın kloride dönüşmesinin zorunluluğu derhal ortaya çıkar. Bu, ancak AuCl bileşiği galvanik yoldan elde edilirse kesindir, ki bu durumda da 1 eşdeğer çinkonun çözülmesi için 2 eşdeğer altının çözülmesi gerekir ve aynı zamanda yukarda belirtilen bakır ve klor durumunda olduğu gibi akım kuvvetine göre benzer değişmelerin olması gerekir. Renault'un deneylerinin değeri, Faraday yasasının onunla çelişiyor görünen gerçeklerle nasıl doğrulandığını göstermeleri gerçeğinde yatar. Ama elektrolizdeki ikincil süreçlerin aydınlanmasına nasıl katkıda bulunacakları düşüncesi açık değildir.

Wiedemann'ın üçüncü örneği, bizi, yeniden, elektrolitik pilden bataryaya götürmüştür. Ve aslında bataryа, bir kimsenin burda yer almakta olan enerji dönüşümüyle ilgili elektrolitik süreçleri araştırdığı zaman çok daha ilginç şeyler getirir. Böylece kimyasal elektrik süreçlerinin enerjinin sakınımı yasası ile doğrudan çelişmesinde ve kimyasal eğilime karşıt olmasında yer alıyormuş gibi görünmesine, bataryalarda sık sık raslarız.

Poggendorff'un[107] ölçümlerine göre —çinko, yoğunlaştırılmış tuz eriyiği, platin bataryası— 134,6 kuvvetinde bir akım sağlar.* O halde burada, oldukça çok miktarda, Daniell pilinden ⅓ oranda daha fazla elektrik vardır. Burada elektrik olarak görünen enerji nereden geliyor? "Birincil" süreç, klor bileşiğinde sodyumun yerini çinkonun almasıdır. Ama basit kimyada sodyumun yerini alan çinko değildir; tersine sodyum, çinkoyu klor

* "Daniell pilinin = 100 akım kuvvetini koyarak." [*Engels'in notu.*]

ve öteki bileşiklerden atar. "Birincil" süreç, akıma yukardaki enerji miktarını verebilmekten çok uzak olduğundan, tersine, oluşmak için dışardan kendine enerji sağlamak zorundadır. Böylece salt "birincil" süreç ile gene olduğumuz yerde kaldık. O halde gerçek süreci şimdi görelim. Anlıyoruz ki, değişme,

$$Zn + 2NaCl = ZnCl_2 + 2Na \text{ değil,}$$

tersine

$$Zn + 2NaCl + 2H_2O = ZnCl_2 + 2NaOH + H_2\text{'dir.}$$

Bir başka deyişle, sodyum, negatif elektrotta serbest durumda parçalanmaz, yukardaki örnek I'de (s. 183-184) görüldüğü gibi, bir hidroksit meydana getirir.

Burada meydana gelen enerji dönüşmelerini hesaplamak için Julius Thomsen'in belirlemeleri bize en azından bazı önemli veriler sağlar. Buna göre bileşiklerde serbest kalan enerji şöyledir:

$(ZnCl_2)$ = 97.210, $(ZnCl_2$, çözelti) = 15.630,

| | | |
|---|---|---|
| çözülen çinko klorit için toplam | = 112.840 | ısı birimi |
| 2 (Na, O, H, çözelti) | = 223.620 | " " |
| | 336.460 | " " |

Ayrışmalardaki enerji tüketimi bundan çıkarılırsa:

| | | |
|---|---|---|
| 2 (Na, Cl, çözelti) | = 193.020 | ısı birimi |
| 2 ($H_2$, O) | = 136.720 | " " |
| | 329.740 | " " |

Serbest kalan enerji fazlası = 6.720 ısı birimi.

Bu toplamın, elde edilen akım kuvvetine göre az olduğu açıktır, ama bir yandan sodyumun klordan ayrılmasını ve öte yandan genel olarak akımın meydana gelmesini açıklamaya yeterlidir.

Birincil ve ikincil süreçlerin bu ayrımının tama-

men göreli olduğu, bunların kesinliğini kabul ettiğimizde bizi anlamsızlığa götürdükleri konusunda burada dikkati çeken bir örnekle karşı karşıya bulunuyoruz. Birincil elektrolitik süreç, tek başına alınırsa, akım meydana getirmemekle kalmaz, kendisi bile gerçekleşemez. Birincil olanı mümkün kılan ve, ayrıca akımın oluşmasında tüm artı enerjiyi sağlayan, ancak sözde kimyasal ikincil süreçtir. Öyleyse onun için bu süreç, birincil süreç olduğunu, ötekinin ise ikincil süreç olduğunu tanıtlamaktadır. Metafizikçiler ve metafizikçi doğa bilginlerinin sandığı gibi katı farklılıklar ve karşıtlıklar Hegel tarafından diyalektik olarak kendi karşıtlarına dönüştürüldüğünde Hegel'in onların ağızlarından çıkanlara yanlış anlam verdiği söylendi. Ama eğer doğa da tıpkı yaşlı Hegel gibi ilerliyorsa, konuyu daha yakından incelemenin zamanı gelmiş demektir.

Bataryanın kimyasal-elektrik sürecinin ya da elektrolitik hücrenin elektro-kimyasal sürecinin *sonucu* meydana gelen, bağımsız ve ayrı olarak, bu nedenle elektrotlardan uzak bir yerde olan süreçlere, daha büyük bir haklılıkla ikincil olarak bakılabilir. Bundan dolayı, böylesi ikincil süreçlerde meydana gelen enerji dönüşümleri de elektrik süreci içersine girmez. Ne doğrudan doğruya ondan enerji alırlar, ne de ona enerji verirler. Böylesi süreçler elektrolitik pilde sık sık meydana gelir. Yukarda I numaralı örnekte, sodyum sülfatın elektrolizinde sülfürik asit meydana gelirken bunun bir benzerini görmüştük. Ama bunların burada pek önemi yok. Buna karşılık bataryada ortaya çıkmaları daha büyük pratik önem taşır. Çünkü eğer bunlar kimyasal-elektrik sürece doğrudan doğruya enerji vermez ya da ondan enerji almazsa, bataryada esasen bulunan enerjinin tümünü değiştirir ve böylece onu dolaylı olarak etkilerler.

Bunun sonucu olarak ortaya çıkan basit türden kimyasal değişmeler yanında, iyonların elektrotlarda genel olarak serbest durumda olmaları koşulundan farklı olarak serbest hale gelmeleri durumunda ve ancak elektrotlardan uzağa hareket ettikten sonra serbest durumu aştıkları zamandaki görüngüler buraya aittirler. Böyle durumlarda iyonlar değişik bir yoğunluk ve ayrı bir topaklanma durumu alırlar. Aynı zamanda da molekül yapıları bakımından önemli değişikliklere uğrarlar. En ilginci de bu durumdur. Bütün bu durumlarda iyonların elektrotlardan belli bir uzaklıkta meydana gelen, ikincil kimyasal ya da fiziksel değişmeye tekabül eden benzer bir ısı değişimi sözkonusudur; genellikle ısı serbest kalır, bazı durumlarda da tüketilir. Şüphesiz bu ısı değişikliği her şeyden önce meydana geldiği yerle sınırlıdır: Devrenin geri kalan kısmı bundan hiç etkilenmezken bataryadaki ya da elektrolitik pildeki sıvı ısınır ya da soğur. Bundan dolayı bu ısıya yerel (*local*) ısı denir. Bataryada üretilen bu pozitif ya da negatif yerel ısının eşdeğeri ile elektriğe dönüşme için kullanılabilen serbest kalmış kimyasal enerji bu yüzden azalır ya da çoğalır. Favre'a göre, içinde hidrojen peroksit ve hidroklorik asit bulunan bir bataryada serbest kalan toplam enerjinin 2/3'ü yerel ısı olarak tüketilir. Buna karşılık Grove pili, kapalı devrede önemli derecede soğuyor ve böylece ısı emerek devreye dışardan enerji sağlıyordu. O halde görüyoruz ki, bu ikincil süreçler de birincili etkiliyorlar. Nasıl bir yaklaşım yaparsak yapalım, birincil ve ikincil süreçler arasındaki ayrım ancak göreli olarak kalır ve her ikisinin birbirlerini etkilemeleri içinde, düzenli bir biçimde geçici olarak durur. Bu nokta unutulup da, böylesi göreli karşıtlıklar mutlak diye ele alınırsa, yukarda gördüğümüz gibi, sonunda çaresiz çelişmelere saplanıp kalınır.

Çok iyi bilindiği gibi, gazların elektrolitik serbestleşmesinde metal elektrotlar ince bir gaz tabakası ile örtülür. Bunun sonucu, akım kuvveti, elektronlar gazla doyuncaya kadar azalır, bunun üzerine, zayıflayan akım tekrar değişmez duruma gelir. Favre ve Silbermann, yerel ısının da böyle bir elektrolitik pilde meydana geldiğini göstermişlerdir; bu yerel ısı onun için, her zaman oluştukları durumdaki elektrotlarda gazların serbest duruma gelişi gerçeğine bağlı olabilir ancak, ama bu alışılmış durum, ısının ortaya çıkmasına bağlı daha ileri bir süreçle elektrotlardan ayrılmalarını sağladıktan sonra mümkün olabilir ancak. Peki ama, gazların elektrotlarda ortaya çıkışı hangi durumda olur? Bu konuda hiç kimse Wiedemann'dan daha dikkatli konuşamaz. Wiedemann, bunu "belli bir", "allotropik", "aktif", ve sonunda oksijen durumundaki birçok kereler "ozonlaşma" durumu olarak ifade etmektedir. Hidrojen konusunda söyledikleri daha da gizemlidir. Ozon ile hidrojen peroksidin bu "aktif" durumun içinde gerçekleştiği biçimler olduğu görüşü bu nedenle ortaya çıkar. Yazarımız ozonla ilgili kanısında bazan o kadar kesindir ki, bazı peroksitlerin aşırı elektronegatif özelliklerini bunların "muhtemelen *ozonlaşmış durumda** oksijenin bir kısmını içerdiği" gerçeği ile bile açıklar. (I, s. 57.) Suyun ayrışması denilen olayda ozon ile hidrojen peroksidin meydana gelişi kesindir, ama bu küçük miktarlarda olur. Sözü edilen olayda yerel ısının önce kendi kaynağından ve sonra da yukardaki iki bileşiğin büyük miktarlarda ayrışmasıyla üretildiğini hiç bir temele bağlamak olanaklı değildir. *Serbest* oksijen atomlarından ozonun ($O_3$) meydana geliş ısısını bilmiyoruz. Berthelot'a[108] göre $H_2O$ (sıvı) + O'dan hidrojen peroksit oluşturmak için ısı = 21.480'dir; o halde bu

* İtalikler Engels'indir. —Ed.

bileşiğin büyük miktarlarda meydana gelmesi çok miktarda enerji fazlasını ($H_2$ ile O'nun ayrılması için gerekli enerjinin yüzde 30'u kadar) gerektirir ki, bunun da belirgin ve tanıtlanabilir türden olması gerekir. Son olarak, ozon ile hidrojen peroksit için ancak oksijen sözkonusudur (her iki gazın aynı elektrotlarda biraraya geldiği akım değişimleri bir yana), hidrojen değil. Ama hidrojen "aktif" bir durumda açığa çıkar, öyle ki birleşimde, platin elektrotları arasındaki potasyum nitrat çözeltisinde asitten parçalanan azotla doğrudan birleşerek amonyağı oluşturur.

Gerçekte bütün bu güçlükler ve kuşkular sözkonusu değildir. Cisimleri "aktif bir durumda" parçalamak elektrolitik sürecin tekelinde değildir. Her kimyasal ayrışma aynı şeyi yapar. Serbest kalan kimyasal elementi önce O, H, N, vb. serbest atomları biçiminde parçalar, ki bunlar ancak serbest kaldıktan sonra $O_2$, $H_2$, $N_2$, vb. molekülleri halinde birleşebilirler ve bu birleşmede belirli, şimdiye kadar henüz saptanamamış miktarda ısı biçiminde görünen enerji verirler. Atomların serbest kaldığı son derece küçük zaman süresinde bunlar yüklenebildikleri tüm enerjinin taşıyıcısıdırlar. En çok enerjiye sahip oldukları durumda buldukları her birleşmeye girmekte serbesttirler. Böylece bu enerjinin bir bölümünü zaten vermiş bulunan ve verilmiş olan bu enerji miktarı dışardan yeniden verilmedikçe öteki elementlerle birleşime giremeyen bu serbest atomlar $O_2$, $H_2$, $N_2$ moleküllerinin tersine "aktif bir durum içersindedirler." Demek ki, ancak bu aktif durumun ürünleri olan ozon ve hidrojen perokside başvurmaya gereksinmemiz yoktur. Örneğin, potasyum nitrat elektrolizinde, amonyağın, yukarda değinildiği şekilde meydana gelişini bataryasız da, kimyasal yollardan, hidrojenin kimyasal süreçlerle serbest kaldığı bir sıvıya nitrik asit ya da nit-

rat bileşiği ekleyerek sağlayabiliriz. Hidrojenin aktif durumu her iki durumda da aynıdır. Ama elektrolitik süreçte ilginç olan, serbest atomların geçici varlığının elle tutulur duruma gelmesidir. Burada süreç iki evreye ayrılır: Elektroliz, elektrotlarda serbest atomlar sağlar, ama bunların moleküller halinde birleşmesi elektrotlardan biraz ötede bir yerde olur. Bu uzaklık kütlelerin ölçümleriyle karşılaştırıldığında son derece küçüktür, moleküllerin meydana gelmesiyle serbest kalan enerjinin elektrik süreci için kullanılmasını hiç değilse büyük kısmı için önlemeye yeterlidir ve böylece onun ısıya —bataryada yerel ısıya— dönüşmesini belirler. Ama elementlerin serbest atomlar halinde parçalanması ve bataryada serbest atomlar olarak bir an için varolmalarının ortaya konuluşu gerçeği işte buna dayanır. Saf kimyada ancak teorik sonuçlarla saptanabilecek olan bu gerçek, atomların ve moleküllerin duyusal algısı olmaksızın mümkün olabildiği ölçüde, burada deneysel olarak tanıtlanmaktadır. Bataryanın yerel denilen ısısının yüksek bilimsel değeri de burada yatmaktadır.

BATARYA yoluyla kimyasal enerjinin elektriğe dönüşmesi, akışı üzerinde hemen hiç bir şey bilmediğimiz ve ancak elektrik hareketin *modus operandi*'si* daha iyi anlaşıldıktan sonra yakından tanıyacağımız bir süreçtir.

Bataryaya, her belli bataryaya özgü bir "elektrik ayırma kuvveti" atfediliyor. Ta başta da gördüğümüz gibi, Wiedemann, bu elektrik ayırma kuvvetinin belirli bir enerji biçimi olmadığını kabul ediyor. Tersine bu, her şeyden önce, bir bataryanın birim zaman içinde serbest durumdaki belirli miktarda kimyasal enerjiyi elek-

* Etkime tarzı. —ç.

triğe dönüştürme yeteneğinden, özelliğinden başka bir şey değildir. Bu kimyasal enerji, bütün süreç boyunca "elektrik ayırma kuvveti" biçimini asla almaz, tersine, hemen ve derhal "elektromotor kuvvet" denilen elektrik hareket biçimini alır. Günlük yaşamda bir buhar makinesinin kuvvetinden bunun birim zaman içinde belirli miktarda ısıyı kütle hareketine çevirme yeteneği anlamında sözettiğimizde, bu, kavram karışıklığının bilime de aktarılması için bir neden değildir. Bunun gibi, bir tabancanın, bir karabinanın, bir yivsiz silahın, bir tüfeğin değişik kuvvetinden sözedebiliriz, çünkü bunların aynı barutla ve aynı ağırlıkta mermi ile değişik uzaklıklara atma kuvveti vardır. Deyimin yanlışlığı burada açıkça anlaşılıyor. Mermiyi fırlatan şeyin barut dolgusunun ateşlenmesi olduğunu, silahın değişik atış uzaklığının namlu uzunluğuna, merminin genişliğine[109] ve biçimine göre harcanan enerji miktarının azlığına ve çokluğuna bağlı bulunduğunu herkes bilir. Durum, buhar kuvvetinde ve elektrik ayırma kuvvetinde aynıdır. İki buhar makinesi —öteki koşullar eşit kaldığında, yani eşit zaman dönemlerinde her ikisinde serbest kalan enerjinin eşit olduğunu varsayıyoruz— ya da aynı şeylerin sözkonusu olduğu iki galvanik batarya, yalnızca harcanan enerjinin kendilerinde daha az ya da daha çok olması dolayısıyla yaptıkları iş bakımından birbirlerinden ayrılırlar. Bugüne kadar bütün ordular silahların özel atış kuvvetini varsaymaksızın ateşli silahlar tekniğini geliştirebilmişlerse, elektrik bilimi de bu atış kuvvetine benzeyen, kesin olarak hiç bir enerji taşımayan, bu yüzden kendiliğinden miligrammilimetrenin milyonda-biri kadar işi yapamayan bir "elektrik ayırma kuvvetini" varsaymanın mazur görülebilecek hiç bir yanı yoktur.

Aynı şey, Helmholtz'un belirttiği "metallerin elek-

trik dokunma kuvveti", yani bu "ayırma kuvvetinin" ikinci biçimi için de geçerlidir. Bu, metallerin var olan başka biçimde enerjiyi dokunma sırasında elektriğe dönüştürme özelliğinden başka bir şey değildir. Demek ki bu da, tek zerrecik enerji taşımayan bir kuvvettir. Dokunma elektriğinin enerji kaynağının, yapışma hareketinin canlı kuvvetinde olduğunu Wiedemann ile birlikte varsaydığımızda, o zaman bu enerji önce bu kütle hareketi biçiminde var olur ve bir an için bile "elektrik dokunma kuvveti" biçimini almadan, bu hareketin kaybolmasıyla derhal elektrik harekete dönüşür.

Şimdi buna ek olarak bize karşı, elektromotor kuvvetin, yani elektrik hareket olarak tekrar ortaya çıkan kimyasal enerjinin, yalnız enerji içermemekle kalmayan, kavramı gereğince içermesi de mümkün *olmayan* bu "elektrik ayırma kuvvetine" orantılı olduğu ileri sürülüyor. Enerji olmamakla enerji arasındaki bu oran kesinlikle, "elektrik biriminin miligrama oranı" belirlemesini yapan matematik çerçevesine girer. Ama varlığını basit bir *özelliğin* mistik bir *kuvvet* olarak kavranmasına borçlu olan bu saçma biçimin ardında çok basit bir laf kalabalığı gizlidir: belli bir bataryanın serbest kalan enerjiyi elektriğe çevirme yeteneği ölçülür — ama neyle? Bataryada harcanan kimyasal enerjiye bağlı olan kapalı devrede elektrik olarak yeniden ortaya çıkan enerjinin miktarı ile. Hepsi bu kadar.

Bir elektrik ayırma kuvvetine kavuşmak için iki elektrik akışkanın zorunlu yardımı ciddiye alınmalıdır. Bunları nötr durumdan çıkarıp kutuplu duruma getirmek için, yani birbirinden ayırmak için belli bir enerjinin —elektrik ayırma kuvvetinin— harcanması gereklidir. Bunlar birbirinden ayrılınca, tekrar birleşmeleri durumunda iki elektrik aynı enerji miktarını —voltajı— gene verebilirler. Ama bugün artık hiç kimse,

hatta Wiedemann bile, iki elektriği gerçek varlıklar olarak görmediklerine göre, böyle bir görüşle uzun uzun uğraşmak ölmüş okurlar için yazı yazmak demektir.

Dokunma teorisinin temel yanlışı, dokunma kuvvetinin ya da elektrik ayırma kuvvetinin bir *enerji kaynağı* olduğu kanısından kendisini kurtaramamasındadır. Bir aygıtın salt enerji dönüştürme özelliği bir *kuvvet* haline çevrildikten sonra bu kanıdan kurtulmak gerçekten de zordu. Çünkü *kuvvetin* de enerjinin belirli bir biçimi olması gerekir. Wiedemann bu düşüncenin yanında enerjinin yok edilmesi ve yaratılamaması modern düşüncesinin kendisini zorlamasına karşın bu bulanık kuvvet kavramından kurtulamadığı için, I numaradaki saçma akım açıklamasına ve daha sonra belirtilen çelişkilere düşüyor.

"Elektrik ayırma kuvveti" deyimi doğrudan doğruya mantığa aykırı olunca, öteki "elektromotor kuvvet" de en azından gereksiz oluyor. Elektromotorlardan çok önceleri termomotorlar vardı. Buna karşın ısı teorisi özel bir termomotor kuvvet olmaksızın da çok iyi gelişti. "Isı" gibi basit bir deyimin bu biçim enerjiye ait bütün hareket görüngülerini kapsaması gibi, "elektrik" deyimi de kendi alanındakileri kapsayabilir. Ayrıca, elektriğin birçok etki biçimleri hiç de doğrudan doğruya "motor" değildir: demirin magnetize oluşu, kimyasal ayrışma, ısıya dönüşme. Son olarak, her doğabiliminde, hatta mekanikte, *kuvvet* sözcüğünden herhangi bir yerde kurtulma her zaman ilerleme demektir.

Wiedemann'ın bataryadaki süreçlerin kimyasal açıklamasını belirli bir isteksizlik göstermeksizin kabul etmediğini gördük. Bu isteksizlik onu hiç rahat bırakmıyor. Kimyasal teori denilen şeye herhangi bir kulp takınca, bu oluyor elbette. Böylece, "elektromotor kuvvetin kimyasal etkinin yoğunluğuna orantılı olduğu hiç

bir temele dayanmaz", (I, s. 791.) Elbette her durumda değil; ama bu oranın ortaya çıkmadığı yerde bataryanın kötü kurulduğu, onda bir enerji kaybının bulunduğu konusunda bir kanıt var demektir. Bundan dolayı da aynı Wiedemann, teorik çıkarsamalarında sürecin saflığını bozan ikinci derecedeki koşulları hiç hesaba katmayıp, doğrudan doğruya bir pilin elektromotor kuvvetinin, içinde, akımın birim yoğunluğu ile birim zaman içinde meydana gelen kimyasal etkinin mekanik eşdeğerine eşit olduğunu ileri sürerken tamamen haklıdır.

Başka bir yerde şöyle deniyor: "Ayrıca, asit-alkali bataryasında asit ve alkali bileşiğinin akım meydana gelmesinin nedeni olmadığı, 61. paragraf (Becquerel ve Fechner), 260. paragraf (Du-Bois-Reymond) ve 261. paragraftaki (Worm-Müller) deneylerden ortaya çıkıyor. Bunlara göre, belli durumlarda, eğer bunlar eşdeğer miktarlarda bulunuyorsa, akım meydana gelmez. Bunun gibi, 62. paragrafta belirtilen deneyler de (Henrici) elektromotor kuvvetin, potasyum hidroksit ile nitrik asit arasına bir potasyum nitrat çözeltisi sokulduğunda aynı biçimde bu müdahaleye gerek kalmaksızın da ortaya çıktığını gösterir."* (I, s. 791.)

Asit ve alkali birleşiminin elektriğin meydana gelmesinde bir neden olup olmadığı sorusu, yazarımızı ciddî olarak meşgul ediyor. Soruyu bu biçimde yanıtlamak çok kolaydır. Asit ve alkalinin birleşmesi önce enerjinin serbest kalmasıyla bir *tuz* meydana gelmesinin nedenidir. Bu enerjinin kısmen ya da tamamen elektriğe dönüşüp dönüşmeyeceği, serbest duruma getirilme koşullarına bağlıdır. Örneğin, platin elektrotlar arasında nitrik asit ve potasyum hidroksit bataryasında bu hiç değilse kısmen sözkonusu olabilir ve akımın *meydana gel-*

* Parantez içindeki adlar Engels tarafından eklenmiştir. —*Ed.*

*mesi* için asit ile alkali arasına bir potasyum nitrat çözeltisi sokup sokmamak önemli değildir, çünkü bu olsa olsa tuzun meydana gelişini geciktirebilir, ama önleyemez. Ancak Wiedemann'ın durmadan başvurduğu, Worm-Müller'inki gibi ortada asit ve alkali bileşiğinin, iki uçta ise bunun tuzunun bir çözeltisi hem de bataryada meydana gelen çözeltinin yoğunluğunda bir çözeltinin bulunduğu bir batarya yapılırsa, elbette akım meydana gelemez, çünkü uçtaki unsurlar dolayısıyla —her yerde özdeş cisimler meydana geldiği için— *iyon meydana getirilemez.* Böylece serbest kalan enerjinin elektriğe dönüşmesi, sanki devre hiç kapanmamış gibi dolaysız bir yoldan önlenmiştir. O halde akım elde edilmemesine şaşılmamalıdır. Ama asit ile alkalinin genel olarak bir akım meydana getirebileceği batarya ile tanıtlanmıştır: karbon, sülfürik asit (10 suya 1), potasyum hidroksit (10 suya 1), Raoult'a göre 73 akım kuvvetine sahip olan karbon.* Bunun, bataryanın uygun bir şekilde düzenlenmesi ile asit ve alkali birleşmelerinde geniş ölçüde bir enerjinin serbest kalmasına tekabül eden kuvvette bir akım sağlayabilecekleri bilinen en kuvvetli bataryaların hemen yalnız alkali tuzlarının meydana gelmesine dayanmasından anlaşılıyor. Örneğin Wheatstone bataryası: platin, platinik klorit, potasyum amalgam — akım kuvveti = 230; kurşun peroksit, seyreltik sülfürik asit, potasyum amalgam = 326; kurşun peroksit yerine manganez peroksit = 280; her durumda potasyum amalgam yerine çinko amalgam kullanılırsa, akım kuvveti nerdeyse tam 100 kadar düşer. Bunun gibi Beetz de, manganez dioksit, potasyum permanganat çözeltisi, potasyum hidroksit, potasyum bataryasında 302 akım kuvveti elde etmiştir; ayrıca, platin, seyreltik sülfürik

*Bundan sonraki akım kuvveti ile ilgili bütün bilgilerde Daniel pili = 100 alınıyor. [*Engels'in notu.*]

asit, potasyum = 298,8; Joule: platin, nitrik asit, potasyum hidroksit, potasyum amalgam = 302 vermiştir. Kuşkusuz, bu olağanüstü güçte akımların "nedeni" asit ve alkali birleşmesi, ya da alkali metaldir ki, bu yoldan çok miktarda enerji serbest kalır.[110]

Aynı konuda birkaç sayfa sonra gene şöyle deniyor: "Ancak dikkatle hatırda tutulmalıdır ki, türdeş olmayan cisimlerin dokunma yerinde meydana gelen kimyasal etkinin tümünün iş eşdeğeri, kapalı devredeki elektromotor kuvvet için doğrudan ölçü olarak alınamaz. Eğer örneğin Becquerel'in asit-alkali bataryasında (*iterum Crispinus*!)[111] bu iki töz birleşirse, platin, erimiş potasyum nitrat, karbon bataryasında karbon harcanırsa; basit bir bakır pilinde çinko hızla çözelir, saf olmayan çinko, yerel akımın oluşmasıyla sülfürik asiti seyreltirse, bu kimyasal süreçlerde üretilen işin" (serbest kalan enerji denmesi gerekir) "büyük bir kısmı ... ısıya dönüşür ve böylece bütün akım devresi için kaybolur." (I, s. 798.)

Bütün bu süreçler bataryada kaybolan enerjiye atfolunabilir; bunlar, elektirik hareketin dönüşen kimyasal enerjiden meydana geldiği olgusunu değil, ancak dönüşen enerjinin miktarını etkilerler.

Elektrikçiler, çok çeşitli bataryalar meydana getirmek ve bunların "elektromotor kuvvetini" ölçmek için sonsuz zaman ve çaba harcamışlardır. Bu yoldan biriken deneysel malzemede çok değerli şeyler vardır, ama kuşkusuz değersiz olanlar bundan daha fazladır. Örneğin, F. Kohlrausch tarafından artık tanıtlanmış olduğu gibi, su en kötü bir iletken ve bu yüzden de en kötü elektrot olduğuna göre,* böylece süreci meydana geti-

* Kohlrausch tarafından hazırlanan en saf suyun 1 mm uzunluğundaki bir sütun, aynı çapta ve yaklaşık olarak ay yörüngesinin uzunluğunda bir bakır iletkenin sağladığı direnci vermiştir. (Naumann, *Allgemeine Chemie*, s. 729.) [*Engels'in notu.*]

ren şey su olmayıp onun bilinmeyen safsızlıkları olduğuna göre, "suyun" elektort olarak kullanıldığı bu deneylerin bilimsel değeri nedir? Buna karşın, örneğin Fechner'in bütün deneylerinin hemen yarısı ve hatta kimyasal teorinin yıkıntıları üzerine dokunma teorisini sarsılmadan kurmak istemesinde kullandığı *"experimentum cricus"*[112] deneyi bile suyun bu tür kullanılışına dayanır. Buradan da ortaya çıktığı gibi, birkaçı hariç tutulursa, hemen bütün deneylerde elektromotor kuvvet denilen şeyin kaynağını oluşturan bataryadaki kimyasal süreçler hemen hiç dikkate alınmamışlardır. Oysa bir dizi batarya vardır ki, bunların kimyasal bileşiminden, akım devresi kapalı iken onlarda meydana gelen kimyasal değişmelerle ilgili kesin bir sonuç çıkarılamaz. Tersine, Wiedemann'ın (I, s. 797) dediği gibi, "bataryadaki kimyasal çekimleri bütün durumlarda henüz tam olarak görebilecek durumda olmadığımız yadsınamaz." O halde gittikçe önem kazanan kimyasal açıdan, bütün bu deneyler, bu süreçler kontrol altındayken yinelenmedikçe hiç bir değer taşımazlar.

Gerçekten de bu deneylerde, bataryada meydana gelen enerji dönüşümlerinin hesaba katıldığı pek seyrek olarak sözkonusudur. Çoğu, hareketin eşdeğeri yasası doğabilimi tarafından kabul edilmeden yapılmıştır, alışıldığı üzere sınanmadan ve sonuca vardırılmadan kitaptan kitaba aktarılıyorlar. Elektriğin süreduru-munun olmadığı söylenmiştir (bunun, hızın özgül ağırlığı olmadığına benzer bir anlamı vardır), ama elektrik *teorisi* konusunda aynı şey asla ileri sürülemez.

BURAYA kadar galvanik pile, kurulan dokunma ilişkileri dolayısıyla, içinde, kimyasal enerjinin henüz bilinmeyen bir yoldan serbest kaldığı ve elektriğe dönüştüğü bir aygıt gözüyle baktık. Bunun gibi elektro-

lit pili de, içinde tersine bir sürecin olduğu, elektrik hareketin kimyasal enerjiye dönüştüğü ve böylece tüketildiği bir aygıt olarak tanımladık. Böyle yapmakla sürecin elektrikçiler tarafından çok ihmal edilmiş kimyasal yanını önplana almak zorundaydık, çünkü eski dokunma teorisinin ve iki elektrik akışkanı teorisinin bıraktığı kavram fazlalıklarından kurtulmanın biricik yolu buydu. Bu bir kez sağlandı mı, soru artık, bataryadaki kimyasal sürecin dışardakilerin aynı olan koşullar altında meydana gelip gelmediği, ya da elektriğin uyarmasına bağlı özel görüngülerin ortaya çıkıp çıkmadığı idi.

Her bilimdeki yanlış kavramlar, aslında, gözlem hatalarını bir yana bırakırsak, doğru olgulara ait yanlış kavramlardır. Birincilerin yanlışlığı gösterilse bile, ikinciler kalırlar. Eski dokunma teorisini yıkmış olmamıza karşın, bu teorinin açıklayacağı varsayılmış olan bu yerleşmiş gerçekler oldukları gibi kalmaktadırlar. Bunları ve bunlarla birlikte bataryadaki sürecin gerçek elektrik ile ilgili yönünü gözden geçirelim.

Türdeş olmayan cisimlerin dokunmasında, kimyasal değişiklikler olsun olmasın, elektroskop ya da galvanometre ile gösterilebilecek bir elektrik uyarımının meydana geldiği tartışma konusu değildir. Başlangıçta da gördüğümüz gibi, bu son derece küçük hareket görüngülerindeki enerji kaynağını belli bir durum için saptamak çok zordur. Genel olarak böyle bir dış kaynağın varlığını söylemek yeterlidir.

Kohlrausch 1850-1853'te, bir bataryanın ayrı parçalarını çifter çifter biraraya getirdiği ve her defasında üretilen statik elektrik gerilimlerini sınadığı bir dizi deney yayınladı. Pilin elektromotor kuvveti bu gerilimlerin cebirsel toplamından meydana gelecekti. Böylece kendisi Zn/Cu = 100 gerilimini alarak, Daniell ve Gro-

ve pillerinin göreli kuvvetini şöyle hesaplıyor:

Daniell:

$$Zn/Cu + amalg.\ Zn/H_2SO_4 + Cu/SO_4Cu = 100 + 149—21 = 228$$

Grove:

$$Zn/Pt + amalg.\ Zn/H_2SO_4 + Pt/HNO_3 = 107 + 149 + 149 = 405.$$

Bunlar, sözkonusu pillerin akım kuvvetinin dolaysız ölçülüşüne de uygun düşüyor. Ancak, bu sonuçlar asla kesin değildir. Birincisi, bizzat Wiedemann, Kohlrausch'un yalnız kesin sonucu verdiğine, ama "ne yazık ki, her deneyinin sonucu ile ilgili rakamları vermediğine" dikkati çekiyor. [I, s. 104.] İkincisi, gene Wiedemann, metallerin dokunmasında ve ayrıca metal ile sıvının dokunmasında elektrik uyarmaların nicel bakımdan saptanması yolundaki bütün çabaların, birçok kaçınılmaz hata kaynaklarından dolayı hiç değilse çok kuşku götürür durumda olduğuna dikkati çekiyor. Buna karşın Kohlrausch'un rakamlarını hesaplarında yineleyerek kullanması karşısında, böylesi itirazlara açık olmayan başka bir saptama aracı bulunduğu ölçüde, kendisini izlememeye çalışacağız.

Bir bataryanın iki uyarma levhası sıvıya batırılıp sonra da bir galvanometrenin uçları ile kapalı devre halinde birleştirilince, Wiedemann'a göre, "kimyasal değişmeler elektrik uyarımının kuvvetini değiştirmeden önce magnetik iğnenin başlangıçtaki sapması, kapalı devredeki elektromotor kuvvetlerin toplamı için bir ölçüdür". [I, s. 62.] O halde çeşitli kuvvetteki bataryalar değişik kuvvette başlangıç sapmaları verir ve bu başlangıç sapmalarının büyüklüğü, ilgili bataryaların akım kuvveti oranındadır.

Burada sanki, her kimyasal etkiden bağımsız olarak bir harekete neden olan "elektrik ayırma kuvveti",

"dokunma kuvveti" elle tutulur gibi gözlerimizin önündedir. Aslında tüm dokunma teorisinin görüşü de budur. Gerçekten burada, elektrik uyarma ile kimyasal etki arasında şimdiye kadar incelemediğimiz bir ilişki ile karşıkarşıyayız. Bu konuya geçmek için önce elektromotor yasa denilen şeyi biraz daha yakından inceleyelim. Böylece, burada da geleneksel dokunma kavramlarının bir açıklama vermemekle birlikte, açıklama yolunu da dolaysız biçimde yeniden kapadıklarını göreceğiz.

İki metal ile bir sıvıdan, örneğin çinko, seyreltik hidroklorik asit, bakırdan meydana gelen herhangi bir pile üçüncü bir metal, örneğin bir platin levha konursa, bunlar bir iletken telle dışardaki devreye bağlanmazsa, galvanometrenin başlangıç sapması, platin levha *olmadığı* zamankinin aynıdır. O halde bunun elektriğin uyarılması üzerine bir etkisi yoktur. Ama elektromotor dilinde bunu böyle basit olarak belirtmek mümkün değildir. Burada deniyor ki:

"Sıvıdaki çinko ve bakırın elektromotor kuvveti yerine, çinko ve platin, ve, platin ve bakırın elektromotor kuvvetlerinin toplamı geçmiştir. Araya platin levhanın sokulmasıyla elektriklerin izlediği yol farkedilir derecede değişmediğinden, her iki durumda da galvanometrenin verdiği sonuçların özdeşliğinden, sıvıdaki çinko ve bakırın elektromotor kuvvetinin aynı sıvıda çinko ve platin, artı, platin ve bakırın elektromotor kuvvetine eşit olduğu sonucuna varabiliriz. Bu da Volta'nın bu metaller arasındaki elektrik uyarma ile ilgili teorisine tekabül eder. Bütün sıvılar ve metaller için geçerli olan sonuç, şöyle ifade edilir: metallerin sıvılarla elektromotor uyarımları kimyasal etkileme ile doğru elektrik akımı üretme dizileri yasasına varılır. Bu yasaya *elektromotor yasası* adı da verilir." (Wiedemann, **I**, s. **62.**)

Bu birleşmede platinin hiç bir elektrik uyarma etkisi bulunmadığını söylerken, basit bir gerçek dile getirilmiş olur. Ancak platinin elektrik uyarma etkisi yaptığı, ama bunun eşit kuvvette ters iki yönde olduğu, böylece etki nötrleşirse, sırf "elektromotor kuvvetinin" şerefini kurtarmak için gerçek, bir varsayıma dönüştürülür. Her iki durumda da platin, yardımcı oyuncu rolü oynar.

İlk sapma sırasında henüz bir kapalı devre yoktur. Ayrışmamış asit, iletken değildir; ancak iyonların yardımıyla iletken olabilir. Üçüncü metal ilk sapmayı etkilemiyorsa, bunun tek nedeni, henüz *yalıtılmış* durumda bulunmasıdır.

Sürekli akımın sağlanmasından *sonra* ve bu akım devam ettiği sürece üçüncü metal nasıl bir durum alır?

Sıvıların çoğundaki metallerin kimyasal etkilemeyle doğru akım üretme dizisinde alkali metallerden sonra çinko pozitif uca ve platin negatif uca oldukça yakındır, bakır, ikisinin arasında bulunur. O halde yukardaki gibi bakırla çinko arasına platin konursa, platin öbür ikisine karşı negatiftir. Platinin herhangi bir etkisi olmuş olsaydı, sıvıdaki akımın çinko ve bakırdan platine akması gerekecek, yani iki elektrottan ayrılıp bağlanmamış platine yaklaşacaktı ki, bu da bir *contradictio in adjecto** olurdu. Bataryadaki çeşitli farklı metallerin etkinliklerinin temel koşulu, bunların kendi aralarında dışa doğru bağlanarak bir kapalı devre meydana getirmesidir. Bataryadaki bağlantısız, gereksiz bir metal yalıtkan olarak etki gösterir. Ne iyon meydana getirebilir, ne de onların geçmesini sağlar ve biz iyonlar olmaksızın elektrolitlerde iletim olduğunu bilmiyoruz. Demek ki bu metal, yalnızca bir yardımcı

* Kendi içinde bir çelişki. —ç.

oyuncu olmakla kalmaz, iyonları kendi etrafında dolaşmaya zorlayarak bir engel bile meydana getirir.

Bakırı bağlantısız durumda ortada bırakıp çinko ile platini bağlarsak, aynı şey geçerlidir. Bu durumda bakır, eğer bir etkisi varsa, çinkodan bakıra bir akım ve bakırdan platine ikinci bir akım meydana getirebilir; yani bir tür aracı elektrot görevi yapması ve çinkoya dönük yanda hidrojen gazının açığa çıkmasını sağlar ki, gene bu da olanak-dışıdır.

Eğer alışılmış elektromotor ifade tarzını bir yana bırakırsak, durum çok basitleşir. Gördüğümüz gibi, galvanik batarya, içinde kimyasal enerjinin serbest kaldığı ve elektriğe dönüştüğü bir aygıttır. İki sıvı ve sıvının dışında bir iletken ile bağlanması gereken iki metal elektrodu bir kural oluşturur. Bununla aygıt meydana gelmiştir. Bunun dışında, ister metal, cam, reçine ya da başka bir şey olsun, uyarıcı sıvıya bağlantısız halde herhangi bir şey batırsak da, bu sıvıyı kimyasal bakımdan değiştirmediği sürece, bataryada meydana gelen kimyasal-elektrik sürece, akımın meydana gelişine katılamaz, olsa olsa bu süreci *engelleyebilir*. Sıvıya batırılan üçüncü bir metalin elektrik uyarma yeteneği sıvı ya da bataryanın elektrotlarından biri ya da ikisi, bağıntısı ne olursa olsun, bu metal, sıvının dışında kapalı devre ile bağlantılı olmadığı sürece herhangi bir etki yapamaz.

Buna göre, Wiedemann'ın elektromotor denilen yasayı yukardaki şekilde *türetmesi* yanlış olmakla kalmıyor, onun bu yasaya verdiği yorum da yanlış oluyor. Etkinlik için gerekli tek koşul daha başlangıçta kesilip atıldığı için, ne bağlantısız metalin bir denkleştirici elektromotor etkinliğinden sözedilebilir; ne de bu yasanın alanı dışında bulunan bir olgudan elektromotor yasa denilen şey çıkabilir.

1845'te ihtiyar Poggendorff, çok değişik türden bataryaların elektromotor kuvvetini, yani her birim zaman içersinde herbirine sağlanan elektrik miktarını ölçtüğü bir dizi deney yayınladı. Bunlardan ilk yirmiyedisi özel bir değer taşır. Bunlarda her üç metal aynı uyarıcı sıvı içinde birbiri ardından üç değişik batarya durumunda bağlanır, bu bataryalar ürettikleri elektrik miktarı bakımından incelenir ve karşılaştırılır. Dokunma teorisinin iyi bir yandaşı olarak Poggendorff da, her deneyde bataryaya üçüncü metali bağlantısız olarak koydu, ve böylece 81 bataryanın hepsinde bu "birleşimdeki üçüncünün"[113] salt ikincil rolde kalması konusunda kendisini yeterince inandırmış oldu. Ancak bu deneylerin önemi bu gerçekte değil, daha çok elektromotor kuvveti denilen yasanın anlamının doğrulanmasında ve ortaya konmasındadır.

Seyreltik hidroklorik asitte çinko, bakır ve platinin çifter çifter kendi aralarında birleştirildiği yukardaki bataryalar dizisini inceleyelim. Poggendorff, Daniell pilinin elektrik miktarı = 100 diye alarak, üretilen elektrik miktarlarını şöyle hesapladı:

| | |
|---|---|
| Çinko-bakır | = 78,8 |
| Bakır-platin | = 74,3 |
| Toplam | 153,1 |
| Çinko-platin | = 153,7 |

Böylece, platinle doğrudan bağlanmış olan çinkonun ürettiği elektrik miktarı çinko-bakır + bakır-platinin ürettiğinin hemen hemen aynıdır. Hangi sıvılar ve metaller kullanılırsa kullanılsın, bütün öteki bataryalarda da aynı şey olmuştur. Aynı uyarıcı sıvıda, bu sıvı için geçerli olan kimyasal etkileme ile doğru elektrik akımı yaratma dizisine göre, ikinci, üçüncü, dördüncü vb. birbirinin ardından kendinden önceki için negatif elektrot ve kendinden sonraki için pozitif elek-

trot olacak bir biçimde bir dizi metallerden bataryalar oluşturulacak olursa, o zaman bütün bu bataryaların ürettiği elektrik miktarlarının toplamı, tüm metal dizisinin doğrudan iki uç öğesi arasında meydana getirilen bir bataryanın ürettiği elektriğe eşittir. Örneğin, çinko-kalay, kalay-demir, demir-bakır, bakır-gümüş, ve gümüş-platin bataryaları tarafından üretilen elektrik miktarlarının toplamı seyreltik hidroklorik asitte, çinko-platin bataryasının verdiği elektriğe eşit olur. Yukardaki dizinin bütün hücreleri tarafından meydana getirilen bir pil, öteki koşullar eşit kalmak kaydıyla, ters yönde bir akımı bulunan çinko-platin pilinin araya katılmasıyla aynen nötrleşecektir.

Bu biçimde elektromotor denilen yasa gerçek ve oldukça büyük bir önem kazanıyor. Kimyasal ve elektriksel etki arasındaki içbağıntının yeni bir yanını ortaya koyuyor. Şimdiye kadar, galvanik akımın enerji *kaynağının* incelenmesinde, ki bu kaynak kimyasal değişimdir, sürecin aktif yanı olarak görünüyordu. Elektrik ondan üretiliyor, ve bu yüzden esasta pasif olarak beliriyordu. Şimdi bu tersine dönüyor. Bataryada birbirine değen türdeş olmayan cisimlerin yapısı ile belirlenen elektrik uyarma, ne kimyasal etkiye enerji katabilir, ne de ondan enerji alabilir (serbest kalan enerjinin elektriğe dönüşmesinde olduğundan başka türlü). Ama bu uyarma, bataryanın yapılışına göre bu etkiyi çabuklaştırabilir ya da yavaşlatabilir. Çinko—seyreltik hidroklorik asit—bakır bataryası, çinko—seyreltik hidroklorik asit—platin bataryasının birim zaman içinde akım için ürettiği elektriğin yarısını üretiyorsa, bu, kimyasal deyimle, birim zaman içinde birinci bataryanın ikincisinin ancak yarısı kadar çinko klorit ve hidrojen ürettiği anlamına gelir. *Böylece, salt kimyasal koşullar aynı kaldığı halde, kimyasal etki iki kat olmuş-*

*tur*. Elektrik uyarma, kimyasal etkinin düzenleyicisi olmuştur. Şimdi, elektrik uyarma aktif yan, kimyasal etki pasif yan olarak görünür.

Daha önce salt kimyasal diye kabul edilen birtakım süreçlerin şimdi elektro-kimyasal olarak ortaya çıkması bu şekilde anlaşılır duruma geliyor. Kimyasal bakımdan saf çinko, seyreltik asidin hiç, ya da pek az etkisinde kalıyor. Oysa normal ticarî çinko, bir tuzun meydana gelmesi ve hidrojenin üretilmesi ile birlikte çabucak çözülür. Yüzeyin değişik yerlerinde değişik miktarlarda bulunan diğer metaller ve karbon karışımı içerir. Onlarla çinko arasındaki asit içinde yerel akımlar meydana gelir, çinko bölgeler pozitif, öteki metaller negatif elektrotları meydana getirirler, hidrojen kabarcıkları öteki metaller üzerinde açığa çıkar. Bunun gibi, demirin bakır sülfat eriyiğine daldırılmasıyla üstünü bir bakır tabakanın kaplaması görüngüsü de, şimdi demirin yüzündeki türdeş olmayan bölgelerin arasında meydana gelen akımlara bağlı olan bir elektro-kimyasal olay olarak görünmektedir.

Buna uygun olarak şunu da görmekteyiz ki, sıvılardaki metallerin kimyasal etkileme ile doğru elektrik akımı yaratan dizileri içinde bileşiklerinden metallerin halojen ve asit kökleriyle yer değiştirdiği tüm diziye tekabül etmektedir. Kimyasal etkileme ile doğru elektrik akımı yaratan dizilerinin en negatif uçlarında düzenli olarak altın grubu metallerini buluruz: altın, platin, palladyum, rodyum. Bunlar güç okside olurlar, asitlerin etkisine hiç uğramaz ya da pek az uğrarlar ve başka metaller tarafından tuzlarından kolayca çökeltilirler. En pozitif uçta alkali metaller vardır; bunlar tamamen karşıt bir davranış gösterirler: çok fazla enerji harcansa bile, oksitlerinden pek seyrek ayrılabilirler, doğada hemen yalnız tuz biçiminde ortaya

çıkarlar, bütün metaller içinde halojenlere ve asit köklerine en büyük eğilimi bunlar gösterirler. Bu ikisinin arasında biraz değişik sıralarda öteki metaller vardır; ama bütünüyle elektrik ve kimyasal davranış bakımından, birbirlerine uygun düşen biçimdedirler. Bunların herbirinin sırası, sıvılara göre değişir ve tek bir sıvı için belirlenmeleri çok zordur. Hatta, tek bir sıvı için metallerin böyle bir *mutlak* kimyasal etkileme ile doğru elektrik akımı yaratan dizisi olup olmadığı bile şüphe götürür. Verilen uygun batarya ve pillerde aynı metalin iki parçası pozitif ve negatif elektrot olarak etki yapabilir, yani aynı metal kendine karşı hem pozitif, hem negatif olabilir. Isıyı elektriğe çeviren termo pillerde, iki bağlantı yerindeki büyük sıcaklık farklılığı ile akımın yönü değişir; daha önce pozitif olan metal negatif ve negatif olan pozitif olur. Aynı şekilde metallerin belli bir halojen ya da asit kökü ile birbirlerini kimyasal bileşiklerinden ayırdığı mutlak bir dizi de yoktur. Isı biçiminde enerji sağlayarak normal sıcaklık için geçerli diziyi birçok durumlarda hemen istediğimiz gibi değiştirir ve tersine çevirir.

Demek ki burada, kimyasallık ile elektrik arasında özel bir karşılıklı etki buluyoruz. Elektriğe akımın meydana gelmesi için tüm enerjiyi sağlayan bataryadaki kimyasal etki, birçok durumda bataryada gelişen elektrik gerilimleri yoluyla harekete getirilir ve bütün durumlarda da nicelik bakımından, gene bu yolla düzenlenir. Daha önce bataryadaki süreçler bize kimyasal-elektriksel göründüğü halde, burada bunların aynı ölçüde elektro-kimyasal olduğunu görüyoruz. *Sürekli* akımın meydana gelmesi açısından kimyasal etki birincil olarak görünüyordu; akım *uyarımı* açısından ikincil ve yardımcı olarak görünüyor. Karşılıklı etki kesin bir birincilliği ve kesin bir ikincilliği dıştalıyor. Bunun-

la birlikte bu etki, niteliği gereğince, iki değişik açıdan bakılabilecek iki yanlı bir süreçtir. Bütünlüğü içinde anlaşılması için, toplam sonuca varmadan önce her iki açıdan incelenmesi de gereklidir. Ama ötekine karşıt olarak bir tanesini mutlak olarak alıp tekyanlı olarak taraf tutarsak, ya da iddiamızın anlık gereksinmelerine uyarak keyfî olarak birinden ötekine atlarsak, metafizik düşüncenin tekyanlılığına takılıp kalırız. İç bağıntıyı gözden kaçırır, birbiri ardından çelişmelere kapılırız.

Wiedemann'a göre galvanometrenin başlangıç sapmasının, uyarıcı levhaların bataryanın sıvısına batırılmasından hemen sonra ve kimyasal değişmelerin elektrik uyarma gücünü değiştirmesinden önce, "kapalı devredeki elektromotor kuvvetlerin toplamı için bir ölçü olduğunu" yukarda gördük.

Buraya kadar elektromotor denilen kuvvetin olayımızda kimyasal enerjiden eşdeğer miktarda üretilen ve sürecin daha sonrasında da tekrar eşdeğer miktarda ısıya, kitle hareketine vb. dönüşen bir enerji biçimi olarak öğrendik. Burada hemen öğreniyoruz ki, "kapalı devredeki elektromotor kuvvetlerin toplamı" kimyasal değişmeler bu enerjiyi serbest bırakmadan *önce* de vardır; başka bir deyimle, elektromotor kuvvet belli bir bataryanın, birim zaman içersinde kimyasal enerjinin belli bir miktarını serbest bırakma ve elektrik harekete çevirme yeteneğinden başka bir şey değildir. Daha önce elektrik ayırma kuvvetinde olduğu gibi burada da elektromotor kuvveti bir zerre bile enerji içermeyen bir kuvvet olarak görünüyor. O halde Wiedemann "elektromotor kuvvet" deyince birbirinden tamamen ayrı iki şey anlıyor: bir yanda bir bataryanın, belirli miktarda verilen bir kimyasal enerjiyi serbest bırakma ve elektrik harekete çevirme yeteneği, öte yan-

da da üretilen elektrik hareketin kendisi. Her ikisinin birbirine orantılı olması gerçeği, birinin öteki için ölçü olması, onların, farklılığını ortadan kaldırmıyor. Bataryadaki *kimyasal* etki, üretilen elektrik miktarı ve başka türlü bir iş yapılmadığı zaman devrede meydana gelen ısı, orantılı olmaktan da öte, birbirlerine eşdeğerdirler de; ama bu onların farklılığını yok etmiyor. Verilen ısıdan belirli bir mekanik hareket miktarı üretmek için belirli bir silindir çapında ve belirli bir piston gücünde olan bir buhar makinesinin kapasitesi, ısı ile oranı ne olursa olsun, bu mekanik hareketin kendisinden çok ayrıdır. Ve enerjinin sakınımı konusunda doğabilimin henüz bir şey söylemediği bir zamanda böyle bir konuşma tarzı hoş karşılanabilirdi, ne var ki, bu temel yasanın bilinmeye başlamasından beri serbest duruma gelmekte olan bu enerji biçimini herhangi bir aygıtın ayırma yeteneği ile herhangi bir biçimdeki gerçek aktif enerjiyi birbirine karıştırmak artık hoşgörülemez.

Bu karıştırma, elektrik ayırma kuvveti durumunda kuvvet ve enerjinin karıştırılmasının zorunlu bir sonucudur. Bu iki yanılma, Wiedemann'ın akımla ilgili ve hepsi birbiriyle tamamen çelişen üç açıklaması için uyumlu bir ortam sağlar, sonunda da genel olarak "elektromotor kuvvet" denilen şeyle ilgili olarak onun bütün hatalarının ve yanılmalarının kaynağı olurlar.

Kimyasallıkla elektrik arasında daha önce gözden geçirilen kendine özgü etkileşim yanında, bu iki hareket biçiminin birbirine olan sıkı yakınlığını gösteren ikinci bir ortak yan daha vardır. Her ikisi de *kaybolurlarken* vardırlar ancak. Kimyasal süreç, bu sürece uğrayan her atom grubu için ansızın meydana gelir. Yalnızca, sürekli olarak bu sürece giren yeni malzemenin varlığı ile uzatılabilir. Aynı şey elektrik hareketi

için de geçerlidir. Başka bir hareket biçiminden üretilir üretilmez, yeniden üçüncü bir biçime dönüşür; ancak mevcut enerjinin sürekli olarak gelmesiyle sürekli akım üretilebilir ve bu akımda her an yeni hareket miktarları (*Bewegungsmengen*) elektrik biçimini alır ve bunu yeniden kaybeder.

Kimyanın elektrik etkisiyle yakın bağı ve elektriğin kimya etkisiyle yakın bağı kavrandığı zaman her iki araştırma alanında önemli sonuçlara varılır. Böyle bir kavrayış daha şimdiden gittikçe yaygınlaşmaktadır. Kimyacılar arasında Lothar Meyer ve ondan sonra Kekulé, elektro-kimyasal teorinin yenileştirilmiş bir biçimde yeniden canlanışının yakın olduğunu açıkça söylemişlerdir. Özellikle F. Kohlrausch'un en yeni çalışmalarının gösterdiği gibi, elektrikçiler arasında da, ancak bataryada ve elektrolitik pilde meydana gelen kimyasal süreçlerin tam olarak dikkate alınmasının, onların bilimini eski geleneklerin çıkmazından kurtulmasına yardım edebileceği kanısı, sonunda yerleşmeye başlamıştır.

Gerçekten, enerji değişimlerinin saptanmasına aynen dikkat ederek, ve elektrikle ilgili bütün geleneksel teorik kavramların baştan reddedilmesiyle bütün geleneksel, denetlenmemiş, geride kalmış bir bilimsel görüşe uygun olarak yapılmış bütün deneylerin kimyasal bakımdan dikkatle ve tümüyle yeniden gözden geçirilmesinden başka, hangi yoldan galvanizm teorisine ve ikinci derecede magnetizm ve gerilim elektriği teorisine sağlam bir temel bulunabileceği düşünülemez.

# MAYMUNDAN İNSANA GEÇİŞTE EMEĞİN ROLÜ[114]

EKONOMİ politikçiler, emek bütün zenginliklerin kaynağıdır, der. Gerçekten de bir kaynaktır — ki bu kaynak, hemen hemen doğadan sağladığı materyali, zenginliğe çevirir. Ama bundan da sonsuz denecek kadar fazla bir şeydir. O, insanın tüm varlığının başlıca temel koşuludur ve belirli bir anlamda, bu öyle bir ölçüdedir ki, emek insanı bizzat yarattı diyebiliriz.

Yüzbinlerce yıl önce, jeologların dünya tarihinin üçüncü zaman dönemi dedikleri, henüz kesinlikle saptanamayan bir dönemi sırasında, belki de onun sonlarına doğru, dünyanın sıcak bölgesinde —muhtemelen şimdi Hint Okyanusunun dibine batmış geniş bir kıta

üzerinde— insansı (*anthropoide*) maymunların son derece gelişmiş bir ırkı yaşıyordu. Darwin, atalarımız olması gereken bu maymunların yaklaşık bir betimlemesini bize vermiştir. Bunların bedeni tamamen kıllarla örtülüydü, sakalları ve sivri kulakları vardı ve ağaçlar üzerinde sürü halinde yaşıyorlardı.[115]

Tırmanma, ellere ve ayaklara farklı işlevler kazandırmaktadır ve yaşam tarzları yerde hareket etmelerini gerektirdiğinde, bu maymunlar, yürürken ellerini kullanma alışkanlığını yavaş yavaş bırakmaya, dik biçimde bir yürüyüş kazanmaya başladılar. Böylece, *maymundan insana geçişte kesin adım atılmış oldu.*

Bugün yaşayan bütün insansı maymunlar dik olarak ayakta durabilirler ve yalnızca iki ayak üzerinde hareket edebilirler; ama bunu, yalnız zorunlu durumlarda ve pek beceriksizce yaparlar. Doğal yürüyüşleri yarıdiktir ve yürümek için ellerini de kullanırlar. Çoğu, bükük parmaklarının orta kemiklerini yere dayar ve sakat bir kimsenin koltuk değnekleriyle yürüyüşü gibi, bacakları bükük olarak bedenlerini uzun kolları arasında sallandırırlar. Genel olarak, biz, bugün bile, maymunlarda, dört ayak üzerinde yürümeden iki ayak üzerinde yürümeye geçişin bütün evrelerini gözleyebiliyoruz. Ama iki ayak üzerinde yürüme, onlarda, hiç bir zaman geçici bir tedbirden öteye geçmemiştir.

Eğer kıllı atalarımızda dik yürüme, önce kural ve daha sonra da zamanı gelince bir gereklilik durumuna geldiyse, herhalde, bu arada, öteki çok farklı işlevlerin ellere aktarılmış olması zorunluluk olmuştur. Zaten maymunlarda, el ve ayakların kullanılış yollarında bazı farklılıklar vardır. Daha önce belirttiğimiz gibi, tırmanmak için, el, ayaktan başka bir biçimde kullanılır. Daha aşağı memeli hayvanların ön pençelerini kullandıkları gibi, el, artık, özellikle besin tutmaya ve devşirmeye yar-

dım eder. Birçok maymun, ağaçlarda yuva ve hatta, şempanze gibi, kötü havadan korunmak için dalların arasında çatı yapmakta ellerini kullanırlar. El ile, düşmanlarına karşı korunmak için sopaları yakalar, ya da meyveleri ve taşları düşmanlarına fırlatırlar. Yakalandıklarında insanlardan kopya ettikleri birçok basit hareketler için ellerini kullanırlar. Ama insana en çok benzeyen maymunların bile gelişmemiş eli ile yüzbinlerce yıllık emek yoluyla son derece gelişmiş insan eli arasındaki farkın ne kadar büyük olduğu burada anlaşılır. Kemiklerin ve kasların sayısı ve genel yapısı, ikisinde de aynıdır; ama en ilkel vahşinin eli, hiç bir maymunun elinin taklit edemeyeceği yüzlerce iş yapar. Hiç bir maymun eli, taş bıçağın en kabasını bile imal edememiştir.

Atalarımızın, binlerce yıllık sürede, maymundan insana geçiş döneminde, ellerini yavaş yavaş uyarlamayı öğrendikleri ilk hareketler, ancak en basit işlemler olabilirdi. En ilkel vahşiler, hatta aynı zamanda fiziksel bir gerileme göstererek daha çok hayvana benzer bir duruma dönüşenler bile, bu geçiş dönemi yaratıklarından çok daha üstündür. İlk çakmak taşı insan eliyle bıçak haline getirilinceye kadar, öyle dönemlerden geçilmiştir ki, bizce bilinen tarihsel dönem, onunla karşılaştırılınca önemsiz görünür. Ama asıl adım atılmıştı: *el, serbest duruma gelmişti* ve artık durmadan yeni beceriler kazanabilirdi. Böylece kazanılan daha büyük esneklik (*souplesse*) kuşaktan kuşağa geçiyor ve artıyordu.

O halde el, yalnızca emeğin organı değildir, *emeğin ürünüdür de.* Ancak emeğin, giderek yeni işlemlere uygulanmasıyla, geliştirilmiş kasların, eklemlerin ve, daha uzun aralıklarla, kemiklerin kalıtsal yoldan geçmesi, bu kalıtsal inceliğin, yeni, giderek daha karmaşık

duruma gelmiş işlemlere, giderek yenilenen biçimde uygulanması, insan elini, Rafael'in tablolarını, Thorwaldsen'in heykellerini, Paganini'nin müziğini yaratabilecek bu yüksek yetkinlik düzeyine kadar getirmiştir.

Ama el, tek başına değildi. O, son derece karmaşık bir organizma bütününün üyelerinden yalnızca biriydi. Ve el için yararlı şey, hizmet ettiği bütün beden için de yararlıdır — hem de iki yoldan.

Birincisi, beden, Darwin'in karşılıklı-gelişme yasası diye adlandırdığı yasadan yararlandı. Bu yasaya göre, bir organik varlığın ayrı kısımlarının belirli biçimleri, görünüşte onlarla bağıntısı olmayan öbür kısımların belirli biçimleriyle her zaman bağıntılıdır. Böylece, çekirdeksiz alyuvar hücrelerine sahip ve kafanın iki eklemle (kondil) birinci omura bağlandığı hayvanların istisnasız hepsinde, yavruları emzirmek için süt bezleri vardır. Bunun gibi memeli hayvanlardaki çift-tırnaklar, kural olarak, gevişgetirmeyi sağlayan kırkbayır ile bağıntılıdır. Belirli biçimlerdeki değişmeler, aradaki bağıntıyı açıklayabilecek durumda olmamamıza karşın, öteki beden kısımlarının biçiminde de değişmelere neden olur. Gözleri mavi olan tamamen beyaz kediler, her zaman, ya da hemen her zaman sağırdır. İnsan elinin gittikçe yetkinleşmesi ve buna paralel olarak ayağın dik yürüyüşe uyarlanması, hiç kuşkusuz böyle bir karşılıklı-gelişme yoluyla organizmanın öteki kısımları üzerinde de etkisini göstermiştir. Bu etki ise, burada bu olguyu genel terimleriyle belirtmekten öte bir şey yapmamızı sağlayacak kadar henüz yeterince incelenmemiştir.

Elin gelişmesinin, dolaysız, gözle görülebilir biçimde organizmanın diğer kısımlarına yaptığı etki çok daha önemlidir. Daha önce belirttiğimiz gibi, bizim maymunsu atalarımız sürü halindeydiler; bütün hayvanla-

rın en toplumsalı olan insanın, toplumcul olmayan atadan türemiş olması elbette mümkün değildir. Doğa üzerindeki egemenlik, elin gelişmesiyle, emek ile başladı ve her yeni ilerleme de, insanoğlunun ufkunu genişletti. İnsan, doğal nesnelerde, sürekli olarak, yeni, o güne kadar bilinmeyen özellikler keşfediyordu. Öte yandan emeğin gelişmesi, karşılıklı dayanışma, ortaklaşa faaliyet durumlarını çoğaltma, ve bu ortaklaşa faaliyetin her birey için sağladığı yararın bilincine varma yoluyla toplum üyelerinin birbirine giderek yaklaşmasına zorunlu olarak yardım ediyordu. Kısacası, oluşum geçiren insanlar, birbirlerine *söyleyecek bir şeylerinin bulunduğu* noktaya eriştiler. Gereksinme kendine bir organ yarattı: maymunun gelişmemiş gırtlağı, durmadan daha gelişmiş modülasyon elde etmek için yapılan modülasyon yoluyla yavaş ama sağlam biçimde değişti ve ağız organları, yavaş yavaş birbiri ardından düşünce ifade eden sesler çıkarmayı öğrendi.

Hayvanlarla bir karşılaştırma, dilin kaynağının, emek sürecinden ve emek süreci ile birlikte doğduğu açıklamasının, tek doğru açıklama olduğunu gösterir. En gelişmiş hayvanların bile birbirlerine iletmek gereksinmesini duydukları pek az şey bile, düşünce ifade eden konuşmayı gerektirmez. Doğal ortamda hiç bir hayvan, konuşmamayı ya da insan dilini anlamamayı bir eksiklik olarak duymaz. Ama hayvan, insanlar tarafından evcilleştirilirse, durum çok değişir. Köpek ve at, insanlarla olan ilişkilerinde düşünce ifade eden konuşmaya karşı öyle bir kulak geliştirmişlerdir ki, kavrayış çerçeveleri içinde her dili kolayca anlamayı öğrenirler. Ayrıca eskiden kendilerine yabancı olan, insana bağlılık, minnettarlık vb. gibi duyguları kazanma yeteneği edinmişlerdir. Böyle hayvanlarla fazla ilişkisi olan herkes, birçok durumda konuşamamalarını, onların *şimdi* ne yazık ki

belli bir yönde çok gelişmiş ses organlarının artık ortadan kaldıramayacağı bir eksiklik olarak hissettiğini kabul etmekten kaçınamaz. Ama organın bulunduğu yerde, belirli sınırlar çerçevesinde bu yeteneksizlik bile ortadan kalkabilir. Kuşların ağız organları insanların ağız organlarından alabildiğine farklı olduğu halde, konuşmayı öğrenen tek hayvan kuştur. En çirkin sesli kuş olan papağan, en iyi konuşur. Onun konuştuğu şeyi anlamadığını söylememeli. Salt konuşma ve insanlarla birarada bulunma zevkinden dolayı bütün sözcük hazinesini saatlerce konuştuğu ve yinelediği doğrudur. Ama, kavrayışı çerçevesinde söylediklerini anlamasını da öğrenebilir. Papağana, anlamından bir şey kavrayabileceği küfür sözcükleri öğretin (sıcak ülkelerden dönen denizcilerin en çok hoşlandığı şeylerden biri); onu kızdırın ve küfür sözlerini Berlinli bir seyyar sebze satıcısı kadar doğru değerlendirmeyi bildiğini hemen göreceksiniz. Şekerleme dilenirken de aynı şeyi yapar.

Önce emek, sonra onunla birlikte dil — bir maymunun beynini etkileyen ve en önemli iki dürtü bunlardır ve bu etki altında maymun beyni, bütün benzerliğine karşın çok daha büyük ve çok daha yetkin bir insan beynine doğru gelişmiştir. Ama beynin gelişmesiyle, onun en yakın araçlarının, duyu organlarının gelişmesi yanyana gitmiştir. Dilin sürekli gelişmesi içinde işitme organının aynı ölçüde incelmesi zorunlu olarak nasıl yanyana gitmişse, bir bütün olarak beynin gelişmesine paralel olarak da bütün duyular gelişmiştir. Kartal, insandan çok daha uzağı görür, ama insanın gözü, şeylerde, kartalın gözünden çok daha fazlasını görür. Köpeğin burnu insana göre çok daha keskindir, ama insan için değişik şeyleri ayırmaya yarayan kokuların yüzde-birini bile ayırdememez. Ve maymunun en kaba ilk biçimiyle bile sahip olmadığı dokunma duyu-

su, ancak bizzat insan elinin gelişimi ile birlikte, emek aracılığı ile gelişmiştir.

Beynin ve ona eşlik eden duyularının gelişmesinin, gittikçe durulaşan bilincin, soyutlama ve sonuç çıkarma yeteneğinin emek ve dil üzerindeki tepkisi, hem emeğe, hem de konuşmaya daha çok gelişme için durmadan yenilenen bir dürtü verdi. Bu gelişme sonunda insan, maymundan ayrılınca, bitiş noktasına gelmedi, değişik zamanlarda, değişik insan topluluklarında, derecesi ve yönü değişerek, hatta orada burada yerel ya da geçici bir gerilemeyle kesintiye uğrayarak, tüm olarak büyük ilerlemeler gösterdi. Oluşumunu tamamlamış insanın ortaya çıkışı ile birlikte sahneye çıkan yeni bir öğe, yani *toplum* bu gelişimi hem güçlü bir biçimde hızlandırdı ve hem de bu gelişime daha kesin bir yön verdi.

Kuşkusuz, ağaca tırmanan maymunlar topluluğundan bir insan toplumu meydana gelinceye kadar yüzbinlerce yıl —dünya tarihi içinde insan yaşamının bir saniyesine eşdeğer*— geçti. Ama sonunda bu da oldu. Maymun sürüsü ile insan toplumu arasında karakteristik ayrım olarak gene ne buluruz? ***Emek***. Maymun sürüsü coğrafî durumun ya da komşu sürülerin direncinin ona tanıdığı beslenme bölgesinde otlanmakla yetiniyordu, yeni bir yemlenme alanı elde etmek için yürüyüşlere ve savaşımlara girişiyordu ama, yemlenme bölgesinde doğanın sağladığından, farkına varmadan kendi döküntüleriyle gübrelendiği toprağın verdiğinden fazlasını elde edecek durumda değildi. Bütün beslenme bölgeleri dolunca, maymun nüfusunda artış da ola-

* Bu konuda önde gelen bir otorite olan Sir W. Thomson, üzerinde bitkilerin ve hayvanların yaşayacağı kadar dünyanın soğuduğu zamandan bu yana *yüz milyon yıldan ancak biraz daha fazla* bir zaman geçmiş olabileceğini hesaplamıştır. [*Engels'in notu.*]

mazdı. Olsa olsa hayvanların sayısı aynı kalabilirdi. Ancak bütün hayvanlar, son derece fazla yiyecek maddesi israf ederler. Bunun yanısıra yetişmekte olan bir yiyecek maddesini, filiz halindeyken öldürürler. Kurt, avcının tersine, ertesi yıl ona yavrular verecek olan dişi geyiği esirgemez. Yunanistan'da taze çalıları büyümeden kemiren keçiler, ülkenin dağlarını kelleştirmiştir. Hayvanların bu "yağma ekonomisi", kanlarının farklı bir kimyasal bileşim edinmesi sayesinde, onları, alışılagelmiş besinden başkasına uymaya zorlayarak, türlerin yavaş yavaş değişmesinde önemli bir rol oynar ve uyum gösterememiş türler yok olup giderlerken, tüm fiziksel yapı giderek değişir. Atalarımızın maymundan insana geçişine, bu yağma ekonomisinin güçlü bir biçimde katkıda bulunduğundan kuşku duyulamaz. Zekâ ve uyarlanabilirlik yetisi bakımından öteki ırklardan çok ilerde olan bir maymun ırkında yağma ekonomisi, yiyecek bitkilerinin sayısının sürekli olarak çoğalmasına ve bu bitkilerin yenebilecek kısımlarının tüketilmesine yolaçmış olmalıdır. Kısacası yiyecekler giderek çeşitlenmiş ve bununla birlikte maymundan insana geçişin kimyasal öncülleri olan ve bedene giren maddeler de çeşitlenmiştir. Ama bütün bunlar, sözcüğün gerçek anlamıyla emek değildi henüz. *Emek,* alet meydana getirmekle başlar. Bulabildiğimiz en eski aletler nelerdir? Tarihöncesi insanların keşfedilmiş kalıntılarına ve şimdiki en ilkel insanların ve en eski tarih çağlarındaki insanların yaşayış biçimine göre en eski olan aletler nelerdir? Bunlar, avcılık ve balıkçılık aletleridir; birinciler aynı zamanda silah yerine geçerler. Avlanma ve balıkçılık ise, salt bitkiyle beslenmeden, etin de birlikte yenmesine geçişi öngörür. Ve bu, maymunların insana geçiş sürecinde bir başka önemli adımdır. *Et yemek,* organizmanın metabolizma için gerektirdiği en önemli

maddelerin hemen hazır bir durumda bulunmasını da sağlıyordu; aynı zamanda, sindirim için gerekli süreyi kısaltarak, bitkisel yaşamkine uygun düşen öbür bitkisel vücut süreçlerini de kısaltıyor ve böylece gerçek anlamda hayvan yaşamına uygun etkin belirtiler için daha çok zaman, daha çok madde ve daha çok istek kazandırıyordu. Oluş halindeki insan, bitkiden uzaklaştıkça, aynı ölçüde de hayvanın üstüne çıkıyordu. Et yanında bitkiyle beslenmeye de alışma, vahşî kedi ve köpekleri nasıl insanın uşağı yapmışsa, bitki yeme yanında etle beslenmeye alışma da, oluş halindeki insana beden gücü ve bağımsızlık vermekte büyük rol oynamıştır. Ancak, etle beslenme, etkisini en çok, beslenmesi ve gelişmesi için gerekli olan maddeleri şimdi eskisinden daha çok sağlayan ve bu nedenle de kuşaktan kuşağa daha hızlı ve daha yeterli gelişebilen, beyin üzerinde göstermişti. Yalnız bitkisel yiyecek alan insanlara olan saygımız bir yana, insan, etle beslenmese idi, varlığına ulaşamazdı, ve eğer etle beslenme de, tanıdığımız bütün halklarda şu ya da bu zamanda yamyamlığa neden olmuşsa (Berlinlilerin ataları olan Weletabianlar ya da Wilzianlar 10. yüzyılda bile ana-babalarını yiyorlardı),[118] bunun bugün bizim için bir önemi yoktur.

Et yemek, çok önemli iki yeni ilerleme sağladı: ateşin kullanılması ve hayvanların evcilleştirilmesi. Birincisi, yemeği nerdeyse yarı-sindirilmiş durumda ağza getirerek, sindirim sürecini daha da kısalttı. İkincisi de avcılık yanında yeni ve daha düzenli bir beslenme kaynağı açarak, daha bol et elde etmeyi sağladı. Ayrıca, süt ve süt ürünleriyle, madde karışımları bakımından en azından etle aynı değerde bir yeni yiyecek maddesi getiriyordu. Bu iki ilerleme, insan için yeni kurtuluş araçları demekti. Bunların insanın ve toplumun gelişmesi için çok önem taşımasına karşın, dolaysız etki-

lerinin ayrıntılarına kadar inmek, bizi alanımızın çok dışına çıkartır.

İnsan, bütün yenebilen şeyleri yemesini nasıl öğrenmişse, her iklimde yaşamasını da öğrenmiştir. Oturulabilen bütün dünyaya yayıldı ve kendi gücüyle bunu tam anlamıyla başarabilecek tek hayvandı. Bütün iklimlere alışmış öteki hayvanlar, ev hayvanları ve haşarat, bunu kendiliğinden değil, ancak insanı izleyerek öğrenmişlerdir. Her zaman sıcak olan anayurt ikliminden daha soğuk bölgelere, yılın yaza ve kışa bölündüğü yerlere geçiş, soğuktan ve ıslanmaktan korunmak için ev ve giyim gibi yeni gereksinmeler, yeni çalışma alanları, insanı hayvandan durmadan uzaklaştıran yeni faaliyet biçimleri ortaya çıkardı.

Elin, konuşma organlarının ve beynin birlikte eylemiyle yalnızca her bireyde değil, aynı zamanda toplumda da, insanlar, giderek daha karmaşık işleri yapabilecek, giderek daha yüce hedeflere yönelecek ve erişecek güce vardı. Emek de kuşaktan kuşağa değişti, daha yetkin ve çok yönlü duruma geldi. Avcılığa ve hayvancılığa tarım, tarıma örgücülük ve dokumacılık, metallerin işlenmesi, çömlekçilik, gemicilik eklendi. Ticaret ve sanayiin yanısıra, ensonu sanat ve bilim ortaya çıktı, kabileler, uluslar ve devletler halinde değişti; hukuk ve siyaset gelişti; bunlarla birlikte insan kafasında insanî şeylerin gerçeği aşan yansıması ortaya çıktı: din. Önce kafanın ürünü olarak ortaya çıkan ve insan toplumlarına egemen gibi görünen bütün bu oluşumlar karşısında, çalışan elin daha mütevazı ürünleri arka plana geçti, bu, emeği planlayan kafa henüz ilk başlangıç durumundaki toplumsal gelişme basamağında (örneğin ilkel bir aile durumunda iken), kendisininkinden başka ellerle planlanmış emeğe sahip olabildiği öl-

çüde daha fazla oldu. Toplumun hızlı gelişmesinin bütün kazançları zihne, beynin gelişmesine ve etkinliğine dayandırıldı; insanlar, faaliyetlerini, gereksinmeleriyle açıklamak (gene de bunlar zihinde yansır ve bilinçleşir) yerine, düşünceleriyle açıklamaya alıştılar. Böylece, zamanla, özellikle antik dünyanın batışından bu yana zihinleri etkilemiş olan idealist dünya görüşü meydana geldi. Bu idealist dünya görüşü, insanlara hâlâ o kadar egemendir ki, darvinci okulun en materyalist doğabilimcileri bile, insanın kökeni konusunda hâlâ herhangi bir duru görüş oluşturmaktan âcizdirler, çünkü bu ideolojik etki altında, bu konuda emeğin oynadığı rolü kavramıyorlar.

Yukarda belirtildiği gibi, hayvanlar, etkinlikleri yoluyla, insanın yaptığı ölçüde olmasa bile aynı biçimde çevreyi değiştirirler ve bu değişiklikler, gördüğümüz gibi, bu kez de başka etkiler doğurur ve onları meydana getirenleri değiştirirler. Çünkü doğada hiç bir şey ayrı ayrı meydana gelmez. Her şey, diğerlerini etkiler ve diğerlerinin etkisi altında kalır, ve çoğu zaman da, doğabilimcilerin en basit şeyleri bile açıkça görmesini önleyen, bu çok yönlü hareketin ve karşılıklı etkilerin unutulmasıdır. Keçilerin Yunanistan'ın yeniden ormanlaşmasını nasıl önlediklerini gördük. St. Helen adasında buraya ilk gelenlerin getirdikleri keçiler ve domuzlar, adanın eski bitkilerinin tamamen kökünü kazımayı başarmışlardır. Böylece daha sonraki gemicilerin ve göçmenlerin getirdikleri bitkilerin yayılması için ortam hazırlamışlardır. Ama hayvanların çevreleri üzerinde yaptıkları sürekli etkileme bir niyete dayanmaz ve hayvanların kendisi için de bir raslantıdır. Ancak insanlar hayvandan uzaklaştıkça, onların doğa üzerindeki etkisi giderek daha çok düşünülmüş, planlanmış, belirgin ve önceden bilinen hedeflere yönelmiş bir eylem niteliği

alır. Hayvan, bir yerin bitkilerini, ne yaptığını bilmeden yok eder. İnsan, bunları, boş kalan toprağa tarla ürünleri ekmek ya da kendisine ekilenin birkaç katını getirebileceğini bildiği ağaçlar ve bağlar yetiştirmek için yok eder. Yararlı bitkileri ve ev hayvanlarını bir yerden bir yere taşır, böylece dünyanın her yanında bitkileri ve hayvan yaşamını değiştirir. Bunun da ötesine gider. Yapay üretme yoluyla bitki ve hayvanlar insan eliyle o kadar değiştirilmişlerdir ki, tanınmaz duruma gelmişlerdir. Tahıl cinslerinin kökeni olan yabanî bitkileri artık bulmak olanaksızdır. Kendi aralarında bile çok değişik olan köpeklerimizin, hangi vahşî hayvanlardan ya da çok sayıda ırkları bulunan atların, nereden geldiği bugün bile tartışma konusudur.

Söylemeye gerek yok ki, hayvanların yöntemli, önceden tasarlanmış biçimde hareket etme yeteneğini tartışmak bizim için sözkonusu değildir. Tersine, protoplazmanın, canlı albüminin bulunduğu ve tepki gösterdiği, basit de olsa belirli hareketlerin, dıştan gelen belirli uyarmaların sonucu olarak meydana geldiği her yerde embriyon halinde yöntemli hareket tarzı vardır. Böyle bir tepki, sinir hücresi bir yana, hiç bir hücrenin bulunmaması durumunda bile meydana gelir. Böcek yiyen bitkilerin avını yakalama yolu da, tamamen bilinçsiz olmakla birlikte, bir bakıma yöntemli gibidir. Hayvanlarda bilinçli ve yöntemli eylem yeteneği, sinir sisteminin gelişmesi oranında gelişir ve memeli hayvanlarda yüksek bir düzeye erişir. İngiltere'de yapılan tilki avı sırasında, tilkinin kendisini kovalayanlardan kaçmak için, çok üstün yer saptama bilgisini kullanmayı nasıl becerdiğini, her yeri ne kadar iyi tanıdığını ve bu yerleri kovalamacayı kesmek için nasıl kullandığını her gün gözlemek mümkündür. İnsanla birlikte oluşu dolayısıyla çok gelişmiş ev hayvanlarımız arasında, insan çocuk-

larıyla aynı aşamaya kadar varan kurnazlık durumlarını her gün görebiliriz. Çünkü, insan embriyonunun ana rahmindeki gelişmesinin tarihçesi hayvan olan atalarımızın, solucandan başlayarak milyonlarca yıl sürmüş bedensel gelişme tarihinin kısa bir yinelenmesi olduğu gibi, bir çocuğun ruhsal gelişmesi de aynı atalarımızın, hiç değilse daha sonrakilerin düşünsel gelişmesinin daha kısa bir yinelenmesinden başka bir şey değildir. Ama bütün hayvanların bütün yöntemli eylemi, dünyaya, onların iradesinin damgasını vurmayı sağlayamamıştır. Bunu, insan yapmıştır.

Kısacası, hayvan dış doğadan yalnızca *yararlanır* ve salt varlığı ile onda değişiklikler meydana getirir; insan onda değişiklikler meydana getirerek, amaçlarına yarar duruma sokar, ona *egemen olur*. İnsanın öteki hayvanlardan son ve temel farkı budur, bu farkı meydana getiren de gene emektir.*

Bununla birlikte, doğa üzerinde kazandığımız zaferlerden dolayı kendimizi pek fazla övmeyelim. Böyle her zafer için doğa bizden öcünü alır. Her zaferin beklediğimiz sonuçları ilk planda sağladığı doğrudur, ama ikinci ve üçüncü planda da büyük çoğunlukla ilk sonuçları ortadan kaldıran, bambaşka, önceden görülmeyen etkileri vardır. Mezopotamya, Yunanistan, Küçük Asya ve başka yerlerde işlenecek toprak elde etmek için ormanları yok eden insanlar, ormanlarla birlikte nem koruyan ve biriktiren merkezlerin ellerinden gittiğini, bu ülkelerin şimdiki çölleşmiş durumuna zemin hazırladıklarını akıllarına hiç getirmiyorlardı.[117] Alpler'deki İtalyanlar, dağların kuzey yamaçlarında dikkatle korunan çam ormanlarını güney yamaçlarında yok ederken, bölgelerinde sütçülük sanayiinin köklerini kazıdıklarını

* Elyazmasının kenarına kurşun kalemle şu not edilmiştir: "Soylulaştırma". —Ed.

sezemiyorlardı. Böylece, yılın büyük kısmında, dağlardaki kaynakların suyunu kuruttuklarını, aynı zamanda da yağmur mevsiminde azgın sel yığınlarının ovaları basmasına neden olduklarını hiç bilemiyorlardı. Avrupa'da patatesi yayanlar, nişastalı yumrularla birlikte, sıraca hastalığını yaydıklarını bilmiyorlardı. İşte böylece her adımda anımsıyoruz ki, hiç bir zaman, başka topluluğa egemen olan bir fatih, doğa dışında bulunan bir kişi gibi, doğaya egemen değiliz; tersine, etimiz, kanımız ve beynimizle ondan bir parçayız, onun tam ortasındayız, onun üzerinde kurduğumuz bütün egemenlik, başka bütün yaratıklardan önce onun yasalarını tanıma ve doğru olarak uygulayabilme üstünlüğüne sahip olmamızdan öte gitmez.

Ve aslında her geçen gün bu yasaları daha doğru anlamayı öğreniyor, doğanın geleneksel akışına yaptığımız müdahalelerin yakın ve uzak etkilerinin farkına varıyoruz. Özellikle yüzyılımızda doğabilimin sağladığı büyük ilerlemelerden sonra hiç değilse günlük üretim faaliyetlerimizin en uzak doğal etkilerini bile öğreniyor ve onların farkına varabilecek ve dolayısıyla onları denetleyebilecek bir durumda bulunuyoruz. Ama bu ilerlemeler ölçüsünde insanlar, doğa ile olan içiçe durumlarını yalnızca sezmekle kalmıyor, daha iyi de öğreniyorlar; Avrupa'da klasik çağın bitiminden bu yana ortaya çıkan ve hıristiyanlıkta en yüce gelişme noktasına varan, düşünce ile madde, insan ile doğa, ruh ile beden arasında bir karşıtlığın, bu anlamsız ve doğaya aykırı düşüncesi bu ölçüde olanaksız duruma geliyor.

Üretime yönelmiş faaliyetlerimizin en uzak *doğal* etkilerini hesaplamayı bir dereceye kadar öğreninceye dek, binlerce yıllık bir emek gerekli olmuşsa da, bu eylemlerin daha uzak *toplumsal* etkileri bakımından bu iş çok daha güç olmuştur. Patatese ve onunla birlikte

yayılan sıraca hastalığına değindik. Oysa, işçilerin yiyeceklerinin yalnız patatese indirgenmesinin bütün ülkelerin halk yığınlarının yaşayış durumu üzerinde yaptığı etkilerle, 1847 yılında patates hastalığı dolayısıyla İrlanda'nın uğradığı, yalnızca ve yalnızca patates yiyen bir milyon İrlandalıyı mezara yollayan ve iki milyonunu da denizaşırı ülkelere göç etmeye zorlayan açlıkla karşılaştırıldığı zaman, sıraca hastalığı nedir ki? Araplar alkol damıtmayı öğrendikleri zaman, o zamanlar henüz keşfedilmemiş olan Amerika'nın asıl yerlilerinin ortadan kalkmasına yarayan başlıca silahlardan birini meydana getirdiklerini düşlerinde bile görmemişlerdi. Ve sonradan Kolomb, Amerika'yı keşfettiğinde, Avrupa'da çok önceleri yenilgiye uğrayan köleliği yeniden canlandırmakta ve zenci ticaretinin temelini atmakta olduğunu bilmiyordu. 17. ve 18. yüzyıllarda, buhar makinesinin yapımı üzerinde çalışan insanlar, başka her şeyden daha çok tüm dünyanın toplumsal ilişkilerini kökten değiştiren ve özellikle Avrupa'da, zenginliğin azınlık tarafında ve yoksulluğun büyük çoğunluk tarafında yoğunlaşmasını, önce burjuvazinin toplumsal ve siyasal egemenlik elde etmesini, sonra da burjuvazi ile proletarya arasında, ancak burjuvazinin yıkılması ve bütün sınıf karşıtlıklarının ortadan kalkmasıyla sona erebilecek olan bir sınıf savaşımını ortaya çıkaran aracı hazırladıklarından habersizdiler. Ama bu alanda da yavaş yavaş, uzun ve çoğunlukla sert deneyler, tarihsel malzemenin toplanması ve incelenmesi sonucu, üretim faaliyetimizin dolaylı, daha uzak toplumsal etkileri konusunda aydınlığa varmayı öğrenmekteyiz; böylece, bu etkileri denetleme ve onları düzenleme olanağına da kavuşuyoruz.

Bu düzenlemeyi gerçekleştirmek için de, salt bilgiden başka şeyler gereklidir. Bunun için bugüne kadar-

ki üretim tarzında ve onunla birlikte tüm toplumsal düzenimizde tam bir devrim gereklidir.

Şimdiye dek var olmuş bütün üretim tarzları, ancak emeğin en yakın, en dolaysız yararlı etkisine ulaşmayı hedef almıştır. İlerde ortaya çıkan, yavaş yavaş yinelenerek ve yığılarak etkili duruma gelen daha sonraki sonuçlar tamamen ihmal edilmiştir. Toprağın ilkel ortak mülkiyeti, bir yandan, ufukları genel olarak sınırlı olan insanların gelişme düzeyine tekabül ediyor, öte yandan ise, bu en ilkel ekonominin olası kötü sonuçları karşısında, belirli bir telâfi olanağı sağlayan, işlenebilir fazla toprağı gerektiriyordu. Bu toprak fazlalığı tükenince, ortak mülkiyet de son buluyordu. Oysa, daha ileri bütün üretim tarzları, nüfusun çeşitli sınıflara bölünmesine ve bununla birlikte de egemen ve ezilen sınıflar arasındaki karşıtlığa götürüyordu; ama aynı zamanda, egemen sınıfların çıkarları üretimin itici unsuru haline geldi, çünkü üretim, artık ezilen halkın en temel tüketim araçlarının sağlanmasıyla sınırlı değildi. Bu, bugün Batı Avrupa'da egemen olan kapitalist üretim tarzı içinde, en iyi biçimde yerine getirildi. Üretime ve değişime egemen olan bireysel kapitalistler, yalnızca faaliyetlerinin en yakın yararlı etkileriyle ilgilenebilmektedirler. Hatta bu yararlı etki bile —üretilen ya da değişilen malın yararlılığı sözkonusu olduğu ölçüde— tamamen arka plana geçer; satıştan elde edilecek kâr, tek itici güç olur.

BURJUVAZİNİN toplumsal bilimi, klasik ekonomi politik, daha çok yalnız üretim ve değişim alanlarındaki insan eylemlerinin gerçekten tasarlanmış toplumsal etkilerini ele alır. Bu, onun teorik olarak ifade ettiği toplumsal düzene tamamen uygundur. Kapitalistler, doğrudan doğruya kâr için üretim ve değişim yaptıkların-

dan, ilk planda yalnızca en yakın, en dolaysız sonuçlar hesaba katılmalıdır. Bir fabrikatör ya da tüccar, ürettiği ya da satın aldığı metaı normal bir kârla satarsa, durumdan hoşnuttur ve metaın ve alıcısının sonradan ne olacağı onu ilgilendirmez. Bu faaliyetlerin doğal etkileri için de aynı şey geçerlidir. Küba'da dağ yamaçlarındaki ormanları yakarak en verimli kahve ağacının *bir* kuşağına yetecek gübreyi bunların külünden sağlayan İspanyol tarımcılarını, sonradan şiddetli tropikal yağmurların artık korunamayan üst toprak tabakasını alıp götürmesi ve geriye yalmz çıplak kayalar bırakması ilgilendirir miydi? Bugünkü üretim tarzında, toplum karşısında olduğu gibi doğa karşısında da, daha çok, önce ilk ve elle tutulur başarı dikkate alınır. Sonradan da, buna yönelmiş faaliyetlerin en uzak etkilerinin tamamen değişik ve tamamen ters düşen öteki sonuçlarından dolayı, arz ve talep dengesinin, her on yılda bir sanayi çevriminin gösterdiği ve hatta Almanya'nın da bu "çöküntü"de[118] bunun deneyimini biraz daha önce geçirdiği gibi, çok tersine dönüşmesinden dolayı; kişinin kendi emeği üzerine kurulu özel mülkiyetin, zorunlu olarak, işçilerin mülksüzleştirilmeleri yönünde gelişmesi, buna karşılık bütün zenginliklerin giderek işçi olmayanların elinde toplanmasından dolayı şaşakalırlar. [...]*

* Elyazması burada kesiliyor. —*Ed.*

# [NOTLAR VE PARÇALAR]

DOĞABİLİMLERİN farklı dallarının *birbirini izleyen gelişmesini* incelemek gerekir. — Hepsinden önce, çobanlık ve çiftçilikle geçinen topluluklar için sırf mevsimler bakımından kaçınılmaz biçimde gerekli olan *gökbilimini. Gökbilim* ancak *matematik* yardımı ile gelişebilir. O halde onu da ele almalı. — Daha sonra tarımın belli bir aşamasında ve belli bölgelerde (Mısır'da sulama için suyun yükseltilmesi), özellikle kentlerin, büyük yapıların ortaya çıkması ve elsanatlarının gelişmesi ile birlikte *mekanik.* Hemen ardından *gemicilik* ve *savaş* alanlarında buna duyulan gereksinme. — Bu, ayrıca, matematiğin yardımını da gerektirir ve onun gelişme-

sini teşvik eder. Böylece, daha başlangıçtan beri bilimlerin ortaya çıkışı ve gelişmesi, üretimle belirlenmiştir.

Tüm eskiçağ boyunca asıl bilimsel inceleme bu üç dal çerçevesinde sınırlı kalmış, tam ve sistematik araştırma olarak da ancak klasik çağ sonrası dönemde kendini göstermiştir (İskenderiyeliler, Arşimet vb.). İnsanların kafasında henüz ayrılmamış olan fizikte ve kimyada (elementler teorisi, bir kimyasal element kavramının bulunmaması), bitkibilimde, hayvanbilimde, insan ve hayvanların anatomisinde o zamana kadar ancak olgular toplanabilmiş ve mümkün olduğu kadar sistematik bir sıralanmaya sokulmuştu. Fizyoloji, en elle tutulur şeylerden —örneğin sindirim ve boşaltım— uzaklaşır uzaklaşmaz, salt bir tahmin yürütme halinde kalıyordu. Kandolaşımı bile bilinmedikten sonra başka türlü de olamazdı. — Dönemin sonunda kimya, simyanın en ilkel biçimi halinde ortaya çıkar.

Ortaçağların karanlık gecesi bittikten sonra, bilimler ansızın yeni ve beklenmedik bir güçle dirildiyse ve mucizevî hızla gelişmeye başladıysa, bu mucizeyi gene üretime borçluyuz. Birincisi, haçlı seferlerinin ardından sanayi çok gelişmiş, birçok yeni mekanik (dokumacılık, saatçilik, değirmencilik), kimyasal (boyacılık, metalurji, alkol) ve fiziksel (gözlük) olguları günışığına çıkarmıştı. Bunlar sayısız materyali gözlem alanına getirmekle kalmamış, aynı zamanda, eskisinden çok daha değişik deney araçları olarak ortaya çıkmışlar, bunlarla *yeni* araçların yapımına olanak sağlamışlardı; denebilir ki, gerçekten sistematik deneysel bilim ancak şimdi mümkün hale gelmişti. İkincisi, İtalya geleneksel uygarlığı dolayısıyla henüz en başta bulunmakla birlikte, Polanya'yı da içine alan bütün Batı ve Orta Avrupa, şimdi bağlantılı bir biçimde gelişiyordu. Üçüncüsü, —yalnızca kazanç uğruna yapılan, dolayısıyla da

sonunda üretim amacına dayanan— coğrafî buluşlar o zamana kadar erişilememiş sonsuz miktarda meteorolojik, bitkilimsel, hayvanbilimsel ve fizyolojik (insanî) nitelikte malzeme ortaya koyuyordu. Dördüncüsü, artık *matbaa makinesi* vardı.*

Şimdi —esasen var olan matematik, gökbilim ve mekanik bir yana— fizik, kimyadan, kesinlikle ayrılıyor (Torricelli, Galilei — birincisi saniyede kullanılan su tertibatı ile ilgili olarak ilkönce sıvıların hareketini inceliyor, Clerk Maxwell'e bakınız). Boyle, kimyayı bilim olarak sağlam bir temele oturtuyor. Harvey, kandolaşımını keşfederek fizyoloji (insan ve hayvan) için aynı şeyi yapıyor. Hayvanbilim ve bitkibilim, önce derleyici bilimler olarak kalıyorlar ve paleontoloji ortaya çıkıncaya kadar bu böyle gidiyor — Cuvier — ve hemen ardından hücrenin keşfi ve organik kimyanın gelişmesi geliyor. Böylece karşılaştırmalı morfoloji ve fizyoloji mümkün oluyor ve bundan böyle her ikisi de gerçek bilim haline geliyor. Geçen [18.] yüzyılın sonunda yerbilim kuruldu. Yakınlarla da kötü bir adla antropoloji — insan ve insan ırkları morfolojisinden ve fizyolojisinden tarihe geçişi sağlıyor. Bu, daha ayrıntılı olarak incelenecek ve geliştirilecek.

*

## ESKİLERİN DOĞA GÖRÜŞÜ

[HEGEL, *GESCHİCHTE DER PHİLOSOPHİE* CİLT I, — YUNAN FELSEFESİ][119]

İlk filozoflar konusunda Aristoteles, onların şu iddiada bulunduklarını söylüyor (*Metafizik*, I, 3): "Bütün

* Elyazmasının bir kenarında bu paragrafın karşısına şunlar yazılmıştır: "Şimdiye kadar üretimin bilime borçlu olduğu şeyler övülmüştü, ama bilim, üretime çok daha fazla şey borçludur." —Ed.

şeyleri meydana getiren, bunların ilk çıkış yeri olan ve sonunda her şeyin son bulduğu, kendi belirlenimlerinde (παθεσι) değişmekle birlikte, töz (ουσια) alarak hep aynı kalan şey — bütün varlıkların unsuru (στοιχειον) ve ilkesi (αρχη) budur. ... Bundan dolayı onların kanısınca, hiç bir şey ne varolur, ne de yokolur, çünkü aynı doğa, temel varlık her zaman ayakta durur." (s. 198.)

Doğal görüngülerin sonsuz çeşitliliğindeki birliği başlangıcında çok doğal sayan saf halindeki kendiliğinden materyalizm, o halde burada zaten tümüyle vardır ve bu birliği, Thales'in suda aradığı gibi, belirli biçimde maddî olan, özel bir şey içinde aramaktadır.

Çiçero der ki: "Miletli *Thales** ... her şeyin temel maddesinin su olduğunu ve Tanrının ise sudan her şeyi meydana getiren bir zihin olduğunu ilân etti." (*De Natura Deorum*, I, s. 10.)

Hegel çok haklı olarak, bunun Çiçero tarafından yapılmış bir ek olduğunu belirtiyor ve şöyle diyor: "Bununla birlikte, Thales'in ayrıca Tanrıya da inanmış olması burada bizi ilgilendirmiyor; burada varsayım, inanç, halk dini sözkonusu değildir ... kendisi sudan her şeyi yaratmış olduğu yollu Tanrıdan sözetse bile, biz bu yoldan böyle bir varlık konusunda daha fazla bir şey öğrenmiş olmayız ... bu, kavramı olmayan boş bir sözdür", s. 209 (aşağı yukarı [MÖ] 600'de).

En eski Yunanlı filozoflar aynı zamanda doğa araştırıcılarıydı: bir geometrici olan *Thales*, yılın 365 gün olduğunu saptadı ve söylendiğine göre bir güneş tutulmasını önceden haber verdi. — *Anaksimandros* bir güneş saati, bir tür kara ve deniz haritası (περιμετρον), çeşitli gökbilim aletleri yaptı. — *Pythagoras* bir matematikçiydi.

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

Plutarch'a göre, (*Quaestiones convivales**, VIII, s. 8), Miletli *Anaksimandros "insanın sudan karaya çıkmış bir balıktan meydana geldiğini"*** (s. 213) söyler. Kendi için αρχη και στοιχειου το απειρου [başlangıç ve temel unsur *sonsuz*** olandır], hava ya da su ya da başka bir şey olarak onu belirlemez (διοριξωυ) (Diogenes Laertius, §, 1). Bu sonsuz şey Hegel tarafından (s. 215) "belirlenmemiş madde" olarak doğru biçimde yeniden ortaya konur (aşağı yukarı 580'de).

Miletli *Anaksimenes*, ilk neden ve temel öğe olarak *havayı* kabul ediyor, onu sonsuz olarak ilân ediyor (Çiçero, *De Natura Deorum*, I, s. 10) ve "her şeyin ondan çıktığını, gene onda çözüştüğünü" söylüyor (Plutarch, *De Placitis Philosophorum*, ["Filozofların Görüşleri Üzerine"], I, s. 3). Burada hava αηρ=πυευμα [nefes=ruh]: "Hava demek olan ruhumuz bizi nasıl bütün olarak tutuyorsa, bütün dünyayı da bir ruh (πυευμα) ve hava tutar. Ruh ve hava aynı anlama sahiptirler." (Plutarch).[120] [s. 215, 216.] Ruh ve hava evrensel bir ortam olarak alınıyor (555 dolaylarında).

Aristoteles de şöyle der: Bu en eski filozoflar, ilk özü maddenin bir biçiminde bulurlar: Hava ve su (ve belki de Anaksimandros her ikisi arasındaki bir çeşit ara şeyde) daha sonra Herakleitos ateşte buluyor, ama hiç biri, çok karışık bir bileşik (δια τηυ μεγαλομερειαυ) olduğu için toprakta bulmuyor. *Metafizik*, I, 8, (s. 217).

Aristoteles, haklı olarak bunların tümünün de hareketin kaynağını açıklanmamış bıraktıklarını söyler (s. 218 ve devamı).

Samoslu *Phythagoras* (540 dolaylarında): *Sayı* temel ilkedir: "*Sayı* bütün şeylerin özüdür ve kendi belirlenimleri içersinde bir bütün olarak evrenin örgütlen-

* *Sofra Konuşmaları*. —*Ed.*
** İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

mesi *sayıların ve onların ilişkilerinin uyumlu bir sistemidir.*"* (Aristoteles, *Metafizik*, I, 5 *passim*)

Hegel haklı olarak, "tasarım tarafından var olarak ya da temel (doğru) kabul edilen her şeyi bir anda böyle yıkan ve duyulur varlığı yok eden" ve özü, çok sınırlı ve tekyanlı da olsa, bir düşünce belirlenimi içine yerleştiren "böyle bir konuşma biçiminin cesaretine" dikkati çekiyor. [s. 237-238.]

Sayı gibi, evren de, belirli yasalara bağlıdır. Böylece evrenin yasaya bağlılığı ilk kez belirtiliyor. Phythagoras'ın müzikal uyumları matematik ilişkilere indirgediği söylenir. Aynı şekilde "Pitagorasçılar ateşi merkeze koydu, dünyayı ise bu merkezî cisim çevresinde bir daire halinde dönen yıldız olarak kabul etti" (Aristoteles, *Decoelo,* ["Gökyüzü Üzerine"], 11, 13). [s. 265.] Kuşkusuz bu ateş, güneş değildir; bununla birlikte, *dünyanın döndüğü* konusundaki ilk sezgidir.

Gezegenler sistemi konusunda Hegel diyor ki: "... [gezegenler arasındaki] uzaklıkları belirleyen uyumlu öğe konusunda tüm matematik henüz bir temel vermeyi başaramamıştır. Görgücül sayılar kesinlikle biliniyor; ama her şey bir raslantı görünüşündedir, zorunluluk görünüşünde değil. Uzaklıklarda yaklaşık bir düzenliliğin varlığı biliniyor ve böylece Mars ile Jüpiter arasındaki gezegenler de şans eseri olarak sezilmiştir; sonradan Ceres, Vesta, Pallas vb. keşfedilmiştir; ama aklın, mantığın bulunduğu tutarlı bir dizi, gökbilim tarafından henüz ortaya konmamıştır. Tersine, gökbilim, bu dizinin düzenli bir biçimde sunulmasını horgörmektedir. Ama aslında bu, vazgeçilemeyecek son derece önemli bir noktadır." (s. 267[-268].)

Onların genel anlayışının bütün bu bön materya-

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

lizmine karşın sonraki ayrılığın tohumu en eski Yunanlılar arasında daha o zamandan vardır. Thales'e göre, ruh, özel bir şeydir, bedenden farklı bir şeydir (Thales mıknatısın da bir ruhu olduğunu söyler). Anaksimenes için ruh havadır (*Yaratılış*'ta olduğu gibi),[121] pitagorasçılar için ise, ruh, ölümsüz ve göçücüdür, beden ruh için salt raslansaldır. Yine pitagorasçılara göre, ruh, bir "esir kıvılcımıdır" (αποσπασμα αιδερου) (Diogenes Laertius, VIII, s. 26-28), soğuk esir ise havadır, yoğun esir deniz ve nemdir. [s. 279-280.]

Aristoteles, haklı olarak, pitagorasçılara serzenişte bulunuyor: Sayılarıyla "hareketin nasıl meydana geldiğini ve hareket ve değişim olmaksızın, varoluşun ve yokoluşun ya da göksel şeylerin durumları ve etkinliklerinin nasıl gerçekleştiğini, söylemiyorlar". (*Metafizik*, I, 8.) [s. 277.]

Pythagoras'ın sabah ve akşam yıldızının aynı şey olduklarını, ayın ışığını güneşten aldığını, son olarak da Pythagoras teoremini bulduğu kabul ediliyor. "Phthagoras'ın bu teoremi bulunca yüz öküzü kurban kestiği söylenmektedir. ... Onun bu konudaki sevincinin zenginleri ve tüm halkı davet ettiği bir ziyafet vermeye dek varması, çok dikkat çekici olmakla birlikte, zahmetine değerdi. Bu, sevinçtir, zihnin (bilginin) sevincidir — öküzlerin canı pahasına." (s. 279.)

*Elealılar.*

•

*Leukippos ile Demokritos.*[122] "Leukippos ile öğretilisi Demokritos ise unsurlar olarak *Dolu* ve Boş'u kabul ederler, bunlara da var olan ve var olmayan derler. Burada *dolu* ve *katı* derken var olanı (yani atomları), boş ya da *seyrek* derken var olmayanı anlarlar. Böylece var

olmayanın var olandan daha az gerçek olmadığını savunurlar ... ve bunların şeylerin maddî nedenleri olduklarını söylerler. Temelde yatan tözü (maddeyi) bir birlik olarak ortaya koyan kişilerin bütün başka şeyleri bu tözün değişmelerinden türettikleri gibi, ... bu düşünürler de, *farkların* (yani atomların farklarının) başka her şeyin nedenleri olduğunu ileri sürüyorlar. *Onlara göre, bu farklar üç tanedir*: *biçim, düzen* ve konum ... Böylece A, N'den biçimle ayrılır, AN ise NA'dan *düzenle* ve Z de N'den konumla ayrılır." (Aristoteles, *Metafizik*, kitap I, bölüm 4.)

Leukippos, "atomları ana ilkeler olarak koyan ilk kişiydi ... ve o, bunları, unsurlar diye adlandırdı. Bunlardan sonsuz sayıda dünyalar ortaya çıkıyor ve bu dünyalar gene bu unsurlara çözüşüyorlar. Dünyalar işte böyle meydana geliyor: *Belli bir kesim halinde* her biçimden birçok cisim sınırsızdan kopup engin boşluğa taşınırlar. Bunlar biraraya toplanır ve *tek bir girdap* meydana getirirler. Bu girdapta birbirlerine çarparak, mümkün olan her yoldan dönerek ayrılırlar, öyle ki benzer atomlar benzerleriyle birleşirler. Atomlar sayıca çokluklarından ötürü artık *denge içinde* dönemeyince, *hafif olanlar* sanki elekten geçerlermiş gibi, *dış boşluğa doğru sürüklenirler*. Geri kalanlar birlikte kalırlar ve birbirlerine kenetlenerek aynı yolda yanyana gider ve ilk küre biçimli, kütleyi meydana getirirler." (Diogenes Laertius, kitap IX, bölüm 6.)

*Aşağıdakiler Epikuros üzerinedir*: "Atomlar hiç durmadan *hareket* ederler. Biraz aşağıda ise, bunların aynı zamanda *eşit hızda* hareket ettiklerini, çünkü *boşluğun hem hafif olanlara ve hem de ağır olanlara eşit* yol verdiğini söylüyor. ... Atomların *biçim, büyüklük*, ve *ağırlık* dışında bir niteliği yoktur. ... *Herhangi bir büyüklükte olmadıkları gibi, her büyüklükte de değil-*

*dirler; esasen henüz hiç bir atom, duyularımız tarafından algılanmamıştır.*" (Diogenes Laertius, kitap X, § 43-45.) "Atomlar boşlukta hareket ederlerken hiç bir direnme ile karşılaşmadıklarında eşit hızda hareket ediyor olmalıdırlar. Ne ağır olanlar karşılarına bir engel çıkmadıkça, küçük ve hafif olanlardan daha hızlı hareket eder, ne de tümü de *uygun bir geçit bulabildikleri sürece* ve ayrıca hiç bir engellemeyle karşılaşmadıkça daha küçük olanlar daha büyük olanlardan çabuk yol alırlar." (Aynı yapıt, § 61.)

"O halde apaçıktır ki, [şeylerin] her cinsinde *bir* belli *bir* doğadır ve bunların hepsinde bu *bir* onun doğasıdır." (Aristoteles, *Metafizik,* kitap IX, bölüm 2.)[123]

*

*Samoslu Aristarkhos, dünya ve güneşle ilgili Kopernik teorisini* daha MÖ 270'te savunmaktaydı. (Mädler, s. 44. Wolf, s. 35-37.)[124]

*Demokritos, samanyolunun* bize sayısız küçük yıldızların bileşik ışığını yolladığını zaten tahmin etmiş bulunuyordu. (Wolf, s. 313.)

*

## 300 YILI DOLAYLARINDA ESKİ DÜNYANIN SONUNDAKİ DURUMLA 1453'TE ORTAÇAĞIN SONU ARASINDAKİ FARK

1. Kollarını arasıra derinlere, İspanya, Fransa ve İngiltere'nin Atlantik kıyılarına kadar içlere uzatan, kuzeyden Almanlar ve Slavlar, güney-doğudan Araplar tarafından kolayca kesilebilecek ve geri itilebilecek Akdeniz kıyılarındaki ince bir kültür şeridi yerine, şim-

di kapalı bir kültür bölgesi vardı — İskandinavya, Polonya ve Macaristan'ın ileri karakollar olarak bulunduğu tüm Batı Avrupa.

2. Yunanlılar, ya da Romalılar ile barbarlar arasındaki karşıtlığın yerine, şimdi artık İskandinav dilleri vb. bir yana, uygar dillere sahip olan altı uygar kavim vardı. Bunların hepsi, 14. yüzyılın büyük edebiyat kıpırdanışına katılabilecek ölçüde gelişmişlerdi ve eski çağın sonunda çöküş halinde bulunan ve ölmekte olan Yunan ve Latin dillerinden daha zengin bir kültür güvencesi veriyorlardı.

3. Ortaçağ kentlilerinin yarattığı sanayi üretimi ve ticaret, son derece büyük bir gelişme göstermişti. Bir yandan üretim daha yetkinleşiyor, daha çeşitleniyor ve büyüyor, öte yandan da ticaret güçleniyor, gemicilik Saksonlar, Frizyanlar ve Normanlar çağından beri en atılgan dönemine geliyor; birçok buluşlar ve Doğuluların buluşlarının ithali ile Yunan edebiyatının ithali ve yayılması, deniz keşifleri ve burjuva din devrimi mümkün oluyor, aynı zamanda da bunların etki alanı genişliyor ve hızlanıyordu. Henüz bir sisteme bağlı olmasa bile, bunun dışında birçok bilimsel olgular elde ediliyor, eskiçağın görmediği şeyler ortaya çıkıyordu: magnetik iğne, matbaa, harf dizme, keten kâğıt (Araplar ve İspanyol Yahudileri tarafından 12. yüzyıldan beri kullanılıyordu; pamuk kâğıt, 10. yüzyıldan beri yavaş yavaş ortaya çıkıyor, 13. ve 14. yüzyıllarda daha yaygın duruma geçiyordu; papirüs, Araplardan bu yana Mısır'da ortadan kalkmıştı) — barut, *gözlük, mekanik saatler, zamanbilimde* ve *mekanikte* büyük ilerlemeler.

(İcatlar için 11 numaraya bakınız.)*

* Engels, burada, notlarının onbirinci yaprağına değiniyor. Bu yap-

Ayrıca, gezilerin sağladığı malzeme. (Marco Polo, 1272 dolaylarında, vb..)

Genel eğitim, henüz çok kötü durumda olmakla birlikte, üniversiteler sayesinde çok yaygınlaşmıştı.

İstanbul'un yükselmesi ve Roma'nın yıkılışı ile eskiçağ sona eriyor. Ortaçağın sonu İstanbul'un fethi ile kaçınılmaz biçimde bağıntılıdır. Yeniçağ, Yunanlılara yeniden dönüşle başlıyor. — Yadsımanın yadsınması!

*

TARİHSEL MALZEME. — İCATLAR

MÖ:

Yangın tulumbası, su saati, MÖ 200 dolaylarında, kaldırım taşı (Roma).

Parşömen 160 yılı dolaylarında.

MS:

Sudeğirmeni, Almanya'da Büyük Karl zamanında, 340 dolaylarında, *Mosel üzerinde*.

Pencere camının ilk izleri, Antakya'da 370 dolaylarında sokaklar aydınlatılıyor.

550 dolaylarında Çin'den Yunanistan'a ipekböceği getiriliyor.

6. yüzyılda tüy kalem.

Pamuk kâğıt, Çin'den 7. yüzyılda Araplara ve 9. yüzyılda İtalya'ya geliyor.

8. yüzyılda Fransa'da su ile çalınan org.

10. yüzyıldan beri Harz'da gümüş madeni işletiliyor.

1000 yılına doğru yeldeğirmeni.

1000 yılına doğru nota, Guido von Arezzo'nun müzikal gamı.

rakta verilen icatlar listesi, elinizdeki kitabın 245-246. sayfalarına aynen alınmıştır. —*Ed.*

1100 yılına doğru İtalya'ya ipekçilik giriyor.

Aynı yıllarda çarklı saat — aynen.

Pusula 1180 dolaylarında Araplardan Avrupalılara geliyor.

1184'te Paris'te kaldırım taşıyla yollar yapılıyor.

Floransa'da gözlük. Cam aynalar.
Ringa balığının tuzlanması. Su savağı.
Çalar saat. Fransa'da pamuk kâğıt.
} 13. yüzyılın ikinci yarısı

Paçavradan kâğıt — 14. yüzyılın başında.

Bono — aynı yüzyılın ortasında.

Almanya'da (Nürenberg'de) ilk kâğıt fabrikası, 1390.

Londra'da caddelerin aydınlatılması. 15. yüzyılın başı.

Venedik'te posta. Aynı tarihte.

Bakır oymacılığı. Aynı yüzyılın ortasında.

Fransa'da atlı posta, 1464.

Saksonya dağlarında gümüş madenleri, 1471.

Pedallı klavsen icat ediliyor, 1472.

Cep saati. Hava tüfeği. Filinta — 15. yüzyılın sonu.

Çıkrık, 1530.

Dalgıç hücresi, 1538.

## TARİHSEL MALZEME[125]

Modern doğabilim —Yunanlıların çok parlak sezgileri ve Arapların birbirleriyle bağlantısız araştırmaları karşısında bilim özelliğinden sözedilebilecek tek alan— feodalizmin burjuvazi tarafından ezildiği o büyük çağ ile başlar. Kentlerin burjuvazisi ile feodal soylular arasındaki savaşımın arka planında bu çağ, ayaklanma halindeki köylüleri, köylülerin ardında da ellerinde kızıl bayrak ve dudaklarında komünizm ile modern proletaryanın devrimci başlangıçlarını gösteriyor-

du. Bu, Avrupa'da büyük monarşileri yaratan, papanın manevî diktatörlüğünü yıkan, Yunan eskiçağını yeniden yücelten ve onunla birlikte yeni zamanların en yüce sanat gelişmesini canlandıran, eski dünyanın sınırlarını kıran ve ilk kez dünyayı gerçekten keşfeden bir çağdı.

Bu, dünyanın, o güne kadar gördüğü en büyük devrimdi. Doğabilim, o da, bu devrimin havası içinde yeşerdi ve gelişti, iliğine kadar devrimci oldu, büyük İtalyanların modern felsefesinin uyanmasıyla birlikte elele yürüdü ve zindanlara ve ölüm ocaklarına şehitler verdi. Katoliklerle protestanların onu baskı altına almak için yarışmaları ilginçtir. Protestanlar Servetus'u, Katolikler Giordano Bruno'yu yaktılar. Bu, devler isteyen ve devler yaratan, bilgi, zekâ ve karakter devleri yaratan, Fransızların doğru olarak, rönesans, ve protestan Avrupa'nın ise tekyanlı bir önyargı ile, reformasyon dedikleri çağdı.

Her ne kadar, başlangıçta, Luther'in ilk protestan oluşundan fazla bir şey değildiyse de, doğabilim de, bu sırada bağımsızlığını[126] ilân etmişti. Dinsel alanda Luther'in papalık fermanını yakması ne idiyse, doğabilim alanında da Kopernik'in büyük yapıtı oydu. Otuzaltı yıllık bir duraksamadan sonra ürkekçe ve örneğin, ölüm döşeğindeyken de olsa, Kopernik, bu büyük yapıtıyla, kilisenin boşinanlarına meydan okudu. O zamandan beri, doğabilim, özde dinden kurtuldu; bununla birlikte, bütün ayrıntılara kadar tam bir hesaplaşma günümüze kadar sürdü, bazı kafalarda bir sonuca varmış olmaktan bugün de uzaktır. Ama o andan itibaren bilimin gelişmesi dev adımlarla ilerledi ve hatta, organik maddenin en yüce ürününün, insan zihninin hareketi için inorganik maddenin hareketi ile ilgili yasanın tersinin geçerli olduğunu dünyaya göstermek isti-

yormuş gibi, çıkış noktasından zaman içinde uzaklaştığı ölçüde bunun karesi kadar artan hızla gelişti.

Modern doğabilimin ilk dönemi —inorganik alanda— Newton ile son bulur. Bu, eldeki konunun üstesinden gelindiği dönemdir; matematik, mekanik ve gökbilim, statik ve dinamik alanlarında, özellikle Kepler ve Galilei sayesinde —ki bunların çalışmalarından Newton sonuçlar çıkarmıştır— büyük işler başarılmıştır. Ama organik alanda, ilk çalışmalardan öte bir ilerleme olmadı. Tarihsel bakımdan birbirini kovalayan ve birbirinin yerini alan yaşam biçimlerinin, bunlara tekabül eden değişen yaşam koşullarının incelenmesi —paleontoloji ve yerbilim— henüz yoktu. Doğa hiç de, tarihsel olarak gelişen ve zaman içinde bir tarihe sahip olan bir şey olarak değerlendirilmiyordu; ancak uzay içinde yayılma hesaba katılıyordu; çeşitli biçimler ardarda değil, yalnızca yanyana gruplandırılmıştı; doğa tarihi, gezegenlerin çizdikleri elips yörüngeler gibi bütün dönemler için geçerliydi. Organik yapının daha yakından incelenmesi için gerekli en başta gelen iki temel, yani kimya ile temel organik yapı, hücre bilgisi eksikti. Başlangıçta devrimci olan doğabilim, yavaş yavaş baştan sona tutucu bir doğa ile karşı karşıya bulunuyor ve burada her şey bugüne kadar dünyanın başlangıcındaki gibi kalıyor, dünyanın sonuna kadar başlangıçta olduğu gibi kalacakmış sanılıyordu.

Dikkati çeken nokta bu tutucu doğa görüşünün gerek inorganik ve gerek organik alanda [...]*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Gökbilim | Fizik | Yerbilim | Bitki fizyolojisi | Terapi |
| Mekanik | Kimya | Paleontoloji | Hayvan fizyolojisi | Diagnostik |
| Matematik | | Mineroloji | Anatomi | |

Birinci gedik: Kant ve Laplace. İkincisi: yerbilim ve paleontoloji (Lyell, yavaş gelişme). Üçüncüsü: orga-

* Tümce tamamlanmamıştır. —*Ed.*

nik cisimler üreten ve canlı cisimler için kimyasal yasaların geçerliliğini gösteren organik kimya. Dördüncüsü: 1842, ısı mekaniği [teorisi], Grove. Beşincisi: Darwin, Lamarck, hücre, vb. (savaşım, Cuvier ve *Agassiz*). Altıncısı: anatomide *karşılaştırmalı element*, klimatoloji (izotermler), hayvan ve bitki coğrafyası (18. yüzyılın ortasından bu yana bilimsel inceleme gezileri), genel olarak fiziksel coğrafya (Humboldt), malzemenin içbağlantıları içinde biraraya getirilmesi. Morfoloji (embriyoloji, Baer).*

Eski teleoloji, belâsını bulmuştur, ama, şimdi kesinlikle ortadadır ki, madde sonsuz döngüsü içinde, belli bir aşamada —bazan orada, bazan burada— organik varlıklarda düşünen kafayı zorunlu olarak üreten yasalara göre hareket etmektedir.

Hayvanların normal varlığı, onların içinde yaşadıkları ve kendilerini uydurdukları çağdaş koşullar içinde vardır — insanın normal varlığı da, insan dar anlamda hayvandan farklı duruma gelir gelmez, henüz yoktur ve ancak ilerdeki tarihsel gelişme ile ortaya çıkabilir. İnsan, salt hayvansal durumdan kendini çıkarabilen tek hayvandır — onun normal durumu, onun bilincine uygundur, *zorunlu olarak onun kendisi tarafından yaratılmıştır.*

*

## "FEUERBACH"TAN ÇIKARILAN KISIM[127]

[1850 ve 1860 arasında, Almanya'da materyalizm ticareti yapan bayağılaştırıcı satıcılar hiç bir zaman öğretmenlerinin bu sınırları ötesine geçmediler.* Ondan

* Engels tarafından "Giriş"in birinci kısmında kullanılmış olduğundan (bkz: bu kitabın 35-47. sayfaları), notun buraya kadar olan kısmı, elyazmasında dikey bir çizgiyle çizilmiştir. "Giriş"in ikinci kısmında (bkz: bu kitabın 48-58. sayfaları) kısmen kullanılan daha sonraki iki paragraf çizilmemiştir. —*Ed.*

bu yana, doğabilimde sağlanan bütün gelişmeler, bunlara yalnızca] evrenin bir yaratıcısı olduğu inancına karşı yeni tezler olarak hizmet etmişlerdir. Gerçekten de, teorinin daha fazla geliştirilmesi, onların uğraşının tamamen dışındaydı. İdealizm, 1848'de, ağır bir darbe yemişti, ama materyalizm bu yeni biçimi içinde daha büyük çıkmaza batmıştı. Feuerbach *bu* materyalizmin sorumluluğunu reddetmekte tamamen haklıydı; ama gezgin vaizlerin öğretisini, genel olarak, materyalizmle karıştırmaya hakkı yoktu.

Ama gene bu dönem sırasında görgücül doğabilim öylesine ilerledi ve öyle parlak sonuçlara ulaştı ki, yalnızca 18. yüzyılın mekanik düşünce kısırlığını tamamıyla yenmekle kalmadı, aynı zamanda, doğabilim de, çeşitli araştırma alanları (mekanik, fizik, kimya, biyoloji) arasındaki doğanın kendisinde bulunan içbağıntıların tanıtlanması sayesinde, görgücül olmaktan çıkarak, teorik bilim durumuna geldi ve varolan sonuçların genellenmesiyle, bir materyalist doğa bilgisi denen şeyleri, inorganik maddelerden hazırlayarak, anlaşılamazlığın son kalıntılarından bunları birbiri ardına temizleyen yeni yaratılmış organik kimya; 1818 tarihini taşıyan bilimsel embriyoloji; yerbilim ve paleontoloji; bitki ve hayvanların karşılaştırmalı anatomisi — bütün bunlar, bugüne kadar işitilmedik ölçüde büyük ve yeni malzeme sağladı. Ama üç büyük buluş belirleyici önemdeydi.

Birincisi, ısının mekanik eşdeğerinin bulunmasıyla (Robert Mayer, Joule ve Colding) enerjinin dönüşümü tanıtlanmış oldu. Sözde kuvvetler olarak gizemli, açıklanamaz bir varlık görünümü sürdürmüş olan —mekanik kuvvet, ısı, ışın (ışık ve yayılan ısı)*, elektrik, mag-

* Bunlar, 18. yüzyılın Fransız materyalstleridir. —*Ed.*

netizm, birleşmenin ve ayrışmanın kimyasal kuvveti— doğadaki bütün sayısız etkin nedenlerin, tek ve aynı enerjinin, yani hareketin özel biçimleri, varoluş tarzları olduğu şimdi artık tanıtlanmıştır. Onların doğada bir biçimden ötekine durmadan dönüştüğünü tanıtlayabilmekle kalmıyoruz, aynı zamanda, bu dönüşümü laboratuvarda ve sanayide de gerçekleştiriyoruz; öyle ki, bir biçimdeki belirli miktarda enerji bir başka biçimdeki belirli enerji miktarına daima denk düşüyor. Böylece ısı birimini kilogrammetre olarak, herhangi bir elektrik ya da kimyasal enerji miktarını ya da birimlerini tekrar ısı birimleri olarak —ve tersini— ifade edebiliyoruz; aynı şekilde bir canlı organizma tarafından alınan veya tüketilen enerji miktarını ölçebiliyor, herhangi bir birimle, örneğin, ısı birimleriyle ifade edebiliyoruz. Doğadaki hareketin tümünün birliği artık felsefî bir iddia değil, ama doğabilimsel bir olgudur.

İkinci —zaman bakımından daha önceki— buluş, Schwann ve Schleiden tarafından, çoğalması ve farklılaşması halinde, en ilkelleri bir yana, bütün organizmaların meydana geldiği ve geliştiği birim olarak organik hücrenin keşfidir. Bu buluşla, organik, canlı doğa ürünlerinin incelenmesi —gerek karşılaştırmalı anatomi ve fizyoloji, gerek embriyoloji— ilk kez sağlam bir temele oturmuştu. Organizmaların meydana gelişinde, büyümesinde ve yapısındaki gizem ortadan kalkmıştır; o zamana kadar anlaşılmayan mucize, bütün çokhücreli organizmalar için esas olarak aynı olan bir yasaya uygun olarak meydana gelen bir süreç içinde çözülmüştür.

Ama gene de önemli bir boşluk vardı. Bütün çokhücreli organizmalar —gerek bitkiler, gerek insan dahil hayvanlar— her durumda hücrenin bölünmesi yasasına göre bir hücreden gelişiyorsa, bu organizmala-

rın sonsuz çeşitliliğinin kaynağı neydi? Bu soru, üçüncü büyük keşifle, ilk kez Darwin tarafından kapsamlı biçimde ortaya konan ve kanıtlanan evrim teorisi ile yanıtlandı. Bu teori, ayrıntıları bakımından daha birçok değişmelere uğrayacaksa bile, temelde, sorunu yeterli olandan da daha geniş ölçüde çözmüştür. Birkaç ilkel organizmadan bugün gördüğümüz gibi gittikçe daha değişik ve karmaşık olanlarına, insana kadar organizmaların evrim dizisi anaçizgileriyle saptanmıştır; bu sayede, organik doğa ürünlerinin bugünkü durumunu açıklamakla kalınmamış, aynı zamanda insan zihninin tarih-öncesi için, onun ilkel protoplazmadan —yapısız, ama duyarlı halinden— en ilkel organizmadan düşünen insan beynine kadar giden çeşitli gelişme basamaklarını izlemek için gerekli temel de sağlanmıştır. Bu tarih-öncesi olmaksızın düşünen insan beyninin varlığı bir mucize olarak kalmaya devam eder.

Bu üç büyük keşifle, doğanın temel süreçleri açıklandı ve doğal nedenlere bağlandı. Burada yapılacak tek bir şey kalıyor: inorganik doğadan yaşamın meydana gelişini açıklamak. Bu, bilimin bugünkü aşamasında, inorganik maddelerden protein cisimleri hazırlamaktan başka bir anlama gelmez. Kimya bu görevin çözümüne gitgide daha çok yaklaşmaktadır. Ama henüz ondan çok uzaktır. Bununla birlikte, ilk kez olarak bir organik maddenin, ürenin, ancak 1828'de Wöhler tarafından inorganik malzemelerden meydana getirildiğini ve organik malzeme kullanmadan organik denilen bileşiklerin ne kadar çoğunun şimdi yapay yollardan hazırlandığını gözönüne alırsak, protein ile karşı karşıya geldiğinde kimyaya "dur!" demek istemeyiz. Bugüne kadar kimya, bileşimi tam olarak bilinen her organik maddeyi yapabilmiştir. Protein cisimlerinin bileşimi öğrenilir öğrenilmez, kimya, canlı proteinin ha-

zırlanması işine geçecektir. Doğanın kendisinin en elverişli koşullar altında birkaç kozmik cisim üzerinde milyonlarca yıl sonra başardığı şeyi, kimyanın bir günde yapmasını istemek, mucize istemek anlamına gelir.

Demek ki, materyalist doğa görüşü, bugün geçen yüzyılda olduğundan çok daha sağlam bir temel üzerine oturmaktadır. O zamanlar, yalnızca göksel cisimlerin hareketi ile katı yersel cisimlerin yerçekiminin etkisi altındaki hareketi tam olarak anlaşılmıştı; kimyanın hemen hemen tüm alanı ve tüm organik doğa, gizemli kalıyor ve anlaşılamıyordu. Bugün tüm doğa, gözlerimizin önünde hiç değilse anaçizgileriyle açıklanmış ve kavranmış bir bağıntılar ve süreçler sistemi olarak uzanıyor. Her halükârda, materyalist doğa görüşü, doğanın olduğu gibi, yabancı bir şey katmadan, yalın biçimde kavranmasından başka bir şey değildir ve bundan dolayı da, doğa, Yunan filozoflarınca başlangıçta aslında böyle anlaşılmıştı. Ama bu eski Yunanlılarla bizim aramızda ikibin yıllık, esas itibarıyla idealist bir dünya görüşü uzanmaktadır. Bundan dolayı, doğayı açık bir biçimde anlamaya dönüş, ilk bakışta göründüğünden daha güçtür. Çünkü sözkonusu olan, hiç de o ikibin yılın tüm düşünce içeriğini hemen atıvermek değil, onun eleştirilmesi, yanlış ve idealist olmakla birlikte, zamanın ve evrimin kendi çizgisi için kaçınılmaz olan bir biçimden kazanılan sonuçların, bu geçici biçimden çıkartılmasıdır. Bunun ne kadar zor olduğunu, kendi bilimleri çerçevesinde amansız materyalistler, onun dışında ise yalnızca idealistler değil aynı zamanda dindar, hatta katı hıristiyan olan sayısız doğa araştırmacıları bize tanıtlıyorlar.

Devir açan bütün bu doğabilimdeki ilerlemeler, Feuerbach'ın yanından onu hiç bir esas yönden etkilemeksizin geçti. Bu, onun suçu olmaktan çok, Alman-

ya'nın berbat koşullarının suçudur. Bu koşullar yüzünden üniversite kürsüleri, boşkafalı, kılı kırk yaran seçmeciler tarafından işgal edilmiş, onların hepsinin üzerinde yükselen Feuerbach da, ıssız bir köyde tek başına yaşamaya hemen hemen mahkûm edilmişti. Bu yüzdendir ki, Feuerbach —birkaç parlak genellemesi bir yana— doğa konusunda, boş edebî yazılarla bir sürü emek harcıyor. Böylece diyor ki: "Kuşkusuz yaşam, metafizikçi materyalistin yaşamı indirgediği gibi ne kimyasal bir sürecin ürünü, ne de genel olarak tek başına doğal bir kuvvetin ya da görüngünün ürünüdür; o, tüm doğanın bir sonucudur."[128] Yaşamın tüm doğanın bir sonucu olması, onun yalnız ve tek taşıyıcısı olan proteinin, doğanın tüm bağıntıları tarafından saptanan belirli koşullar altında meydana gelmesi, ama tamıtamına bir kimyasal sürecin ürünü olarak meydana gelmesi olayına asla aykırı düşmez. <Feuerbach, doğabilimin gelişmesini şöyle yüzeyden de olsa izlemesini elverişli kılacak koşullar altında yaşasaydı, bir kimyasal süreçten tek başına bir doğa kuvvetinin etkisi olarak sözetmek durumuna düşmezdi.>* Feuerbach'ın, düşüncenin düşünen organla, beyinle ilişkisi üzerindeki bir sürü verimsiz ve aynı kısır döngü içinde kendini yitirmesi de gene bu yalnızlığından olabilir. Bu alanda Stärcke, onu, gönüllü olarak izliyor.

Yeter, Feuerbach, materyalizm adına isyan ediyor.[129] Pek haksız da değil; çünkü hiç bir zaman idealist olmaktan tamamen kurtulamıyor. Doğa alanında materyalisttir; ama insana ait alanda [...]**

* Bu tümcenin altı Engels tarafından çizilmiştir. —*Ed.*

** *L. Feuerbach*'ın asıl elyazmasının 19. sayfası burada sona eriyor. Bu tümcenin sonu, bizim elimize geçmeyen bir sonraki sayfada ortaya çıkıyor. *L. Feuerbach*'ın basılı metnine dayanılarak, bu tümcenin aşağı yukarı şöyle bitmiş olması kabul edilebilir: "insanlık tarihi alanında bir idealisttir." —*Ed.*

*

Tanrıya karşı en kötü davrananlar ona inanmış doğa bilginleridir. Materyalistler bu türden sözcüklere başvurmaksızın, yalnızca *olguları* açıklarlar, önce, bunu, katı inançlılar onlara tanrıyı zorla kabul ettirmeye kalkınca yaparlar ve, yâ Laplace gibi kısaca şu yanıtı verirler: *Sire, je n'avais pas, etc.*;[130] ya da Alman gezginci tacirler kötü mallarını kendilerine zorla vermeye kalkınca Hollandalı tüccarların yaptığı gibi malları geri çevirirken daha kabaca söyledikleri şu sözleri yinelerler: *Ik kan die zaken niet gebruiken.** Ve sorun böylece kapanmıştır. Ama tanrı, onu savunanların elinden neler çeker! Modern doğabilim tarihinde, tanrı, kendisini savunanlar tarafından, Friedrich Wilhelm III'ün Jena seferi sırasında generallerinden ve memurlarından gördüğü muameleyi görmüştür. Ordunun tümenlerinden biri ötekinin ardından silahları bırakır, bilimin ilerlemesi karşısında kaleler birbiri ardından teslim olur, sonunda doğanın tüm sonsuz alanı fethedilir ve onda yaratıcı için artık bir tek yer kalmaz. Newton, ona, hiç olmazsa "ilk dürtü" olma izni vermiştir, ama güneş sistemine başka bir müdahalede bulunmasını yasaklamıştır. Rahip Secchi, ona, bütün saygısıyla bütün dinsel şerefleri tanıyor, ama bu yüzden fazla ileri gidip güneş sistemine karıştırmıyor ve yalnızca ona ilk bulutsu ile ilgili olarak bir yaratıcı eylem tanıyor. Bütün alanlarda böyle. Biyolojide onun son büyük Don Kişot'u Agassiz, ona olumlu bir saçmalık bile atfediyor; onun, yalnız gerçek hayvanları değil, soyut hayvanları yaratmış olması kabul edilmektedir, balıkta** olduğu gibi. Son olarak Tyndall onun doğa alanına girmesini

* Bunlar benim işime yaramaz. —*Ed.*
** Bkz· bu kitabın 262. sayfası. —*Ed.*

tüm olarak yasaklıyor ve duygusal hareketler dünyasına yolluyor, yalnızca bütün bu şeyler (doğa) konusunda John Tyndall'dan ne de olsa daha çok şey bilen bir kimsenin bulunması gerektiği için ona inanıyor.[131] Eski tanrıdan —göğün ve yerin yaratıcısı, her şeyin desteği—, onsuz, baştan tek bir saçın bile düşemeyeceği tanrıdan nasıl bir uzaklaşma!

Tyndall'ın duygusal gereksinmesi hiç bir şeyi tanıtlamıyor. Chevalier des Grieux de, kendisini ve onu tekrar tekrar satan Manon Lescaut'yu sevmek ve ona sahip olmak gibi bir duygusal gereksinme içindeydi. Onun yüzünden hilebaz ve pezevenk oldu. Eğer Tyndall onu yermek isterse, o da, ona, "duygusal gereksinmesi" ile yanıt verecektir.

Tanrı = *nescio* [bilmiyorum]; ama *ignorantia non est argumentum* (Spinoza).[132]

## BÜCHNER[133]

Eğilimin ortaya çıkması. Alman felsefesinin materyalizme geçişi — bilim üzerindeki denetim kaldırılmıştır — materyalizmin bilimsizliği telâfi etmek zorunda kaldığı sığ materyalist popülerizasyonun patlak vermesi. Bunun, burjuva Almanya'nın ve Alman resmî biliminin en derin alçalma döneminde serpilmesi — 1850-1860. Vogt, Moleschott, Büchner. Karşılıklı güvence. Bu baylar tarafından derhal tekel altına alınan darvinciliğin moda oluşu ile yeniden canlanma.

Bunlar, kendi başlarına bırakılabilir ve Alman darkafalısına tanrıtanımazlığı öğretmek vb. biçimindeki, dar olsa da takdire lâyık olan uğraşlarına terkedilebi-

lirdi, ama 1° her şeye karşın Almanya'ya ün sağlayan felsefeye sövgüler (aktarılacak kısımlar)* ve 2° doğa teorilerini topluma uygulama ve sosyalizmi reformdan geçirme varsayımı sözkonusudur. Böylece onlar, bizi, kendilerine dikkate zorluyorlar.

Birincisi, bunlar kendi alanlarında ne yapmışlardır? Aktarmalar.

2° Dönüş noktası, s. 170-171. Bu hegelcilik ansızın nereden geliyor?[135] Diyalektiğe geçiş.

İki felsefî eğilim, değişmez kategorileri olan metafizik, akıcı kategorileri olan diyalektik (Aristoteles ve özellikle Hegel); bu temel ve sonuç, neden ve etki, özdeşlik ve ayrım, görünüş ve öz değişmez karşıtlıklarının savunulamaz olduğu, yapılan analizin bir kutbun ötekinde *nuce* [tohum] durumunda bulunduğunu gösterdiği, belirli bir noktada bir kutbun ötekine dönüştüğü, bütün mantığın ancak bu ilerleyen karşıtlıklardan geliştiği yolundaki kanıtlar. — Bu Hegel'in kendisinde gizemlidir, çünkü kategoriler önceden varolan şeyler ve gerçek dünyanın diyalektiği de bunların yansımasından ibaretmiş gibi görünürler. Gerçekte durum bunun tersidir: zihnin diyalektiği ancak gerçek dünyanın, doğanın ve tarihin hareket biçimlerinin yansımasıdır. Doğa bilginleri geçen yüzyılın sonuna, hatta 1830'a kadar eski metafizikle gayet güzel idare edebiliyorlardı, çünkü gerçek bilim mekanikten —yersel ve kozmik— ileri gitmiyordu. Buna karşın, basit matematiğin ölümsüz gerçeğini aşılmış bir görüş olarak kabul eden yüksek matematik, çoğu kez tersini ileri sürerek ve basit

* Büchner felsefeyi ancak bir dogmacı olarak tanıyor; nitekim kendisi de Nicolai'ın, Voltaire'in ruhundan yoksun olduğu gibi, büyük Fransız materyalistlerinin ruh ve hareketinden yoksun olan (bu konuda Hegel), Alman sözde Aydınlanma döneminin en yaban ikinci elden ürününün dogmatistidir. Lessing'in "ölü köpek Spinoza."[134] [Hegel] *Enzyklopädie*, Önsöz, s. 19. [*Engels'in notu.*]

matematikçiye salt saçmalık gibi görünen önermeler ortaya koyarak, bir kargaşalık getirmişti. Burada katı kategoriler ortalıktan kayboldu; matematik, salt soyut miktar kategori, kötü sonsuzluk gibi en basit ilişkilerin bile tamamen diyalektik bir biçim aldığı ve matematikçileri isteklerinin tersine ve farkına varmadan diyalektikçi olmaya zorladığı bir alana ulaştı. Matematikçilerin bu çelişkiyi çözmek, yüksek ve basit matematiği uzlaştırmak, yadsınamayacak bir sonuç olarak vardıkları şeyin saçmalık olmadığını zihinlerinde açıklamak, genel olarak hareket noktasını, yöntemi ve sonsuzluğun matematiğinin sonucunu mantıksal olarak açıklamak için başvurdukları oyunlar, hileler ve kaçamak yollarından daha gülünç bir şey yoktur.

Ama şimdi her şey değişti. Kimya, fiziksel şeylerin soyut bölünebilirliği, kötü sonsuzluk — atomistik. Fizyoloji — hücre (gerek bireylerin ve gerek türlerin farklılaşma yoluyla organik gelişme süreci, rasyonel diyalektiğin en çarpıcı denemesi) ve son olarak doğa kuvvetlerinin özdeşliği ve kategorilerin tüm değişmezliğine son veren karşılıklı değişebilirlik. Buna karşın, doğa bilginlerinin çoğunluğu, hâlâ eski metafizik kategorilere sarılmakta ve doğadaki diyalektiği sözümona tanıtlayan bu modern olguların rasyonel olarak açıklanması ve birbirleriyle ilişkili hale getirilmesi gerektiğinde de çaresiz kalmaktaydılar. Burada *düşünme* gereklidir: atom ile molekülü vb. mikroskopla değil, ancak düşünce ile gözleyebiliriz. Kimyacılar ile (Hegel'i tanıyan Schorlemmer bir yana) sonunda çaresizliğin genel sözlerle örtbas edilmek zorunda kaldığı Virchow'un *Hücre Patolojisi*'ni karşılaştırınız. Gizemcilikten sıyrılmış diyalektik, gündelik silahlarını sanki mantığın basit matematiğiymiş gibi gösteren, katı kategorinin yeterli olduğu alanı terkeden doğabilim için mut-

rak bir zorunluluk oluyor. Felsefe, kendi ölümünden sonra, onu terkettiği için, doğabilimden öcünü alıyor. Ama doğa bilginleri, felsefenin doğabilimde elde ettiği başarıdan, bu felsefede bir şey bulunduğunu ve bu şeyin kendi öz alanlarında onları aştığını görebilmeliydiler (Leibniz — sonsuzluğun matematiğinin kurucusudur, tümevarım budalası Newton[136] ona oranla aşırmacı[137] ve bozucu olarak ortaya çıkar; Kant — Laplace'dan *önce* evrenin kökeni teorisi; Oken — evrim teorisini Almanya'da kabul eden ilk kişi; Hegel — onun [...]* doğabilimleri toplu bir kavrayışla ele alması ve rasyonel olarak gruplandırması, materyalist saçmalıkların topundan daha büyük bir başarıdır).

Büchner'in, varolma savaşımı temeli üstünde sosyalizmi ve ekonomi politiği yargılama iddiası üzerine: Hegel (*Enzyklopädie*, I, s. 9) ayakkabıcılık üzerine.[138]

Politika ve sosyalizm konusunda: Dünyanın beklemiş olduğu anlık (s. 11).[139]

Birbirinin dışında yanyana olma ve ardarda gelme. Hegel, *Enzyklopädie*, s. 35! ulusun, tasarının belirlenimi olarak.[140]

Hegel, *Enz*[*yklopädie*], s. 40. Doğa görüngüleri[141] — ama Büchner'de *düşünülmez*, yalnız kopya edilir, bu yüzden gereksizdir.

Sayfa 42. Solon'un yasaları "kendi kafasından doğmuştur" — Büchner aynı şeyi modern toplum için yapabilir.

Sayfa 45. Metafizik — *şeylerin* bilimi — hareketlerin değil.

Sayfa 53. "Deneyde her şey, gerçekliğe dayandırdığımız zihne bağlıdır. Büyük bir zihin büyük deneyler yapar ve görüngülerin renkli oyununda önemli noktayı

* Elyazmasında bir mürekkep lekesinin kapladığı bir sözcük okunamamıştır. —*Ed.*

hemen kavrar."

Sayfa 56. İnsan bireyi ile tarih arasındaki paralellik[142] — embriyoloji ile paleontoloji arasındaki paralellik.

*

Tıpkı Fourier'nin, hâlâ kullanılmakta olan, bir matematiksel şiir[143] olması gibi, Hegel de bir diyalektik şiirdir.

*

Yanlış olan *gözeneklilik teorisi* (buna göre çeşitli sahte maddeler, ısı maddesi vb., birbirinin gözeneklerinde bulunurlar, ama gene de birbirlerine sızamazlar) Hegel tarafından salt *anlığın uydurması* olarak ortaya konur (*Enz*[*yklopädie*], I, s. 259. Ayrıca bkz: Logik[144]).

*

Hegel, *Enz*[*yklopädie*], I, s. 205-206[145] o zamanki fiziksel görüşlere karşın atom ağırlıkları konusunda ve üzerinde *düşüncenin* karar vermesi gereken, *düşünce* belirlenimleri olarak atomlar ve moleküller konusunda kâhince bir pasaj.

*

Eğer Hegel, doğayı yabancılaşması içinde ölümsüz "Fikir"in bir belirişi olarak kabul ediyorsa ve bu böylesine ağır bir suçsa, morfolog Richard Owen'a ne di-

yelim: "bugün gerçekleştirilen hayvan türlerinin varolmasından çok önce, bu ilkörnek fikri, bu gezegende, değişik biçimlerde bedenleşerek kendini gösterdi" (*Nature of Limbs,* 1849).[146] Bunu, hiç bir kastı olmayan gizemci bir doğa bilgini söylerse, bırakın söylesin denir, ama aynı şeyi, bir filozof, ondan bir şey kasteden, ters biçimde olmakla birlikte *au fond* [aslında] doğru bir şey kasteden bir filozof söylerse, bu bir gizemcilik ve müthiş bir cinayet olur.

*

*Doğa bilgini düşüncesi*: Tanrının yaratma sırasında genelden özele ve bireye doğru gittiğini, önce olduğu gibi omurgalı hayvanları, sonra da memeli hayvanları, yırtıcı hayvanları, olduğu gibi, kediyi ve sonunda aslanı vb. yarattığını öne süren Agassiz'in yaratılış planı! Bu demektir ki, önce somut şeyler biçiminde soyut kavramlar ve sonra somut şeyler! (Bkz: Haeckel, s. 59.)[147]

*

*Oken*'de (Haeckel, s. 85 ve devamı) doğabilim ile felsefe arasındaki ikicilikten meydana gelen saçmalık açıktır. Oken, düşünce yoluyla protoplazma ile hücreyi keşfeder, ama konuyu, doğabilim yolunu izleyerek araştırmak hiç kimsenin aklına gelmez. — Bunu *düşünce* başarmalıdır! Protoplazma ile hücre keşfedildiğinde, Oken genel bir itibarsızlık içindeydi.

*

Hofmann (*Ein Jahrhundert Chemie unter den Hohenzollern*)* doğa felsefesine değinir. Hiç bir gerçek hegelcinin tanımadığı edebiyatçı Rosenkranz'tan bir aktarma. Doğa felsefesini Rosenkranz için sorumlu tutmak, Hofmann'ın, şeker pancarının Marggraf tarafından keşfedilmesinden dolayı Hohenzollern'leri sorumlu tutması kadar saçmadır.[148]

*

*Teori ve görgücülük.* — Dünyanın kutupluluğu, teorik olarak Newton tarafından saptanmıştır. Cassini'ler[149] ve öteki Fransızlar, dünyanın elips biçiminde ve kutup ekseninin en uzun olduğunu, görgücül ölçülere dayanarak çok uzun zaman sonra ileri sürmüşlerdir.

*

Görgücülerin Yunanlıları küçük görmeleri, örneğin Thomson (*On Electricity* ["Elektrik Üzerine"])[150] okunduğu zaman ilginç bir biçimde sergilenir, bu alanda Davy ve hatta Faraday gibi kişiler karanlıkta elyordamı ile dolaşmakta (elektrik kıvılcımı vb.) ve Aristoteles ve Plinius'un fiziksel-kimyasal görüngüler konusundaki öykülerini anımsatan deneyler yapmaktadırlar. İşte bu yeni bilimde görgücüler eskilerin körükörüne araştırmalarını yinelerler. Ve Faraday, dehasıyla doğru yolu bulduğundan, darkafalı Thomson bunu protesto etmek zorundadır. (s. 397.)

*

* "Hohenzollern Egemenliğinde Bir Yüzyıl Kimya". —ç.

Haeckel, *Antrop*[*ogenie*], s. 707 "Materyalist dünya görüşüne göre, *madde ya da töz hareketten** ya da *vis viva*'dan [canlı kuvvet] önce vardı, madde kuvveti yaratmıştır." Bu, kuvvetin, maddeyi yaratmış olması kadar yanlıştır; çünkü kuvvet ve madde birbirlerinden ayrılmazlar.[151]

O, materyalizmini nereden alıyor?

*

*Causae finales* ve *Efficientes*,** Haeckel tarafından (s. 89, 90) *erekli olarak ve mekanik olarak* etkiyen nedenlere dönüştürülmüştür, çünkü ona göre *causae finales* = Tanrı! Gene ona göre, kantçı anlamda "mekanik" tartışmasız = birci; mekanik anlamda mekanik = değil. Böyle bir dil kargaşasında saçmalıktan kaçınmak mümkün değildir. Haeckel'in, burada, Kant'ın *Kritik der Urteilskraft* için söylediği, Hegel'e uygun düşmez (*Geschichte der Philosophie*, s. 603).[152]

*

Haeckel'de kutupluluğun başka*** bir örneği: mekanizm = bircilik ve vitalizm ya da teleoloji = ikicilik. Zaten Kant ve Hegel'de *içsel* erek, ikiciliğe karşı protestodur. Yaşama uygulanan mekanizm çaresiz bir kategoridir, adların tüm anlamından vazgeçmek istemi-

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

** Ereksel nedenler ve etkileyici nedenler. —ç.

*** Bu sözcük, aynı sayfada bulunan nottan hemen önce yazılmış "kutupluluk" notuna atıf yapmaktadır. (Bu kitabın 275-276. sayfalarına bakınız.) —*Ed.*

yorsak, olsa olsa kimyasallıktan sözedebiliriz. Amaç: Hegel, V, s. 205:[153]

"Mekanizm, kavramı için başka bir şeye gereksinme göstermeyen bir bütün halinde doğayı kendi için anlamaya çalışması dolayısıyla bir bütünlük özlemi halinde kendini gösterir — *erekte ve, buna bağlı dünyadışı anlıkta bulunmayan* bir bütünlük."* Bununla birlikte, önemli olan, mekanizmin (18. yüzyıl materyalizmi de birlikte) soyut bir zorunluluktan ve bundan dolayı da raslantıdan ileriye gidememesidir. Maddenin kendiliğinden düşünen insan beynini geliştirmesi, bunun meydana geldiği yerde adım adım bir zorunluluk bulunduğu halde, mekanizm için salt bir raslantıdır. Gerçekte ise maddenin niteliği düşünen varlıkların evrimine doğru ilerlemektir, bundan dolayı da böyle bir şey gerekli koşulların (her yerde ve her zaman aym olması zorunlu değildir) bulunduğu yerde zorunlu olarak meydana gelir.

Gene Hegel'den, V, s. 206:

"Bundan dolayı, bu ilke [mekanizm ilkesi]** dış zorunluluk bağlantısı içinde, içerdiği önemsiz, hatta bayağı her şeyi mutlak bir şeymiş gibi koyan teleolojiye karşı sonsuz özgürlük bilincini verir; burada daha evrensel bir düşünce, kendini ancak son derece sıkıntılı hisseder ve hatta tiksinti duyar."

Burada, gene doğada büyük bir madde ve hareket israfı vardır. Güneş sisteminde, üzerinde yaşam ve düşünen varlık bulunabilen, muhtemelen en çok üç gezegen vardır — bugünkü koşullar altında. Onlar uğruna koskocaman bir aygıt!

Organizmadaki *içsel amaç,* Hegel'e göre (V, s. 244)[154] *iti* ile işler. *Pas trop fort.* İtinin tek canlıyı, onun

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

** Engels tarafından eklenmiştir. —*Ed.*

kavramıyla azçok uyumlu duruma getirdiği varsayılıyor. Tüm *içsel ereğin* ne ölçüde ideolojik bir belirlenim olduğu bundan anlaşılıyor. Oysa Lamarck da buna dahildir.

*

Doğa bilginleri, felsefeyi ihmal ederek ya da kötüleyerek ondan kurtulacaklarına inanıyorlar. Ama düşünce olmaksızın ilerleyemezler ve düşünce için de düşünce belirlenimlerine gereksinmeleri vardır. Ama bu kategorileri, onlar, okumuş denilen kişilerin, çoktan geçip gitmiş felsefelerin, kalıntıların egemenliğinde olan sıradan bilincinden, ya da üniversitede zorunlu olarak birazcık kulak verilen felsefeden (bu ise parçalar halinde kalmaz, aynı zamanda çok değişik ve çoğunlukla en kötü okulların kişilerinin görüşlerinden meydana gelme bir kargaşalıktır), ya da her çeşit felsefe yazılarının eleştirilmeden ve sistemsiz biçimde okunmasından düşünmeyerek alırlar. Böylece felsefenin daha az tutsağı değildirler, ne yazık ki genellikle bu tutsaklık en kötü felsefeyedir. Felsefeye en çok sövenler, en kötü felsefenin en kötü vulgarize edilmiş kalıntılarının tutsaklarıdır.

*

Doğa bilginleri hangi tutumu benimserlerse benimsesinler, felsefenin egemenliği altındadırlar. Sorun, kötü ve moda olan bir felsefenin mi, yoksa düşünce tarihi ve onun başarıları ile yakınlık kurmuş teorik düşüncenin bir biçiminin mi egemenliği altında olmak istedikleridir.

"Fizik, kendini metafizikten koru", sözü çok doğrudur, ama başka bir anlamda.[155]

Doğa bilginleri, eski metafiziğin döküntülerine sarılarak, felsefenin aldatıcı bir yaşam sürdürmesine neden olurlar. Ancak doğa ve tarih bilimi diyalektiği özümleyince, bütün felsefî döküntüler —salt düşünce teorisinden başka— gereksiz hale gelir, pozitif bilimde kaybolup giderler.

# [DİYALEKTİK]

## [A) DİYALEKTİĞİN GENEL SORUNLARI DİYALEKTİĞİN TEMEL YASALARI]

DİYALEKTİK, *nesnel* denilen diyalektik, tüm doğada egemendir ve öznel denilen diyalektik, diyalektik düşünce, doğanın her yerinde kendini gösteren ve karşıtların sürekli çatışması ve bunların sonal olarak, birbirlerine ya da daha yüksek biçimlere geçmeleri yoluyla doğanın yaşamını belirleyen hareketin karşıtlar aracılığıyla yansımasından ibarettir. Çekme ve itme. Kutupluluk magnetizm ile birlikte başlar, tek ve aynı cisimde kendini gösterir. Elektrikte, kendisini karşıt gerilim alan iki ya da daha çok cisme dağıtır. Bütün kimyasal süreçler, kendilerini, kimyasal çekim ve itim süreçlerine indirgerler. Ensonu, organik yaşamda, hüc-

re çekirdeğinin meydana gelişi, canlı protein maddesinin kutuplaşması olarak görülmelidir ve evrim teorisi en ilkel hücreden başlayarak bir yandan en karmaşık bitkiye, öte yandan insana kadar gelen her ilerlemenin kalıtım ve uyarlanma arasındaki sürekli çatışmadan nasıl etkilendiğini gösterir. Bununla ilgili olarak "pozitif" ve "negatif" gibi kategorilerin böyle evrim biçimlerine ne kadar az uygulanabileceği anlaşılır. Kalıtım, pozitif, kalıcı yan olarak, uyarlanma ise negatif, kalıtımla geçeni durmadan yok eden yan olarak alınabilir; ya da uyarlanma, yaratıcı, aktif, pozitif etkinlik kalıtımda direnen, pasif, negatif etkinlik olarak pekâlâ alınabilir. Ancak tarihte ilerleme nasıl var olan şeylerin yadsınması olarak ortaya çıkıyorsa, burada da —salt *pratik* nedenlerden dolayı— uyarlanma negatif etkinlik olarak daha iyi kavranmaktadır. Tarihte hareket, önde gelen halkların bütün nazik dönemlerinde karşıtlıklarla en dikkat çekici biçimde ortaya çıkar. Böyle anlarda bir halkın, bir çıkmaz yolun iki yönünden birini, "şunu ya da bunu" seçmesi zorunluğu vardır. Ve aslında sorun, her dönemde politika ile uğraşan darkafalıların arzu ettiğinden daima başka türlü konur. 1848'-in liberal Alman darkafalısı bile, 1849'da ansızın, beklenmedik anda, isteklerinin dışında, şöyle bir soru ile karşı karşıya kalmıştır: eski gericiliğe daha yoğun bir biçimde dönüş mü, yoksa Cumhuriyete kadar, hatta belki de tek ve bölünmez, sosyalist temeli olan bir Cumhuriyete kadar devrimin sürdürülmesi mi? Uzun uzun düşünmedi ve Alman liberalizminin çiçeği olarak Manteuffel gericiliğini yaratmaya yardımcı oldu. 1851'de de Fransız burjuvası, kendisinin asla beklemediği bir çıkmaz karşısında kaldı: bir imparatorluk karikatürü, proletarya egemenliği ve Fransa'nın bir alçaklar çetesi tarafından sömürülmesi mi, yoksa bir sosyal-de-

mokrat Cumhuriyet mi — ve o, alçaklar çetesinin koruyuculuğu altında işçileri sömürmeye devam edebilmek için bu çeteye boyun eğdi.

*

*Hard and fast lines* [katı ve değişmez çizgiler] evrim teorisi ile bağdaşmaz — omurgalı hayvanlarla omurgasızlar arasındaki sınır çizgisi bile artık katı değildir, tıpkı balıklarla hem karada ve hem suda yaşayan hayvanlar (*Amphibians*) arasında olduğu gibi. Kuşlarla sürüngenler arasındaki sınır çizgisi ise her gün biraz daha önemini yitirmektedir. *Compsgnathus*[156] ile *Archaeopteryx* arasında pek az bağlayıcı halka eksiktir ve dişli kuşgagaları her iki yarımkürede ortaya çıkmaktadır. "Ya bu, ya o" gittikçe yetersiz olmaktadır. Daha ilkel hayvanlarda birey kavramı kesinlikle saptanamaz. Yalnız belli bir hayvanın bir birey ya da bir sürü olup olmadığı bakımından değil, gelişme içinde — bireyin ortadan kalkması ve başka birinin başlaması (başkalarını besleyiciler) bakımından da böyle.[157]

Doğa görüşünde, bütün ayrımların ara basamaklarda biraraya geldiği, bütün karşıtların ara halkalar yoluyla birbirine geçtiği böyle bir aşama için, eski metafizik düşünce yöntemi artık yetersizdir. *Hard and fast lines,* kayıtsız şartsız, evrensel geçerlikte "ya bu, ya o" diye bir şey tanımayan, değişmez metafizik farklılıklar arasında köprü kuran, "ya bu, ya o" yanında "hem bu, hem o" kuralını da yerine koymasını bilen ve karşıtlıkları uzlaştıran diyalektik, bu aşamaya en yüksek ölçüde uygun düşen tek düşünce yöntemidir. Kuşkusuz, günlük kullanımda, bilimdeki küçük bilim alışverişlerinde metafizik kategoriler geçerliliğini korur.

*

Niceliğin niteliğe dönüşmesi = "mekanik" dünya görüşü, nicelik değişimi niteliği değiştirir. Bu baylar bunu hiç mi hiç sezmemişlerdir.

*

Ussal (*reason*) düşünce belirlenimlerinin karşıt niteliği: *Kutuplaşma.* Elektriğin, magnetizmin vb. kutuplaşmaları ve karşıtlıklar içinde hareket etmeleri gibi, düşüncelerde de durum böyledir. Birincilerde herhangi bir tekyanlılığı sürdürmek nasıl mümkün değilse ve hiç bir doğa bilgini böyle bir şeye kalkışmayı düşünmezse, ikincisinde de durum budur.

*

"Öz belirlenimin gerçek doğası bizzat Hegel tarafından belirtilir. (*Enzyk*[*lopädie*], I, paragraf 111, ek): "Özde her şey *görelidir.*" (Örneğin, pozitif ve negatifin, ancak ilişkileri içinde anlamı vardır, herbirinin kendi için anlamı yoktur.)

*

Parça ve bütün, örneğin, organik doğada şimdiden yetersiz hale gelen kategorilerdir. Tohumların fışkırması —embriyon— ve yeni doğmuş hayvan, "bütün"den ayrılan "parça" olarak kabul edilemez; bu çarpık bir anlama olur. Ancak cesette bir parça olur. (*Enz*[*yklopädie*], I, s. 268.)[158]

*

*Basit ve bileşik.* Organik doğada bile, aynı biçimde, anlamlarını yitiren ve uygulanamaz hale gelen kategoriler. Bir hayvan, ne kemiklerden, kandan, kıkırdaktan, adalelerden, dokulardan vb. meydana gelmiş bir mekanik bileşik, ne de elementlerden meydana gelme kimyasal bileşik diye belirlenir. Hegel (*Enz[yklopädie*], I, s. 256).[159] Ne kadar karmaşık olursa olsun, organizma *ne* basittir, *ne de* bileşik.

*

Soyut özdeşlik de ($a=a$; ve negatif olarak, $a$ aynı zamanda, $a'$ya hem eşit ve hem eşit değil olamaz), aynı şekilde, organik doğaya uygulanamaz. Bitki, hayvan, her hücre, yaşamının her anında kendi kendisiyle özdeştir, ama maddeleri özümlemesi ve atması, soluk alması, hücre meydana getirmesi ve hücre ölümü, varolan dolaşım süreci, kısacası, yaşamı meydana getiren ve toplam sonuçları, yaşam aşamalarında gözlerimizin önüne serilen —embriyon dönemi yaşamı, gençlik, cinsel olgunlaşma süreci, yaşlanma, ölüm— zaman zaman ortaya çıkan aralıksız bir sürü molekül değişmeleri yoluyla kendi kendisinden farklı hale gelir. Fizyoloji ne kadar gelişirse, bu ardı arası kesilmeyen sonsuz küçük değişiklikler ve dolayısıyla özdeşlik *içindeki* farklılığın hesaba katılması da o kadar önem kazanır ve organik bir varlığın kendi kendisiyle özdeş, sabit bir şey olarak ele alınması gerektiğini savunan formel özdeşliğin eski soyut görüş açısının modası geçer.* Buna karşın ona da-

* Elyazmasının kenarında, burada, Engels tarafından yazılmış şu not var: "Ayrıca, türlerin gelişmesi bir yana." —*Ed.*

yanan düşünce biçimi, kategorileriyle birlikte yaşamaya devam ediyor. Ama inorganik doğada bile böyle bir özdeşlik gerçekte yoktur. Her cisim, onu durmadan değiştiren, özdeşliğini yeni biçime sokan mekanik, fiziksel, kimyasal etkilerle sürekli olarak karşı karşıya bulunur. Soyut özdeşlik, farka olan karşıtlığı ile, yalnız matematikte —gerçekliğin yansımaları bile olsa, düşüncenin yarattıkları ile uğraşan soyut bir bilim olan matematikte— yerindedir ve orada da sürekli olarak ortadan kaldırılır. Hegel, *Enzykl[opädie]*, I, s. 235.[160] Özdeşliğin kendi içinde farkı içerdiği olgusu, yüklemin özneden zorunlu olarak farklı olduğu *her önermede* ifade edilir: *zambak* bir *bitkidir, gül kırmızıdır*, burada, ya öznede, ya da yüklemde, yüklem ya da özne tarafından karşılanmayan bir şey vardır. Hegel, s. 231.[161] *Kendi kendisiyle özdeşliğin* daha baştan kendi tamamlayıcısı olarak *başka her şeyden farklılığı* gerektirdiği apaçıktır.

Sürekli değişim, yani kendi kendisiyle soyut özdeşliğin kalkması, inorganik denen doğada da görülür. Yerbilim, bunun tarihidir. Yüzeyde mekanik değişmeler (aşınma, don), kimyasal değişmeler (hava etkisiyle olan değişmeler); içte mekanik değişmeler (basınç), ısı (volkanik), kimyasal (su, asitler, birleştirici maddeler); geniş ölçüde — altüst olmalar, depremler vb.. Bugünün yazıtaşı, onun meydana geldiği sulu çamurdan; tebeşir, onu meydana getiren dağınık mikroskobik kabuklardan; hatta bazı bakımdan tamamen organik kökenli olması muhtemel kireçtaşı, ödtaşı, gene parçalanmış granitten vb. meydana gelmiş dağınık deniz kumundan, hele kömürden, tamamen farklıdır.

*

*Özdeşlik yasası*, eski metafizik anlamda, eski gö-

rüşün temel yasasıdır: $a=a$. Her şey kendine eşittir. Her şey sürekliydi, güneş sistemi, yıldızlar, organizmalar. Bu yasa, doğabilim tarafından her ayrı durumda, azar azar çürütülmüştür, ama teorik olarak hâlâ ayaktadır ve eskinin yandaşlarınca hâlâ yeniye karşı ileri sürülmektedir: bir şey, aynı anda hem kendisi ve hem başka bir şey olamaz. Ama doğru, somut özdeşliğin farkı, değişimi de içerdiği olgusu, doğabilim tarafından kısa bir süre önce ayrıntılarına kadar gösterilmiştir (yukarıya bakınız).

Soyut özdeşlik, bütün metafizik kategoriler gibi, küçük ölçüler ya da kısa zaman dönemlerinin sözkonusu olduğu *günlük* uygulama için yeterlidir. Onların içinde kullanılabileceği sınırlar, hemen her durum için farklıdır ve nesnenin niteliği ile belirlenir; bu sınırlar, olağan gökbilimsel hesaplamada, elipsin yanlışsız, pratik amaçlar için temel biçim olarak alınabildiği bir gezegenler sisteminde, başkalaşımını birkaç haftada tamamlayan bir böcekte olduğundan çok daha geniştir. (Başka örnekler vermek gerekirse, örneğin binlerce yıllık dönemler içinde hesaplanan tür değişmeleri vardır.) Ancak, kapsamlı rolüyle doğabilim için, onun her dalında bile, soyut özdeşlik tamamen yetersizdir ve bütün olarak uygulamada artık ortadan kaldırılmışsa da, teorik olarak kafalarda hâlâ egemendir; doğa bilginlerinin çoğu, ancak karşılıklı etkileri içinde, farkı, *özdeşlik* içine alarak gerçeği gösteren tekyanlı kutuplar yerine, özdeşlik ve farklılığın uzlaşmaz karşıtlıklar olduğunu kabul ederler.

*

Özdeşlik ve farklılık — raslantı ve zorunluluk — neden ve etki — ayrı ayrı ele alınınca birbirine dönüşen

iki temel karşıtlık.*

İşte o zaman "ilk ilkelerin" yardıma koşması zorunludur.

*

*Pozitif ve negatif.* Ters olarak da adlandırılabilirler: elektrikte vb.; Kuzey ve Güney gibi. Bir kimse bunu tersine çevirir, geri kalan terminolojiyi de buna göre değiştirirse, her şey doğruluğunu muhafaza eder. O zaman batıya doğu, doğuya batı diyebiliriz. Güneş batıdan doğar, gezegenler doğudan batıya doğru döner vb., yalnız isimler değişmiştir. Gerçekten de, fizikte, dünyanın magnetik kuvvetinin Kuzey kutbu tarafından çekilen mıknatısın hakikî Güney kutbuna, *Kuzey kutbu* deriz, ve bu da bir sakınca doğurmaz.

*

Pozitif ve negatifin eşdeğerli oluşu —hangi yan pozitif ve hangi yan negatif olursa olsun— yalnız analitik geometride değil, ama fizikte daha da [geçerlidir] (bkz: Clausius, s. 87 ve sonrası.) [162]

*

*Kutupluluk.* Ortadan kesilen bir mıknatıs, nötr olan ortayı kutuplaştırır, ama eski kutuplar gene yerinde kalır. Öte yandan, ikiye kesilen bir solucan, pozitif kutupta

* Elyazmasında şöyledir: "die beiden Hauptgegensaetze" (iki temel karşıtlık). Engels'in burada kastettiği şudur: 1) özdeşliğin ve farklılığın antitezi ve 2) neden ve etkinin antitezi. "Raslantı ve zorunluluk" sözcükleri daha sonra satırlar arasına eklenmiştir. —*Ed.*

ağzını muhafaza eder ve öteki ucunda dışkı çıkışı ile birlikte yeni bir negatif kutup meydana getirir. Ama eski negatif kutup (dışkı çıkışı) bu kez pozitif olur, ağız olur ve kesilen uçta yeni bir dışkı çıkışı ya da negatif kutup meydana gelir. *Voilà,* pozitifin negatife dönüşmesi.

*

*Kutuplaşma.* J. Grimm için bir Alman lehçesinin, ya yüksek Almanca ya da aşağı Almanca olması gerektiği, hâlâ kesin bir yasaydı. Bu arada Frankonya lehçesini tamamen gözden uzak tutmuştu.[163] Karoling dönemi sonrasının yazılı Frankonya lehçesi, yüksek Almanca olduğundan (çünkü yüksek Almancanın sesli harf değiştirme biçimi Frankonya'nın güney doğusunu etkisine almıştı), Frankonya lehçesinin bir yerde eski yüksek Almancaya, başka bir yerde Fransızcaya geçtiğini sanmıştı. O zaman eski Salik bölgelerine Hollanda lehçesinin nereden geldiğini açıklamak kesinlikle olanaksız kaldı. Frankonya lehçesi ancak Grimm'in ölümünden sonra yeniden keşfedildi: Salik, yenileşmiş biçimiyle Hollanda lehçesi olarak, Ripuarik lehçesi Orta ve Aşağı Ren lehçelerinde, kısmen değişik aşamalarda yüksek Almanca, kısmen de aşağı Almanca olarak kalmış, böylece Frankonya lehçesi *hem* yüksek Almanca, *hem de* aşağı Almanca olmuştur.

*

## RASLANTI VE ZORUNLULUK

Metafiziğin ayağına dolaşan başka bir karşıtlık, raslantı ve zorunluluk karşıtlığıdır. Bu iki düşünce saptan-

masından daha çok birbiriyle çelişen şey var mıdır? Her ikisinin özdeş olması, raslantının zorunlu ve zorunluluğun da raslantısal oluşu nasıl mümkün olur? Sağduyu ve onunla birlikte doğa bilginlerinin çoğunluğu zorunluluk ile raslantıyı, birbirlerini kesin olarak dışarda bırakan saptamalar olarak ele alır. Bir şey, bir durum, bir süreç, ya raslansaldır, ya da zorunludur, ama ikisi birden değildir. O halde her ikisi doğada yanyana bulunurlar. Doğa her türlü nesneyi ve süreci içerir, bunların bazıları raslansal, bazıları da zorunludur ve burada önemli olan, iki türü, birbiriyle karıştırmamaktır. Örneğin, bazıları kesin özgül nitelikleri zorunlu olarak kabul eder, aynı türün bireyleri arasındaki öteki farkları raslantı olarak niteler; ve bu, bitkiler ve hayvanlar için geçerli olduğu gibi kristaller için de geçerlidir. Bu arada, aşağı grup gene yukarı gruba göre raslansal hale gelir ve böylece *felis* [kedi] ya da *equus* [at] cinsinde kaç çeşit tür bulunduğu, ya da bir sınıfta kaç tane cins ve takım bulunduğu, bu türlerin herbirinde kaç bireyin var olduğu, ya da belli bir bölgede kaç çeşit hayvan türü olduğu, genel olarak tüm hayvanların ve bitkilerin neye benzediği bir raslantı sorunu olarak açıklanır. Sonra da zorunluluğun bilimsel bakımdan ilgilenilecek tek şey olduğu ve raslantı ile bilimin ilgilenmediği ilân edilir. Bu demektir ki, yasalar altına konabilen, yani *bilinen* şey ilginçtir, yasalar altına konamayan, yani bilinmeyen şey ilginç değildir, ihmal edilebilir. Böylece burada her bilim son bulur, çünkü asıl araştırılacak olan *bilmediğimiz* şeydir. Bu demektir ki, genel yasalar altına konabilen şeye zorunlu gözüyle, konamayana da raslansal gözüyle bakılır. Herkes, bunun, açıklayabildiği şeyi doğal diye ilân eden, açıklayamadığını doğaüstü nedenlere bağlayan cinsten bilim olduğunu anlar. Açıklanamayan şeyin nedenini raslantı ya da tanrı olarak adlandırmam, şeyin

kendisi için tümüyle önemsizdir. Bunların her ikisi de yalnızca şunun eşdeğerleridirler: Bilmiyorum, o halde bilimde yer almıyorlar. Gerekli bağıntının olmadığı yerde bilim son bulur.

Bu görüşün karşısına, Fransız materyalizminden doğabilime geçen ve raslantıyı tamamen reddederek onu ortadan kaldırmaya çalışan gerekircilik çıkar. Bu görüşe göre, doğada, yalnızca basit, dolaysız zorunluluk egemendir. Bir bezelye kapçığında beş bezelye tanesinin bulunması, dört ya da altı bezelyenin bulunmaması, bir köpeğin kuyruğunun beş inç uzunluğunda olması ve biraz daha uzun ya da kısa olmaması, bu yıl bir arının belirli bir yonca çiçeğini tozlaması ve başkasını tozlamaması, ve bu işin kesinlikle belirli bir arı tarafından belirli bir zamanda yapılması, belirli bir rüzgârın getirdiği bir aslanağzı tohumunun yeşermesi ve başkasının yeşermemesi, geçen gece sabaha karşı saat dörtte beni bir pirenin ısırması, üçte ya da beşte ısırmaması, hem de sol kalçamdan değil, sağ omuzumdan ısırması — bunların hepsi neden ve etkinin değiştirilemeyecek zincirlemesinin, sarsılmaz bir zorunluluğun meydana getirdiği olgulardır; hem de bu zorunluluk öyle bir özelliktedir ki, güneş sisteminin meydana geldiği gaz yuvarlağı bile zaten bu olayların böyle olacağı, başka türlü olamayacağı biçimde oluşmuştu. Bu tür bir zorunlulukta da tanrıbilimsel doğa görüşünden kurtulamayız. Augustin ve Calvin gibi buna Tanrının ölümsüz buyruğu da desek, Türkler gibi "kısmet"[164] diye de adlandırsak, ya da zorunluluk desek, bilim için pek bir şey değişmez. Bu durumların hiç birinde neden zincirinin izlenmesi sözkonusu değildir. Bizler, her durum için aynı ölçüde akıllıyızdır ve zorunluluk denilen şey boş bir söz olarak kalır, onunla birlikte raslantı da daha önce neyse odur. Kapçıktaki bezelye tanelerinin sayısının neye dayandığını

tanıtlayamadığımız sürece, bu sayı raslantı olarak kalır. Bu olayın, daha güneş sisteminin ilk yapısında öngörüldüğünü iddia etmek, bizi, bir adım ileri götürmez. Dahası var. Bu tek bezelye kapçığının *nedenini* nedensellik zinciri içinde geriye doğru izlemeyi kendine iş edinen bilim, bilim olmaktan çıkar, işe yaramaz birşey haline gelirdi. Çünkü aynı bezelye kapçığının bile, daha başka sayısız, kendine özgü ve raslantı sonucu ortaya çıkan nitelikleri, renk nüansı, kabuğunun kalınlığı ve sertliği, bezelye tanelerinin büyüklüğü vardır ki, mikroskopla ortaya çıkabilecek ayrı özellikleri bir yana bırakıyoruz. O halde *bir* bezelye kapçığı, dünyadaki bütün botanikçilerin çözebileceğinden daha fazla nedensellik bağıntıları verebilir.

Demek ki, burada, raslantı zorunlulukla açıklanmamış, zorunluluk salt raslantının bir ürünü durumuna indirgenmiştir. Belirli bir bezelye kapçığının beş ya da yedi değil de, altı bezelye taşıması olgusu, güneş sisteminin hareket yasası ya da enerjinin dönüşümü yasası ile aynı sırada bulunuyorsa, aslında raslantı zorunluluk düzeyine yükseltilmemiş, zorunluluk raslantı düzeyine indirgenmiştir. Dahası var. Belirli bir bölgede yanyana bulunan organik ve inorganik türlerin ve bireylerin çeşitliliğinin yadsınılamaz bir zorunluluğa dayandığı ne kadar çok ileri sürülebilse de, ayrı türler ve bireyler için bu çeşitlilik, daha önce olduğu gibi, raslantı olarak kalır. Bir hayvan için nerede doğduğu, yaşamak için hangi çevreyi bulduğu, hangi düşmanların ve kaç düşmanın onu tehdit ettiği bir raslantıdır. Ana bitki bakımından rüzgârın tohumu nereye götürdüğü, yavru bitki bakımından tohumun çimlenme için hangi toprağı bulduğu bir raslantıdır; burada da her şeyin değişmez bir zorunluluğa dayandığı güvencesi, zayıf bir avunmadır. Belli bir bölgede, hatta tüm dünyada, doğa nesnelerinin bira-

raya gelmesi, sonsuzluktan gelen ilk saptamaya karşın daha önce ne ise odur — bir raslantı.

Hegel, bu iki görüşe karşı çıkarak, raslantının raslantı olduğundan ötürü bir nedeni olduğu, bunun gibi raslantı olduğu için de bir neden bulunmadığı; raslantının zorunlu olduğu, zorunluluğun kendisini raslantı olarak belirlediği ve öte yandan raslantının da mutlak zorunluluk olduğu yolunda o zamana kadar duyulmamış önermeler ileri sürdü (*Logik*, II, bölüm III, kısım 2: "Gerçeklik"). Doğabilim, bu önermeleri, paradoksal saçmalıklar olarak, kendi kendisiyle çelişen anlamsızlık olarak hesaba katmadı ve teorik bakımdan, bir yandan, bir şeyin *ya* raslansal *ya da* zorunlu olduğunu, ikisinin birden olamayacağını kabul eden Wolff metafiziğinin düşünce yoksulluğunda direndi; ya da öte yandan sözlerde genellikle raslantıyı reddeden, ama bunu, uygulamada her özel durumda kabul etmek için yapan ve daha az düşünce yoksunu olmayan mekanik gerekircilikte direndi.

Doğabilim, bu biçimde düşünmeyi sürdürürken, Darwin'in kişiliğinde ne *yaptı*?

Darwin, çığır açan yapıtında,[165] raslantının var olan en geniş temelinden hareket etti. Tamıtamına, bir tek türden bireyler arasındaki sonsuz raslansal farklar, yani türlerin karakterlerini parçalayıncaya dek yoğunlaşan ve dolaysız nedenleri ancak çok ender birkaç durumda görülebilen farklar, Darwin'i, biyolojideki tüm düzenliliğin daha önceki temellerinden, yani daha önceki metafizik katılıkları ve değişmezlikleri içindeki türler kavramından kuşku duymaya itti. Ama tür kavramı olmadan tüm bilim bir hiçti. Bilimin bütün dallarının temel olarak tür kavramına gereksinmesi vardı: insan anatomisi ve karşılaştırmalı anatomi — embriyoloji, hayvanbilim, paleontoloji, bitkibilim vb., tür kavramı olmaksızın

neydiler? Bunların tüm sonuçları, yalnızca şüpheli duruma düşmekle kalmayıp, aynı zamanda doğrudan doğruya bir yana bırakıldı. Raslantı, zorunluluğu, o zamana kadar kavrandığı şekliyle yıktı.* O güne kadarki zorunluluk kavramı yıkıldı. Onu muhafaza etmek, kendi kendine ve gerçeğe aykırı düşen insanın iradesinden gelen bir saptamayı yasa olarak doğaya diktatörce zorla kabul ettirmek demektir, böylece canlı doğadaki bütün iç zorunluluğu yadsımak demektir, genel olarak, raslantının kaos halindeki imparatorluğunun canlı doğanın biricik yasası olduğunu ilân etmek demektir.

"*Gilt nichts mehr der Tausves Jontof*![166] diye haykırdı bütün okulların biyologları çok haklı olarak.

Darwin.

*

HEGEL, *LOGİK*, CİLT I[167]

"Bir şeye karşıt olan hiçlik, herhangi *bir şeyin hiçliği, belirli bir hiçliktir*" (s. 74).**

"Bütünün (Dünya) karşılıklı belirleyici bağlantısı karşısında metafizik, en küçük toz zerresi yokedilince tüm evrenin yıkılacağını (ki bu, gerçekte bir totolojidir) ileri sürebilmiştir." (s. 78.)

*Yadsıma,* ana pasaj. "Giriş", s. 38: "Kendi kendisiyle çelişen şeyin sıfırda değil, soyut Hiçlikte değil, yalnızca kendi *belirli içeriğinin yadsınmasında çözüşmesi*", vb..

*Yadsımanın yadsınması, Phänomenologie,* Önsöz, s. 4: Tomurcuk, çiçek, meyve, vb..[168]

* Elyazmasının kenarında tırnak içinde şöyle bir tümce var: "Raslantı olayları üzerine bu arada birikmiş olan malzeme eski zorunluluk düşüncesini ezdi ve yıktı." —*Ed.*

** Sıfırla ilgili notuna Engels bu aktarmayı almıştır (bu kitabın 309-310. sayfalarına bakınız. —*Ed.*

## [B) DİYALEKTİK MANTIK VE BİLGİ TEORİSİ. "BİLGİNİN SINIRLARI" ÜZERİNE]

*Doğanın ve aklın birliği.* Doğanın mantıksız olamayacağı Yunanlılar için apaçık bir şeydi, ama bugün bile en kafasız görgücüler, usavurma yoluyla (ne kadar yanlış olursa olsun), doğanın us-dışı olamayacağına ve usun doğaya aykırı düşemeyeceğine daha baştan inandıklarını kanıtlıyorlar.

*

Bir kavramın ya da kavramsal ilişkinin (pozitif ve negatif neden ve etki, öz ve raslantı) düşünce tarihi içindeki evrimi, paleontolojide bir organizmanın evriminin embriyolojideki gelişmesine bağıntılı oluşu gibi (ya da daha çok tarihteki ve tek bir embriyondaki), bir diyalektikçinin kafasında gösterdiği gelişme ile bağıntılıdır. Bunun böyle olduğu, kavramlar için, önce Hegel tarafından keşfedilmiştir. Tarihsel gelişmede raslantı, embriyonun gelişmesinde olduğu gibi, diyalektik düşüncede *zorunluluk olarak özetlenen,* kendine düşen rolü oynar.

*

*Soyut ve somut.* Hareket biçiminin değişiminin genel yasası, onun herhangi bir tek "somut" örneğinden çok daha somuttur.

*

*Anlık ve akıl.* Yalnızca diyalektik düşüncenin akli olduğunu kabul eden bu hegelci ayrımın belli bir anlamı

vardır. Bütün anlık faaliyetimiz hayvanlarla ortaktır: *tümevarım, tümdengelim,* ve dolayısıyla da *soyutlama* (*Dido'nun*[169] türsel kavramları: dörtayaklılar ve ikiayaklılar), bilinmeyen nesnelerin *tahlili* (bir fındığın kırılması bile tahlilin başlangıcıdır), *sentez* (hayvan kurnazlıklarında) ve her ikisinin birleştirilmesi olarak *deney* (yeni engeller karşısında ve yabancı durumlarda). Bütün bu işlem biçimleri —dolayısıyla sıradan mantığın kabul ettiği bütün bilimsel inceleme araçları— özlerinde, insanlarda ve gelişmiş hayvanlarda tamamen aynıdır. Ancak derece (her olaydaki yöntemin gelişme derecesi) bakımından farklıdırlar. Yöntemin temel özellikleri aynıdır, insanda ve hayvanda, her ikisi de yalnızca bu ilkel yöntemlerle çalıştıkları ve yetindikleri sürece, aynı sonuçlara götürürler. Öte yandan diyalektik düşünce —tamı tamına kavramların niteliğinin incelenmesini şart koştuğu için— yalnızca insan için mümkündür, ve onun için de, ancak oldukça yüksek bir gelişme basamağında mümkündür (budistler ve Yunanlılar); tam gelişmesine ise çok sonraları gene modern felsefe ile erişir.

Tahlilin önde gelen araştırma biçimi olduğu kimya, onun karşı kutbundan, *sentezden* yoksun olamaz.*

*

[YARGILARIN SINIFLANDIRILMASI ÜZERİNE]

Diyalektik mantık, eski, salt formel mantığın tersine, düşüncenin hareket biçimlerini yeni yargının ve çıkarımın çeşitli biçimlerini saymakla ve onları bağlantısız halde yanyana koymakla yetinmez. Tersine, bu biçimleri birbirinden çıkarır, onları eşit bir düzeye koy-

* Bu son tümce, tam olarak sayfa kenarına yazılmıştır. —Ed.

mak yerine birbirlerine bağımlı kılar, yüksek biçimleri daha aşağı biçimlerden geliştirir. Hegel, tüm mantıktaki kendi bölümlemesine bağlı kalarak, yargıları şöyle gruplandırır:[170]

1. Varoluş yargısı, yargının en basit biçimi, ki bunda, genel bir özellik bir şey için olumlu ya da olumsuz ifade edilir (olumlu yargı: gül kırmızıdır; olumsuz yargı: gül mavi değildir; sonsuz yargı: gül bir deve değildir);

2. Düşünme yargısı, ki bunda, özne için bir ilişkî belirlenimi ifade edilir (tekil yargı: bu insan ölümlüdür; tikel yargı: bazı, birçok insan ölümlüdür; tümel yargı: bütün insanlar, ya da insan ölümlüdür);[171]

3. Zorunluluk yargısı, ki bunda, öznenin tözsel belirlenimi ifade edilir (koşulsuz yargı: gül bir bitkidir; koşullu yargı: güneş doğarsa gündüz olur; ayrık yargı: *Lepidosiren*, ya bir balıktır ya da bir *amphibian*'dır);

4. Kavram yargısı, ki bunda, özne için onun genel yapısına ya da Hegel'in dediği gibi, kavramına ne ölçüde uygun olduğu ifade edilir (yalın yargı: bu ev kötüdür; beikili yargı: bir ev şöyle ve şöyle olursa iyidir; zorunlu yargı: şöyle ve böyle biçimde yapılan ev böyle böyle ise, iyidir).

1. *Bireysel yargı*, 2. ve 3. *Özel yargı*, 4. *Genel yargı*.

Bu söylenenler ne kadar kuru gelirse gelsin, yargıların bu sınıflandırması ilk bakışta şurada burada ne kadar keyfî görünürse görünsün, bu gruplamanın iç gerçeği ve zorunluluğu, Hegel'in *Grosser Logik*'indeki ["Büyük Mantık"] dâhiyane açıklamayı inceleyen herkes için apaçıktır. (*Werke*, V, s. 63-115.)[172] Bu gruplamanın yalnız düşünce yasalarına değil, aynı zamanda doğa yasalarına da ne kadar çok dayandırılmış olduğunu göstermek için, bu ilişki dışında çok iyi bilinen bir örneği burada belirtmek istiyoruz.

Sürtünmenin ısı meydana getirdiğini, belki yüzbin

yıldan da önce sürtünme ile ateş yakmayı keşfeden ve ondan da önceleri bedenin üşüyen kısımlarını ovarak ısıtan tarih-öncesi insanları da pratik olarak biliyordu. Ama o günden, sürtünmenin genel olarak bir ısı kaynağı olduğunun keşfedilmesine kadar kimbilir kaç binlerce yıl geçmiştir. İnsan beyni, *sürtünme bir ısı kaynağıdır* yargısını, bir varlık yargısını, ve gerçekten de olumlu bir yargıyı formüle edebilecek kadar geliştiğinde, yeterli zaman geçmiş oldu.

1842'de Mayer, Joule ve Colding'in bu özel sürecin benzer cinsten ve bu arada keşfedilen başka süreçlerle olan ilişkileri içinde, yani en yakın genel koşulları araştırmalarına ve şöyle bir yargıyı formüle etmelerine kadar da gene binlerce yıl geçmiştir: *Her mekanik hareket, sürtünme yoluyla ısıya dönüştürülebilir.* Nesnenin bilgisi alanında yukardaki olumlu varlık yargısından bu evrensel kapsam yargısına gelebilmemize kadar, bu kadar çok zaman ve bu kadar çok görgücül bilgi gerekli olmuştur.

Ama bundan sonra gidiş hızlandı. Daha üç yıl geçmeden Mayer, hiç değilse özde, düşünme yargısını şimdi bulunduğu düzeye çıkarmayı başardı: *Hareketin herhangi bir biçimi, her durum için basit koşullar altında, dolaylı ya da dolaysız olarak, hareketin herhangi bir başka biçimine hem dönüşebilir, hem de dönüşmek zorundadır* — bir kavram yargısı, hem de çürütülemeyecek bir yargı, bütün yargının en yüksek biçimi.

O halde Hegel'de, düşüncenin aslında yargıdan gelişmesi olarak görünen şey, burada, karşımıza, genel olarak hareketin yapısı hakkındaki *görgücül* temele dayanan teorik bilgilerimizin gelişmesi olarak çıkıyor. Bu ise, doğru olarak anlaşıldıklarında, düşünce yasalarının ve doğa yasalarının zorunlu olarak birbiriyle uyuştuğunu gösteriyor.

İlk yargıyı, bireysellik yargısı olarak görebiliriz; sürtünmenin ısı meydana getirdiği şekilde tek başına bir olgu kaydediliyor. İkinci yargı da, özellik yargısıdır: hareketin özel bir biçimi, mekanik hareket, özel koşullar altında (sürtünme ile) başka bir özel hareket biçimine, yani ısıya dönüşme özelliği göstermiştir. Üçüncü yargı, genellik yargısıdır: hareketin her biçimi başka herhangi bir hareket biçimine dönüşme yeteneğinde ve zorunda olduğunu kanıtlamıştır. Bu biçimi ile yasa, sonal ifadesine kavuşmuştur. Yeni buluşlar yoluyla bunun yeni belgelerini verebilir, ona yeni ve daha zengin bir kapsam kazandırabiliriz. Ama burada formüle edildiği biçimiyle yasanın kendisine başka bir şey ekleyemeyiz. Genelliği, biçim ve içerik bakımından aynı ölçüde evrenselliği içinde, onu daha da genişletmek mümkün değildir: bu yasa, mutlak bir doğa yasasıdır.

Ne yazık ki, proteini yapamadığımız sürece, proteinin hareket biçimi, diğer adıyla yaşam konusunda güçlük karşısındayız.

*

Ancak yukarıda gene kanıtlandı ki, yargıda bulunmak yalnız Kant'ın "yargı gücü"nü gerektirmekle kalmaz, aynı zamanda bir [...]*

*

Bireysellik, özellik, genellik, tüm "kavram öğretisi-

* Yarım kalan not, ikinci ve üçüncü sayfalar ile dördüncü sayfanın başı, yargıların sınıflandırılması ile ilgili bir önceki büyük parçayı meydana getiren iki yaprağın dördüncü sayfasını bağlıyor. Anlaşılan Engels, her bilginin *görgücül* temeli ile ilgili tezini Kant'ın *önselciliği* karşısına koyarak notunu tamamlamak niyetindeydi. —*Ed.*

nin"[173] hareket ettiği üç belirlenimdir. Bu başlıklar altında, yalnız bir tek değil, birçok biçimlerde bireyselden özele ve özelden genele doğru ilerleme meydana gelir, ve bu, Hegel tarafından, çoğunlukla, birey, türler, cinsler olarak ilerleme için örnek gösterilir. İşte burada Haeckel'ler tümevarımlarıyla ortaya çıkıyor, —bireyselden özele ve özelden genele (!), bireyden türlere ve sonra da cinslere ilerleme olgusunu— bir büyük gerçek olarak —Hegel'e karşı— ilân ediyorlar ve daha ileri götüreceği sanılan *tümdengelim* çıkarımlarına izin veriyorlar. Bu kişiler tümevarım ve tümdengelim karşıtlığı konusunda öyle bir çıkmaza düşmüşlerdir ki, bütün mantıksal çıkarım biçimlerini bu iki biçime indirgiyorlar ve böyle yapmakla, 1° bu adlar altında çok değişik çıkarım biçimlerini bilmeden kullandıklarını, 2° bu ikisinin içine girmediği takdirde sonuç biçimlerinin bütün zenginliğinden yoksun kaldıklarını ve 3° böylece iki biçimi, tümevarım ve tümdengelimi, tam bir saçmalığa çevirdiklerini hiç farketmiyorlar.

*

*Tümevarım ve tümdengelim.* Haeckel, s. 75 ve devamı, ki burada, Goethe *normal olarak* bir ara çene kemiğine sahip *olmayan* insanın buna *sahip olması gerektiği* yolunda tümevarım sonucunu çıkarıyor, dolayısıyla *yanlış* tümevarımla doğru bir şeye varıyor![174]

*

Haeckel'in saçmalığı: tümdengelime karşı tümevarım. Sanki tümdengelim = sonuç ve bu yüzden de tü-

mevarım aynı zamanda tümdengelim değilmiş gibi. Bu, kutuplaşmadan çıkıyor. Haeckel'in *Schöpfungsgeschichte* adlı yapıtı, s. 76-77. Sonuç, tümevarım ve tümdengelimde kutuplaşıyor.

*

Tümevarım yoluyla bundan 100 yıl önce, yengeçlerin ve örümceklerin böcek olduğu, bütün daha aşağı hayvanların kurt olduğu keşfedilmişti. Şimdi ise tümevarım yoluyla, bunun saçma olduğu ve $x$ sayıda sınıfın bulunduğu ortaya çıkarıldı. O halde, temeli gene sınıflandırma olan ve tümdengelimle varılan sonuç denilen şey kadar yanlış olabilecek tümevarım sonucu denilen şeyin üstünlüğü neredeydi?

Tümevarım, süt bezleri olmayan bir memeli hayvanın olamayacağını asla tanıtlayamaz. Eskiden meme uçları, memeli hayvanın belirtisiydi. Ama ornitorenklerde bunlar yoktur.

Bütün bu tümevarım şarlatanlığı İngilizlerden [çıkmıştır]. Whewel, *inductive sciences* (tümevarım bilimleri), salt matematiksel [bilimleri][175] kapsar ve tümdengelimin karşıtı böyle bulunmuştur. Mantık, eski ya da yeni olsun, bununla ilgili hiç bir şey bilmez. Bireyselden başlayan bütün çıkarım biçimleri deneyseldir ve deneye dayanır, hatta tümevarım çıkarımı da G—B—Ö'den[176] (genel) başlar.

Tümevarım *sonuçlarının* —sınıflandırmalar—, her yerde şüpheli duruma düştüğü (*Limulus* bir örümcek, *Ascidia* bir omurgalı hayvan ya da *chordatum*'dur, oysa amfibiyanlarla ilgili ilk tanımlamaların tersine *Dipnoi* balıktır)[177] ve her gün bundan önceki *bütün* tümevarım sınıflandırmasını yıkan yeni olguların keşfe-

dildiği bir anda Haeckel'in bağnaz bir tümevarım şampiyonu oluşu, doğa bilginlerimizin düşünme kapasiteleri bakımından da dikkati çekicidir. Tümevarım çıkarımının esas olarak şüpheli bir çıkarım olduğu yolundaki Hegel tezinin ne güzel bir doğrulaması bu! Gerçekten de evrim teorisi sayesinde, organizmaların tüm sınıflandırılması, tümevarımdan uzaklaştırılmış ve "tümdengelime", türemeye dayandırılmıştır — bir tür, sözcüğün tam anlamıyla, başka bir türden, türeme yoluyla *çıkarılıyor*— ve evrim teorisi, tümevarıma tamamen ters düştüğü için, salt tümevarım yoluyla tanıtlanamaz. Tümevarımın kullandığı kavramlar: tür, cins, sınıf, evrim teorisi ile akıcı hale getirilmiş ve böylece *göreli* olmuştur: oysa tümevarım için göreli kavramlar kullanılamaz.

*

*Salt-tümevarımcılar*:* Dünyadaki bütün tümevarımla, tümevarım *süreci* konusunda açıklığa hiç bir zaman varamazdık. Ancak bu sürecin *tahlili* bunu başarabilirdi. — Tümevarım ve tümdengelim, sentez ve tahlil gibi zorunlu olarak birbirlerine bağlıdır.** Birinin zararına ötekini tekyanlı olarak göklere yükseltecek yerde, bunların herbirini yerinde kullanmaya çalışmak gerekir. Bu da, ancak onların birbirlerine ait olduğunu, birbirlerini tamamladığını gözönünde bulundurmakla mümkündür. Tümevarımcılara göre, tümevarım şaşmaz bir yöntemdir. Oysa durum o denli böyle değildir ki, tümevarımın görünüşteki en sağlam sonuçları, ye-

* Yani tümevarımı tek doğru yöntem olarak kabul edenler. —*Ed.*

** Elyazmasının kenarında şu not var: "Egemen inceleme biçimi *tahlil* olan kimya, karşıtı —sentez— olmaksızın bir hiçtir." —*Ed.*

ni buluşlarla her gün yıkılıp durmaktadır. Işik zerresi, ısı maddesi, tümevarımın sonuçlarıydı. Bunlar şimdi nerede? Tümevarım bize, bütün omurgalıların beyin ve omuriliğe ayrılan bir merkezî sinir sistemine sahip olduğunu, omuriliğin kıkırdak ya da kemik omurganın içinde bulunduğunu —adı da buradan alınmıştır— öğretmişti. Sonra *Amphioxus,* hiç farklılaşmayan merkezî sinir *omursuz* bir omurgalı hayvan olarak ortaya çıktı. Tümevarım, balıkların, yaşam boyunca yalnızca solungaçlarla soluk alan omurgalı hayvanlar olduklarını ileri sürdü. Oysa balık karakteri taşıdığı hemen herkesçe kabul edilen, ama solungaçları yanında iyi gelişmiş akciğerleri de bulunan hayvanlar saptandı ve her balığın yüzme kesesinde potansiyel bir akciğer taşıdığı anlaşıldı. Haeckel, ancak evrim teorisinin cesaretle uygulanması yoluyla, bu çelişki içinde gayet rahat olan tümevarımcıları kurtardı.

Tümevarım gerçekten şaşmaz olsaydı, organik dünyanın sınıflandırılması, böyle birbirini izleyen hızla devrimlere uğrar mıydı?

*

*Tümevarım ve tahlil.* Tümevarımın bilimsel buluşların tek ve hatta önde gelen biçimi olduğu iddiasının zayıflığı ile ilgili en çarpıcı örnek termodinamikte görülür: Buhar makinesi, ısı kullanarak mekanik hareketin elde edilebileceğini en belirgin biçimde tanıtlamıştır. Bunu 100.000 buhar makinesi değil, bir tanesi tanıtlamıştır, ama buhar makinelerinin sayısının artması da fizikçileri bunu açıklama gereğine zorlamıştır. Sadi Carnot, bu işe ciddiyetle sarılan ilk kişidir. Ama tümevarım yoluyla değil. Carnot buhar makine-

sini inceledi, tahlil etti ve sözkonusu olan sürecin *saf biçimde* değil, bir sürü yan süreçlerle örtülü bir biçimde bulunduğunu gördü, ana süreç için önemli olmayan bu yan süreçleri bir yana itti, ve örneğin herhangi bir geometrik çizgi ya da yüzey gibi gerçekleştirilmesi olanaksız olan ama kendi yolunda matematik soyutlamalar gibi aynı hizmeti yapan, süreci salt, bağımsız ve olduğu gibi ortaya çıkaran ideal bir buhar makinesini (ya da gaz makinesini) yaptı. Böylece ısının mekanik eşdeğerine kadar geldi. (Onun C fonksiyonunun önemine bakınız), ama ısı *maddesine* inandığı için onu keşfedemedi ve göremedi. Bu da, yanlış teorilerin yaptığı zararın bir kanıtı.

*

Gözlem görgücülüğü, tek başına zorunluluğu yeterince tanıtlayamaz. *Post hoc,** ama *propter hoc*** değil (*Enzyklopädie*, I, s. 84).[176] Bu öylesine doğrudur ki, güneşin her sabah doğuşundan, onun ertesi gün tekrar doğacağı sonucu çıkartılamaz; ve gerçekten de şimdi biz, sabahleyin güneşin *doğmayacağı* bir anın geleceğini bilmekteyiz. Ama zorunluluğun kanıtı, insan faaliyetinde, deneyde, iştedir: Eğer *post hoc*'u *yapabiliyorsam*, bu *propter hoc* ile özdeş hale gelir.

*

*Nedensellik.* Hareket halindeki maddeyi gözden geçirirken dikkatimize çarpan ilk şey, ayrı cisimlerin kendi hareketlerinin karşılıklı bağlantısı, bunların birbir-

* Bunun sonunda. —*Ed.*
** Bundan dolayı. —*Ed.*

leriyle *belirlenmeleridir*. Ama, belirli bir hareketi bir başkasının izlediğini bulmakla kalmayız, hareketin doğada meydana gelmesini sağlayan koşulları meydana getirerek belirli bir hareketi sağlayabildiğimizi, hatta doğada hiç bulunmayan hareketleri (sanayi) de, hiç değilse başka bir biçimde meydana getirebildiğimizi, bu hareketlere daha önceden saptanmış bir yönü ve yaygınlığı verebildiğimizi de görürüz. *Bu yoldan insanların faaliyeti* ile *nedensellik* fikri, bir hareketin başka bir hareketin nedeni olduğu fikri kurulur. Her ne kadar bazı doğa görüngülerinin düzenli olarak birbirini izlemesi: güneşle gelen ısı ve ışık, nedensellik fikrini ortaya koyabilirse de, bu hiç bir kanıt sağlamaz ve düzenli bir *post hoc*, asla bir *propter hoc* meydana getiremez derken, Hume'ün kuşkuculuğu bu ölçüde doğruydu. Ama insanların faaliyeti, nedenselliğin *sınanmasını meydana getirir*. Bir içbükey ayna ile güneş ışınlarını bir odak noktasına toplarsak ve bunların normal ateş ışınları gibi davranmalarını sağlarsak, böylece ısının güneşten geldiğini tanıtlarız. Bir tüfekte, barutu, patlayıcı maddeyi ve mermiyi biraraya getirir ve sonra ateşlersek, deneylerimize göre önceden bilinen etkiyi* hesaplarız, çünkü tüm ateşlenme, yanma, aniden gaza dönüşme ve gazın mermi üzerindeki basıncıyla patlama sürecini, bütün ayrıntılarına kadar izleyebiliriz. Ve burada** kuşkucu, bir önceki deneyden dolayı bir sonraki seferde aynı şeyin olacağının çıkarılamayacağını söyleyemez. Çünkü aslında, bazan aynı şey *olmaz*, ateşlenme ya da barut işi görmeyebilir, namlu parçalanabilir vb.. Ama işte bu, nedenselliği çürütecek yerde, *tanıtlar*, çünkü iyi bir inceleme sonucu, kuraldan böyle

* Elyazmasında: "... sonra ateşler, ve deneyle önceden bilinen etkiyi bekleriz." —Ed.

** Elyazmasında: "Ve burada" yerine "... böylece burada". —Ed.

her sapmanın nedenini ortaya çıkarabiliriz: ateşleyicinin kimyasal çözüşmesi, barutun ıslaklığı vb., namlunun bozukluğu vb., vb.; böylece burada nedensellik —sınaması, deyim yerindeyse— *iki katlı*dır.

Felsefe gibi doğabilim de şimdiye kadar insan faaliyetinin kendi düşünceleri üzerindeki etkisini tamamen ihmal etmiştir; her ikisi de ancak bir yanda doğayı, öte yanda düşünceyi bilirler. Oysa tek başına yalnız doğa değil, *doğanın insan tarafından değiştirilmesi*, insan düşüncesinin en başta gelen ve önemli temelidir ve insan, doğayı değiştirmeyi öğrendiği ölçüde zekâsı da gelişmiştir. Bundan dolayı, örneğin Draper ve diğer bilginlerde azçok görülen ve yalnızca doğanın insan üzerinde etkin olduğunu ve her yerde yalnızca doğal koşulların insanın tarihsel gelişimini belirlediğini öne süren tarihin doğacı (naturalist) kavramı tekyanlıdır ve insanın da doğa üzerinde etki yaptığını, onu değiştirdiğini, kendisi için yeni varolma koşulları meydana getirdiğini unutur. Almanya'nın Cermenlerin göç ettiği zamanki "doğa"sından şimdi pek azı kalmıştır. Dünyanın yüzeyi, iklim, bitkiler, hayvanlar ve insanların kendisi sonsuz ölçüde değişmiştir ve bütün bunlar insan faaliyeti yüzündendir, diğer yandan bu dönemde Almanya'nın doğasında insan eli değmeden meydana gelmiş değişiklikler hesaplanamayacak kadar azdır.

*

Hareket halindeki maddeyi bir bütün olarak bugünkü doğabilim açısından ele aldığımızda karşımıza çıkan ilk şey *karşılıklı etkidir*. Bir dizi hareket biçimi, mekanik hareket, ısı, ışık, elektrik, magnetizm, kimyasal bileşme ve ayrışma, toplanma durumlarındaki ge-

çişler, organik yaşam, bunların hepsi, *şimdilik* organik yaşamı dıştalarsak, birbirine geçişir, karşılıklı olarak birbirlerini belirler, bir yerde neden, başka bir yerde etkidirler, ve hareketin tümü, bütün o değişen biçimlerinde aynı kalır. (Spinoza: *Töz, causa sui*'dir* diyerek karşılıklı etkiyi başarılı biçimde anlatır).[179] Mekanik hareket ısıya, elektriğe, magnetizme, ışığa, vb., ya da bütün bunlar mekanik harekete dönüşürler. Böylece Hegel'in, karşılıklı etkinin, şeylerin gerçek *causa finalis*'i** olduğu yolundaki sözlerini (nerede?) doğabilim doğruluyor. Bu karşılıklı etki bilgisinden daha gerilere gidemeyiz, çünkü bunun ardında bilinecek başka bir şey yoktur. Maddenin hareket biçimlerini biliyorsak (doğabilimin çok kısa bir zamandır var oluşu dolayısıyla, bu konudaki bilgimizde henüz büyük eksiklikler vardır), maddenin kendisini de tanıyoruz demektir ve böylece bilgimiz tamamlanmıştır. (Nedensellik konusunda Grove'un bütün yanlış anlaması, karşılıklı etki kategorisine varmayı başaramamış olmasına dayanır; konuya egemendir, ama soyut düşünmeye varmamıştır ve bu yüzden karışıklık vardır. s. 10-14.)[180] Ancak bu evrensel karşılıklı etkiden gerçek nedensellik ilişkisine varırız. Tek tek olayları anlamak için, onları genel iç bağıntıdan ayırmak, tecrit edilmiş halde ele almak zorundayız, ve *o zaman* değişen hareketler, biri neden, öteki de etki olarak görünür.

*

Nedenselliği yadsıyan herkes için her doğa yasası, ve bu arada prizma tayfı ile dünyasal cisimlerin kim-

* Kendi kendinin nedeni. —*Ed.*
** Ereksel neden. —Ed.

yasal tahlili de bir varsayımdır. Böyle bir görüşe saplanmak, nasıl bir düşünce basitliğidir!

*

## NÄGELİ'NİN SONSUZU ANLAMA YETENEKSİZLİĞİ[81]

NÄGELİ, S. 12, 13

Nägeli önce, gerçek niteliksel farkları anlayamayacağımızı, sonra hemen ardından da, böylesi "mutlak farkların" doğada ortaya çıkmadığını söylüyor! (s. 12.)

Birincisi, her niteliğin sonsuz çoklukta nicel derecelenmeleri, örneğin renk nüansları, sertliği ve yumuşaklığı, yaşam süresi vb. vardır. Bunlar, nitel olarak farklıysalar da, ölçülebilir ve bilinebilirler.

İkincisi, nitelikler diye bir şey yoktur, ancak nitelikleri *olan* şeyler vardır ve gerçekten de bu nitelikler sonsuz çokluktadır. İki değişik şeyin, her zaman ortak belirli nitelikleri (hiç değilse cisimsellik özellikleri) vardır, öteki nitelikler derece derece farklıdır, daha başkaları da bunların birinde tamamen eksik olabilir. Birbirinden son derece farklı iki şeyi —örneğin bir göktaşı ile bir insanı— ayrı ayrı ele alırsak, bundan pek az şey ortaya çıkar, olsa olsa cisimlerin ağırlıkları ve diğer genel özellikleri her ikisinde de ortaktır. Ama bu ikisinin arasına, diziyi göktaşından insana kadar tamamlamamızı, doğanın karşılıklı etkisi içinde herbirini yerine koymamızı ve onları böylece *bilmemizi* sağlayan öteki doğa nesnelerinin ve doğa süreçlerinin sonsuz dizisi konabilir. Bunu Nägeli de kabul ediyor.

Üçüncüsü, çeşitli duyularımız bize nitelik bakımından mutlak farklı izlenimler verebilirler. Görme, işitme, koklama, tatma ve dokunma duyularımızın yardımı ile öğrendiğimiz özellikler bu durumda tamamıyla farklı olabilir. Ama burada bile araştırmanın ilerlemesiyle,

farklar ortadan kaybolur. Koklama ve tatma duyuları çoktandır tıpatıp aynı olmasa bile, ortak özellikler gösteren, birbirlerine ait bağlaşık duyular olarak kabul edilmişlerdir. Görme ve işitmenin her ikisi de dalga titreşimleri alırlar. Dokunma ve görme duyuları karşılıklı olarak birbirlerini öyle tamamlarlar ki, bir şeyi görerek onun dokunma özelliklerini, çoğunlukla, daha önceden yeteri kadar söyleyebiliriz. Ve son olarak da, bütün bu değişik duyu izlenimlerini alan ve işleyen, böylece tek bir birim halinde birleştiren hep aynı *"ben"*-dir, bunun gibi, bu çeşitli izlenimler aynı şey tarafından sağlanır, onun *ortak* özellikleri olarak görünür, bundan dolayı da onu anlamamıza yardım ederler. Bu farklı, yalnız çeşitli duyularla algılanabilen özellikleri açıklamak, onları birbiriyle bağıntılı duruma getirmek, tamıtamına, bugüne kadar beş özel duyu yerine genel bir duyuya sahip olmayışımızdan, ya da tatları ve kokuları görüp işitemeyişimizden yakınmamış olan bilimin görevidir.

Nereye baksak, doğanın hiç bir yerinde, kavranmaz oldukları ileri sürülen böyle "nitel ya da mutlak farklı alanlar" yoktur. Bütün karışıklık, nitelik ve nicelikle ilgili karışıklıktan çıkıyor. Geçerli olan mekanik görüşe uygun olarak, Nägeli, bütün nitel farklılıkları, ancak nicel farklılıklara indirgenebildikleri ölçüde (bu konuda gerekli olan başka yerde söylenmiştir), ya da nitelik ve niceliğin onun için mutlak ayrı kategoriler olmasından dolayı açıklanmış kabul ediyor. Metafizik.

*"Ancak sonlu olanı** bilebiliriz", vb. (s. 13).

Bu, bilgi alanımıza ancak sonlu nesnelerin girdiği ölçüde tamamen doğrudur. Ama önermede şöyle bir tamlamaya gerek vardır: "Aslında *ancak sonsuzu* bi-

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

lebiliriz." Gerçekte, bütün gerçek ve eksiksiz bilgi, ancak, düşüncede tek'in teklikten özelliğe ve oradan da genelliğe yükseltilmesinde, sonsuzu sonluda, ölümsüzü geçicide arayıp bulmaktan ibarettir. Evrenselliğin biçimi ise, kendinde tamlığın, dolayısıyla sonsuzluğun biçimidir; bir sürü sonlunun sonsuz içinde kavranmasıdır. Klor ile hidrojenin belli basınç ve ısı sınırları içinde ve ışığın etkisi altında, bir patlama ile birleşerek hidroklorik asit gazı meydana getirdiğini, biliyoruz; bunu bilince, aynı şeyin, yukardaki koşulların bulunduğu *her yerde ve her zaman* meydana geldiğini de biliyoruz. Bunun bir kez ya da milyon kez yinelendiği ve kaç göksel cisimde oluştuğu önemli değildir. Doğadaki evrenselliğin biçimi *yasadır*, ve hiç kimse *doğa yasalarının ölümsüz karakterlerinden* doğa bilginlerinden fazla sözetmez. O halde Nägeli, bu sonluyu araştırmayı istemeyip, bunun yerine ona ölümsüz bir şey eklemekle, sonlunun anlaşılmasının olanaksız hale getirildiğini söylemekle, ya da doğa yasalarının öğrenilmesi olanağını, ya da onların ölümsüz karakterini yadsıyor demektir. Bütün gerçek doğa bilgisi, ölümsüzün, sonsuzun ve dolayısıyla temelde mutlağın bilgisidir.

Ama bu mutlak bilginin bir önemli özürü de vardır. Bilinebilen maddenin sonsuzluğu nasıl salt sonlu şeylerden meydana geliyorsa, mutlağı bilen düşüncenin sonsuzluğu da, yanyana ve arka arkaya bu sonsuz bilgi üzerinde çalışan, pratik ve teorik hatalar işleyen, hatalı, tekyanlı ve yanlış öncüllerden hareket eden, yanlış, dolambaçlı ve güvenilemez yollardan giden ve çoğu kez burnunun ucuna kadar geldiği halde doğru olanı bulamayan sonsuz sayıda sonlu insan aklından meydana gelir (Priestley).[182] Dolayısıyla, sonsuzun bilinmesi güçlükle kuşatılmıştır ve niteliği gereği, ancak sonsuz bir asimtotik ilerleme içinde gerçekleşebilir. Bu

da şunu söyleyebilmemiz için tamamen yeterlidir: Sonsuz bilinebildiği kadar bilinemez de ve bizim gereksinme duyduğumuz şey de budur.

Ne tuhaftır ki, Nägeli de aynı şeyi söylüyor:

"Yalnızca sonluyu bilebiliriz, ama duyusal algımızın alanı içine giren *bütün sonluyu** bilebiliriz."

Bu alana giren sonlu vb., bütün olarak sonsuzu meydana getirir, çünkü *Nägeli, sonsuz fikrini işte bundan çıkarıyor*! Bu sonlu vb. olmaksızın, sonsuz konusunda hiç bir fikre sahip olamazdı.

(Kötü sonsuzluktan bu sıfatla başka yerde sözedilecektir.)

---

Bu sonsuzluk araştırmasından önce şunlar gelir:

1. Yer ve zaman bakımından "önemsiz alan".

2. "Duyu organlarının olası kusurlu gelişmesi."

3. "Yalnız sonluyu, değişeni, geçici olanı, yalnız derece bakımından farklı ve göreli olanı biliriz. Çünkü yalnızca matematiksel kavramları doğal nesnelere aktarabilir ve ancak doğal nesneleri onların kendilerinden aldığımız ölçülere göre yargılayabiliriz. Bütün sonsuz ve ölümsüz hakkında, bütün sürekli olan şeyler hakkında, bütün mutlak farklar hakkında bir fikrimiz yoktur. Bir saatin, bir metrenin, bir kilogramın ne anlama geldiğini tam olarak biliyoruz, ama zamanın, uzayın, kuvvetin ve maddenin, hareketin ve hareketsizliğin, neden ve etkinin ne olduğunu bilmiyoruz." [s. 13.]

Eski hikâye. Önce duyulur şeyler soyutlama haline sokulur, sonra da duyular yoluyla onların öğrenilmesi, zamanın görülmesi ve uzayın koklanması istenir. Gör-

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

gücü, görgücül deney alışkanlığına öylesine gömülür ki, soyutlamalarla uğraşırken hâlâ daha duyusal deney alanında olduğunu sanır. Bir saatin, bir metrenin ne olduğunu biliyoruz, ama zamanı ve uzayı bilmiyoruz! Zaman saatlerden, uzay metreküplerden başka türlü bir şeymiş gibi! Elbette maddenin iki varoluş biçimi madde olmaksızın hiçtir, boş kavramlar, yalnızca kafamızda varolan soyutlamalardır. Ama o zaman da maddenin ve hareketin ne olduğunu bilmememiz gerekir. Elbette değil, çünkü madde ve hareket, bu sıfatla, henüz kimse tarafından görülmemiş ya da başka türlü farkedilmemiştir, ancak, çeşitli, gerçekte varolan maddî şeyler ve hareket biçimleri görülmüştür. Madde, bu kavramın soyutlandığı maddî şeyler toplamından başka bir şey değildir; hareket de bu haliyle, bütün duyusal olarak algılanabilen hareket biçimlerinin toplamından başka bir şey değildir; madde ve hareket gibi sözler birçok değişik ve duyularla algılanabilen şeyleri ortak özelliklerine göre kavradığımız *kısaltmalardan* başka bir şey değildir. O halde madde ve hareket, ayrı ayrı maddî şeylerin ve hareket biçimlerinin incelenmesinden başka bir yoldan *bilinemez*, ve bunları bilmekle, maddeyi ve hareketi, *böylece, bu ölçüde* öğreniriz. Dolayısıyla Nägeli, zamanın, uzayın, maddenin, hareketin, neden ve etkinin ne olduğunu bilmediğimizi söylerken, ilkin kafamızda gerçek dünya konusunda soyutlamalar yaptığımızı, sonra da bunlar, düşüncenin yarattığı ve duyusal nesneler olmadıkları, bütün bilinenler ise *duyusal ölçüler* oldukları için, bu kendi yaptığımız soyutlamaları bilemeyeceğimizi söylemiş oluyor! Bu, tıpkı Hegel'in değindiği güçlük gibidir; kiraz ve erik yiyebiliriz, ama *meyve* yiyemeyiz, çünkü hiç kimse meyve olarak meyve yememiştir.[183]

---

Nägeli, doğada olasıdır ki, duyularımızla algılayamayacağımız bir sürü hareket biçimleri bulunduğunu ileri sürerken, hareketin yaratılamazlığı yasasının —*hiç değilse bilgimiz için*— ortadan kaldırılmasına eşit, zayıf bir savunmada bulunmuş oluyor. Çünkü bunlar, kuşkusuz *algılayabileceğimiz harekete dönüştürülebilirler*. Örneğin bununla dokunma elektriği kolayca açıklanabilir.

*

*Ad vocem** Nägeli: Sonsuzun kavranılması olanaksızlığı. Madde ve hareketin yaratılmadığını ve yok edilemeyeceğini söylediğimizde, dünyanın sonsuz bir gelişme halinde, yani kötü sonsuzluk biçiminde varolduğunu söylemiş oluyoruz ve böylece bu süreçte kavranabilecek ne varsa hepsini kavrıyoruz. En çok, bu sürecin sonsuz bir yinelenme olup olmadığı —büyük çevrimler halinde—, ya da çevrimlerin iniş ve çıkış dalları bulunup bulunmadığı sorusu hâlâ sorulabilir.

*

*Kötü sonsuzluk.* Gerçek sonsuzluğu, Hegel doğru olarak *dolu* uzay ve zamanda, doğa süreci ve tarihte görmüştü. Şimdi doğanın tümü de tarihle bütünleşiyor ve tarih, ancak *bilinçli* organizmaların evrimsel süreci olarak doğa tarihinden ayrılıyor. Doğanın ve tarihin bu sonsuz karmaşıklığı uzay ve zaman sonsuzluğunu —kötü sonsuzluğu— kendi içinde ancak fazladan, temel ama başat olmayan bir etken olarak bulunduruyor. Şimdiye kadar doğabilimimizin en son sınırı

* Dolayısıyla. —Ed.

*evrenimiz* olmuştur, doğayı tanımak için bunun dışındaki sonsuz sayıda evrenlere gereksinmemiz yoktur. Hatta, milyonlarca güneşten ancak *bir* tanesi ve onun güneş sistemi, gökbilimi araştırmalarımızın asıl temelini meydana getirir. Yersel mekanik, fizik, kimya konusunda azçok, organik bilim konusunda ise tümüyle yalnız küçük dünyamızda sınırlıyız. Buna karşın, dünyanın nispeten kısa bir dönemi ve küçük bir kesimi içinde sınırlanmakla tarih nasıl önemli bir hasar görmüyorsa, bu durum da, görüngülerin ve doğa konusundaki bilginin hemen hemen sonsuz olan çeşitliliğine önemli herhangi bir zarar vermez.

*

1. Hegel'e göre sonsuz ilerleme boş bir çöldür, çünkü bu, ancak *aynı şeyin ölümsüz yinelenmesi* olarak görünür: 1+1+1, vb..

2. Ancak gerçekte bu bir yinelenme değil, bir gelişme, bir ilerleme ya da gerilemedir ve böylece hareketin zorunlu bir biçimi haline gelir. Sonsuz olmaması bir yana: dünyanın ömrünün sonu şimdiden görünebilir. Ama, dünya, tüm evren değildir. Hegel sisteminde, her gelişme, doğanın zamansal tarihinin dışında bırakılıyordu, aksi halde doğa, tinin kendi-dışındaki-varlığı olmazdı. Ama insanlık tarihindeki sonsuz ilerleme Hegel tarafından "tin"in tek gerçek varoluş biçimi olarak kabul edilmiştir, ancak garip bir hayalle, bu gelişmenin —Hegel felsefesinin kurulmasıyla— son bulacağı varsayılmıştır.

3. Bir de sonsuz bilgi vardır:* *Questa infinità che*

* Elyazmasında Engels tarafından şöyle bir ekleme yapılmıştır: "(Nicelik, s. 259. Gökbilim)".[184] —*Ed.*

*le cosenon hanno in progresso, la hanno in giro.** Böylece hareketin biçim değiştirmesi yasası, kendi üzerine kapanan sonsuz bir yasadır. Ama böyle sonsuzluklar gene sonluluğun vurgununu yerler ve ancak parça parça görünürler. $1/_{r^2}$ de böyledir.[186]

*

*Ölümsüz doğa yasaları* da giderek tarihsel yasalara dönüşürler. 0—100°C arasındaki suyun sıvı olduğu ölümsüz bir doğa yasasıdır, ama bunun geçerli olabilmesi için, (1) suyun, (2) belli sıcaklığın ve (3) normal basıncın bulunması zorunludur. Ayda su yoktur, güneşte ise yalnız unsurları vardır ve bu iki göksel cisim için yasanın geçerliği yoktur. — Meteorolojinin yasaları da ölümsüzdür, ama yalnızca dünya ya da büyüklüğü, yoğunluğu, mihver eğimi ve ısısı dünyanınki gibi olan bir cisim için, hem de bu cismin aynı oksijen ve nitrojen (azot) karışımından, aynı miktarda buharlaşan ve yağan su buharı bulunan bir atmosfere sahip olması koşuluyla. Ayın atmosferi yoktur, güneşin kor halindeki metal buharlarından meydana gelme bir atmosferi vardır; birincisinin meteorolojisi yoktur, ikincisinin bizimkinden çok başka türlü bir meteorolojisi vardır. — Bizim bütün resmî fizik, kimya ve biyolojimiz yalnızca *geosantriktir*, yalnız dünya için hesaplanmıştır. Güneşte, sabit yıldızlarda ve bulutsularda, hatta bizimkinden ayrı yoğunluktaki gezegenlerde bulunan elektrik ve magnetik gerilim koşullarını henüz hiç bilmiyoruz. Elementlerin kimyasal bileşim yasaları, güneşte, yüksek ısı dolayısıyla, işlemez ya da ancak güneş atmosferinin

* Şeyler ilerleme içinde sahip olmadıkları bu sonsuzluğa, dairesel hareket içinde sahiptir.[185] —*Ed.*

sınırlarında geçici olarak işler, bileşikler güneşe yaklaşırken yeniden çözüşürler. Güneşin kimyası henüz oluşum süreci içindedir ve dünyamızınkinden çok farklı olmak zorundadır, dünyanın kimyasını değiştirmez ama, onun dışında kalır. Bulutsular üzerinde, belki de, muhtemelen kendileri de bileşik niteliğinde olan 65 element bile yoktur. O halde *bütün* cisimlere —bulutsudan insana kadar— aynı ölçüde uygulanabilen genel doğa yasalarından sözetmek istediğimiz zaman, bize kalan tek şey yerçekimi ve belki de enerjinin değişmesi ile ilgili teorinin en genel biçimi, *vulgo* mekanik ısı teorisidir. Ama bu teori de, doğanın bütün görüngülerine genel ve tutarlı biçimde uygulanınca, başlangıcından ölümüne kadar bir evren sistemi içinde birbiri ardından meydana gelen değişmelerin tarihsel anlatımına, dolayısıyla her aşamada ayrı yasaların, yani aynı evrensel hareketin başka görüngüsel biçimlerinin egemen olduğu bir tarihe dönüşür. Böylece, *hareket* dışında geriye mutlak evrensel geçerlilikte olan hiç bir şey kalmıyor.

*

Gökbilimdeki *geosantrik* görüş önyargılıdır ve haklı olarak bir kenara atılmıştır. Ama araştırmalarımızda biraz daha derine gidince, yavaş yavaş yerini bulur. Güneş vb. dünyaya *hizmet eder* (Hegel, *Naturphilosophie,* s. 155).[187] (Tüm koca güneş sırf küçük gezegenler uğruna vardır.) Bizim için geosantrik fizik, kimya, biyoloji, meteorolojiden vb. başka herhangi bir şey olanaksızdır ve bunların yalnız dünya için geçerli bulundukları ve bundan dolayı da yalnızca göreli olduklarının söylenmesiyle bu bilimler hiç bir şey yitirmezler. Bu ciddiye alınır ve merkezî olmayan bir bilim is-

tenirse, *tüm* bilime dur denmiş olur. Bizim için, aynı koşullar altında, her yerde, sağımızdan solumuza kadar uzanan, dünyadan güneşe olan uzaklığın milyonlarca katı kadar büyük olan bir uzaklıkta, aynı şeylerin *olması gerektiğini* bilmek [yeterlidir.]

*

*Bilgi.* Karıncaların gözleri bizimkinden değişiktir; onlar kimyasal (?) ışınları görürler (*Nature*, 8 Haziran 1882, Lubbock),[188] ama bize görünmeyen bu ışınlar konusunda sahip olunan bilgiye gelince, karıncalardan oldukça daha ileriyiz. Karıncaların bizim göremediğimiz şeyleri gördüklerini tanıtlayabilmemiz gerçeği ve bu tanıtın yalnızca *bizim* gözlerimizin algılarına dayanması, insan gözünün kendine özgü yapısının insanın bilgisine asla mutlak bir sınır koymadığını gösterir.

Gözlerimize ek olarak yalnızca diğer duyularımız değil, aynı zamanda düşünce faaliyetimiz de vardır. Düşünce faaliyetinde de durum, tamamen gözdeki gibidir. Düşüncemizin neleri ortaya çıkarabileceğini bilmek için, Kant'tan 100 yıl sonra düşüncenin genişliğini aklın eleştirisinden, ya da bilgi aracının araştırılmasından çıkarmaya çalışmak, yararsızdır; bunun gibi Helmholtz'un görme gücümüzün yetersizliğini (gerçekten *bütün* ışınları görebilen, gene bu yüzden de *hiç bir şey* göremeyen bir göz için gerekli bir yetersizlik), ve görmeyi belirli sınırlar içinde tutan ve bunu da tam doğru bir yineleme içinde yapmayan göz yapımızı, gözün görülen şeyin mahiyetini bize yanlış ya da yetersiz tanıttığı konusunda bir kanıt olarak kullanması da pek fayda vermez. Düşüncemizin neler keşfedebileceği, onun daha önce keşfettiklerinden ve bugün hâlâ keşfetmek-

te olduklarından, daha da çok anlaşılıyor. Ve nicelik ve nitelik bakımından bu şimdiden yeterlidir. Öte yandan düşünce *biçimlerinin* araştırılması, düşünce saptamaları, çok yararlı ve gereklidir; Aristoteles'ten bu yana buna sistematik olarak girişen yalnız Hegel olmuştur.

Her şeye karşın, kimyasal ışınların karıncalara *nasıl* göründüğünü hiç bir zaman ortaya çıkaramayacağız. Bu durumdan rahatsız olan bir kimse için çıkar yol yoktur.

*

Doğabilimin gelişme biçimi, onun düşündüğü kadarıyla, *varsayımdır*. Aynı grup içinde bulunan olguların şimdiye kadarki açıklama yöntemini olanaksız kılan yeni bir olgu gözleniyor. Bu andan itibaren yeni açıklama yöntemleri gerekir — önce bunlar yalnız sınırlı sayıda olguya ve gözleme dayanır. Daha sonraki gözlem malzemesi, bu varsayımları ayıklar, birini kenara iter, ötekini düzeltir, sonunda yasa, saf bir biçimde ortaya konur. Yasa için malzemenin *saf bir biçimde* bulunmasını beklemek, araştırmadaki düşünce sürecini o zamana kadar durdurmak anlamına gelir ve yalnızca bu yüzden de olsa, yasa hiç bir zaman ortaya çıkmayacaktır.

Birbirini ortadan kaldıran varsayımların sayısı ve sırası —doğa bilginlerinin mantıksal ve diyalektik eğitiminin eksikliği karşısında— şeylerin *özünü* bilemeyeceğimiz fikrinin kolayca doğmasına yolaçar. (Haller ve Gœthe.)[189] İnsanın bütün bilgisi çok dolambaçlı bir eğri üzerine geliştiğinden, bu, doğabilime özgü bir şey değildir; felsefe de dahil olmak üzere tarihsel bilimlerde de, teoriler, birbirlerinin yerini alırlar, ama hiç kimse, bundan, örneğin formel mantığın saçma olduğu sonucunu çıkarmaz.

Bu görüşün son biçimi, "kendinde-şey"dir. Birincisi kendinde-şeyi bilemeyeceğimiz (Hegel, *Enzyk*[*lopädie*], paragraf 44) iddiası, bilim âleminden çıkıp hayal âlemine geçer. İkincisi, bu, bilimsel bilgimize tek sözcük katmaz, çünkü eğer şeylerle uğraşamıyorsak, onlar bizim için yok demektir. Üçüncüsü de, bu, salt bir deyimdir ve asla uygulanmaz. Soyut olarak alındığında tamamen anlaşılır gibi gelir. Ama birinin bunu uyguladığını varsayalım. "Bir köpeğin dört bacağı var gibi *görünüyor,* ama gerçekte onun dört milyon bacağı mı olduğunu, yoksa hiç mi olmadığını bilmiyoruz", diyen bir hayvanbilimci için acaba ne düşünülür? Bir üçgenin tanımlamasını önce üç kenarla yapan, sonra bunun 25 kenarı olup olmadığını bilmediğini söyleyen, 2 x 2 dört eder gibi *görünüyor* diyen matematikçi için ne denir? Ama bilim adamları, doğabilimde kendinde-şey deyimini kullanmaktan sakınır, yalnız felsefeye geçerken bunu yapmak cesaretini gösterirler. Bu, onların böyle bir şeyi ne kadar az ciddiye aldıklarını ve onun ne kadar az değerde olduğunu en iyi biçimde tanıtlar. Eğer ciddiye alsalardı, herhangi bir şeyi araştırmalarının ne yararı olurdu?

Tarihsel bakımdan alınırsa, bu şeyin, belirli bir anlamı olabilir. Bizler, ancak kendi çağımızın koşulları altında ve *bu koşulların elverdiği ölçüde* bilgi sahibi oluruz.

*

*Kendinde-şey*: Hegel, *Logik,* II, s. 10, daha sonra da bu konuda tam bir bölüm:[190]

"Kuşkuculuk, 'bu budur' demeye cesaret edemedi; modern idealizm" (yani Kant ve Fichte) "bilgiyi kendinde-şeyin bilinmesi olarak kabul etmeye cesaret ede-

medi.* ... Ama aynı zamanda kuşkuculuk, onun görünüşünün çeşitli belirlenimlerini kabul etti, ya da daha çok onun görünüşü dünyanın çeşitli zenginliğini içeriğine aldı. Bunun gibi idealizmin *görüngüsü* (yani idealizmin görüngü dediği şey) bütün bu çeşitli belirlenimler kümesini kapsıyor. ... Bu içerik, hiç bir varlıkta, hiç bir şeyde, ya da kendinde-şeyde bir temele sahip olmayabilir; *o kendi için nasılsa öyle kalır; yalnız varlıktan görünüşe çevrilir.*"

O halde Hegel burada, modern doğa bilginlerinden çok daha kararlı bir materyalisttir.

*

Kant'ın *kendinde-şeyinin* değerli bir özeleştirisi, Kant'ın düşünen ben'de de başarısızlığa uğradığını ve bunda gene bilinemeyen bir kendinde-şey bulduğunu gösterir (Hegel, V, s. 256 ve devamı).[192]

* Elyazmasının kenarında şöyle bir not bulunuyor: "Bkz: *Enz[yklopädie]*, I, s. 252."[191] —*Ed.*

## [MADDENİN HAREKET BİÇİMLERİ. BİLİMLERİN SINIFLANDIRILMASI]

*Causa finalis** — madde ve özündeki hareket. Bu madde, *soyutlama değildir*. Güneşte bile çeşitli maddeler birbirinden ayrışır ve etkilerinde bir ayrım yoktur. Ama *bulutsunun gaz küresinde* ayrı ayrı bulunsalar bile, bütün maddeler, kendi özgül özelliklerine göre değil, yalnızca madde olarak etkide bulunarak saf madde halinde içiçe geçerler.

(Esasen daha Hegel'de *causa efficiens*** ile *causa finalis*'in antitezi karşılıklı etkide ortadan kalkmaktadır.)

* Ereksel neden. —*Ed.*
** Etkileyici neden. —*Ed.*

*En ilk madde.* "Başlangıçta varolan, kendinde şekilsiz madde anlayışı çok eskidir; ilk önce varolan dünyanın şekilsiz temeli olarak tasarlanan Kaos efsanesi biçiminde, daha Yunanlılarda karşımıza çıkar." (Hegel, *Enz[yklopädie]*, I, s. 258.)[103]

Bu Kaosu, aşağı yukarı biçimin ancak *başlangıcına* sahip bulunan bulutsuda, Laplace'da da buluruz. Farklılaşma daha sonradır.

*

*Maddeselliğin en genel belirlenimi* olarak çekim, herkesçe kabul edilir. Bu demektir ki, çekim, maddenin gerekli bir özelliğidir, ama itim değil. Çekim ve itim ise negatif pozitif gibi birbirinden ayrılmaz, bundan dolayı, maddenin doğru teorisinde çekim gibi itime de önemli bir yer verilmesi zorunluğunu, yalnızca çekime dayanan bir madde teorisinin yanlış, yetersiz ve tekyanlı olduğunu, diyalektik yolla önceden bile söylemek mümkündür. Aslında, bunu önceden gösteren yeteri kadar görüngü ortaya çıkar. Yalnızca ışık için sözkonusu olsa bile esirden vazgeçilemez. Esir maddî nitelikte midir? Eğer *varsa,* maddî olması, madde kavramına girmesi gerekir. Ama çekimin etkisi altında değildir. Bir kuyrukluyıldızın kuyruğu, maddî nitelikte olabilir. Çünkü güçlü bir itmeye sahiptir. Gazdaki ısı, itme meydana getirir, vb..

*

*Çekim ve gravitasyon.* Bütün gravitasyon teorisi, çekimin, maddenin özü olduğunu söylemeye dayanır. Bunun yanlış olması zorunludur. Çekimin bulunduğu

yerde, onun itim ile tamamlanması gerekir. Bundan dolayı, Hegel, maddenin özünün çekme *ve* itme olduğunu söylerken oldukça haklıydı.[194] Aslında da, çekimin itmeye dönüştüğü yerde maddenin çözülmesinin bir sınırı olduğunu, bunun tersine, itmenin çekim olduğu yerde de itilen maddenin yoğunlaşmasının bir sınırı bulunduğunu kabul etmeye, bizi giderek daha çok zorluyor.*

*

Çekimin itmeye, itmenin çekime dönüşmesi Hegel'de gizemlidir, ama konunun özü gereğince kendisi bununla daha sonra gelen bilimsel keşfi yapmayı ummuştur. Gazda bile moleküllerin bir itişi vardır, ayrıca da bu, çok daha ince parçalara ayrılmış maddede bile böyledir; örneğin kuyrukluyıldızın kuyruğunda, bu, çok büyük bir kuvvet etkisi yapar. Hegel, dehasını, çekimi ikincil bir şey olarak ondan önce gelen bir şey olan itimden çıkarmakla da gösterir: bir güneş sistemi, ilkinde üstün gelen itim üzerinde çekimin giderek üstünlük kazanmasıyla oluşabilir. — Isıyla genleşme = itme. Gazların kinetik teorisi.

*

*Maddenin bölünebilirliği.* Bilim için sorun, pratik bakımdan önemli değildir. Kimyada bölünebilirliğin belirli bir sınırı olduğunu, bunun ötesinde cisimlerin artık kimyasal etkide bulunamadıklarını biliyoruz — atom; ve birçok atom her zaman bileşme halindedir — mole-

* Ayrıca bkz: Yapışma konusundaki not (s. 363).

kül. Fizikte de belli —fiziksel tahlil için— en küçük parçacıkların kabul edilmesi zorunluğu karşısındayız; bu parçacıkların düzenlenmiş durumu, cisimlerin biçimi ve yapışması ile belirlenmiştir, bunların titreşimleri de ısı vb. olarak kendini gösterir. Ama fiziksel ve kimyasal moleküllerin özdeş mi, yoksa birbirlerinden farklı mı olduklarını henüz bilmiyoruz.

Hegel, maddenin hem bölünebilir ve sürekli olduğunu, hem de ikisinden hiç biri olmadığını söyleyerek, bölünebilirlik sorununun kolayca üstesinden geliyor;[195] bu ise, bir yanıt değildir, ama bugün hemen hemen tanıtlanmıştır (bkz: yaprak 5, 3 aşağıda: Clausius*).

*

*Bölünebilirlik.* Memeli hayvan bölünmez, sürüngen hayvanın ayağı tekrar çıkabilir. — Esir dalgaları parçalanabilir ve sonsuz küçüklüğe kadar ölçülebilir. — Her cisim, pratikte belli sınırlar içinde, örneğin kimyada bölünebilir.

*

"(Hareketin) özü, uzay ve zamanın dolaysız birliğidir. ... Uzay ve zaman harekete aittir; hız, hareketin miktarı, geçmiş olan belirli bir zamana bağlı bir uzaydır." ([Hegel], *Naturphilosophie* s. 65.) "... uzay ve zaman madde ile doludur. ... Maddesiz hareket olmadığı gibi, hareketsiz madde de yoktur." (s. 67.)[196]

*

* Engels, *Doğanın Diyalektiği*'nin beşinci çift yaprağının üçüncü sayfasının sonunda bulunan "Gazların Kinetik Teorisi" notuna değiniyor (bu kitabın 364. sayfasında.) —*Ed.*

Hareketin yok edilemezliği, *Descartes'ın, evrende daima aynı miktarda hareketin bulunduğu* ilkesindedir.[197] Doğa bilginleri bunu, eksik olarak, "kuvvetin yok edilemezliği" diye ifade ediyorlar. Descartes'ın salt nicel ifadesi de yetersizdir: böylesine hareket, temel etkinlik olarak, maddenin varoluş biçimi olarak, madde olarak yok edilemez; bu formül, nicel unsuru içerir. O halde burada da filozof, doğa bilgini tarafından 200 yıl sonra doğrulanmıştır.

*

*Hareketin yok edilemezliği.* Grove'da güzel bir pasaj — s. 20 ve devamı.[198]

*

*Hareket ve denge.* Denge hareketten ayrılmaz.* Göksel cisimlerin hareketinde, *dengede hareket;* ve *harekette denge* vardır (göreli). Ama özgül olarak göreli olan her hareket, yani burada, hareket halindeki göksel cisimlerden biri üzerinde bulunan tek tek cisimlerin birbirlerinden ayrı her hareketi, göreli hareketsizlik, denge yaratmak üzere girişilmiş bir çabadır. Cisimlerin göreli bir hareketsizlik halinde bulunması olanağı, dengenin geçici durumları olanağı, madde ve bununla birlikte yaşamın farklılaşması için temel koşuldur. Güneşte çeşitli tözler denge halinde değildir, yalnız bir tüm olarak tüm kütlenin dengesi, ya da çok sınırlı, önemli yoğunluk farklarının belirlediği bir denge vardır; yü-

*Elyazmasının kenarındaki not: "Denge = çekimin itme üzerindeki egemenliği". —*Ed.*

zeyde sonsuz bir hareket ve bir kargaşa, çözüşme vardır. Ayda herhangi bir göreli hareket olmaksızın kesin bir denge egemenmiş gibi görünüyor, — ölüm (ay = negatiflik). Dünyada hareket, hareket ile dengenin karşılıklı değişimi olarak farklılaşmıştır: herbir hareket denge yönünde çaba gösterir, bir bütün olarak hareket her dengeyi yok eder. Kaya hareketsizliğe ulaşmıştır; ama hava koşulları, kıyılarda kırılan okyanus dalgalarının etkinlikleri, ırmakların ve buzulların etkinliği durmadan dengeyi yok eder. Buharlaşma ve yağmur, rüzgâr, ısı, elektrik ve magnetik görüngüler, aynı şeyi yaparlar. Son olarak, canlı organizmada, büyük organlar gibi bütün en küçük parçacıkların da sürekli hareketini görürüz; bu durum normal yaşam döneminde tüm organizmanın sürekli dengesine varır ve gene de daima hareket halinde kalır, hareketin ve dengenin canlı birliğidir.

Her denge ancak *göreli* ve *geçicidir*.

*

1. Göksel cisimlerin hareketi. Hareket halinde çekim ve itimin yaklaşık dengesi.

2. Bir göksel cisim üzerindeki hareket. Kütle. Bu hareket salt mekanik nedenlerden dolayı meydana geldiği ölçüde, burada da denge vardır. Kütleler kendi temelleri üzerinde durağan haldedirler. Göründüğü kadarıyla ayda bu tamdır. Mekanik çekim, mekanik itime üstün gelmiştir. Salt mekanik açıdan, itime ne olduğunu bilmiyoruz ve tıpkı bunun gibi salt mekanik de her şeye karşın dünyada kütlelerin, örneğin, çekime *karşı* hareket haline geçmesini sağlayan "kuvvetlerin" nereden geldiğini açıklamıyor. Olguyu olduğu gibi ka-

bul ediyor. O halde burada, çekim ve itmenin eşitliği ile hareketin kütleden kütleye yer değiştirmesi, itmenin basit alışverişi vardır.

3. Ancak, yersel hareketlerin büyük bir çoğunluğu hareketin bir biçiminin bir başka biçime —mekanik hareketin ısıya, elektriğe, kimyasal harekete— dönüşmesinden meydana gelmiştir; demek ki, ya* çekimin itime — mekanik hareketin ısıya, elektriğe, kimyasal parçalanmaya dönüşmesi (dönüşme, başlangıçtaki *kaldırıcı* mekanik hareketin, *düşürücü* hareketin değil, ısıya çevrilmesidir, bu da ancak bir görüntüdür) [— ya da itimin çekime dönüşmesi.]

4. Şimdi dünyada etkin olan bütün enerji, dönüştürülmüş güneş ısısıdır.[199]

*

*Mekanik hareket.* Doğabilimciler hareketi her zaman, aslında, mekanik hareket anlamında, yer değiştirme anlamında almışlardır. Bu, kimya-öncesi 18. yüzyıldan kalmadır ve süreçlerin açıkça kavranmasını çok daha güçleştirir. Maddeye uygulanabilen hareket, *genei olarak değişmedir.* Her şeyi mekanik harekete indirgeme çılgınlığı da bu yanlış anlamadan ileri gelir. Grove bile, "maddenin diğer etkilemelerinin ... hareket biçimleri haline geldiklerine, ya da eninde sonunda geleceklerine inanma yönünde güçlü bir eğilim taşır" (s. 16)[200] — bu ise, hareketin öteki biçimlerinin özgül karakterini ortadan kaldırır. Bununla, daha yüksek ha-

* Bu "ya" sözünü "ya da" sözü izlemiyor. Olası ki, Engels, tümcenin sonunda, itimin çekime, tersine dönüşmesini belirtmek istemiş, ama bunu yapmamıştır. Tümcenin sanılan bitiş biçimi köşeli ayraç içinde gösterilmiştir. —*Ed.*

reket biçimlerinin herbirinin her zaman zorunlu olarak gerçek mekanik (dışsal ya da moleküler) bir hareketle bağıntılı olmayacağı kastedilmiş değildir; yüksek hareket biçimleri gibi ötekiler de aynı anda başka biçimler meydana getirirler; tıpkı kimyasal etkinin sıcaklık ve elektrik değişimi olmadan olamaması gibi, organik yaşam da mekanik, moleküler, kimyasal, termik, elektrik vb. değişimi olmadan mümkün değildir. Ama bu yan biçimlerin bulunuşu, her durumda esas biçimin özünü ortadan kaldırmaz. Günün birinde mutlaka düşünmeyi deneysel olarak beyindeki moleküler ve kimyasal hareketlere "indirgeyeceğiz"; ama bu düşüncenin özüyle ilgili her şeyin çözülmüş olması demek midir?

*

*Doğabilimin diyalektiği*;[201] Konu — hareket halindeki madde. Maddenin çeşitli biçimleri ve türleri de ancak gene hareketle bilinebilir, ancak onda cisimlerin özellikleri kendini gösterir; hareket etmeyen bir cisim için bir şey söylenemez. O halde hareketin biçimlerinden, hareket içindeki cisimlerin yapısı ortaya çıkar.

1. İlk, en basit hareket biçimi, mekanik biçim, salt yer değiştirmedir:

*a*) Tek bir cismin hareketi yoktur — bundan ancak göreli anlamda [sözedilebilir]* — düşme.

*b*) Ayrılmış cisimlerin hareketi: yörünge hareketi, gökbilim —gözle görülür denge— sonuç her zaman *dokunmadır*.

*c*) Birbirlerine değen cisimlerin birbiflerine bağıntılı hareketi — basınç. Statik. Hidrostatik ve gazlar.

* Ayraç içindeki söz, Engels'in Marx'a yazdığı 30 Mayıs 1873 tarihli mektuptan alınmıştır. —*Ed.*

Kaldıraç, ancak derece bakımından farklı olan sürtünme ve çarpma üzerindeki dokunmanın en basit biçimdeki toplamı sayılan asıl mekaniğin öteki biçimleri. Ama sürtünme ve çarpma, gerçekte dokunma, burada doğa bilginleri tarafından hiç belirtilmemiş başka sonuçlar da meydana getirirler: koşullara göre, ses, ısı, ışık, elektrik, magnetizm üretirler.

2. Bu değişik kuvvetler (ses dışta tutulursa) — göksel cisimlerin fiziği —

*a*) birbirine geçer ve karşılıklı olarak birbirinin yerini alırlar, ve

*b*) her kuvvetin belli nicel gelişmesinde her cisim için değişik olarak, ister kimyasal bakımdan bileşik ya da birçok kimyasal bakımdan basit cisimler olsunlar, cisimlere uygulanınca *kimyasal* değişiklikler meydana gelir ve kimya alanına gireriz. Göksel cisimlerin kimyası. Kristalografi — kimyanın bir kısmı.

3. Fizik, canlı organik cismi hesaba katmamak zorundaydı, ya da hesaba katmayabilirdi; kimya, ancak organik bileşikleri inceleyerek en önemli cisimlerin gerçek yapısına gerçek bir kapı açabilir ve öte yandan, yalnız organik doğada olan cisimlerin sentezini yapar. Burada kimya, organik yaşama ulaşır ve yalnızca *bir başına* organizmaya diyalektik geçişi bize açıklayacağı konusunda, bizi inandıracak kadar ilerlemiştir.

4. Ancak, *gerçek* geçiş, *tarih*tedir — güneş sisteminin, dünyanın tarihinde; organik doğanın *gerçek* önkoşulu.

5. Organik doğa.

*

*Bilimlerin sınıflandırılması.* Her bilim, hareketin tek bir biçimini, ya da birbirine bağlı ve birbirine geçen

bir dizi biçimini tahlil eder. Şu halde, bilimlerin sınıflandırılması, hareketin bu biçimlerinin, kendilerinde zaten varolan sıralanışa göre sınıflandırılması, düzenlenmesidir ve onun önemi de buradadır.

Geçen yüzyılın [18.] sonunda, daha çok mekanikçi olan Fransız materyalistlerine göre, *eski Newton-Linné* okulunun bütün doğabilimini *ansiklopedik olarak özetlemek* gereksinmesi ortaya çıktı ve bunu, büyük deha sahibi iki insan, Saint-Simon (tam değil) ve Hegel, yüklendiler. Bugün, yeni doğa görüşü temel çizgileriyle tamamlanmışken, aynı gereksinme gene kendini duyuruyor ve bu yönde girişimler yapılıyor. Ama doğada genel evrim ilişkisi, şimdi gösterildiğinden, Hegel'in yapmacık olarak kurduğu diyalektik geçişler kadar, dışsal bir yanyana yerleştirme de yetersiz kalıyor. Geçişlerin kendi kendilerini yapmaları zorunludur, doğal olmalıdırlar. Bir hareket biçiminin başka bir hareket biçiminden ortaya çıkması gibi, onların yansımaları, çeşitli bilimlerde zorunlu olarak birbirinden ortaya çıkmalıdır.

*

Comte'un, Saint-Simon'dan kopya ettiği doğabilimlerin ansiklopedik düzenlenmesinin[202] yazarı olmaktan ne kadar uzak olduğu, bunun, ancak kendisi için *öğretim araçlarının* ve *öğretim yolunun düzenlenmesi* amacına hizmet etmesinden, böylece de daha bilim henüz başlangıç halindeyken ötekinin tükendiği, aslında doğru olan bir düşüncenin matematiksel bir saçmalığa itildiği çılgın bir *enseignement integral* [integral öğretim]e götürmesinden de anlaşılıyor.

*

Hegel'in bölüşü (orijinal bölüş): Mekanik, kimya, organik,[203] zamanı için tamamen yeterlidir. Mekanik: kütlelerin hareketi; kimya: molekülsel hareket (çünkü fizik de burada toplanıyor ve her ikisi —gerek fizik ve gerekse kimya— aynı sıraya giriyorlar) ve atomik hareket; organik: içerisinde ikisinin birbirinden ayrılmaz olduğu cisimlerin hareketi. Çünkü kesinlikle organizma kendi içinde *mekaniği, fiziği ve kimyayı bir bütün olarak birleştiren daha yüksek bir birimdir* ve bu birimde bu üçlü, birbirinden artık ayrılamaz. Organizmada mekanik hareket, salt kassal hareket biçiminde olduğu kadar, beslenme, solukalma, salgı, vb. biçimlerinde de doğrudan doğruya fiziksel ve kimyasal değişmenin etkisi altındadır.

Her grup gene iki yanlıdır: Mekanik: 1° göksel, 2° yersel.

Molekülsel hareket: 1° fizik, 2° kimya.

Organik: 1° bitki, 2° hayvan.

*

*Fizyografi.** Kimyadan yaşama geçiş gerçekleştikten sonra, ilkin yaşamın meydana geldiği ve varolduğu koşulların, yani önce yerbilimin, meteorolojinin ve geri kalanların tahlili gerekir. Sonra da çeşitli yaşam biçimlerinin tahlili, ki, bunlar olmadan bir şey anlaşılamaz.

*

* Doğanın tanımı. —ç.

# "MEKANİK" DOĞA ANLAYIŞI ÜZERİNE[204]

BKZ: SAYFA 46:* HAREKETİN ÇEŞİTLİ BİÇİMLERİ VE BUNLARLA UĞRAŞAN BİLİMLER

Yukardaki makale yayınlandıktan bu yana (*Vorwärts*, 9 Şubat 1877)** Kekulé (*Die wissenschaftlichen Ziele und Leistungen der Chemie*) mekanik, fizik ve kimyayı oldukça benzer bir yolda tanımladı:

"Maddenin mahiyeti konusunda bu fikir esas alınırsa, kimya *atomların bilimi* ve fizik de *moleküllerin bilimi* olarak tanımlanabilir, o zaman, bugünkü fiziğin özel bir bilim olarak *kütlelerle* uğraşan kısmının ayrılması, ve onun için *mekanik* adının kullanılması yerinde görünüyor. Böylece mekanik, her ikisi bazı noktalarda ve özellikle bazı hesaplamalarda molekülleri ve atomları, kütleler olarak ele aldıkları ölçüde, fizik ve kimyanın temel bilimi olarak ortaya çıkıyor."[205]

Görüleceği gibi, bu formülasyon, metindeki ve bir önceki nottaki*** formülasyondan ancak biraz daha az belirgin olmak bakımından farklıdır. Ama bir İngiliz dergisi (*Nature*) Kekulé'nin yukardaki önermesini mekaniğin kütlelerin statiği ve dinamiği, fiziğin moleküllerin statiği ve dinamiği, kimyanın atomların statiği ve dinamiği olduğu biçiminde ortaya koyunca,[206] bana göre, kimyasal süreçlerin bile salt mekanik süreçlere kayıtsız şartsız indirgenmesi, en azından kimyanın alanını daraltır gibi görünür. Şimdi de öyle bir moda var ki, örneğin, Haeckel sürekli olarak "mekanik"i ve "monistik"i sanki aynı anlamda imişler gibi kullanıyor ve ona göre "modern fizyoloji ... kendi alanında yalnız fizik-

* Friedrich Engels, *Anti-Dühring*, Sol Yayınları, s. 138. —*Ed.*

** Engels, *Anti-Dühring*'in Yedinci Bölümüne değiniyor. —*Ed.*

*** Yani *Anti-Dühring*'de ve "Gerçek Dünyada Matematik Sonsuzluğun İlkörnekleri Üzerine" notunda (bkz: *Anti-Dühring*, Sol Yayınları, s. 138 ve bu kitabın 337-345. sayfaları.) —*Ed.*

sel-kimya —ya da *daha geniş anlamda*—* mekanik kuvvetlerin işlemesine izin veriyor." (*Perigenesis.*)[207]

Eğer fiziği moleküllerin mekaniği, kimyayı atomların fiziği ve daha sonra da biyolojiyi proteinlerin kimyası diye adlandırırsam, böylece hem bu bilimlerden birinin ötekine geçişini, hem de bağlantıyı, sürekliliği, bunların ikisi arasındaki farkı, ayrılığı anlatmak istiyorum demektir. Biraz daha ileri giderek, kimyayı da bir tür mekanik olarak tanımlamak bana pek mümkün görünmüyor. Mekanik —dar ya da geniş anlamda— yalnız nicelikleri bilir, hızlarla, kütlelerle, ya da ensonu, hacimlerle hesaplar yapar. Hidrostatik ve aerostatikte olduğu gibi karşısına cisimlerin niteliği çıktığı zaman, moleküler durumların ve molekül hareketlerinin içine girmeden hiç bir şey elde edemez, kendi başına yalnızca yardımcı bir bilimdir, fiziğin önkoşuludur. Oysa fizikte, ve daha çok kimyada sürekli nitel değişiklikler yalnızca nicel değişikliklerin, niceliğin niteliğe dönüşmesinin sonucu olmaz. Ayrıca hesaba katılması gereken çok sayıda öyle nitel değişiklikler vardır ki, bunların nicel değişikliklerine dayandıkları hiç bir biçimde tanıtlanmamıştır. Bilimin bugünkü eğiliminin bu yönde olduğu kolaylıkla kabul edilebilir, ama bu, yalnızca bu eğilimin doğru olduğunu, bu eğilimin izlenmesinin fiziği ve kimyayı tüm olarak *sonuna vardıramayacağını* tanıtlamaz. Bütün hareketler, mekanik hareketi, maddenin en büyük ve en küçük parçalarının yer değiştirmesini içerir, bilimin *ilk* ödevi, ama yalnızca *ilk* ödevi, bu hareketin bilgisini elde etmektir. Ancak bu mekanik hareket, hareketi tümüyle sonuna vardırmaz. Hareket, salt yer değiştirme değildir, mekanikten daha yukardaki alanlarda nitelik değişimidir de. Isının bir molekül

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

hareketi olduğunu keşfetmek çığır açıcı özellikteydi. Ama benim, bu ısı konusunda, molekülün belli bir yer değiştirmesi olduğunu söylemekten başka diyecek bir şeyim yoksa, en iyisi susmalıyım. Kimya, atom hacimlerinin atom ağırlıklarına oranından elementlerin bir dizi kimyasal ve fiziksel niteliklerini açıklamaya doğru epeyce yol almış görünüyor. Ancak hiç bir kimyacı, bir elementin Lothar Meyer eğrisindeki[208] konumunun tam olarak açıklanması bile, örneğin onu organik yaşamın temel taşıyıcısı yapan karbonun özel yapısı ya da beyinde fosforun zorunluluğu gibi şeylerin açıklanabilmesi bile, o elementin bütün özelliklerini açıkladığını ileri süremez. Oysa bugün "mekanik" anlayış bundan başka bir sonuca varmıyor. Her değişmeyi yer değişimi ile, bütün nitel farkları nicel farklarla açıklıyor ve nitelik ve nicelik ilişkisinin karşılıklı olduğunu, niceliğin niteliğe dönüşmesi gibi niteliğin de niceliğe dönüştüğünü, karşılıklı etkinin meydana geldiğini gözden kaçırıyor. Bütün farklar ve nitel değişiklikleri nicel farklarına ve değişikliklerine, mekanik yer değişimine indirgenirse, o zaman zorunlu olarak, maddenin en küçük *özdeş* parçacıklardan meydana geldiği, maddenin kimyasal elementlerinin bütün nitel farklılıklarının, sayı olarak nicel farklılıklarla ve atomları meydana getirmek yolunda bu en küçük parçacıkların uzaysal gruplanmasıyla ortaya çıktığı yasasına varırız. Ama henüz bu kadar ilerlemedik.

Günümüzün doğa bilginlerinin, bugün Alman Üniversitesinde at oynatan cinsinden en kaba felsefe dışında başka felsefe tanımamaları, onların böyle, hangi yükleri sırtlarına aldıklarını dikkate almadan ve sezmeden, "mekanik" gibi deyimlerle uğraşmalarına neden oluyor. Maddenin mutlak nitel özdeşliği teorisinin de yandaşları var — görgücül olarak, bu teori ne çürütü-

lebilir, ne de tanıtlanabilir. Ama her şeyi "mekanik" olarak açıklamak isteyen kişilere, bu sonucun bilincinde olup olmadıkları ve maddenin özdeşliğini kabul edip etmedikleri sorulunca, ne kadar çok çeşitli yanıtları duyulacaktır!

İşin en tuhafı "mekaniksel"i "materyalist"e eşdeğer yapma işinin "mekanik" eklemekle materyalizmi küçük düşürmek isteyen *Hegel*'den gelmesidir. Zaten Hegel tarafından eleştirilen materyalizm —18. yüzyılın Fransız materyalizmi— ne var ki tamamen *mekanikseldi* ve bunun tamamen doğal olan nedeni, o zamanlar, fizik, kimya ve biyolojinin henüz kundakta bulunması, genel bir doğa görüşüne temel olabilmekten çok uzak oluşu idi. Aynı şekilde Haeckel, Hegel'den, *causae efficientes* = "mekaniksel olarak etki eden nedenler" ve *causae finales* = "erekli olarak etki eden nedenler" çevirisini alıyor; burada, Hegel, mekanikseli, Haeckel'in sözcüğe verdiği anlamda değil, körükörüne etkileyen, bilinçsiz etkileyen anlamında koyuyor. Ama bütün bu antitezin bütünü, Hegel'in kendisi için öylesine aşılmış bir görüş noktasıdır ki, kendisi *Logik*'te, nedenselliğin her iki koyuş biçiminde buna *hiç değinmiyor bile,* — ancak bu görüşün tarihsel olarak kendini gösterdiği (yani yüzeysellik yüzünden Haeckel'in tamamen yanlış anladığı biçimde), yerde, *Felsefe Tarihi*'nde, pek seyrek olarak da teleoloji dolayısıyla (*Logik,* III, II, 3), *eski metafiziğin,* mekanizmin ve teleolojinin antitezi olarak kavradığı biçimde belirtiyor, bunun dışında çoktan eskimiş bir görüş olarak ele alıyor. Demek ki, Haeckel, kendi "mekaniksel" görüşünün doğrulanışının bulunmasına sevinirken, [Hegel'i] yanlış kopya etmiştir ve bununla, şöyle güzel bir sonuca varmaktadır: Bir hayvanda ya da bitkide doğal seçme yoluyla belli bir değişiklik meydana gelince, bunun meydana gelişi *ca-*

*usa efficiens* dolayısıyladır, aynı değişme yapay olursa, *causa finalis* sonucudur! Terbiyeci *causa finalis*! Hegel çapında bir diyalektikçi, *causa efficiens* ve *causa finalis* dar antitezinin kısır döngüsü içine takılıp kalamazdı kuşkusuz. Ve bugünkü görüş noktası için bu antitez konusundaki bütün bu umutsuz döküntüye, gerek maddenin ve gerek onun varlık biçiminin, hareketin yaratılamaz olduğunu ve bundan dolayı da kendi son nedenleri olduğunu deney ve teoriyle *bildiğimiz* için son verildi; bunun yanında, evren hareketinin karşılıklı etkisi içinde bir an için ve yerel olarak yalıtlanan, ya da kafamızdaki yansımalarla yalıtlanan tek tek nedenlere de *etkin* nedenler adını vermek için yeni bir saptama asla eklenmiyor, yalnız kafa karıştırıcı bir unsur katılıyor. Etken olmayan bir neden, neden değildir.

*N. B.*. Madde, bu sıfatla, düşüncenin saf bir yaratısı ve saf bir soyutlamadır. Madde kavramı altında şeyleri cisimsel varlıklar olarak birarada toplayarak, içinde nitel farklılıklarını bir yana bırakıyoruz. Böylece madde, varolan belirli madde parçalarından farklı olarak, duyularda varolan bir şey değildir. Doğabilim, çabalarını en küçük parçacıkları birleştirmede nitel farklılıkları salt nicel farklılıklara indirgemekle tekdüze maddeyi bulmaya yöneltirse, kiraz, armut, elma yerine meyveyi, kedi, köpek, koyun vb. yerine memeli hayvanı,[209] gaz olarak gazı, maden olarak madeni, taş olarak taşı, kimyasal bileşik olarak kimyasal bileşiği, hareket olarak hareketi görmek istemekle aynı şeyi yapıyor demektir. Darvinci teori böyle en eski bir memeli hayvan istiyor, ama Haeckel'in memeliler-öncesi[210] aynı zamanda eğer bu memeliler-öncesi içerisinde *tohum* halinde bütün geleceğin ve mevcudun memelilerini içeriyor idiyse, mevcut bütün memelilerden gerçekte daha düşük bir evrede ve ilkel bir kabalıkta oldukları kabul

edilmelidir, böylece onların herhangi birinden daha geçici olmalıdır. Hegel'in zaten göstermiş olduğu gibi (*Enz[yklopädie]*, I, s. 199), bu görüş ona dayanılarak maddenin ancak nicel bakımdan saptanabileceği, nitel bakımdan ise aslında özdeş sayılacağı kabul edilen bu "tekyanlı matematiksel görüş", 18. yüzyılın Fransız materyalizminin "görüşünden başka bir şey değildir".[211] Hatta sayıyı, nicel saptamayı, şeylerin özü olarak kavrayan Pythagoras'a kadar gerileme demektir.

*

Önce Kekulé.[212] Sonra: şimdi gittikçe daha çok gerekli hâle gelen doğabilimin sistemleştirilmesi, görüngülerin içbağıntılarından başka bir yoldan bulunamaz. Bunun gibi bir göksel cisim üzerindeki küçük kütlelerin mekanik hareketi, yalnızca derecesiyle ayrılan iki biçim, yani sürtünme ve çarpma şeklindeki iki cismin dokunmasında son bulur. O halde önce sürtünme ve çarpmanın mekanik etkisini inceleyelim, ama bununla etkinin bitmemiş olduğunu görürüz: sürtme, ısı, ışık ve elektrik meydana getirir; çarpma, elektrik olmasa bile, ısı ve ışık meydana getirir — yani kütlelerin hareketi molekül harekete dönüşür. Molekül hareket alanına, fiziğe geçiyoruz ve incelemeye devam ediyoruz. Ama burada da, moleküler hareketin bu incelemenin sonucunu temsil etmediğini görüyoruz. Elektrik, kimyasal dönüşümün içine geçiyor ve ondan ortaya çıkıyor. Isı ve ışık da öyle. Moleküler hareket atomlarının hareketine dönüşmüş oluyor — kimya. Kimyasal süreçlerin incelenmesi, bir araştırma alanı olarak organik dünyayı, yani içinde kimyasal süreçlerin farklı koşullar altında olmasına karşın inorganik dünyanın aynı yasalarına

göre yer aldığı bir dünya ile karşıkarşıya kalıyor ve kimya bu açıklamayla yetiniyor. Öte yandan organik dünyanın bütün kimyasal incelemeleri, sonunda gene bir cisme dönüyor; bu sırada kimyasal süreçlerin sonucu olmakla birlikte, kendinden-etkin, sürekli bir kimyasal süreç olması bakımından bütün öteki süreçlerden ayrılır — protein. Eğer kimya açıkça ortaya çıktığı özgül biçimi içinde, yani protoplazma adı verilen bir özgüllükte, ya da, daha doğrusu, özgüllük yoksunluğunda, öyle ki, içersinde proteinin bütün öteki biçimlerini potansiyel olarak içeren (buna karşın ancak bir çeşit protoplazmanın bulunduğunu kabul etmek gerekli değildir) bu proteini hazırlamayı başarırsa, diyalektik geçiş gerçekten ve tam olarak tanıtlanmış olacaktır. O zamana kadar bir düşünce olarak, başka bir deyimle hipotez olarak kalacaktır. Kimya proteini üretirse, kimyasal süreç kendi kendisini yukardaki mekanik süreç olayında olduğu gibi, aşacak, yani daha geniş bir alana, organizmanın alanına varacaktır. Kuşkusuz, fizyoloji, fizik ve özellikle canlı cismin kimyasıdır, ama burda özellikle kimya olmaktan çıkar, bir yandan kendi alanını sınırlar, bu alan içinde de daha yüksek bir güç haline gelir.

MATEMATİĞİN aksiyomları denilen şeyler, matematiğin çıkış noktası için gerekli olan birkaç düşünce belirlemesidir. Matematik, büyüklüklerin bilimidir; onun hareket noktası, büyüklük kavramıdır. O, bunu, sakat bir biçimde tanımlar ve daha sonra tanımda mevcut olmayan aksiyomlar olarak dışardan alınan, büyüklüğün öteki ilkel belirlemelerini ekler, böylece tanıtlanmamış olarak görünürler ve doğaldır ki, *matematiksel olarak* da tanıtlanmamışlardır. Büyüklüğün tahlili, bütün bu aksiyom belirlemelerini, büyüklüğün gerekli belirlemeleri olarak verebilir. Spencer, bunların bize *apaçık* olarak göründükleri sürece, bu aksiyomların *mirasla geç-*

*tiğini* söylemekte haklıdır. Bunlar, diyalektik olarak, salt gereksiz yineleme olmadıkları ölçüde tanıtlanabilirler.

*

*Matematik.* Tüm matematik unsurlarından hiç biri, aritmetik işlemlerin dört türü arasındaki farktan daha somut temellere dayanmış görünmemektedir. Ve çarpma daha başlangıçta, kısaltılmış bir toplama olarak, bölme aynı büyüklükteki sayılardan belirli bir eşit sayısal büyüklüklerin kısaltılmış çıkarması olarak kendini gösterir; bölme, bazan —bölen bir kesir olduğu zaman— tersine çevrilmiş kesirle çarparak, sağlanabilir. Cebir hesabında ise çok daha ileri gidilir. Her çıkarma $(a—b)$ toplama olarak $(—b+a)$, her bölme $a/b$, çarpma olarak $a \times 1/b$ gösterilebilir. Üslü büyüklüklerle hesap yapılırken, çok daha fazla ileri gidilir. Hesaplama çeşitleri arasındaki bütün katı farklılıklar ortadan kalkar, her şey karşıt biçimi içinde gösterilebilir. Bir üs kök olarak $(x^2 = \sqrt{x^4},)$ bir kök üs olarak $(\sqrt{x} = x^{1/2})$ konabilir. Birim, bir üs ya da kök ile bölünerek paydanın bir kuvveti olarak konabilir. $\left[\frac{1}{\sqrt{x}} = x^{-1/2};\ \frac{1}{x^3} = x^{-3}\right]$ Bir büyüklüğün üslerinin çarpımı ya da bölümü onun üssünün toplamına ya da çıkarmasına dönüşür. Her sayı başka bir sayının üssü olarak kavranabilir ve gösterilebilir (logaritmalar, $y = a^x$). Ve bir biçimden karşıt biçime olan bu dönüşüm, gereksiz bir oyun değil, matematik biliminin en güçlü kaldıraçlarından biridir; zor bir hesap, bu olmaksızın bugün artık yapılamaz. Matematikten yalnızca negatif ve kesir üsleri bile çıkarılsa, ne kadar ilerleme sağlanabilir?

$(-\cdot-\overline{=}+,\ \overline{-=-}=+,\ \sqrt{-1}$ vb. daha önce ortaya konmalıdır.)

Matematikte dönüm noktası, Descartes'ın *değişken büyüklüğü* olmuştu. Bununla birlikte, *hareket* ve bundan ötürü de *diyalektik* ve *hemen ardından,* —Newton ve Leibniz tarafından bulunmamış olmakla birlikte, onlar tarafından tam olarak tamamlanan— *diferansiyel* ve *entegral hesapların zorunluluğu* matematiğe girdi.

*

*Nicelik ve nitelik.* Sayı, bildiğimiz en saf nicel belirlemedir. Ama bu, nitel farklılıklarla doludur. 1. Hegel, sayı ve birim, çarpma, bölme, üssüne yükseltme, kök alma. Böylece, Hegel'de belirtilmeyen şey, nitel farklılıklar, asal sayılar ve katları, basit kökler ve üsler kendini gösterir. 16 yalnızca 16 tane birin toplamı değil, aynı zamanda 4'ün karesi, 2'nin dördüncü üssüdür. Daha fazlası. Asal sayılar, başka sayıların kendileriyle çarpımından meydana gelen sayılara yeni ve kesin nitelikler verirler: yalnız çift sayılar 2 ile bölünebilir ve aynı şey 4 ve 8 ile bölünme için de sözkonusudur. 3 için rakamların toplamı kuralı vardır ve çift sayılarla birleşme halinde, aynı şey, 9 ve 6 için de sözkonusudur. 7 için özel bir kural vardır. Bunlar, henüz bu işin başlangıcında olanlar için anlaşılmaz gibi görünen sayı oyunlarının temelini meydana getirir. O halde Hegel'in (*Nicelik*, s. 237) aritmetikte düşüncenin olmadığı konusundaki sözleri doğru değildir. Ama karşılaştırınız: "Ölçü".[213]

Matematik, sonsuz büyüklükten ve sonsuz küçüklükten sözettiği gibi, aşılması olanaksız nitel karşıtlık olarak ortaya çıkan bir nitelik farkını da kabul eder:

nicelikler birbirleri arasında öylesine büyük farklılıklar gösterirler ki, aralarındaki her rasyonel bağıntı, her karşılaştırma nicel olarak kıyas kabul etmez bir halde son bulur. Sıradan oransızlığın, örneğin, çember ve düz çizgi oransızlığının buradaki durumu da diyalektik bir nitelik farkıdır; ama burada* o, *niteliğin* farkını oransızlık noktasına kadar artıran *benzer* büyüklüklerin *nicelik* farkıdır.

*

*Sayı.* Tek başına sayı, sayı sistemi içinde bizzat bir nitelik alır ve nitelik kullanılan sisteme dayanır. 9, 1'in dokuz defa birbiriyle toplanmasından başka, 90, 99, 900.000 vb. sayılarının da temelidir. Bütün sayısal yasalar, seçilen sisteme dayanır ve onun tarafından belirlenir. İkili ve üçlü sistemde, $2 \times 2 = 4$ değildir, tersine, = 100, ya da, = 11'dir. Temel tek sayılarla ilgili bütün sistemlerde, tek ve çift sayılar arasındaki fark ortadan kalkar, örneğin 5 sistemine dayanınca $5 = 10$, $10 = 20$, $15 = 30$. Bunun gibi aynı sistemde 3 ya da 9'un çarpımlarının $3n$ tam sayılarının toplamında da aynıdır ($6 = 11{,}9 = 14$). Demek ki temel sayı yalnız kendisinin niteliğini değil, bütün öteki sayıların niteliğini de belirliyor.

Sayıların üsleri bakımından sorun, daha da ileri gider: her sayı başka bir sayının üssü olarak kavranabilir — tam ve kesirli sayılar kadar çok logaritma sistemleri vardır.

*

*Bir.* Birimi, ona tekabül eden çokluk ile bağıntı

* Yani sonsuzluğun matematiğinde. —*Ed.*

içersinde ve onun çokluktan gelen çeşitli köken biçimlerine uygun olarak incelediğimizde, nicel birimden daha basit ve ondan daha çok yanlı görünen bir şey yoktur. Her şeyden önce tüm pozitif sayı sisteminin taban sayısı birdir ve bu sayı sistemlerinin birbirlerine ardarda eklenmesiyle bütün öteki sayılar meydana gelir. Bir, bütün pozitif, negatif ve birin kesirli üslerinin ifadesidir: $1^2$, $\sqrt{1}$, $1^{-2}$ hep bir'e eşittir. Pay ve paydanın eşit olduğu bütün kesirlerin içeriğidir. Üssü sıfır olan her sayının ifadesi, ve böylece logaritması, bütün sistemlerde biricik sayı, yani = 0'dır. O halde, bir, bütün mümkün olan logaritma sistemlerinin ikiye ayrıldığı sınırdır: taban, bir'den büyük olursa, bir'in üstündeki bütün sayıların logaritmaları pozitif, bir'in altında olursa bütün sayılar negatiftir, bu taban, bir'den küçük olursa, tersi durum ortaya çıkar. O halde her sayı birbirine eklenen bir'lerden meydana geldiği ölçüde kendisinde bir birim özelliği taşıyorsa, birim, bütün öteki sayıları da içeriyor demektir. Yalnızca her sayıyı birçok bir'lerden yapabildiğimiz ölçüde değil, gerçekte bir'in öteki her sayının belirli bir üssünde olması ölçüsünde bu durum vardır. Hiç kılını kıpırdatmadan, $x^0 = 1$ ya da pay ve paydası eşit olan ya da aynı biçimde bir'i temsil eden bir kesri, kendilerine uygun düştüğü zaman hesaplarına katan, yani birimde bulunan çokluğu matematiksel olarak uygulayan matematikçiler, kendilerine genel bir anlatımla, birimin ve çokluğun ayrılmaz, içiçe girmiş kavramlar olduğu, çokluğun birimde bulunuşu kadar birimin de çoklukta bulunduğu söylenirse, burunlarını kıvırır ve yüzlerini asarlar. Oysa bunun ne kadar yerinde olduğunu, salt sayılar alanından ayrılır ayrılmaz hemen görüyoruz. Çizgilerin, yüzeylerin ve cisim hacimlerinin ölçülmesinde bile, uygun düzendeki herhangi bir büyüklüğü birim olarak kabul ede-

bileceğimiz anlaşılıyor ve aynı şey, ağırlığın, zamanın, hareketin vb. ölçülmesinde de geçerli oluyor; hücrelerin ölçülmesinde milimetre ve miligram bile çok büyüktür; yıldızlar arası uzaklıkların ve ışık hızının ölçülmesinde kilometre işe yaramayacak derecede küçüktür ve bunun gibi kilogram da gezegen ve hatta güneş kütleleri için küçüktür. İlk bakışta çok basit gibi görünen birim kavramında ne denli farklılığın ve çeşitliliğin bulunduğu burada çok açık olarak görünmektedir.

*

*Sıfır*, herhangi belirli niceliğin yadsıması olduğundan içerikten yoksun değildir. Tersine, sıfırın çok belirli bir içeriği vardır. Bütün pozitif ve negatif büyüklükler arasındaki sınır olarak, ne artı ve ne eksi olabilen biricik gerçek nötr sayı olarak, yalnızca çok belirli bir sayı olmakla kalmaz, aynı zamanda, kendisinin sınırlamış olduğu öteki bütün sayılardan kendi içinde daha önemlidir. Gerçekte sıfır, herhangi bir başka sayıdan, içerik yönünden daha zengindir. Başka herhangi bir sayının sağına konunca, sayı sistemimizde ona on katlı değeri verir. Sıfır yerine başka herhangi bir işaret de kullanılabilirdi, ama ancak bu işaretin, tek başına alındığı zaman sıfır anlamına gelmesi, $= 0$ olması koşuluyla. O halde sıfırın bu kullanılışı kendinde bulması ve tek başına onun böyle kullanılabilmesi, doğasında vardır. Sıfır, birlikte çarpıldığı başka her sayıyı yok eder. Bölen ya da bölünen olarak başka her sayı ile birleşince, onu birinci halde sonsuz büyüklükte, ikinci halde ise sonsuz küçüklükte bir duruma sokar; başka bir sayı ile sonsuz ilişkide bulunan tek sayıdır. $0/0$, $-\infty$ ile $+\infty$ arasındaki her sayıyı ifade edebilir ve her durum-

da gerçek bir büyüklüğü temsil eder.

Bir eşitliğin gerçek içeriği ancak, onun bütün öğeleri tek bir yana getirildiğinde açıkça ortaya çıkar. Böylece denklem, ikinci dereceden denklemlerde olduğu gibi sıfır değerine indirgenir ve bu, yüksek cebirde nerdeyse bir kuraldır. $F(x, y) = 0$ fonksiyonu bu durumda aynı $z$'ye eşit yapılabilir ve bu $z = 0$ olmasına karşın, normal bir bağımlı değişken gibi türevi alınır ve kısmî türevi belirlenir.

Her niceliğin hiçliği de nicelik olarak saptanabilir ve yalnız bu yüzden sıfırla hesap yapmak mümkündür. Yukardaki gibi sıfırla hiç çekinmeden hesap yapan, yani onunla belirli bir nicelik kavramı ile işlem yapan, onu başka nicel kavramlarla nicelik ilişkisine sokan matematikçiler, Hegel'de onu şöyle genelleştirilmiş bir halde okuyunca saçlarını yolarlar: hiç bir şeyin hiçliği *belirli* bir hiçliktir.

Gelelim (analitik) geometriye. Burada sıfır belirli bir noktadır; bu noktadan itibaren ölçüler bir çizgi boyunca, bir yönde pozitif, öteki yönde negatif olarak alınır. Demek ki burada sıfır, yalnız negatif ya da pozitif büyüklükle belirlenen her nokta gibi önemli değil, aynı zamanda, hepsinin bağımlı olduğu, hepsinin ilişkili bulunduğu, hepsinin belirlenmesini sağlayan nokta olarak çok daha büyük önem taşır. Hatta çoğu durumlarda tamamen isteğe bağlı olarak da alınabilir. Ama bir kez de alınırsa, bütün işlemin merkez noktası olarak kalır, öteki noktaların —apsislerin bitim noktaları— kaydedileceği çizginin yönünü bile belirler. Örneğin, dairenin denklemini elde etmek için, çevrenin herhangi bir noktasını sıfır noktası olarak alırsak apsis doğrusu, dairenin merkezinden geçmek zorundadır. Bütün bunlar, hareketlerin hesaplanmasında da her kez alınan sıfır noktasının bütün işlemin baş ve kutup nok-

tasını meydana getirdiği mekaniğe de aynı biçimde uygulanabilir. Termometrenin sıfır noktası, derecelerin istenilen sayısına bölünen ve böylece hem kendi kendisi içinde sıcaklık basamaklarının, hem de yüksek ya da düşük sıcaklığın ölçeği olarak hizmet gören sıcaklık bölümünün çok belirli alt sınırıdır. Demek ki, burada da, çok önemli bir noktadır. Termometrenin mutlak sıfırı bile, asla saf, soyut bir yadsımayı değil, maddenin çok belirli bir durumunu temsil eder: bu, moleküllerin kendi başına hareketinin son sınırının kaybolduğu ve maddenin yalnızca kütle olarak etki yaptığı sınırdır. Ne zaman sıfıra raslarsak, orada, sıfır, çok belirli bir şeyi temsil eder ve onun geometride, mekanikte vb. pratik olarak uygulanması, sınır olarak, kendisinin sınırladığı bütün gerçek büyüklüklerden daha önemli olduğunu tanıtlar.

*

*Sıfır üsler.* Logaritma dizilerindeki önemi:

$10^0\ 10^1\ 10^2\ 10^3\ \log$. Bütün değişkenler herhangi bir yerde birimden geçerler; yani $(a^x) = 1$ değişken üssündeki değişmez değer, $x = 0$ olunca çıkar, $a^0 = 1$, $a$ üsler dizisinin öteki unsurları ile bağıntı halinde bulunan bütünden başka bir anlama gelmez, yalnız burada bir anlamı vardır ve sonuçlara götürebilir $\left[\Sigma x^0 = \frac{x}{0}\right]$, başka bir özelliği yoktur. Bundan, birimin de, kendisiyle ne denli özdeş görünürse görünsün, herhangi bir başka sayının sıfır üssü olabildiğinden, içinde sonsuz çok yanlılık içerir ve bu çeşitlilik, birimin belirlenmiş bir birim olarak, bu süreçle bağlantı içinde (anlık bü-

yüklük ya da bir değişkenin biçimi olarak) sürecin değişken sonuçlarından biri olarak bulunduğu her fırsatta tanıtlanan sanal bir şey değildir.

*

$\sqrt{-1}$. — Cebirin negatif büyüklükleri, ancak pozitif büyüklüklerle bağıntılı oldukları ve ancak onlarla ilişki halinde bulundukları ölçüde gerçektir; bu ilişki dışında, yalnız alındıklarında, salt sanaldırlar. Trigonometride ve analitik geometride, yüksek matematiğin buna dayalı dalları ile birlikte, pozitif yöne karşıt hareketin belirli bir yönünü ifade ederler; ama dairenin sinüsleri ve tanjantları, sağ alt çeyrekten olduğu gibi sağ üst çeyrekten itibaren de sayılabilir, yani doğrudan doğruya artı ve eksi tersine çevrilebilir. Bunun gibi analitik geometride, apsisler, dairenin çemberinden ya da merkezinden itibaren hesaplanabilir. Hatta bütün eğrilerde genellikle eksi olarak hesaplanan yönde, (ya da) istenilen yönde, eğriden itibaren hesaplanabilirler, gene de eğrinin doğru bir rasyonel denklemini verirler. Burada, artı, yalnızca eksinin tamlaması olarak ya da eksi, yalnızca artının tamlaması olarak vardır. Cebirin soyutlaması ise onları [negatif büyüklükleri], gerçek, bağımsız, hatta *daha büyük* biriyle olan ilişkisi dışında, pozitif büyüklük olarak ele alır.

*

*Matematik.* Belirli bir büyüklüğü, örneğin bir iki terimliyi, sonsuz bir dizi, yani belirli olmayan bir şey içersinde çözmek sağduyuya saçma gözükür. Ama sonsuz diziler ve iki terimli (*binome*) teorem olmasaydı şimdi nerede bulunurduk?

*

*Asimtotlar.* Geometri, doğru ve eğrinin mutlak karşıtlıklar olduğunun, doğrunun eğri içinde ve eğrinin doğru içinde kesenkes ifade edilemezliğinin, ikisinin kıyaslanamazlığının keşfedilmesiyle başlar. Ve hatta dairenin hesaplanması da, ancak çemberinin doğru çizgiler halinde ifadesiyle mümkündür. Asimtotlu eğrilerde ise doğru eğrinin içinde ve eğri doğrunun içinde kaynaşır; paralellik kavramı da tıpkı böyledir: çizgiler paralel değildir, birbirlerine sürekli olarak yaklaşırlar ve hiç bir zaman kesişmezler; eğrinin kolu gittikçe daha çok doğrulaşır ama hiç bir zaman tamamen doğru hale gelmez, tıpkı analitik geometride olduğu gibi, doğru çizgi sonsuz küçüklükte bir eğri olarak birinci derecede bir eğri gibi kabul edilir. Logaritmik eğrinin $-x$'i, ne kadar büyük olursa olsun, $y$ asla $= 0$ olamaz.

*

Diferansiyel hesaplarda *doğru ile eğri*, son aşamada eşit olur: diferansiyel üçgende hipotenüs, yayın diferansiyelini meydana getirir (tanjant yönteminde), bu hipotenüs "aynı zamanda hem yayın unsuru ve hem de tanjantın unsuru olan küçük oldukça doğru çizgi olarak" kabul edilebilir — eğri, ister doğru çizgilerin sonsuz sayıdaki toplamı olarak görülsün, ister "tam bir eğri olarak kabul edilsin", "eğri M'nin her noktasında sonsuz küçüklükte olduğundan, eğrinin unsurunun tanjant unsuruna olan son oranının, *eşitliğin bir oranı olduğu açıktır*".* Böylece oran, sürekli olarak eşitliğe yaklaşmasına, ama eğrinin mahiyetine uygun olarak *asim-*

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

*tot biçiminde* yaklaşmasına karşın, dokunma, gene de uzunluğu olmayan tek bir *nokta ile sınırlandığı* için, doğrunun ve eğrinin sonunda eşitliğe ulaştığı varsayılır. (Bossut, *Calcul diff. et integr.*, Paris, An VI, I, s. 149.) [215] Kutupsal eğrilerde,[216] sanal diferansiyel apsisler, her ikisi kutupta kesişmelerine karşın, gerçek apsislere paralel kabul edilir ve işlemler buna dayandırılır; gerçekten de, bundan, iki çizginin kesişme noktasında belirgin bir açı yapan iki üçgenin benzerliği, benzerliğin bütün temelini meydana getiren paralellik çıkartılır. (Şekil 17.)[217]

Doğru ve eğri çizgilerin matematiği, böylece oldukça sona yaklaşınca, *eğriyi doğru olarak alan* (diferansiyel üçgen) ve *doğruyu eğri olarak* gören (sonsuz küçüklükte eğri olan birinci dereceden eğri çizgi) matematik sayesinde, yeni ve hemen hemen sonsuz bir alan açılıyor. Vah metafizik!

*

*Trigonometri.* Sentetik geometri, bir üçgenin özelliklerini ele alıp bitirdikten ve artık söyleyecek yeni bir şeyi kalmadıktan sonra, çok basit ve tamamen diyalektik işlem yoluyla çok daha geniş bir ufuk açılıyor. Artık üçgen, kendisinde ve kendisi için değil, başka bir şekille, daire ile ele alınıyor. Her dik açılı üçgen, bir dairenin parçası olarak alınabilir: eğer hipotenüs = $r$ ise, dik açıya bitişik kenarlar sinüs ve kosinüstür, kenarlardan biri = $r$ ise, öteki kenar = tanjant, hipotenüs = sekanttır. Bu yolla, kenarlar ve açılar, oldukça farklı verilince, üçgenin daire ile bu bağıntısı olmaksızın keşfi ve kullanılması olanaksız olan belirli ilişkiler, ve oldukça yeni bir üçgen teorisi ortaya çıkmaktadır; ki bu teori, eskisini aşmakta ve evrensel olarak uygulana-

bilir olmaktadır, çünkü her üçgen iki dik açılı üçgenlere dönüştürülebilmektedir. Trigonometrinin sentetik geometriden bu gelişimi, diyalektiğin güzel bir örneği, şeyleri kendi içlerinde yalıtlamaları yerine onların içbağıntılarında kavranılması yoludur.

*

*Özdeşlik ve fark.* — *dx*'in sonsuz küçük, ama gerçekten etkili ve her şeyi yapacak nitelikte olduğu diferansiyel hesapta diyalektik ilişki, halen görülmektedir.

*

*Molekül ve diferansiyel.* Wiedemann (III, s. 636),[218] *sonlu* ve *molekülsel* uzaklıkları birbirine doğrudan karşıt olarak koyuyor.

*

## GERÇEK DÜNYADA MATEMATİK SONSUZLUĞUN İLKÖRNEKLERİ ÜZERİNE[219]

### S. 17—18* İÇİN: DÜŞÜNCE VE VARLIĞIN UYUMU. — MATEMATİĞİN SONSUZLUĞU

Öznel düşüncemizin ve nesnel dünyanın aynı yasalara bağlı bulunduğu ve bundan dolayı da her ikisinin de son tahlilde, sonuçlarında birbirleriyle çelişemeyecekleri, tersine birbirinin içine girmek zorunda oldukları olgusu, tüm teorik düşüncemizi mutlak biçimde egemenliği altında tutar. Bu, teorik düşünce yolunda, bilinçsiz ve koşulsuz bir öncüldür. 18. yüzyıl materya-

* Bkz: *Anti-Dühring*, Sol Yayınları, Ankara 1977, s. 53-54. —*Ed.*

lizmi, genellikle metafizik bir nitelik taşıması dolayısıyla, bu öncülü yalnızca içeriği bakımından incelemiştir. Bu materyalizm, her düşüncenin ve bilginin içeriğinin duyusal deneyden çıkması gerektiği kanıtında sınırlı kalıyor ve şu ilkeyi yeniden koyuyordu: *Nihil est in intellectu, quod non fuerit in sensu.*[220] Önce modern idealist, ama aynı zamanda diyalektik olan felsefe ve özellikle, onu *biçim* yönünden de ilk kez inceleyen Hegel. Burada karşımıza çıkan sayısız keyfî yapılara ve kurgulara karşın, sonucunun biçiminin idealist şekilde başaşağı edilmesine, düşünce ile *varlığın birliğine* karşın, bu felsefenin, düşünce süreçlerinin doğanın ve tarihin süreçlerine ve doğanın ve tarihin süreçlerinin düşünce süreçlerine benzer olduğunun birçok durumlarda ve en farklı alanlarda bu süreçlerin tümünde benzer yasaların geçerli olduğunun tanıtlanması yadsınamaz. Öte yandan modern doğabilim, içeriğini, eski metafizik sınırlama ve formülasyonu darmadağın edecek bir yolda deneyden hareketle bütün düşünce içeriğinin kökeninin ilkesini genişletmiştir. Kazanılmış özelliklerin kalıtımla geçmesini kabul ederek deneme konusunu bireyden türe kadar yaygınlaştırıyor; tek bir bireyin deneyinin yerini, belirli bir ölçüde, bir dizi atalarının deneylerinin sonuçları ile değiştirerek tek bireyin deneyinin artık gereksiz olduğunu ortaya koyuyor. Örneğin, bizim aramızda matematiksel aksiyomlar sekiz yaşındaki her çocuk için kendiliğinden açık göründüğünden, bunların deneyle tanıtlanmasının gereği yoktur; bu, salt "birikmiş kalıtımın" sonucudur. Bir vahşiye ya da Avustralyalı zenciye bunları tek bir kanıtla öğretmek ise çok zordur.

Elimizdeki yapıtta* diyalektik *bütün* hareketin en

* Yani *Anti-Dühring*'de, s. 240-141. —*Ed.*

genel yasalarının bilimi olarak alınmıştır. Aynı zamanda bu demektir ki, onun yasaları, düşüncenin hareketi için olduğu kadar, doğada ve insan tarihindeki hareket için de geçerli olmalıdır. Böyle bir yasa, bu üç alanın ikisinde, hatta her üçünde, metafizik darkafalılığın tanıdığı şeyin bir ve aynı yasa olduğu konusunda bir açıklığa varmasına gereklilik kalmadan kabul edilebilir.

Bir örnek alalım. Kuşkusuz bütün teorik ilerlemeler arasında insan aklının en büyük zaferi, 17. yüzyılın ikinci yarısında, sonsuz küçüklük hesabının keşfedilmesidir. İnsan aklının saf ve müstesna bir ustalığı sözkonusuysa, bu, işte buradadır. Sonsuz küçüklük hesaplarında kullanılan büyüklüklerin —çeşitli derecelerdeki diferansiyellerin ve sonsuzların— çevresini bugün de saran sır, burada üzerinde durduğumuz şeylerin insan zekâsının saf "özgür yaratmaları ve tasarlamaları" olduğunu, nesnel dünyada buna uyan bir şeyin bulunmadığının hâlâ daha hayal edildiği konusunda en iyi kanıttır. Oysa durum bunun tersidir. Bütün bu sanal büyüklüklerin örneklerini doğa verir.

Geometrimiz uzay bağıntılarını, aritmetik ve cebirimiz de sayısal büyüklükleri hareket noktası alır, bunlar yersel koşullarımıza, ve bu nedenle de mekaniğin kütleler —dünyada görülen ve insanlar tarafından hareket ettirilen kütleler— olarak deyimlendirdiği cisimlerin büyüklüklerine tekabül ederler. Bu kütleler karşısında dünya kütlesi sonsuz büyüklükte görünür ve yersel mekanik tarafından da sonsuz büyüklük olarak ele alınır. Dünyanın yarıçapı $= \infty$, düşme yasasında, bu, bütün mekaniğin temel ilkesidir. Ama yalnız dünya değil, bütün güneş sistemi ve onunla ilgili uzaklıklar, bize ancak teleskopla görünebilen yıldızlar sisteminde ışık yılları diye bilinen uzaklıklarla uğraşmaya başla-

dığımızda, sonsuz denecek kadar küçük görünürler. O halde burada yalnızca birinci dereceden değil, ikinci dereceden bir sonsuzluk sözkonusudur, sonsuz uzayda daha yüksek derecelerde daha başka sonsuzlukların kurulmasını, eğer istekleri varsa, okurlarımızın hayal gücüne bırakabiliriz.

Bugün fizikte ve kimyada egemen olan görüş gereğince, yersel kütleler, mekaniğin ele aldığı cisimler, moleküllerden bu cismin fiziksel ve kimyasal özdeşliğini ortadan kaldırmaksızın daha fazla parçalanamayacak olan en küçük parçacıklardan meydana gelmiştir. W. Thomson'un hesaplarına göre, bu moleküllerden en küçüğünün çapı milimetrenin elli milyonda-birinden daha küçük olamaz.[221] Ama en büyük molekülün bir milimetrenin yirmibeş milyonda-biri kadar bir çapa eriştiğini kabul etsek bile, mekanik, fizik ve hatta kimyanın ele aldığı en küçük kütle ile karşılaştırıldığında sonsuz denilecek kadar küçük bir büyüklük gene de vardır. Bununla birlikte, sözü edilen kütleye özgü bütün özellikler bu molekülde vardır, bu molekül, fiziksel ve kimyasal olarak kütleyi temsil edebilir ve bütün kimyasal denklemlerde kütleyi gerçek bir temsil yeteneğine sahiptir. Kısacası, matematiksel diferansiyelin kendi değişkenliklerine olan bağıntısı gibi, molekülün de ona tekabül eden kütleyle bağıntısında aynı özellikler vardır. Tek fark, diferansiyelde, matematiksel soyutlamada gizemli ve anlaşılmaz görünen şeyin burada olağan ve apaçık olmasıdır.

Doğa, bu diferansiyellerle, moleküllerle, matematiğin soyut diferansiyellerle uğraşırken uyguladığı biçimde ve tamamen aynı yasalar çerçevesinde uğraşır. Böylece, örneğin, $x^3 = 3x^2dx$ diferansiyelinde, $3xdx^2$ ve $dx^3$ hesaba katılmaz. Bunu geometrik olarak kurarsak, kenar uzunluğu sonsuz küçüklükteki $dx$ büyüklüğü kadar

büyütülen $x$ uzunluğunda kenarları olan bir küp ortaya çıkar. Bu küpün süblime olmuş bir elementten, diyelim ki kükürtten meydana geldiğini varsayalım; aynı köşede birleşen üç yüzeyin korunduğunu, öteki üçünün serbest olduğunu düşünelim. Şimdi bu kükürt küpü, sülfür gazı atmosferi içine koyar ve sıcaklığı gerektiği kadar düşürürsek, kükürt küpün üç serbest yüzeyi üzerinde yığılır. Süreci en saf durumda belirlemek için, bu üç yüzün herbirinde önce bir molekül kalınlığında bir tabaka toplandığını varsayarsak, fizik ve kimyada tamamen geçerli bir işlem biçimi içinde kalırız. Küpün $x$ kenar uzunluğu, bir $dx$ molekülünün çapı kadar büyümüştür. Küpün hacmi $x^3$ ile $x^3 + 3x^2dx + 3xdx^2 + dx^3$ arasındaki fark kadar büyümüştür; burada biz $dx^3$ tek bir molekülü, ve $3xdx^2$ düz sırada yanyana gelmiş moleküllerden meydana gelen $x + dx$ uzunluğunun üç sırasını, matematiksel aynı gerekçe ile ihmal edebiliriz. Sonuç aynıdır: küpün kütlesindeki artış $3x^2dx$'tir.

Daha kesin bir ifadeyle, iki ya da üç molekül aynı sahada bulunamayacaklarından, kükürt küpünde $dx^3$ ve $3xdx^2$ meydana gelmez ve küpün kütlesindeki artış da bu yüzden tam $3x^2dx + 3xdx$'tir. O halde bunun açıklaması, matematikte $dx$'in çizgisel bir büyüklüğü olduğu, kalınlığı ve genişliği bulunmayan aynı çizgilerin ise bilindiği gibi doğada kendi başına ortaya çıkmadığı, bunun için matematiksel soyutlamaların da yalnız saf matematikte kayıtsız şartsız geçerli oldukları biçimindedir. Bu sonuncu da $3xdx^2 + dx^3$'ü ihmal ettiğinden ortada bir fark yoktur.

Buharlaşmada da böyledir. Bir bardak suda en üst molekül tabakası buharlaşınca, su tabakasının yüksekliği olan $x$, $dx$ kadar azalır ve bir molekül tabakasının birbiri ardından sürekli buharlaşması gerçekten sü-

rekli bir farklılaşmadır. Kızgın buhar, basınç ve soğutma yoluyla bir kapta tekrar su halinde yoğunlaşırsa, bir molekül tabakası kap doluncaya kadar başka bir tabakanın üstüne gelirse (bu arada sürecin saflığını yokeden yan koşulları gözden uzak tutabiliriz), burada ancak bir tanesi insan kafası ile bilinçli olarak meydana getirilerek ve öteki de bilinçsiz olarak doğa tarafından gerçekleştirilerek farklı hale gelen kesin bir entegrasyon meydana gelmiş demektir.

Ama sonsuz küçüklük hesaplarına tam olarak benzeşen süreçler, yalnızca sıvı halden gaz haline ve gaz halinden sıvı hale geçişte görülmekle kalmaz. Kütle hareketi —çarpma yoluyla— durumunu yitirir ve ısı, molekül hareketi biçimine dönüşürse, kütle hareketinin farklılaşmasından başka bir şey mi olur? Buhar makinesinin silindirinde buharın molekül hareketleri, pistonları belli ölçüde kaldıracak, kitle hareketine dönüşecek gibi birbirine eklenirse, entegre edilmiş değil midir? Kimya, molekülleri atomlara, daha küçük kütlelere ve aralarındaki boşlukları daha çok bırakacak şekilde ama aynı derecede büyüklüklere, öyle ki ikisi de belirli, birbirlerine karşı sonlu bağıntılar olacak şekilde parçalar. Bundan dolayı, cisimlerin molekül yapısını ifade eden bütün kimyasal denklemler, biçim bakımından diferansiyel denklemlerdir. Ancak gerçekte bunlar, onlarda temsil edilen atom ağırlıkları dolayısıyla zaten entegrasyona tâbi olmuşlardır. Çünkü kimya, bilinen karşılıklı bağıntıların büyüklüklerini diferansiyelle (türevle) hesaplar.

Bununla birlikte, atomları, hiç bir zaman basit ya da genellikle bilinen en küçük madde parçacıkları olarak kabul etmek doğru değildir. Atomların bileşik olduğu görüşüne giderek daha çok eğilim gösteren kimya bir yana, fizikçilerin çoğu, ışığı ileten ve ısıyı yayan

evrensel esirin de kimyasal atomların ve fiziksel moleküllerin mekanik kütlelere olan bağıntısı gibi, yani $d^2x$'in $dx$'e olan bağıntısı gibi bağıntısı olan çok küçük ayrı parçacıklardan oluştuğunu ileri sürmektedirler. Demek ki, burada, maddenin yapısı konusundaki yaygın görüşte de, ikinci dereceden bir diferansiyel vardır ve bundan hoşlanan herhangi bir kimsenin $d^3x$, $d^4x$ vb. gibi benzeşimlerin doğada da bulunması gerektiğini düşünmemesi için hemen hiç bir neden yoktur.

O halde maddenin yapısı konusunda nasıl bir görüşe sahip olunursa olunsun, madde, kesindir ki, göreli olarak farklı kütle niteliğindeki iyi belirlenmiş bir dizi gruplara ayrılmıştır; öyle ki bu her farklı grubun öğeleri, birbirleri karşısında belirli, sonlu bir kütle orantısındadır; bu gruplar, matematiksel anlamda bir sonraki grubun, sonsuz büyüklükte ya da sonsuz küçüklükteki oran halinde bulunmasının tersinedir. Görünebilen yıldızlar sistemi, güneş sistemi, yersel kütleler, moleküller ve atomlar, son olarak esir parçacıkları, hep böyle birer grup meydana getirirler. Bu, ayrı gruplar arasında ara halkalar bulunması durumunu değiştirmez. Böylece güneş sisteminin kütleleri ile yersel kütleler arasında yıldızsılar (ki bunlardan bazılarının çapı, örneğin Reuss prensliğinin yeni kolundan daha büyük değildir[222]), göktaşları vb. bulunur. Böylece organik âlemde yersel kütlelerle moleküller arasında hücre bulunur. Bu ara halkalar, ancak, doğada sıçrama olmadığını tanıtlar, *çünkü* doğa tümüyle sıçramalardan meydana gelmiştir.

Matematik, gerçek büyüklüklerle hesap yaptığı ölçüde, aynı zamanda bu görüş tarzını da çekinmeden kullanır. Yersel mekanik için dünya kütlesi sonsuz büyüklük olarak kabul edilir, bunun gibi gökbilim için de yersel kütleler ve onlara tekabül eden göktaşları son-

suz küçük olarak kabul edilir ve aynı şekilde güneş sisteminin gezegenlerinin uzaklıkları ve kütleleri, gökbilim için, en yakın sabit yıldızların ötesine uzanan yıldızlar sistemimizin yapısını incelemeye başlar başlamaz, hiç bir anlam taşımaz. Ama matematikçiler soyutlamanın fethedilmez kalesine, saf denilen matematiğe çekilince, bütün bu benzeşimler unutulur, sonsuz, tümüyle gizemli bir şey haline gelir, onunla ilgili işlemlerin yapılışı salt kavranmaz bir şey, her türlü deney ve tüm mantığa aykırı bir şey olarak görünür. Matematikçilerin kendi işlem tarzlarını açıklamaktan çok, bunları mazur gösteren, her zaman dikkat çekici bir yeterlikte doğru sonuçlar sağlayan ahmaklık ve saçmalıklar, örneğin Hegel'in doğa felsefesi konusunda, matematikçilerin ve doğabilimcilerin onların dehşetini hiç bir zaman yeterince ifade edemedikleri en kötü görüntüleri ve gerçek fantezileri aşar. Soyutlamaları en aşırı noktaya götürdüğü için Hegel'i suçladıkları halde, aynı şeyi daha geniş ölçüde kendileri yapıyorlar. Saf denilen tüm matematiğin soyutlamalarla uğraştığını, onun *bütün* büyüklüklerinin, kesin bir deyişle, sanal büyüklükler olduğunu, aşırı noktaya kadar götürülen bütün soyutlamaların saçmalığa ya da karşıtlığa dönüştüğünü unuturlar. Matematiksel sonsuzluk, bilinçsiz bile olsa, gerçeklikten alınmıştır ve bundan dolayı da kendi kendisiyle değil, yalnız gerçekle, matematiksel soyutlama ile açıklanablir. Gördüğümüz gibi, gerçeği bu bakımdan incelersek, gerçek ilişkilere varırız; matematiksel sonsuzluk ilişkisi, hatta bu ilişkinin etkilediği matematiksel yolun doğal benzeşimleri bu ilişkilerden çıkar. Böylece konu açıklanmış olur.

(Haeckel'in düşünce ve oluş özdeşliğinin kötü bir yinelenmesi. Ama aynı zamanda *sürekli ve kesikli madde arasındaki çelişki*; bkz: Hegel.)[223]

Diferansiyel hesap, ilk kez olarak, yalnızca *durumları* değil *süreçleri* de matematiksel olarak temsil etmeyi, doğabilim için olanaklı kılmıştır: hareket.

*

Matematiğin uygulanması: katı cisimlerin mekaniğinde mutlaktır, gazların mekaniğinde yaklaşıktır, akışkanların mekaniğinde şimdiki durumda daha zordur — fizikte daha çok deneme ve bağıntı aşamasındadır — kimyada, birinci dereceden ve en basit yapıda basit denklemlerdir, — biyolojide = 0.

DİYALEKTİK düşüncenin ve doğadaki durağan olmayan kategorilerin ve ilişkilerin zorunluluğu konusunda bir örnek: düşme yasası; dakikalarca süren düşme zamanında bile yanlış durum alır, çünkü bu takdirde dünyanın yarıçapı hatasız halde $= \infty$ olarak kabul edilemez ve yerin çekimi, Galilei'nin düşme yasasında kabul edildiği gibi, sabit kalacak yerde, artar. Buna karşın bu yasa durmadan öğretilir, ancak ihtiyat kaydı eksiktir.

*

Nevtoncu çekim ve merkezkaç kuvveti — metafizik

düşünceye bir örnek: problem çözümlenemez, ancak, *ortaya konur* ve bu da bir çözüm gibi gösterilir. — Clausius'un ısı kaybı da böyle.[224]

*

*Nevtoncu gravitasyon.* Onun için söylenebilecek en iyi şey, gezegenler hareketini açıklamayıp yalnızca onun mevcut durumunu *betimlemesidir.* Hareket verilmiştir, güneşin çekim kuvveti de. Bu verilerle hareket nasıl açıklanabilir? Kuvvetlerin paralelkenarı ile, şimdi kabul etmemiz *gereken* zorunlu bir postulat haline gelmiş bir teğetsel kuvvet ile. Bu demektir ki, şimdiki durumun *ölümsüzlüğünü* kabul ederek, bir *ilk dürtüye,* tanrıya gereksinme duymaktayız. Ama ne şimdiki gezegenler durumu ölümsüzdür, ne de hareket başlangıcından bileşiktir; tersine *basit dönmedir* ve burada kuvvetlerin paralelkenarı yanlış uygulanmıştır, çünkü yalnızca henüz bilinmeyen ve bulunabilen büyüklüğü *x*'i açık hale getirmemiştir; ki, Newton, sorunu yalnızca ortaya koymakla kalmayıp, onu çözdüğünü de ileri sürdüğü sürece, bu [bilinmeyen büyüklüğün] bulunması gerekmektedir.

*

Güneş sisteminde, *Newton'un kuvvetlerin paralelkenarı* en çok, *dairesel cisimlerin ayrıldığı an için* doğrudur; çünkü o anda dönüş hareketi kendi kendisiyle çelişkiye düşer, bir yandan çekim olarak, bir yandan da teğetsel kuvvet olarak görünür. Ayrılma tamamlanır tamamlanmaz, hareket gene bir *tek*tir. Bu ayrılmanın ortaya çıkması gerektiği, diyalektik sürecin bir kanıtıdır.

*

Laplace'ın teorisi, yalnızca hareket halindeki maddeyi varsayar — dönme, evrensel uzayda asılı duran bütün cisimler için zorunludur.

*

MÄDLER, SABİT YILDIZLAR[225]

*Halley,* 18. yüzyılın başında, üç yıldız üzerine Hipparchus ile Flamsteed'in verileri arasındaki farklılıktan hareket ederek, öz hareket fikrine vardı (s. 410). — Flamsteed'in British Catalogue'u* oldukça tam ve kapsamlı ilk katalogdur; sonra 1750 dolaylarında, Bradley, Maskelyne ve Lalande gelir.

*Çok büyük cisimlerde ışık ışınlarının erimi ile ilgili* saçma *teori* ve Mädler'in buna dayanan hesapları — Hegel'in *Doğa Felsefesi*'ndeki herhangi bir şey kadar saçmadır (s. 424, 425).

Bir yıldızın en güçlü (görünürde) öz hareketi — 701″ bir yüzyılda = 11′41″ = ⅓ güneş çapı; 921 teleskop yıldızın en küçük ortalaması 8,65″, bazılarının 4″.

Samanyolu, hepsi ortak bir çekim noktasına sahip bir halkalar dizisidir (s. 434).

*Süreyya borcu ve ondaki Alcyone.* η Tauri, "samanyolunun en uzak bölgelerine kadar" (s. 448) evren adamızın hareket merkezi. Süreyya burcu grubunda dönüş zamanları ortalama 2 milyon yıl dolaylarında (s. 449). Süreyya burcu yıldızları çevresinde zaman zaman daire biçiminde, yıldızları az ve çok olan gruplar. — Secchi, halen bir merkez saptama olanağını kabul etmiyor.

* Sabit yıldızlarla ilgili İngiliz katalogu. —*Ed.*

Bessel'e göre, *Sirius* ile *Procyon,* genel hareket yanında, *karanlık* bir cisim çevresinde bir yörünge çizerler (s. 450).

*Algol tutulması* üç günde bir olur, sekiz saat sürer, tayf ayrıştırmasıyla *doğrulanmıştır.* (Secchi, s. 786.)

*Samanyolu* dolaylarında, ama onun iyice *iç tarafında* 7-11 büyüklüğünde yoğun bir yıldız halkası; bu halkanın epeyce dışında ikisini gördüğümüz yoğun samanyolu halkaları var. Herschel'e göre, samanyolunda kendisinin teleskobu ile görülebilen 18 milyon kadar yıldız vardır, bunlardan başka halkanın *içinde* 2 milyon daha vardır ki, hepsi 20 milyonu geçer. Buna ek olarak, dağılmış yıldızların bile ardında, samanyolunda dağılmayan bir ateş parçası her zaman vardır, yani görüş alanına girmeyen başka halkalar sözkonusu olabilir (s. 451, 452).

*Alcyone*'un güneşten uzaklığı 573 ışık yılıdır. Birbirinden ayrı görünebilen yıldızların *samanyolu halkasının çapı* en az 8.000 ışık yılıdır (s. 462, 463).

Güneş—Alcyone 573 ışık yıllık yarıçapı içinde hareket eden cisimlerin *kütlesinin* 118 milyon güneş kütlesi olduğu hesaplanınca (s. 462), bu kütle, içinde hareket eden en çok 2 milyon yıldızla bağdaşmıyor. Karanlık yıldızlar mı? Herhalde burada yanlış bir şey var. Dayandığımız gözlemlerin hâlâ daha ne kadar eksik olduğunun tanıtı.

Mädler'e göre, en dış samanyolu halkasının uzaklığı binlerce, belki de yüzbinlerce ışık yılıdır (s. 464).

Işığın soğurulması denilen şeye karşı *güzel bir iddia:* "Her şeye karşın, bize kadar ışığın ulaşmadığı bir uzaklık vardır, ama nedeni tamamen başkadır. Işığın hızı *bitimli*dir yaratılışın başlangıcından günümüze kadar *bitimli* bir zaman geçmiştir ve biz, göksel cisimleri ancak ışığın bu bitimli zaman içinde geçtiği

uzaklığa kadar farkedebiliriz!" (s. 466).

Işığın, uzaklığın karesine göre yoğunluğu azalarak ne denli güçlendirilmiş ve donatılmış olursa olsun, gözlerimiz tarafından artık görülemeyecek bir noktaya ulaşması gerektiği oldukça açıktır; Olbers'in, sonsuz bir uzaklığa kadar her yönde parlak ışıklarla dolu olmaması yüzünden göğün karanlığını ancak ışık soğurmasıyla açıklayabileceği yolundaki görüşünü çürütmek için yeterlidir. Bu demek değildir ki, esirin *artık ışık geçirmesine izin vermediği* bir uzaklık mevcut değildir.

*

*Bulutsu.* Her biçimde, tam dairesel, elips, ya da düzensiz ve kenarları dişli. Tüm çözülmezlikte kaybolunca kadar her derecedeki çözülebilirlik; kalınlaşma ancak merkeze doğru farkedilebilir. Çözüşebilen bulutsunun bazı yerlerinde 10.000 yıldıza kadar görülebilir, ortası çok daha yoğundur, çok seyrek hallerde en büyük parlaklıkta bir merkezî yıldız bulunur. Rosse'nin dev teleskobu gene birçok şey çözdü. Herschel I, 197 yıldız yığını ve 2.300 bulutsu sayıyor, buna Herschel II tarafından göğün güneyinde kaydedilen yıldızları da eklemek gerekir. — Düzenli olmayanlar uzak *ada evrenleri olmalıdır,* çünkü sis kütleleri ancak küre ve elips biçiminde dengede bulunabilirler. Çoğu da en kuvvetli teleskoplarla bile güçlükle görünürler. Ama yuvarlak olanlar ancak buhar kütleleri *olabilir*: bunlardan 78 tanesi yukardaki 2.500 tanesinin arasındadır. Bunların bizden uzaklığı Herschel'e göre 2 milyon, Mäder'e göre —8.000 ışık yılına eşit gerçek bir çap varsayıldığında— 30 milyon ışık yılıdır. Her bir gökbilimsel cisim sisteminin bir ötekinden uzaklığı, en az, siste-

min çapının yüzkatı olabileceğine göre, evren adamızın bir sonraki evren adasından uzaklığı *en az* 8.000 ışık yılının elli katı = 400.000 ışık yılı tutarındadır. Bu durumda Herschel I'in iki milyonu ötesinde daha binlerce bulutsu vardır ([Mädler, s. 485] s. 492).

*Secchi*: Çözülebilen bulutsular sürekli ve olağan bir yıldızsal tayf verirler. Asıl bulutsular ise "Andromeda'daki bulutsu gibi kısmen sürekli bir tayf, çoğu zaman da Orion, Sagittarius, Lyra'da olduğu gibi bir ya da birkaç parlak çizgiden meydana gelen bir tayf verirler; bunların çoğu, *'gezegen'* (dairesel) bulutsu adıyla bilinirler" (s. 787). (*Mädler*'e göre Andromeda'daki bulutsu çözüşmez, [s.] 495. — Orion'daki bulutsu düzensizdir, topak topaktır ve kollarını açmış gibidir, [s.] 495, Lyra'dakiler halka biçimindedir, ancak biraz elipse benzerler, [s.] 498). — Huggins, Herschel'in 4.374 numaralı bulutsusunun tayfında üç parlak çizgi buldu; "bundan da hemen, bu bulutsudan tek tek yıldızların yığılmasından değil, *gerçek** bir *bulutsudan*, gaz durumundaki korumsu bir maddeden meydana geldiği" [s.] 787. sonucuna varıldı. Çizgilerin biri nitrojenin, biri hidrojenindir, üçüncüsü bilinmemektedir. Orion bulutsusunda da böyledir. Parlak noktaları bulunan bulutsuların bile (Hydra, Sagittarius) aynı parlak çizgileri vardır ve böylece yığılma halindeki yıldız kütleleri henüz katı ya da sıvı değildirler ([s.] 789). Lyra'daki bulutsunun yalnız bir nitrojen çizgisi vardır ([s.] 789). Orion bulutsusunda en yoğun yeri 1°, bütün yayılışı 4°'dir. [s. 790, 791.]

*

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

Secchi: *Sirius: "Onbir yıl sonra"* (Bessel'in hesabı sonucu, Mädler, [s.] 450) "... Sirius'ün uydusunun altıncı büyüklükte kendiliğinden parıldayan bir yıldız biçiminde olduğu keşfedilmekle kalmadı, aynı zamanda yörüngesinin Bessel tarafından hesaplanan yörüngeyle çakışmakta olduğu da gösterildi. Ondan bu yana Procyon ile eşi için de yörünge Auwers tarafından saptandı, ama uydunun kendisi henüz görülmedi" ([s.] 793).

Secchi: Sabit yıldızlar: "İki ya da üçü dışında sabit yıldızların görülebilen bir paralaksı bulunmadığından, bunlar hiç değilse" bizden 30 ışık yılı uzaktırlar ([s.] 799).

Secchi'ye göre, 16. büyüklükteki yıldızlar (Herschel'in büyük teleskobunda hâlâ farkedilebilir) 7.560 ışık yılı uzaktırlar; Rosse'nin teleskobunda farkedilebilenler en az 20.900 ışık yılı uzaktırlar ([s.] 802).

Secchi ([s.] 810) kendi kendine sorar: Güneş ve sistemin tümü ölünce "ölü sistemi başlangıçtaki kor halindeki bulutsu durumuna geri çevirecek ve yeni bir yaşamı bir daha uyandırabilecek kuvvetler doğada var mıdır? Bilmiyoruz."

*

Secchi ve Papa.

*

*Descartes,* gel-gitin ay çekiminden olduğunu keşfetti. Descartes, Snell ile aynı zamanda ışığın kırılmasının temel yasasını,* kendine özgü bir biçimde ve Snell'den farklı olarak keşfetti.

* Metnin burasında, elyazmasının kenarına şöyle bir ek yapılmıştır: "Wolf buna itiraz ediyor, s. 325."[225]. —*Ed.*

Mayer, *Mechanische Theorie der Wärne,** [s.] 328. *Kant*, gel-gitin, dünyanın dönüşü üzerinde geciktirici bir basınç yaptığını *zaten belirtmiş bulunuyordu.* (Adam'ın hesapladığına göre, yıldız günü süresi şimdi 1.000 yılda 1/100 saniye artmaktadır.)[227]

* *Isının Mekanik Teorisi.* —Ed.

*ÇARPMA ve sürtünme.* Mekanik, çarpmanın etkisini, *saf bir biçimde oluşan* olarak görür. Gerçekte ise durum değişiktir. Her çarpmada mekanik hareketin bir kısmı ısıya dönüşür ve sürtünme, mekanik hareketi sürekli olarak ısıya dönüştüren bir çarpma biçiminden başka bir şey değildir (sürtme ile ateş yakma tarihöncesinden beri bilinir).

*

*Kinetik enerjinin tüketimi* dinamik alanında her

zaman ikili bir yapısı ve ikili bir sonucu vardır: 1. yapılan kinetik iş, ona tekabül eden potansiyel enerji miktarının üretimi, ki bu her zaman uygulanan kinetik enerjiden daha azdır; 2. tüketilen kinetik enerjinin geri kalan kısmının sürtünme ve başka dirençlerin —çekim dışında— karşılanmasında *ısıya* dönüşmesi. — Bunun gibi geri dönüşmede: meydana geliş biçimine göre, sürtünme vb. dolayısıyla kaybın bir kısmı ısı olarak kaybolur — ve bunların hepsi çok eski şeylerdir!

*

İlk, saf görüş, kural olarak daha sonrakinden, metafizik olandan doğrudur. Böylece Bacon bile (ondan sonra Boyle, Newton ve hemen bütün İngilizler), ısının hareket olduğunu[228] (Boyle da molekül hareketi olduğunu) söylemişti. Kalori teorisinin ortaya çıkışı ancak 18. yüzyılda Fransa'da oldu ve Kıtada hemen hemen kabul edildi.

*

*Enerjinin sakınımı.* Hareketin *nicel* değişmezliğini Descartes ta o zaman söylemişti; hem de nerdeyse şimdiki sözlerle, (Clausius, Robert Mayer?). Öte yandan hareketin *biçim* değiştirmesi ancak 1842'de keşfedildi ve işte yeni olan, nicel değişmezlik yasası değil, budur.

*

*Kuvvet ve kuvvetin sakınımı.* İlk iki yazısında* J.

* Bu kitabın 105-106. sayfalarına bakınız. —Ed.

R. Mayer'in yazdıkları Helmholtz'a karşı belirtilmelidir.

*

*Kuvvet.** — Hegel (*G[eschichte] d[er] Phil[osophie]*, 1, [s]. 208) diyor ki:

"Mıknatısın çekim *kuvveti* olduğunu söylemekten, onun bir *ruhu* bulunduğunu" (Thales'in dediği gibi) "söylemek daha iyidir; *kuvvet, maddeden ayrılabilen* bir şey, bir yüklem olarak tasarlanan bir çeşit niteliktir — oysa, ruh, *bu hareketin kendisidir, maddenin doğası ile* özdeştir."

*

Hegel'in kuvvet kavramı ve onun ortaya çıkış biçimi, neden ve etkisinin özdeşliği, eşdeğerliği matematiksel olarak tanıtlanmış olan maddenin değişme biçimi içinde tanıtlanmıştır. Bu ölçümde de kabul edilmiş bulunmaktadır; kuvvet, onun ortaya çıkış biçimiyle, neden, etki ile ölçülmektedir.

*

*Kuvvet.* Herhangi bir hareket, bir cisimden başka birine aktarılırsa, hareket, *kendi kendini aktardığı ölçüde* aktif, hareketin nedeni olarak kabul edilir; *aktarıldığı takdirde* pasiftir ve o zaman bu neden, aktif hareket, *kuvvet* olarak ve onun *ortaya çıkış biçimi* açısın-

* Engels bu notu "Hareketin Temel Biçimleri" bölümünde kullanmıştır. (Bu kitabın 108. sayfasına bakınız.) İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

dan pasif olarak kabul edilir. Hareketin yokedilemezliği yasasında gerçekten de her iki durumda da *aynı hareket* sözkonusu olduğuna göre, kuvvetin tam ortaya çıkış biçimi kadar büyük olduğu sonucu hemen ortaya çıkar. Kendini aktaran hareket nicel bakımdan azçok saptanabilir, çünkü her iki cisimde de ortaya çıkar ve bunlardan biri ötekinde hareketi ölçmek için ölçü birimi olarak kullanılabilir. Hareketin ölçülebilirliği *kuvvet* kategorisine değerini verir; aksi halde, onun bir değeri yoktur. O halde bu ne kadar çok sözkonusuysa, kuvvetin kategorileri ve onun ortaya çıkardığı biçimin araştırmadaki kullanışlılığı o kadar fazladır. Özellikle bu, kuvvetleri, bileşik olarak görüp onları daha da ayrıştıran ve böylece sık sık yeni sonuçlara varılan mekanikte böyledir, ama bunun yalnızca bir kafa işlemi olduğu unutulmamalıdır; kuvvetlerin paralelkenarında ifade edildiği gibi, gerçekten bileşik olan kuvvetlerin benzeşimi, gerçekten basit olan kuvvetlere uygulanarak, bunlar gerçekten bileşik hale gelmezler. Statikte de böyledir. Sonra gene, öbür hareket biçimleri, ilk hareketin meydana getirilen mekanik etki ile ölçülebildiği mekanik hareket biçimlerine (ısı, elektrik, demirin çekiminde magnetizm)' dönüşürler. Ancak çeşitli hareket biçimlerinin aynı zamanda incelendiği burada da kategorinin sınırlanması ya da *kuvvetin* kısaltılması kendini gösterir. Hiç bir normal fizikçi, elektriği, magnetizmi, ısıyı artık *tözler* ya da tartışılamaz şeylerden daha fazla, salt *kuvvetler* olarak deyimlendiremez. Belirli miktarda ısı hareketinin ne kadar mekanik harekete dönüştüğünü bilirsek, ısının mahiyeti konusunda gene de bir şey bilmiş olmayız; ısının bu mahiyetini incelemek için bu dönüşümleri daha çok incelemek gerekli olabilir. Onu, bir hareket biçimi olarak kavramak, fiziğin son ilerlemesidir ve böylece kuvvet kategorisi

onun içinde yok edilmiş olur: bazı bakımlardan —geçiş ilkeleri bakımından—* bunlar, kuvvet olarak görünebilir ve böylece ölçülebilirler. Isıtılarak bir cismin genleşmesi yoluyla ısı ölçülebilir. Burada ısı bir cisimden ötekine —ölçüm çubuğuna— geçmemişse, yani ölçek olarak iş gören cismin ısısı değişmemişse, ölçümden, büyüklük değişiminden sözedilemez. Yalnızca şöyle denir: ısı, cisimleri genleştirir; buna karşılık da şöyle denebilir: ısının cisimleri genleştirme kuvveti vardır, sözleri yalnızca gereksiz sözlerdir ve ısı, cisimleri genleştiren kuvvettir sözü de doğru değildir; çünkü, 1° yayılma, örneğin gazlarda, başka yollardan da sağlanır, ve 2° ısı, böylece tam olarak nitelendirilmiş sayılamaz.

Bazı kimyacılar, bileşikleri yapan ve onları bileşik halde tutan kimyasal kuvvetten de sözederler. Ancak burada gerçek bir geçiş değil, çeşitli cisimlerin hareketlerinin tek bir cisimde toplanması vardır ve "kuvvet", böylece sınırına varmaktadır. Ama onun hâlâ daha ısı üretimi yoluyla ölçülmesi mümkün olmakla birlikte, şimdiye kadar bir sonuç alınmamıştır. Araştırılmamış hareket biçimlerini araştırmak yerine, bunların açıklanması için kuvvet diye bir şeyin *keşfedildiği* (örneğin ağacın su üstünde yüzmesi bir yüzme kuvveti ile, ışığın kırılması bir kırılma kuvveti ile açıklanır vb.), böylece açıklanmamış görüngüler kadar kuvvetin elde edildiği yalnızca dış görüngünün salt bir boş söze çevrildiği her yerde olduğu gibi burada da [ısı] salt bir boş söz haline gelir.[229] (Çekim ve itimi mazur görme daha kolaylaşır; burada fizikçi için açıklanması mümkün olmayan bir sürü görüngüler, içsel bir bağıntının sezildiğini belirten ortak bir ad altında toplanır.)

Son olarak, organik doğada kuvvet kategorisi ta-

* Yani hareketin çeşitli biçimleri, mekanik hareket, ısı, elektrik vb.. —*Ed.*

mamen yetersizdir, ama gene de sürekli olarak uygulanmaktadır. Adalelerin yaptığı iş, mekanik etkisine göre, adale kuvveti olarak tanımlanabilir ve ölçülebilir, hatta başka ölçülebilir işlevler, örneğin çeşitli midelerin sindirim kapasitesi kuvvet olarak alınabilir, ama o zaman da saçmalığa varılır (sinir kuvveti gibi) ve herhalde, burada, kuvvetlerden yalnızca pek sınırlı ve mecazî anlamda sözedilebilir (olağan deyimle, insanın kuvvetini yeniden kazanmasıdır). Ancak bu yanlış kullanma, bir canlı kuvvetten sözedilmesine götürmüştür. Bununla, organik cisimde hareket biçiminin mekanik, fiziksel, kimyasal biçimden farklı olduğu ve bunların tümünü kendi içinde giderek taşıdığı söylenmek isteniyorsa, anlatım biçimi pek çürüktür ve özellikle böyledir, çünkü kuvvet —hareketin aktarılması olarak varsayılarak—, burada organizmaya onun bir içeriği ve ayrılmaz bir parçası olarak değil de, dışardan verilen bir şey olarak görülmektedir ve bu yüzden de bu yaşam kuvveti, bütün doğa-üstücülerin son sığınağı olmuştur.

Kusur: 1. Kuvvet, genellikle bağımsız bir varlık olarak ele alınır. (Hegel, *Naturphil[osophie]*, [s.] 79.)[230]

2. *Gizil, dingin* kuvvet — bu da hareket ile hareketsizlik (süredurum, denge) ilişkisi ile açıklanabilir ve burada da kuvvetlerin ortaya çıkışı üzerinde durmak gerekir.

*

*Kuvvet* (yukarıya bkz.). Hareketin aktarılması, kuşkusuz, ancak, çoğunlukla pek çeşitli ve karmaşık olan, özellikle makinelerde (buhar makinesi, tetikli silah, zemberek, ateşleyici ve barut) bulunan *bütün* de-

ğişik koşulların varlığı ile gerçekleşir. Bunlardan *biri* bulunmazsa, bu koşul sağlanıncaya kadar aktarılma olmaz. Bu durumda böyle bir şey, kuvvetin bu son koşulun gelmesiyle *ortaya çıkabileceği*, bir cisimde *gizil* bulunduğu, bu cisme kuvvet taşıyıcı (barut, kömür) denebileceği biçiminde düşünülebilir, ama işte bu özel aktarılmanın meydana gelmesi için gerçekte yalnız bu cismin değil, bütün öteki koşulların da bulunması zorunluluğu vardır. —

Kuvvet kavramı, bize, belli sınırlar içinde kendi isteğimize bağlı olarak etkinliğe geçebilen, özellikle mekanik yer değiştirmeyi, başka cisimlerin hareketini sağlamamıza, kaldırmaya, taşımaya, fırlatmaya, vurmaya vb. yarayan ve böylece yararlı sonuçlar meydana getiren kol adaleleri gibi hareket aktarma araçlarına kendi bedenimizde sahip bulunmamız dolayısıyla, kendiliğinden gelir. Görünüşte burada hareket aktarılamaz, *üretilir* ve bu da, genellikle, kuvvetin, *hareket ürettiği* kavramının ortaya çıkmasını sağlar. Adale kuvvetinin de yalnızca aktarma olduğu, ancak şimdi fizyolojik bakımdan tanıtlanmıştır.

*

*Kuvvet.* Negatif yanın da tahlil edilmesi gerekir: hareketin aktarılmasına karşı koyan direnç.

*

*Evrensel uzaya ısı dağılımı.* Ölü göksel cisimlerin canlanması ile ilgili olarak Lavrov'un ileri sürdüğü bütün varsayımlar (s. 109)[231] *hareket kaybını içerir.* Bir

kez yayılan ısı, yani ilk hareketin sonsuz büyüklükteki kısmı kaybolmuştur ve kaybolmuş olarak kalır. Helmholtz'a göre, şimdiye kadar bu kısım 453/454'e ulaşmıştır. Demek ki, sonunda insan, hareketin bitiş ve kesilme noktasına geliyor. Sorun, sonunda ancak, uzaya yayılan ısının yeniden nasıl *yararlı hale gelebileceğinin* gösterilmesinden sonra çözülmüştür. Hareketin dönüşümü teorisi, bu sorunu kategorik olarak ortaya koyar, ve bu, yanıtını geciktirmekle, ya da ihmal etmekle geçiştirilemez. Ancak, sorunun ortaya konulmasıyla, aynı anda bu sorunun çözüm koşulları da verilmiş olur — *c'est autre chose.** Hareketin dönüşümü ve yokedilmezliği ancak bundan 30 yıl önce keşfedildi, sonuçlarının geliştirilmesi ve işlenmesi de ancak son zamanlarda oldu. Görünüşte kaybolan ısının ne olduğu sorusu ancak 1867'den sonra (Clausius)[232] *nettement posée.*** Henüz çözümlenmemiş olmasına şaşmamalı; küçük araçlarımızla bir çözüme ulaşmak için daha uzun zaman geçebilir. Ama, doğada mucize diye bir şeyin bulunmadığı ve bulutsu yuvarlağın ilk ısısının uzay dışında bir yerden bir mucize eseri ona aktarılmamış olduğu ne kadar kesinse, bu sorunun da gelecekte çözüleceği o kadar kesindir. *Hareketin toplam miktarının* sonsuz ve dolayısıyla tükenmez olduğu da her ayrı durumdaki zorlukların üstesinden gelmekte aynı ölçüde çok az yardımcıdır; bu da ölmüş evrenlerin yeniden canlanması konusunda, kuvvetin kaybı ile her zaman bağlantısı olan ve bu yüzden ancak geçici durumlar olan yukardaki varsayımlardaki durumlar dışında yeterli değildir. Çevrim henüz tümüyle izlenebilmiş değildir ve yayılan ısının yeniden kullanılabilme olanağı keşfedilinceye kadar da izlenemeyecektir.

* Bu başka bir şeydir. —*Ed.*

** Açıkça ortaya kondu. —*Ed.*

*

Clausius —onu iyi anlayabiliyorsam— evrenin yaratıldığını tanıtlıyor, *ergo,** madde yaratılabilir, *ergo,* o yokedilebilir, *ergo,* kuvvet ya da hareket de yaratılabilir ve yokedilebilir, *ergo,* "kuvvetin sakınımı" teorisinin tümü saçmadır, *ergo,* onun bundan çıkardığı tüm sonuçlar saçmadır.

*

*Clausius'un ikinci yasası* vb., nasıl formüle edilirse edilsin, enerjiyi, nicel bakımdan olmasa bile, nitel bakımdan kaybolmuş olarak gösteriyor. *Entropi doğal yoldan yokedilemez, ama mutlaka yaratılabilir.* Dünya saati kurulmuş olmalıdır ve ondan sonra dengeyi bulunca kadar işler, bir daha onu ancak bir mucize dengeden çıkarıp işletebilir. Kurma için kullanılan enerji, hiç değilse nitelik bakımından kaybolmuştur ve ancak *dışardan* bir *itme* ile yeniden ortaya çıkarılabilir. O halde dışardan bir itme başlangıçta da gerekliydi; o halde evrende bulunan hareketin ya da enerjinin miktarı her zaman aynı değildi, o halde enerjinin yaratılması zorunlu olmuştur, yani yaratılabilir, ve dolayısıyla yok edilebilir. *Ab absurdum!***

*

Thomson, Clausius, Loschmidt için sonuç: *Eski duruma dönüş, itmenin kendi kendini itmesinden ve böy-*

* O halde. —*Ed.*
** Saçmalık. —ç.

*lece ölü göksel cisimlerin ortamdan çıkıp geri dönüşünden meydana gelir.* Oysa, itmenin hareketin asıl *aktif* yanı, çekimin de *pasif* yanı olduğunun tanıtı da buradadır.

*

Gazların hareketinde —buharlaşma sürecinde— kütlelerin hareketi doğrudan doğruya moleküler harekete geçer. Dolayısıyla, geçiş burada yapılmalıdır.

*

Topaklanma durumları — nicelik değişiminin nitelik değişimine dönüştüğü düğüm noktaları.

*

Yapışma —gazlarda zaten negatif— çekimin itmeye dönüşmesi, bu sonuncusu yalnız gaz ve esirde (?) gerçektir.

*

Mutlak 0°'de hiç bir gaz mümkün değildir, moleküllerin bütün hareketi durur; küçük bir basınç, dolayısıyla onların kendi çekimi, hepsini biraraya gelmeye zorlar. *Bundan dolayı sürekli bir gaz mümkün değildir.*

*

$mv^2$ gazların kinetik teorisi ile gaz molekülleri için de tanıtlanmıştır. Demek ki, kütle hareketi ile molekül hareketi için aynı yasa geçerlidir: ikisi arasındaki fark burada ortadan kalkıyor.

*

*Kinetik teori*, yukarı doğru çabalayan moleküllerin aynı zamanda aşağıya doğru nasıl basınç yapabildiklerini ve —uzay karşısında atmosferin azçok daha sürekli olduğu varsayılarak— çekime karşın dünyanın merkezinden nasıl uzaklaşabildiklerini, oysa çekimin uzaklığın *karesine* göre azalmasına karşın belli bir uzaklıkta bu kuvvet ile durmak ya da geri dönmek zorunda nasıl kaldıklarını tanıtlamalıdır.

*

*Gazların kinetik teorisi:* "Bir tam gazda ... moleküller zaten birbirinden öylesine uzaktır ki, birbirlerini karşılıklı olarak etkilemeleri hesaba katılmayabilir." (Clausius, s. 6.)[233]

*

*Aralarındaki boşluğu dolduran nedir?* Esir de böyle.[234] O halde bu da *molekül ve atom hücrelerine geçmemiş bir madde önermesidir.*

*

Teorik gelişmeye ait karşılıklı karşıtların niteliği:

*horror vacui*'den[235] mutlak boş evrensel uzaya geçiş birdenbire yapılmıştır, ancak ondan sonra *esir* gelir.

*

*Esir.* Eğer esir direnç meydana getiriyorsa, *ışığa* karşı da direnç göstermelidir ve böylece belli bir uzaklıkta ışığı geçirmemelidir. Ama esirin ışık *geçirmesi,* onun *aracı* olması, onun aynı zamanda ışığa da direnç göstermesini içermesi gerekir, aksi halde ışık onun içersinde titreşim meydana getiremez. — Mädler'in ortaya attığı ve Lavrov'un[236] belirttiği tartışmalı sorunların çözümü budur.

*

*Işık ve karanlık,* kuşkusuz, doğadaki en keskin, en belirgin karşıtlıklardır; bunlar, dördüncü incilden[237] 18. yüzyılın aydınlanma dönemine kadar din ve felsefe için belâgatlı terimler olarak hizmet görmüşlerdir. Fick,[238] s. 9: "Fizikte çok zaman önce kesinlikle ortaya çıkan, yayılan ısı diye adlandırılmış hareket biçiminin bütün temel esaslı açılardan *ışık** adını verdiğimiz hareket biçimi ile özdeş olduğu yasası." Clerk Maxwell,[239] s. 14: "Bu ışınlar (yayılan ısının) ışık ışınlarının bütün fiziksel özelliklerini gösterirler ve yansıma yeteneğine vb. sahiptirler. ... Isı ışınlarının bazısı, ışık ışınları ile özdeştirler, diğer taraftan ısı ışınlarının bazı çeşitleri de gözlerimiz üzerinde bir etki yapmazlar".

O halde *karanlık* ışık ışınları vardır ve ışık ile karanlık arasındaki ünlü karşıtlık, doğabilimde mutlak

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

karşıtlık olmaktan çıkar. En koyu karanlık da, en parlak, en keskin ışık gibi, gözlerimiz üzerinde aynı *kamaştırma* etkisini meydana getirir ve bu bakımdan *bizim için* özdeştir.

Gerçekte, güneş ışınlarının titreşim uzunluğuna göre değişik etkisi vardır, en uzun dalga uzunluğunda olanlar ısı, orta dalga uzunluğunda olanlar ışık, en kısa dalga uzunluğunda olanlar kimyasal etki taşırlar (Secchi, s. 632 ve devamı), bu üç etkinin maksimaları birbirlerine iyice yaklaştığında etkileri bakımından dış ışın gruplarının iç minimaları ışık ışınları grubuna girer.[240] Neyin ışık olduğu, neyin olmadığı, gözün yapısına bağlıdır. Gece hayvanları, ısı ışınlarının değil ama, kimyasal ışınların bir kısmını olsun belki görebilirler, çünkü gözleri bizimkilere göre daha küçük dalga uzunluğuna uyarlanmıştır. Dalga uzunluklarına göre etkileri farklı ama dar sınırlar içersinde bağdaşan üç ışın çeşidi yerine bir tek ışın çeşidi kabul edilirse (bilimsel olarak yalnız *bir* çeşit tanıyoruz, geriye kalanlar henüz olgunlaşmamış sonuçlardır), güçlük ortadan kalkar.

*

Hegel, ışık ve renk teorisini saf düşünceden hareketle kurar, gene de, bunu yaparken, örneğin Newton'a karşı ressamların kullandığı renkler karışımını ileri sürerken yaptığı gibi (s. 314, alt kısım), yontulmamış dargörüşlü deneyin *en kaba görgücülüğüne* düşer (bu nokta, o zaman henüz açığa kavuşmadığı için bir ölçüde haklı olabilirdi).[241]

*

*Elektrik.* Thomson'un haydut masalları ile Hegel'i karşılaştırınca, [*Naturphilosophie,* s.] 346-347, aynı şey ortaya çıkar. — Öte yandan Hegel, sürtünme ile meydana gelen elektriği, akışkan teorisi ve elektriksel madde teorisinin tersine, açıkça *gerilim* olarak anlar (s. 347).

*

Coulomb, "uzaklıklarının karesi ile ters oranda birbirini iten elektrik *parçacıklarından*" sözederken, Thomson, bunu soğukkanlılıkla tanıtlanmış olarak kabul ediyor ([s.] 358).[242] Gene kendisi, elektriğin "biri pozitif ve biri negatif iki akışkandan" meydana geldiği, "bunların parçacıklarının birbirini ittiği" varsayımını ileri sürüyor ([s.] 366). Elektriğin yüklü bir cisimde yalnızca atmosfer basıncı ile alıkonacağı söyleniyor ([s.] 360). Faraday, elektriği, atomların (ya da moleküllerin, ki bu daha karmakarışık bir şey) karşıt kutuplarına oturttu ve ilk kez olarak, elektriğin akışkan bir şey değil, bir hareket biçimi, bir "kuvvet", olduğunu söyledi (s. 378). Yaşlı Thomson'un kafasının almadığı şey, kıvılcımın *maddî* bir şey olmasıdır.

Faraday, daha 1822'de, bir anlık endüksiyon akımının —ikincisi gibi birincisi, geri dönen akım— "volta bataryası ile üretilen akıma göre, Leyden şişesinin boşaltılmasıyla üretilen akımdan daha çoğunu sağladığını" keşfetti, bütün sır burada toplanıyordu ([s.] 385).

*Kıvılcım,* şimdi özel durumlar ya da görüntüler olarak bilinen bir sürü haydut masallarının konusu olmuştur: Pozitif bir cisimden çıkan kıvılcımın "ışınların kalemi, fırçası ya da konisi" olduğu, boşaltma noktası olan ucu olduğu; öte yandan, negatif kıvılcımın da bir "yıldız" olduğu söylenir ([s.] 396). Kısa bir kıvılcımın

hep beyaz, uzunun çoğunlukla kırmızımsı ya da morumsu olduğu ileri sürülür. (Kıvılcım konusunda Faraday'ın şahane saçması, [s.] 400.) Baş iletkenden [elektrik makinesinden] bir metal küre ile çıkarılan kıvılcımın beyaz, elle çıkarılanın mor, ıslaklıkla çıkarılanın kırmızı olduğu söylenir ([s.] 405). Kıvılcım, yani ışık, söylendiğine göre, "elektriğe özgü değildir, ancak havanın basıncının sonucudur. Hava hızla ve ansızın, bir elektrik kıvılcımı içinden geçince sıkışır"; bu da Filadelfiya'da Kinnersley'in deneyi ile tanıtlanmıştır, buna göre kıvılcım *"tüpte havanın ani bir ince yarığını"* meydana getirir ve suyu tüpe iter ([s.] 407.) Almanya'da 30 yıl önce Winterl ile başkaları, kıvılcımın ya da elektriğin ışığının *"ateşle* aynı özellikte" olduğuna ve iki elektriğin birleşmesiyle meydana geldiğine inanıyorlardı. Buna karşılık Thomson, iki elektriğin birbirine rasladığı yerin ışık bakımından en zayıf olduğunu, üçte-ikinin pozitif ve üçte-birin negatif uçtan olduğunu ciddiyetle tanıtlıyor! ([s.] 409-410). Burada, ateşin, hâlâ daha tamamen gizemli bir şey olduğu apaçıktır.

[Thomson] aynı ciddiyetle Dessaignes'nin deneylerini [belirtiyor], bu deneylere göre, barometre yükselirken ve sıcaklık düşerken, cam, reçine, ipek vb. cıvaya batırılınca negatif elektrikli, barometre düşerken ve sıcaklık yükselirken ise pozitif elektrikli, yazın temiz olmayan cıvaya batırılınca hep pozitif elektrikli, temiz cıvaya batırılınca hep negatif elektrikli olurlar; altın ve başka çeşitli metaller yazın ısınınca pozitif elektrikli ve soğuyunca negatif elektrikli, kışın da bunların tersi olurlar; barometre yüksek iken ve kuzey rüzgârı esince "son derece elektrikli", barometre yükselirken pozitif, sıcaklık düşerken negatif elektrikli olurlar vb. ([s.] 416).

*Isı* bakımından görünüş: "termoelektrik etkileri

üretmek için, ısı kullanmak gerekli değildir. Zincirin bir halkasında *sıcaklığı değiştiren** herhangi bir şey ... mıknatısın açılımında bir sapmaya neden olur." Örneğin, bir metalin buzla soğutulması ya da esirin buharlaşması! ([s.] 419.)

Elektro-kimyasal teori ([s.] 438), "hiç değilse son derece ustaca ve akla-uygun olarak" kabul edilir.

Fabroni ve Wollaston çok önceleri, yakınlarda da Faraday, galvanik elektriğin kimyasal süreçlerin basit bir sonucu olduğunu ileri sürmüşlerdi, hatta Faraday, sıvıda meydana gelen atomların yer değişiminin doğru bir açıklamasını yapmış, elektrik miktarının elektrolitik ürünün miktarı ile ölçüldüğünü ortaya koymuştu.

Thomson, Faraday'ın yardımı ile şöyle bir yasaya ulaşıyor: "Her atomun doğal olarak aynı miktarda elektrikle çevrili olması gerekir ve *böylece bu açıdan ısı ve elektrik birbirine benzer.*"* ([s.] 454.)

*

*Statik ve dinamik elektrik.* Statik ya da sürtünme elektriği, doğada elektrik *biçiminde,* ama dengeli olarak, nötr durumda bulunan *hazır* elektriğin gerilim haline sokulmasıdır. O halde bu gerilimin ortadan kaldırılması, —dağılan elektriğin naklolunduğu anda ve ölçüde— nötr durumu yeniden meydana getiren bir kıvılcımla *aniden* de olur.

Öte yandan, dinamik ya da galvanik elektrik, kimyasal hareketin elektriğe dönüşmesinden üretilen elektriktir. Çinko, bakır vb. eriyiğinde belli koşullar altında elde edilir. Burada gerilim ani değil, süreklidir. Her an

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

için yeni + ve − elektrik başka bir hareket biçiminden elde edilir, var olmayan ± elektrik + ve − elektriğe ayrılır. Süreç süreklidir ve bu yüzden de sonucu olan elektrik süreklidir, anlık bir gerilim ya da boşalım değil, sürekli bir akımdır ve bu akım kutuplarda tekrar meydana geldiği kimyasal harekete dönüşebilir ki, buna da elektroliz denir. Bu süreçte ve kimyasal bileşmeden elektrik elde etmede (burada ısı yerine elektrik, başka koşullar altında serbest kalan ısı kadar elektrik serbest kalır, Guthrie, s. 210),[243] akımı sıvıda izlemek mümkündür (bitişik molekülerde atom değişimi olur — akım budur).

Mahiyeti gereği akım olan bu elektrik, gene bu yüzden doğrudan doğruya statik elektriğe çevrilemez. Ama endüksiyon yardımıyla daha önce bu biçimde bulunan nötr elektrik olarak nötr durumdan çıkarılabilir. Konunun özü bakımından, elde edilen elektriğin, onu meydana getiren elektriği izlemesi gerekir ve bundan dolayı da akıcı bir karakterdedir. Oysa, burada akımı yoğunlaştırmak ve statik elektrik haline çevirmek, ya da akımın özelliğini gerilimin özelliği ile birleştiren daha yüksek bir biçime dönüştürmek olanağı apaçıktır. Bu ise Ruhmkorff'un makinesi ile çözülür. Makine, bu sonucu veren endüksiyon elektriği sağlar.

*

Diyalektiğin çok güzel bir örneği, günümüzün teorisine göre *benzer* magnetik kutuplardaki *itmenin benzer* elektrik akımlarının *çekimi* ile açıklanması yoludur (Guthrie, s. 264).

*

*Elektro-kimya.* Wiedemann, elektrik kıvılcımının kimyasal parçalanma ve sentez üzerindeki etkisini anlatırken, bunun daha çok kimyayı ilgilendirdiğini söylüyor.[244] Aynı konuda, kimyacılar da, bunun artık daha çok fiziği ilgilendirdiğini söylüyorlar. Böylece, *en önemli sonuçların beklendiği* molekül ve atom biliminin değme noktasında, her ikisi, yetersizliklerini ilân ediyorlar.

*

Sürtünme ve çarpma, ilgili cisimlerde, koşullara göre ısı, elektrik vb. gibi şeylere ayrışan bir *içsel* hareket, molekül hareketi meydana getirirler. *Ancak bu hareket sadece geçicidir: Cessante causa cessat effectus.** Belirli bir aşamada hepsi bir *sürekli molekül değişimine, bir kimyasal değişmeye* dönüşürler.

* Neden sona erince, etki de sona erer. —ç.

KİMYASAL olarak gerçek bir türdeş madde kavramı —eskiçağ kadar eskidir—, iki cismin kimyasal eğilimi ortak bir üçüncü cismi içeren herbiri cisme dayanır, şeklindeki Lavoisier'ye kadar uzanan tamamen çocukça bir görüşe tekabül eder (Kopp, *Entwickelung*, s. 105).[245]

*

Böylesine eski, uygun ve daha önce alışılmış olan pratiğe uyarlanmış yöntemler başka dallara aktarılı-

yor ve orada da birer engel meydana getiriyorlar: kimyada bileşiklerin yüzde hesabı, bileşiklerin değişmez oran yasasını ve çok katlı oranı ortaya çıkarmayı olanaksızlaştırmada en elverişli yöntemdi ve gerçekten de uzun süre bunların keşfedilmesini engelledi.

*

Atomculuk ile kimyada yeni bir çağ başlıyor (modern kimyanın babası Lavoisier değil, Dalton'dur) ve fizikte de, böyle bir dönem, molekül teorisi ile açılmıştı (değişik bir biçimde, ama hareket biçimlerinin değişmesiyle, aslında bu, sürecin yalnız öteki yanını gösterir). Yeni atomculuğu, daha öncekilerden ayıran şey, maddenin yalnız saklı olmakla kalmayıp, aynı zamanda, çeşitli aşamalardaki saklı parçaların (esir atomları, kimyasal atomlar, kütleler, göksel cisimler) çeşitli *düğüm noktaları* olduğunu, bunların genel maddenin çeşitli *niteliksel* varlık biçimlerini saptadığını —ağırlıksızlığa ve itilmeye kadar— (budalalar dışında) ileri sürmemesidir.

*

*Niceliğin niteliğe dönüşmesi*: 2:3'ün kokuya kadar bambaşka özellikler meydana getirdiği en basit örnek *oksijen ve ozon'dur*. Bunun gibi kimya, öteki cisimlerin allotropisi, moleküllerdeki atom sayısının değişik olmasıyla açıklanır.

*

*Adların* önemi. Organik kimyada bir cismin önemi, aynı zamanda onun adı, artık yalnızca bileşimi değil, daha çok bağlı olduğu *dizideki* durumu ile saptanır. O halde bir cismin böyle bir diziye bağlı olduğunu anlarsak, eski adı onu anlamaya bir engel olur ve bir *dizi adı* ile değiştirilmesi gerekir (parafinler vb.).

*TEPKİ.* Mekanik, fiziksel (başka deyimle ısı vb.) tepki, tepkinin her ortaya çıkışında tükenir. Kimyasal tepki, kimyasal tepki gösteren cismin bileşimini değiştirir ve aynı cisimden yeni bir miktar eklenince tazelenir. Yalnız *organik* cisim *bağımsız* olarak tepki gösterir —kuşkusuz, kendi güç alanı içinde (uyku) ve besin sağlama da varsayılarak— ama besinin sağlanması, ancak sindirildikten sonra etkindir, daha alt aşamalardaki gibi hemen olmaz; böylece burada organik cismin, *bağımsız* bir tepki gücü vardır, yeni tepki onun aracılığı ile olmalıdır.

*

*Yaşam ve ölüm.* Ölümü, yaşamın temel bir öğesi olarak kabul etmeyen ve şunu anlamayan bir fizyoloji, şimdiden bilim olarak geçerli değil (bkz: Hegel, *Enz* [*yklopädie*], I, s. 152-153).[246] Yaşamın *yadsınması* temel olarak yaşamın bizzat içinde vardır, öyle ki yaşam, daima onun zorunlu sonucuyla, yani daima içinde tohum halinde bulunan ölümle bağıntılı olarak düşünülür. Yaşamın diyalektik kavranışı bundan başka bir şey değildir. Ama bunu bir kez anlayan kişi için, ruhun ölümsüzlüğü ile ilgili bütün sözler değerini yitirir. Ölüm, ya onu meydana getiren kimyasal unsurlardan başka geriye bir şey bırakmayan organik cismin çözüşmesidir, ya da yalnızca insandan değil, *bütün* canlı organizmalardan süren bir yaşam ilkesini, azçok ruh demek olan bir şeyi geride bırakır. Demek ki, burada diyalektik yardımı ile yaşam ve ölümün mahiyeti konusunda basit bir aydınlanma, çok eski bir boşinanı ortadan kaldırmaya yetiyor. Yaşamak ölmek demektir.

*

*Generatio aequivoca.** Şimdiye dek yapılan bütün araştırmalar şuraya varıyor: ayrışma halindeki organik maddeleri içeren ve havanın sızabildiği sıvılarda ilkel organizmalar, tekhücreliler, mantarlar, haşlamlılar meydana gelir. Bunlar nereden geliyor? Bunlar *generatio aequivoca* ile mi, ya da atmosferden gelen tohumlardan mı meydana gelmişlerdir? O halde araştırma çok dar bir alanla, *plasmogoni*[247] sorunu ile sınırlanmıştır.

Yeni canlı organizmaların, başka organizmaların

* Kendiliğinden üreme. —*Ed.*

ayrışmasıyla meydana gelebileceği varsayımı, esas olarak, değişmez türler dönemine aittir. O zamanlar, bütün organizmaların, en karmaşık olanlarının bile canlı olmayan maddelerden ortaya çıktığını varsaymak zorunluluğu vardı ve bir yaratma eylemine başvurmak istemeyince de, bu sürecin organik dünyadan çıkmış bir malzeme ile daha kolay açıklanabileceği görüşüne kolayca varılıyordu; artık hiç kimse, bir memeli hayvanın doğrudan doğruya inorganik maddeden kimyasal yollarla meydana gelebileceğine inanmıyordu.

Ancak böyle bir varsayım bilimin bugünkü durumu ile doğrudan doğruya çatışır. Kimya, ölü organik cisimlerin ayrışma sürecinin tahlili ile bu sürecin her ardışık adımından, zorunlu olarak, giderek daha çok ölü, inorganik dünyaya giderek daha çok yakın, organik dünyanın giderek daha az kullanabileceği ürünler verdiği ve bu sürece, bu ayrışma ürünlerinin daha önce varolan uygun bir organizma tarafından yeterince erken olarak soğurulabilmesiyle ancak mümkün olabilecek bir kullanma yönü verilebildiğini tanıtladı. Hücrelerin meydana gelmesinde en önemli araç olan protein, hepsinden önce parçalanır ve şimdiye kadar da yeniden yapılması mümkün olmamıştır.

Dahası var. Bu araştırmalarda organik sıvılardan ilk üreyişi konu olarak alınan organizmalar, oldukça ilkel olmakla birlikte, aslında bakteriler, mayalar vb. olarak, değişik evrelerden meydana gelmiş bir yaşam süreci ve haşlamlılar gibi kısmen oldukça iyi gelişmiş organları bulunması bakımından farklılık gösterirler. Hepsi en azından tekhücrelidir. Ancak yapıdan yoksun monerleri tanıdığımızdan bu yana, tek bir hücrenin meydana gelişini bile, yapıdan yoksun canlı protein yerine ölü madde ile açıklamaya kalkmak, birazcık kokmuş su ile doğanın, binlerce yılda yarattığı şeyi 24

saatte yapmaya zorlanabileceğini sanmak saçma olur.

Pasteur'ün bu yöndeki deneyleri[248] yararsızdır. Kendisi, böyle bir olanağa inananlara, yalnız bu deneylerle olanaksızlığı asla tanıtlayamayacak. Ama deneyler, bu organizmalar, onların yaşamı, tohumları vb. konusunda büyük bir aydınlanma sağladığı için önemlidir.

*

## MORİZ WAGNER, *NATURWISSENSCHAFTLICHE STREITFRAGEN*, I

(*AUGSBURGER ALLGEMEİNE ZEİTUNG, BEİLAGE*, 6, 7, 8 EKİM. 1874)[249]

Liebig'in, yaşamının sonuna doğru Wagner'e söyledikleri (1868): "Ancak şunu varsayabiliriz ki, yaşam, madde kadar eskidir, ölümsüzdür ve yaşamın kökeni konusundaki bütün anlaşmazlık noktası bana göre bu basit varsayımla ortadan kalkar. Gerçekte, organik yaşam, karbon ve *bileşikleri** (!) gibi neden ilk başlangıç olarak düşünülmesin, ya da genellikle tüm yaratılamaz ve yok edilemez özellikteki madde, uzayda maddenin hareketi ile sürekli olarak bağıntılı olan kuvvetler diye kabul edilmesin?"

Liebig daha sonra şöyle diyordu (Wagner'e göre, Kasım 1868'de): Kendisi de, gezegenimizdeki organik yaşamın, uzaysal uzaydan "ithal" edilebileceği varsayımını "kabul edilebilir" görüyor.

Helmholtz (Thomson'un *Handbuch der theoretischen physik* kitabına önsöz, Almanca baskı, bölüm II): "*Cansız maddeden organizmalar meydana getirme yo-*

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

*lundaki bütün çabalarımızın başarısızlığa uğraması halinde,** şöyle bir soru sormamız bana doğru bir yöntem gibi görünüyor: yaşam aslında sonradan mı ortaya çıktı, madde kadar eski değil mi, onun tohumları başka bir göksel cisimden ötekine taşınarak elverişli bir toprak bulup her yerde gelişti mi?"[250]

Wagner: "maddenin yok edilmez ve gelip geçici olmadığı, ... hiç bir kuvvetle hiçliğe indirgenemeyeceği gerçeği, *kimyacı için onun 'yaratılamaz' nitelikte kabul edilmesine yeter.** ... Ama şimdi egemen olan görüşe (?) göre yaşam, en ilkel organizmaları meydana getiren bazı basit elementlerdeki bir 'özellik' olarak görülüyor, kuşkusuz bu özelliğin sözkonusu temel maddelerle *onların bileşikleri** (!!) kadar eski olması gerekir." Bu anlamda Liebig gibi (*Chemische Briefe*, 4. basım) bir canlı kuvvetten de, "yani fiziksel kuvvetlerde[251] ve onlarla birlikte etkileyen, maddenin dışında etkin olmayan 'bir biçim verici ilkeden' sözedilebilir. Bu canlı kuvvet, 'maddenin bir özelliği' olarak ... ancak sonsuzluktan bu yana sonsuz uzayda sayısız noktalarda var olan, ama zaman dönemleri içinde yeteri kadar çok yer değiştirmek zorunda kalan uygun koşullar altında kendini gösterir." Demek ki, eski akışkan dünyada ya da şimdiki güneşte yaşam mümkün değildir, ama kor halindeki cisimler son derece geniş ölçüde yaygınlaşmış atmosfere sahiptir. Bu atmosferler, en son görüşe göre, son derece seyreltik biçimde uzayı dolduran ve cisimler tarafından çekilen aynı materyallerden meydana gelmiştir. Güneş sisteminin geliştiği dönem, bulutsu kütle, Neptün'ün yörüngesinin ötesine kadar uzanır; içindeki bütün su (!) karbonik asit bakımından zengin bir atmosfer içinde buhar halinde çok yükseklere kadar dağılmıştır, onun-

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

la birlikte, en ilkel tohumların varlığı için gerekli temel materyaller de dağılmıştır, bu atmosferde "çok çeşitli bölgelerde çok değişik sıcaklık dereceleri vardır, bundan dolayı da, her zaman herhangi bir yerde organik yaşam için gerekli koşulların bulunması gerektiği varsayımı *tümüyle doğrulanmıştır.** Buna göre, dönen kozmik bulutsu kütleleri gibi göksel cisimlerin atmosferleri, canlı biçimin sürekli muhafaza odaları, organik tohumların yeşerme yerleri olarak kabul edilebilir." — And Dağlarında, ekvatorun altında, atmosferin 16.000 ayak yüksekliğine kadar gözle görünmeyen tohumlara sahip en küçük canlı tekhücreli hayvanlar yığın halinde atmosferi doldururlar. Perty'nin dediğine göre, bunlar "hemen her zaman vardır". Yalnız, kızgın sıcaklığın onları öldürdüğü yerde yokturlar. Bu yüzden onlar için (vibrinoidler vb.) *"bütün** göksel cisimlerin buhar kuşağı içinde de" var oldukları, "aynı koşulların bulunduğu her yerde" bulundukları düşünülebilir.

"Cohn'a göre bakteriler ... öylesine küçüktür ki, bir milimetreküpte 633 milyon tanesi yer bulur ve 636.000 milyon tanesi de ancak bir gram ağırlığındadır. Mikrokoklar daha da küçüktür", belki en küçükleri bile değildir. Ama çok çeşitli biçimlerdedirler. "Vibrinoidler ... bazan küre, bazan yumurta biçiminde, bazan çubuk ya da sarmal biçimindedir" (demek ki, önemli sayılabilecek bir biçime sahiptirler). "Şu çok yerinde varsayıma karşı henüz geçerli bir itiraz yükselmemiştir: hayvan ve bitki arasında bulunan bu ve *benzeri** en basit (!!) nötr varlıklar ... bireysel değişiklikleri ve kazanılmış belirtileri kendilerinden sonrakilere miras bırakma yetenekleri dolayısıyla, göksel cisimlerin değişik fiziksel koşullarında, meydana gelen bireysel değişkenliklerin yerel farkları karşısında, çok uzun zaman dö-

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

nemleri içinde her iki doğa zenginliğinin bütün değişik ve daha yüksek canlı varlıklarını *geliştirebilirler** ve *geliştirmek zorunda kalmışlardır.*"*

Biyoloji, kimyaya yakın bir bilim olmasına karşın Liebig'in bu bilimde ne kadar acemi olduğu dikkati çekiyor. Kendisi, Darwin'i ilk kez ancak 1861'de, Darwin'i izleyen önemli biyolojik ve paleontolojik-yerbilimsel yapıtları ise çok daha sonra okudu. Lamarck'ı "hiç okumamıştı". "1859'dan önce L. v. Buch, d'Orbigny, Münster, Klipstein, Hauer tarafından yayınlanan önemli paleontolojik özel araştırmaları, Quenstedt'in çeşitli yaratıkların kalıtımsal bağıntısı üzerine dikkati çekici bir ışık getiren taşıl sefalodlarla ilgili araştırmaları da, ona tamamen yabancı kalmıştı. Adı anılan bütün araştırmacılar ... olguların zoru ile, nerdeyse isteklerine aykırı olarak, Lamarck'ın köken varsayımına itilmişlerdi" ve hem de Darwin'in kitabından *önce,* "Buna göre soy teorisi, taşıl organizmaların karşılaştırmalı incelemesi ile geniş ölçüde uğraşan bilginlerin görüşlerinde daha önceleri sessizce kök salmıştı. ... L. v. Buch, 1832'de, *Über die Ammoniten und ihre Sonderung in Familien* adlı yapıtında ve 1848'de Berlin Akademisi önünde okuduğu 'Ortak kökenin belirtileri olarak organik biçimlerin tipik yakınlığına ilişkin Lamarck'ın fikri' konulu yazısında değişmez gerçeklerin bilimi içine bunu sokmuştu." 1848'de ammonitlerle ilgili araştırmasına dayanarak şunu ileri sürüyordu: "Eski biçimlerin kayboluşu ve yeni biçimlerin ortaya çıkışı organik yaratıkların tamamen yok olmasının sonucu değil, tersine, *yalnızca değişen yaşam koşulları dolayısıyla eskiyen biçimlerden yeni türlerin meydana gelmesidir.*"*

---

* İtalikler Engels'indir. —*Ed.*

*Yorumlar.* "Ölümsüz yaşam" ve tohumların dışardan ithali ile ilgili yukardaki varsayım ilkin şunları gerektiriyor:

1. Proteinin ölümsüz varlığı,

2. Bütün organik şeylerin gelişebildiği ilk biçimlerin ölümsüz varlığı. Her ikisi de kabul edilemez.

*Ad* 1. — Liebig'in, karbon bileşiklerinin karbonun kendisi gibi ölümsüz olduğu yolundaki iddiası, yanlış değilse bile şüphelidir.

*a*) Karbon basit midir? Değilse, bu haliyle ölümsüz değildir.

*b*) Karbon bileşikleri, aynı karışım, sıcaklık, basınç, elektrik gerilimi vb. koşulları altında kendi kendilerine durmadan çoğalmaları anlamında ölümsüzdürler. Ama, örneğin en basit karbon bileşiklerin, $CO_2$ ya da $CH_4$, her zaman ve azçok her yerde var oldukları, sürekli olarak ise çoğalmadıkları ve gene ortadan kayboldukları —hem de elementlerden ve elementlere— anlamında ölümsüz oldukları şimdiye dek ileri sürülmemiştir. Eğer canlı protein öteki karbon bileşikleri gibi aynı anlamda ölümsüz ise, bilindiği gibi sürekli olarak elementlerine ayrışmakla kalmayıp, aynı zamanda daha önce hazır bulunan proteinin yardımı olmaksızın elementlerden sürekli olarak üretilmesi gerekirdi ki, Liebig'in vardığı sonuç bunun tersidir.

*c*) Protein, bildiğimiz en dayanıksız karbon bileşiğidir. Yaşam dediğimiz kendine özgü işlevlerini yerine getirme yeteneğini yitirir yitirmez ayrışır ve bu yeteneksizliğin ergeç ortaya çıkması onun doğasında vardır. Ve ölümsüz varsayılan, üst sınır sıcaklığı böylesine düşük olmasına —100° C'den daha az— karşın, uzayda, sıcaklık, basınç değişikliğinde, besin, hava vb. eksikliğinde dirimliliğini koruyan, bu bileşiktir! Proteinin varolma koşulları, bilinen öteki bütün karbon bile-

şiklerine göre sonsuz ölçüde karmaşıktır, çünkü yalnız fiziksel ve kimyasal değil, aynı zamanda beslenme ve solunum işlevleri, fiziksel ve kimyasal bakımdan sınırlı bir ortamı gerektirir ve bütün bu mümkün olan değişiklikler altında ölümsüzlüğü sağlayan bu ortam mıdır? Liebig, "iki varsayımdan, *ceteris paribus*,* basit olanını yeğ tutuyor", ama bir şey çok basit görünmekle birlikte çok da karmaşık olabilir. — Bütün ölümsüzlük içinden, birinden ötekine intikal eden, bütün koşullar altında iyi düzenlenmiş bir birikimi yeteri kadar tutan canlı protein cisimlerinin sonsuz sayıda sürekli dizileri bulunduğu varsayımı, mümkün olabilecek en karmaşık varsayımdır. — Göksel cisim atmosferleri ve özellikle bulutsu halindeki atmosferler başlangıçta kor halindeydi, yani protein cisimlerine yer yoktu; bu yüzden uzayın, büyük depo olarak, son sığınak görevi görmüş olması gerekir — bu depoda, ne hava, ne besin ve ne de sıcaklık vardır, gerçekten proteinin işlevlerini yerine getirebileceği ya da varlığını sürdürebileceği bir yer değildir.

*Ad* 2. — Burada sözü geçen vibrionlar, mikrokoklar vb., zaten oldukça farklılaşmış varlıklardır, bir dış zardan salgılanan, *ama çekirdeksiz* protein taneciklerdir. Gelişmeye yatkın protein cisimlerinin dizileri ise, *önce çekirdeği* meydana getirir ve bir hücre olur — daha sonra gelen hücre zarı daha ileri bir adımdır (*Amoeba sphaerococcus*). O halde burada sözkonusu edilen organizmalar, şimdiye kadar olan benzetmeye göre bir çıkmaza girerek verimsiz hale gelen ve daha ileri organizmaların ataları olamayan bir diziye girer.

Yaşamı, yapay yollardan meydana getirme deneylerinin verimsizliği konusunda Helmholtz'un söyledik-

* Önceki koşullar aynı kalmak koşuluyla. —ç.

leri salt çocuksu şeylerdir. Yaşam, protein cisimlerin varoluş tarzıdır, bu cisimlerin temel unsuru, *onları dıştan çevreleyen doğa ile sürekli madde alış-verişinden meydana gelir* ve bu, metabolizmanın durmasıyla proteinin ayrışmasına neden olarak son bulur.* Eğer protein cisimlerin kimyasal yoldan sağlanması hedefine ulaşılırsa, bunlar mutlaka yaşam belirtileri gösterecekler, ne kadar zayıf ve kısa ömürlü olurlarsa olsunlar, metabolizmayı gerçekleştireceklerdir. Ama şurası kesindir ki, bu tür cisimler *olsa olsa* en kaba monerlerin biçimine ve olası ki, çok daha aşağı biçimlere sahip olabilirler, ne var ki, binlerce yıllık bir evrim ile hücre zarı, hücrenin içeriğinden ayrılmış ve belirli bir biçim almış olan farklılaşan organizmalar biçimine gelemezler. Ancak proteinin kimyasal bileşimi konusunda şimdikinden daha çok şey bilmediğimiz, yani onun yapay olarak hazırlanmasını belki daha yüz yıl sonra bile akla getiremeyeceğimiz sürece, bütün çabalarımızın vb. "boşa gittiğinden" yakınmak gülünçtür.

Metabolizmanın protein besinlerinin karakteristik etkinliği olduğu yolundaki yukardaki iddiaya, Traube'nin "yapay hücreler"inin büyümesi ile itiraz edilebilir.[252] Ama burada ozmoz yoluyla bir sıvının değişmeden soğurulması sözkonusudur, oysa metabolizma, maddelerin soğurulmasından meydana gelir. Bu maddeler, kimyasal bileşimi değişmeyen, ve organizma tarafından özümlenen yaşam sürecinin sonucu olarak organizmanın ayrışma ürünleriyle birlikte salgılanan kalıntılardır.** Traube "hücrelerinin" önemi, inorganik do-

* Böyle bir metabolizma inorganik cisimlerde de olabilir ve her yerde pek yavaş da olsa kimyasal etki bulunduğundan, uzun vadede her yerde görülür. Aradaki fark, inorganik cisimlerde metabolizmanın onları yok etmesi, organik cisimlerde ise varlığın zorunlu koşulu olmasıdır. [*Engels'in notu.*]

** *N. B. Nasıl* ki omurgasız omurgalı hayvanlardan sözetmemiz gerek-

ğada da ve karbon olmaksızın üretilebilen iki şey olarak, ozmoz ve büyüme gösterme gerçeğinde yatar.

Yeni meydana gelen protein taneciklerinin, oksijen, karbondioksit, amonyak ve onları çevreleyen suda çözüşmüş tuzlardan birkaçı ile beslenme yeteneğinde olması gerekir. Tanecikler henüz birbirlerini yiyemediklerinden organik yiyecek maddeleri henüz yoktu. Bu, şimdiki monerlerin, çekirdeksiz olanlarının bile, ötekilerden ne kadar ilerde olduğunu tanıtlıyor, çünkü şimdikiler diatomlarla vb. yaşıyor, yani birçok farklılaşmış organizmaları gerektiriyorlar.

*

*Doğanın diyalektiği* — kaynaklar.

*Nature*, n° 294 ve devamı. Allman on Infusoria [Allman, haşlamlılar üzerine][253] tekhücrelilik, önemli.

Croll on Ice Periods and Geological Time.[254]

*Nature*, n° 326, Tyndall, Generatio (üreme) Üzerine.[255] Özgül bozulma ve mayalanma deneyleri.

*

*Tekhücreliler*. 1. Hücresizler; monerle birlikte şu ya da bu biçimde yalancıayaklılara kadar giden ve onları içine alan basit protein yuvarlağı ile başlarlar. Büyük kısmı organik madde ile yaşadığından, diatomları ve haşlamlıları (yani kendilerinden daha yüksek olan ve daha sonra meydana gelen cisimleri) yuttukların-

liyse burada da düzensiz, biçimsiz, farklılaşmamış protein taneciğinden organizma olarak sözedebiliriz, — *diyalektik bakımdan* bu mümkündür, çünkü sırtta omurga kemiğinin gerekli oluşu gibi protein taneciğinde de yeni meydana geldiği zaman daha yüksek organizmaların sonsuz dizisi bir filiz halinde "kendiliğinden" vardır. [*Engels'in notu.*]

dan, Haeckel'de tablo I'de [görülen] gibi[256] bunların bir gelişme tarihi bulunduğu ve hücresiz kamçılılar biçiminden geçtikleri için, bugünkü monerler, ilk biçimlerinden mutlaka çok farklıdırlar. — Bütün protein cisimlere özgü olan biçimleşme eğilimi, burada da kendini gösteriyor. Bu biçimleşme eğilimi, artistik kabuklar meydana getiren (toplu halde bulunan? mercanlar vb.) ve daha yüksek bitkilerin gövde, sap, kök ve yaprak biçimini yapan ve gene de sadece yapısız protein olan yuvarlak yosunlar (sifoenler) gibi biçim bakımından daha yüksek yumuşakçalara giren çekirdeksiz, delikli kabuklarda daha belirgin haldedir. Bunun için protameab cisimler, ameablardan ayrılır.*

2. Bir yandan deri (ektosark) ile ilik tabaka (endosark) arasındaki fark günsülerde, *Actinophrys sol*'da ortaya çıkar (Nicholson,[257] s. 49). Derisel tabaka, yalancıayaklılarda kaybolur (*Protomyxa aurantiaca*'da bu basamak geçiş basamağıdır, bkz: Haeckel, tablo I). Bu evrim çizgisi yolu boyunca proteinin fazla ileri gitmediği anlaşılıyor.

3. Öte yandan proteinde *çekirdek* ve *çekirdekçik* farklılaşır — çıplak amipler. Bu noktadan itibaren biçimsel gelişme hızlanır. Bunun gibi organizmada genç hücrenin gelişmesi, bkz: Wundt[258] (Başlangıç'ta). *A*[*moeba*] *shaerococcus*'da, *Protomyxa*'da olduğu gibi hücre zarı yalnız geçici bir evredir, ama burada bile dolaşımının büzülebilir vaküolde başlangıcı sözkonusudur. Bazan, solucanlarda ve böcek sürfelerinde olduğu gibi birbirine yapışmış kum taneciklerinin bir kabuğu, (*Difflugia*, Nicholson, s. 47) bazan da gerçekten salgılanmış bir kabuk buluruz. Son olarak.

* Elyazmasının kenarına, bu paragrafın karşısına Engels şöyle bir not koymuş: "Bireyselleşme küçük, bunlar bölünüyor, ve ayrıca birleşiyorlar da." —*Ed.*

4. *Sürekli bir hücre zarı bulunan hücre.* Haeckel'e göre (s. 382), bundan ya hücde zarının sertliğine göre, bitki, ya da yumuşak bir zar olması halinde hayvan meydana gelmiştir (? kuşkusuz bunu böyle genel anlamda almak mümkün değildir). Hücre zarı ile birlikte, belirli ve aynı zamanda plastik olan bir biçim ortaya çıkar. Burada da basit hücre zarı ile salgılanmış kabuk arasında fark vardır. Ama (3. noktanın tersine) bu hücre zarı ve bu kabukla birlikte *psöydopodiaların çıkarılması* son bulur. Daha önceki biçimlerin yinelenmesi (silikat kamçılılar) ve biçim çeşitliliği. Geçiş, yalancıayaklarını dışarda tutan ve bu şebeke içersinde belirli sınırlarda normal iğ biçimini değiştirerek sürünen *Labyrinthulea*'lar tarafından sağlanmaktadır (Haeckel, s. 385).* Gregarineler, daha yüksek *asalakların* yaşayış biçimini alırlar — bazıları artık tekhücre değildir, hücreler *zinciridir* (Haeckel, s. 451), ama ancak 2-3 hücreli zincir — zayıf bir başlangıç. Bunlar gerçekten tekhücreliyseler, tekhücreli organizmaların en yüksek gelişmesi, haşlamlılardır. Burada önemli bir farklılaşma var (bkz: Nicholson). Bir kez daha koloni halinde yaşayanlar ve bitkisel hayvanlar[259] (*Epistylis*). Tekhücreli bitkilerde de buna benzer bir yüksek biçim gelişmesi (*Desmidiacea,* Haeckel, s. 410).

5. Bundan sonraki adım, birçok hücrenin artık bir koloni halinde değil, gövde halinde birliğidir. Önce Haeckel'in *Katalaktaları, Magosphaera planula* (Haeckel, s. 384); bunlarda hücre birliği ancak bir gelişme evresidir. Ama burada da artık yalancıayaklar yoktur (geçici bir evrenin olup olmadığını Haeckel kesinlikle söylemiyor). Öte yandan, *Radiolaria'lar,* hücrelerin farklılaşmamış yığınları da yalancıayakları muhafaza etmiş-

* Elyazmasının kenarına bu yazının yanına Engels, "İleri farklılaşmaya başlangıç" sözlerini eklemiştir. —*Ed.*

tir ve gerçekten hücresiz rizopodlarda bile bir rol oynayan kabuğun geometrik düzenliliği en yüksek noktaya kadar gelişmiştir — denilebilir ki, protein, kendisini, kendi kristal biçimi ile çevirmiştir.

6. *Magosphaera planula,* asıl planula ve gastrulaya vb. geçiş aşamasını meydana getirir. Daha fazla ayrıntılar Haeckel'de vardır (s. 452 vd.).[260]

*

*Bathybius.*[261] Onun etindeki taşlar, proteinin en ilk biçiminde, herhangi bir biçimde farklılaşma henüz yokken, iskelet biçimleşmesinin tohumunu ve yeteneğini taşıdığının kanıtıdır.

*

*Birey.* Bu kavram da tamamen göreli bir şey haline getirilmiştir. Cormus, barsak kurdu kolonisi — öte yandan bir anlamda birey olarak hücre ve metamer (*Anthropogenie* ve *Morphologie*).[262]

*

Bütün organik doğa, biçim ile içeriğin özdeşliği ya da ayrılmazlığı konusunda sürekli bir kanıttır. Morfolojik ve fizyolojik olaylar, biçim ile işlev birbirlerini karşılıklı olarak belirlerler. Biçimin farklılaşması (hücre), maddenin kas, deri, kemik, epitelyum vb. halinde farklılaşmasını, maddenin farklılaşması da biçimin farklılaşmasını belirlerler.

*

Evrimin bütün gelişme aşamalarında morfolojik biçimlerin yinelenmesi: hücre biçimleri (*Gastrula*'da bile bulunan iki önemli biçim) — belli bir aşamada metamerin meydana gelişi: annelidler, arthropodlar, omurgalılar, amfibianların [hem karada, hem denizde yaşayan hayvanların] iribaş hallerinde askid larvalarının ilkel biçimi yinelenir. — Plasentalarda yeniden ortaya çıkan (yalnızca canlı keselileri dikkate alsak bile) keselilerin çeşitli biçimleri.

*

Organizmaların bütün evriminde, çıkış noktası itibarıyla, zaman içinde uzaklığın karesine göre yivme yasasını kabul etmek gerekir. Bkz: Haeckel, *Schöpfungsgeschichte* ve *Anthropogenie,* çeşitli yerbilimsel dönemlere uygun düşen organik biçimler. Ne kadar yükselirse süreç de o kadar hızlanıyor.

*

Darwin teorisinin, zorunluluk ile raslantı arasındaki içsel bağıntı konusunda Hegel'in söylediklerinin pratik tanıtı olduğu gösterilecek.

*

*Varolma savaşımı.* Her şeyden önce bu, bitkisel ve hayvansal *fazla kalabalık* dolayısıyla meydana gelen, belli bitkisel ve aşağı hayvansal aşamalarda gerçekten kendini gösteren savaşımlar üzerinde kesinlikle sınırlandırılmalıdır. Ama içinde türlerin değiştiği, eskilerin yok olup yeni oluşanların, bu fazla kalabalık olmaksızın, eskilerin yerini aldıkları koşullar bundan ke-

sinlikle ayrı tutulmalıdır. Örneğin, hayvanların ve bitkilerin, yeni iklim, toprak vb. koşullarının değişmeyi sağladığı yeni bölgelere göç etmesinde böyle olur. Eğer *orada* koşullara kendini uyduran bireyler yaşamaya devam ederse ve durmadan gelişen bir uyum yeni bir türün ortaya çıkmasına neden olursa, öte yandan öteki daha hareketsiz bireyler yok olup gider ve sonunda ortadan kalkarsa ve onlarla birlikte tamamlanmamış ara aşamalar da yok olursa, bu iş kendiliğinden olabilir ve *maltusçulukla hiç bir ilgisi bulunmaksızın* olur, Malthus ilkelerinin etkisi olsa bile, bundan dolayı süreçte bir şey değişmez, bu olsa olsa süreci hızlandırabilir. — Belli bir bölgede, coğrafya, iklim vb. koşullarının giderek değişmesi halinde de böyle olur (Orta Asya'nın kuraklaşması gibi). Buradaki hayvan ve bitki topluluğunun bireylerinin birbiri üzerinde baskı yapıp yapmaması önemli değildir; bu değişmenin gerektirdiği organizmaların evrim süreci, aynı biçimde sürüp gider. — Maltusçuluğun gene uzağında bulunduğu eşeysel seçme konusunda da böyledir.

Bundan dolayı Haeckel'in "uyum ve kalıtım"ı, seçme ve maltusçuluğa gerek kalmaksızın, tüm evrim sürecini sağlayabilir.

Darwin'in hatası, *"natural selection or the survival of the fittest"*de[263] [doğal seçme *ya da* en elverişli durumda olanın yaşamını sürdürmesi] birbirlerinden tamamıyla ayrı olan iki şeyi biraraya koymasıdır.

1. Belki en güçlünün önplanda yaşamını sürdürdüğü, ama birçok bakımlardan en zayıfın da yaşayabildiği, aşırı kalabalıklaşmanın baskısı ile seçme,

2. Yaşamasını sürdürenlerin, değişen *koşullara* daha fazla uyduğu, ama bu uyarlanmanın bir bütün olarak bir ilerleme olduğu kadar gerileme anlamına da gelebildiği (örneğin asalak yaşamına uyarlanma, *her za-*

*man* gerilemedir) bu koşullara daha fazla uyarlanma yeteneği yoluyla seçme.

Önemli nokta: organik evrimde her ilerleme, aynı zamanda evrimin birçok yönlü olanağını dıştalayarak evrimi *tekyanlı* olarak değişmezleştiren bir gerilemedir.

Ancak bu, *temel bir yasadır.*

*

*Yaşam savaşımı.*[264] Bugünkü yandaşlarının da belirttiği gibi, Darwin'e kadar önemli olan, organik doğanın uyumlu işleyişi, bitki dünyasının hayvanlara yiyecek ve oksijeni nasıl sağladığı, hayvanların da onlara gübre, amonyak ve karbonik asidi nasıl sağladığı noktasıydı. Bu aynı kişiler, her yerde *savaşımdan* başka bir şey görmezden önce, Darwin hemen hiç kabul edilmiyordu. Her iki görüş dar sınırlar içinde haklıdır, ama her ikisi de aynı ölçüde tekyanlı ve önyargılıdır. Cansız doğa cisimlerinin karşılıklı etkisi, uyumluluğu ve çatışmayı, bilinçli ve bilinçsiz savaşımı olduğu kadar, canlı cisimlerin bilinçli ve bilinçsiz işbirliğini de içine alır. Demek ki, doğa bakımından bile, yalnızca tekyanlı "savaşımı" bayrak yapmaya izin yoktur. Ama tarihsel evrimin ve karmaşıklığın tüm çeşitli zenginliğini "varolma savaşımı" gibi zayıf ve tekyanlı bir deyim altında toplamaya kalkışmak, çok çocukça bir şeydir. Bu, hiç bir şey söylemez.

Varolma savaşımı ile ilgili tüm Darwin teorisi, Hobbes'un *bellum omnium contra omnes*[265] teorisini ve burjuva ekonomisinin rekabet teorisini, ayrıca Malthus'un nüfus teorisini toplumdan canlı doğaya aktarmaktan başka bir şey değildir. Bu marifetin tamamlanmasından sonra (bunun kayıtsız şartsız haklı olduğu, özel-

likle Malthus'un teorileri bakımından henüz çok şüphelidir), bu teorileri doğa tarihinden alıp tekrar toplum tarihine aktarmak çok kolaydır ve böylece bu iddiaların toplumun ölümsüz doğal yasaları olduğunun tanıtlandığını ileri sürmek çok daha fazla bir bönlüktür.

Sırf tartışma açısından, "varolma savaşımı" deyimini bir an için kabul edelim. Hayvanın erişebildiği en büyük şey *toplamaktır*; insan *üretir*, doğanın onsuz üretemeyeceği yaşam araçlarını en geniş anlamı ile hazırlar. Böylece hayvan topluluklarının yaşama yasalarının insan toplumuna rasgele aktarılması olanaksız hale gelir. Üretim hemen hemen, yaşam savaşımı denilen şeyin, artık salt bir varolma aracı haline değil, zevk alma ve gelişme aracı durumuna geldiğini ortaya koyar. Burada —gelişme araçlarının toplumsal bakımdan üretildiği yerde— hayvanlar dünyasının kategorileri tüm olarak uygulanma alanından çıkar. Son olarak, kapitalist üretim tarzında, üretim öyle yüksek bir noktaya çıkar ki, toplum, üretilmiş bulunan yaşama, zevk alma ve gelişme araçlarını artık tüketemez; çünkü üreticilerin büyük yığınlarına bu araçların ulaşması, yapay ve zoraki yollardan önlenir. Bundan dolayı, her on yılda bir, yalnızca üretilen yaşama, zevk alma ve gelişme araçları değil, bizzat üretici güçlerin büyük bir kısmı da yok edilerek meydana gelen bunalım, dengeyi yeniden sağlar — böylece, varolma savaşımı denilen şey, toplumsal üretimin ve dağıtımın denetimini buna yetersiz hale gelmiş egemen kapitalist sınıfın elinden alıp üretici kitleye vererek burjuva kapitalist toplum tarafından meydana getirilen ürünleri ve üretici güçleri, bu kapitalist toplum düzeninin yok edici, yıkıcı etkisine karşı *koruma* biçimini alır — işte bu sosyalist devrimdir.

Tarihi, bir dizi sınıf savaşımlarının tarihi olarak

almak da içerik bakımından onu salt varolma savaşımının zayıfça ayrımlanmış evrelerine indirgemekten daha zengin ve derindir.

*

*Omurgalılar.* Bunların temel karakteri, *bütün bedenin sinir sistemi çevresinde gruplaşmasıdır.* Böylece öz bilincinin gelişmesi vb. mümkün olur. Bütün öteki hayvanlarda sinir sistemi bir ayrıntı, burada ise tüm organizasyonun temelidir; sinir sistemi, belli bir dereceye kadar gelişince —kurtların baş çıkıntısının arkaya doğru uzaması ile— bütün bedeni kendi egemenliği altına alır ve onu gereksinmelerine göre düzenler.

•

Hegel, döllenme (üreme) yoluyla yaşamdan bilgiye geçiş yaparken,[266] bunun içinde evrim teorisinin tohumunu taşır ve bir kez organik yaşam ortaya çıkınca, kuşakların evrimi ile bir düşünen varlık cinsine kadar gelişecektir.

*

Hegel'in karşılıklı etki dediği şey, bilince geçişi, yani zorunluluktan özgürlüğe, kavrama geçişi de meydana getiren *organik cisimdir* (bkz: *Logik*, II, sonuç).[267]

*

*Doğada ilk ürünler:* Böcek durumunda da (ki bunlar, normal olarak, salt doğa koşullarının çerçevesini aşmazlar) toplumsal ilk izi görmekteyiz. Buna benzer

aleti olan üretici hayvanlar (arılar vb., kunduz) böyledir, ama gene de ayrıntı şeylerdir ve genel etkileri yoktur. — Daha önce bile, mercan ve *hydrozoa* kolonilerinde birey, en çok bir ara aşama, etimsi topluluk da en çok tam gelişmenin bir aşamasıdır. Bkz: Nicholson.[268] — Aynı biçimde haşlamlılar tek bir hücrenin erişebileceği en yüksek, kısmen çok farklılaşmış biçimidir.

*

*İş.* — Isının mekanik teorisi bu kategoriyi ekonomiden fiziğe aktarmıştır (çünkü *fizyolojik bakımdan* daha uzun süre bilimsel olarak belirlenemez), ama ancak çok küçük, ikinci dereceden bir ekonomik işin (yük kaldırmak vb.) kilogrammetre olarak belirlenebilmesi gerçeğinde ortaya çıktığı gibi, böyle yapmakla onun çok başka bir yoldan belirlenmesi sağlanır. Bununla birlikte, işin termodinamik tanımlamasını, bu kategorinin başka bir belirleme altında kaynaklığını yaptığı bilimlere tekrar aktarma eğilimi vardır. Örneğin, fazla gürültü çıkarmadan, onu kabaca fizyolojik iş ile özdeşleştirmek, yani bir insan bedeninin, diyelim ki 60 kiloluk bir bedenin 2.000 metre yüksekliğe, yani 120.000 kilogrammetreye kaldırıldığı Fick ve Wislicenus'un Faulhorn denemesinde[269] olduğu gibi yapılan *fizyolojik* işin belirlendiği sanılıyor. Oysa, bu kaldırmanın *nasıl* olduğu, yapılan fizyolojik işte büyük bir fark meydana getirir, kaldırma, yükün pozitif kaldırılması, dik merdivenlerin kurulması ile mi, yoksa 45° eğimli bir yol ya da merdiven üzerinde mi (≃ askerî bakımdan mümkün olmayacak bir alanda), ya da 1/18 eğimli, yani aşağı yukarı 36 km uzunluğunda bir yolda mı yapılmıştır (bütün şıklar için aynı zaman kabul edilirse bu şüphe götürür). Ama herhalde, bütün uygulanabilir durumlarda ileri doğru bir

hareket kaldırma ile bağıntılıdır ve yolun düz olması halinde bu oldukça önemlidir, ve fizyolojik iş olarak bu sıfıra eşit duruma getirilemez. Bazı yerlerde ise termodinamik iş kategorisini tekrar ekonomiye aktarma konusunda en küçük bir istek görülmemektedir (darvinciler ve varolma savaşımı gibi), ki böyle bir durumda sonuç bir zırvadan başka bir şey olmayacaktır. Herhangi bir vasıflı emek kilogrammetreye çevrilsin ve günlük ücret buna göre saptanmaya çalışılsın! Fizyolojik yönden insan bedeninde, bütünü ile, *bir açıdan,* termodinamik makine olarak görülebilen, ısının sağlandığı ve harekete dönüştüğü organlar vardır. Ama öteki bedensel organlar için de değişmeyen koşullar varsayılsa bile, yapılmış fizyolojik işin, hatta kaldırmanın, bedende aynı zamanda sonuç olarak ortaya çıkmayan bir *içsel* işte geçtiğine göre, kilogrammetre halinde hemen ve eksiksiz biçimde ifade edilebileceği kuşku götürür. İnsan bedeni yalnızca sürtünme ve aşınmaya katlanan bir buhar makinesi de değildir. Fizyolojik iş, ancak, aynı zamanda solunum sürecine ve kalbin çalışmasına bağlı olan, bedendeki sürekli kimyasal değişmelerle birlikte mümkün olan bir şeydir. Kasların her gerilmesinde, sinirlerde ve kaslarda kimyasal değişmeler olur; bunlar buhar makinesinin kömüründe meydana gelen değişmelere paralel biçimde ele alınamaz. Kuşkusuz, başka bakımlardan özdeş koşullarda geçen iki fizyolojik iş birbiriyle karşılaştırılabilir, ama insanın fiziksel işi bir buhar makinesinin vb. fiziksel işine göre ölçülemez: dış sonuçlar için bu ölçme doğrudur, ama süreçlerin kendileri için önemli kayıtlar konmadan böyle bir ölçme yapılamaz.

(Bütün bunların derinlemesine bir daha gözden geçirilmesi gereklidir.)

## [DOSYALARIN BAŞLIKLARI VE İÇİNDEKİLER LİSTESİ][270]

[Birinci Dosya]
Diyalektik ve Doğabilim
[İkinci Dosya]
Doğanın ve Diyalektiğin İncelenmesi

1) Notlar: a) Gerçek Dünyada Matematik Sonsuzluğun İlkörnekleri Üzerine
b) "Mekanik" Doğa Anlayışı Üzerine
c) Nägeli'nin Sonsuzu Anlama Yeteneksizliği Üzerine
2 [*Anti*]-*Dühring*'e Eski Önsöz. Diyalektik Üzerine
<3) Ruhlar Âlemi ve Doğabilim>*
4) Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü
<5) Hareketin Temel Biçimleri>*
6) *Feuerbach*'tan Çıkarılan Kısım

[Üçüncü Dosya]
Doğanın Diyalektiği

1) Hareketin Temel Biçimleri
2) Hareketin İki Ölçüsü
3) Elektrik ve Magnetizm
4) Ruhlar Âlemi ve Doğabilim
5) Eski Giriş
6) Gel-Git Sürtünmesi

[Dördüncü Dosya]
Matematik ve Doğabilim
Çeşitli

* Bu başlık elyazmasından çizilerek çıkartılmıştır, çünkü Engels bunu üçüncü dosyaya aktarmaya karar vermişti. —*Ed.*

# EKLER

# BÖLÜMLERİN VE TAMAMLANMAMIŞ PARÇALARIN KRONOLOJİK LİSTESİ*

*1873*

1) Büchner (s. 257-261).
2) Doğabilimin diyalektiği (s. 315-316).
3) Bölünebilirlik (s. 311).
4) Yapışma (s. 363).
5) Topaklanma durumları (s. 363).
6) Secchi ve Papa (s. 352).
7) Nevtoncu çekim ve merkezkaç kuvveti (s. 346-347).
8) Laplace'ın teorisi (s. 348).

* Listede, tarihleri azçok kesinlikle saptanmış parçalar ve makaleler vardır. Geri kalan 62 yazının tarihleri, dokümanın ve bilginin yetersizliği dolayısıyla saptanamamıştır. Bunların çoğu Temmuz 1878 ile Mart 1883 arasında yazılmıştır. Parantez içindeki rakamlarla, bu baskının ilgili sayfaları gösterilmektedir.

9) Sürtünme ve çarpma ... *içsel* hareket, molekül hareketi meydana getirirler (s. 371).
10) *Causa finalis* — madde ve özündeki hareket (s. 308).

*1874*

11) Doğabilimin gelişme biçimi, onun düşündüğü kadarıyla *varsayımdır* (s. 305-306).
12) Çekimin itmeye, itmenin çekime dönüşmesi (s. 310).
13) Ussal düşünce belirlenimlerinin karşıt niteliği (s. 271).
14) Nedenselliği yadsıyan herkes için her doğa yasası bir varsayımdır (s. 294-295).
15) Kendinde-şey (s. 306-307).
16) "Öz" belirlenimin gerçek doğası bizzat Hegel tarafından belirtilir (s. 271).
17) Matematiğin aksiyomları denilen şeyler (s. 326-327).
18) Parça ve bütün, örneğin... (s. 271).
19) Soyut özdeşlik (s. 272-273).
20) Pozitif ve negatif (s. 275).
21) Yaşam ve ölüm (s. 376).
22) Kötü sonsuzluk (s. 300-301).
23) Basit ve bileşik (s. 272).
24) En ilk madde (s. 309).
25) Yanlış olan gözeneklilik teorisi ... Hegel tarafından salt anlığın *uydurması* olarak ortaya konur (s. 261).
26) Kuvvet (s. 356-359).
27) Hareketin yokedilmezliği *Descartes'ın*, ... (s. 312).
28) "(Hareketin) özü, uzay ve zamanın dolaysız birliğidir..." (s. 311).
29) Kuvvet (yukarıya bakınız) (s. 359-360).
30) Hareket ve denge (s. 312-313).
31) Nedensellik (s. 291-293).
32) Nevtoncu gravitasyon (s. 347).
33) Kuvvet (s. 360).
34) Karşılıklı etki (s. 293).
35) Hareketin yokedilemezliği (s. 312).
36) Mekanik hareket (s. 314-315).
37) Maddenin bölünebilirliği (s. 310-311).
38) Doğa bilgini düşüncesi (s. 262).
39) Tümevarım ve tümdengelim (s. 287).
40) *Oken*'de ... saçmalık açıktır (s. 262).

41) *Causae finales* ve *efficientes* (s. 264).
42) Tanrıya karşı en kötü davrananlar, ona inanmış doğa bilginleridir (s. 254-256).
43) Doğada ilk ürünler (s. 393-394).
44) Doğanın ve aklın birliği (s. 282).
45) Bilimlerin sınıflandırılması (s. 316-317).
46) Tekhücreliler (s. 385-388).
47) Birey (s. 388).
48) Evrimin bütün gelişme aşamalarında morfolojik biçimlerin yinelenmesi (s. 389).
49) Organizmaların bütün evriminde... (s. 389).
50) Bütün organik doğa, biçim ile içeriğin özdeşliği ya da ayrılmazlığı konusunda sürekli bir kanıttır (s. 388).
51) Gazların kinetik teorisi (s. 364).
52) Özdeşlik yasası (s. 273-274).
53) Doğa bilginleri, ... felsefenin egemenliği altındadırlar (s. 266).
54) Tarihsel malzeme (s. 246-249).
55) Teorik gelişmeye ait karşılıklı karşıtların niteliği (s. 364-365).
56) *Generatio aequivoca* (s. 376-378).
57) Kuvvet (s. 356-359).
58) Haeckel, *Antrop[ogenie]*, s. 707 (s. 264).
59) Mayer, *Mechanische Theorie der Wärme* (s. 355).
60) Diyalektik düşüncenin ... zorunluluğu konusunda bir örnek (s. 346).
61) Moriz Wagner, *Naturwissenschaftliche Streitfragen* (s. 378).

*1875*

62) Tepki (s. 375).
63) Özdeşlik ve fark (s. 337).
64) Matematik (s. 327-328).
65) Asimtotlar (s. 335).
66) Sıfır üsler (s. 333-334).
67) Diferansiyel hesaplarda *doğru ile eğri* (s. 335-336).
68) Esir (s. 365).
69) Omurgalılar (s. 393).
70) Evrensel uzaya ısı dağılımı (s. 360-361).
71) Güneş sisteminde, Newton'un kuvvetlerin paralelkena-

rı... (s. 347).
72) Bathybius (s. 388).
73) Anlık ve akıl (s. 282).
74) Salt-tümevarımcılar (s. 289-290).
75) Kinetik teori (s. 364).
76) Clausius —onu iyi anlayabiliyorsam— (s. 362).
77) Kimyasal olarak gerçek bir türdeş madde kavramı (s. 372).
78) *Hard and fast lines* [Katı ve değişmez çizgiler] (s. 270).
79) Diyalektik, *nesnel* denilen diyalektik, tüm doğada egemendir (s. 268-270).
80) Yaşam savaşımı (s. 391-393).
81) Işık ve karanlık (s. 365-366).
82) İş (s. 394-395).
83) Tümevarım ve tahlil (s. 290-291).
84) Doğabilimlerin farklı dallarının *birbirini izleyen gelişmesini* izlemek gerekir (s. 235-237).
85) *Clausius'un ikinci yasası* vb. (s. 362).
86) 300 yılı dolaylarında eski dünyanın sonundaki durumla... (s. 243-245).
87) Tarihsel malzeme. — İcatlar (s. 245-246).

*1876*

88) *Doğanın diyalektiği* — kaynaklar (s. 385).
89) Mädler, *Sabit Yıldızlar* (s. 348-350).
90) Bulutsu (s. 350-351).
91) Secchi: *Sirius* (s. 351-352).
92) Giriş (birinci kısmın 1875'te yazıldığı anlaşılıyor) (s. 35-58).
93) Maymundan insana geçişte emeğin rolü (s. 216-232).
94) Ölümsüz doğa yasaları (s. 302-303).

*1878*

95) Ruhlar âleminde doğabilim (s. 71-84).
96) [*Anti*]-*Dühring*'e eski önsöz. (s. 59-70)
97) [Genel planın anaçizgileri] (s. 31-32).

*1879*

98) Diyalektik (s. 85-93).

*1880—1881*

99) [Kısım planının anaçizgileri] (s. 32).
100) Thomson, Clausius, Loschmidt için sonuç (s. 362-363).
101) Göksel cisimlerin hareketi. Hareket halinde çekim ve itimin yaklaşık dengesi (s. 313-314).
102) Hareketin temel biçimleri (s. 94-114).
103) Hareketin ölçüsü. — İş (s. 115-133).
104) Gel-git sürtünmesi (s. 134-141).
105) Kutuplaşma (s. 276).
106) Kutupluluk (s. 275-276).
107) Haeckel'de kutupluluğun başka bir örneği (s. 264-266).
108) Kant'ın *kendinde-şeyinin* değerli bir özeleştirisi (s. 307).
109) Hegel, döllenme (üreme) yoluyla yaşamdan bilgiye geçiş yaparken... (s. 393).

*1881—1882*

110) Isı (s. 142-147).

*1882*

111) Bilgi (s. 304-305).
112) [Yargıların sınıflandırılması üzerine] (s. 283-286).
113) Bireysellik, özellik, genellik (s. 286).
114) Ancak yukarda gene kanıtlandı ki... (s. 286).
115) Hofmann ... doğa felsefesine değinir (s. 263).
116) Elektrik (s. 148-216).

*1885*

117) Gerçek dünyada matematik sonsuzluğun ilkörnekleri üzerine (s. 337-345).
118) "Mekanik" doğa anlayışı üzerine (s. 319-325).

*1886*

119) "Feuerbach"tan çıkarılan kısım (s. 249-256).

[1] Bu planın 1878 Haziranından sonra hazırlanmış olması gerekir. Burada, 1878 Mayıs-Haziran aylarında yazılmış olan [*Anti*]-*Dühring*'e eski önsöz ve Haeckel'in 1878 Haziranında yayınlanmış olan *Freie Wissenschaft und freie Lehre* ("Özgür Bilim ve Özgür Öğretim") başlıklı broşürü anılıyor. Planın 1880'den önce hazırlanmış olduğu da, burada, *Doğanın Diyalektiği*'nin "Hareketin Temel Biçimleri", "Isı", ve "Elektrik" gibi bölümlerinin belirtilmemesinden anlaşılmaktadır. Bunlar, 1880-1882'de yazılmıştı. Burjuva Alman darvincisi Haeckel ve Schmidt'in bu planın 11. maddesinde anılması ile Engels'in Lavrov'a yazdığı 10 Ağustos 1878 tarihli mektubun karşılaştırılması, bu planın anaçizgilerinin Ağustos 1878'de yazılmış olduğunu varsaymanın dayanağını veriyor. — 31.

[2] "[*Anti*]-*Dühring*'e Eski Önsöz. Diyalektik Üzerine" kas-

tediliyor (bkz: bu kitapta s. 59-70). — 31.

[3] Burada, (1) 45. Alman Doğa Bilginleri ve Fizikçileri Kongresinde, Leipzig'de, 14 Ağustos 1872'de okunan E. Du Bois-Reymond'un "Über die Grenzen des Naturerkennens" ("Doğa Bilgisinin Sınırları") başlıklı raporu (Leipzig'de 1872'de kitap halinde yayınlandı); (2) 50. Alman Doğa Bilginleri ve Fizikçileri Kongresinde, Münih'te, 20 Eylül 1877'de okunan Karl Wilhelm von Nägeli'nin, "Die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnis" ("Doğabilimsel Bilginin Sınırları") başlıklı raporu (Kongre bültenine ek olarak basılmıştır) kastediliyor. — 32.

[4] Burada Engels'in değindiği doğabilimsel materyalizm yandaşlarının mekanik görüşüdür. Ernst Haeckel bunların tipik bir temsilcisiydi. — 32.

[5] Haeckel, canlı protoplazmanın en küçük parçacıklarına plastidüller adını vermişti. Bu parçacıkların herbiri, onun teorisine göre, çok karmaşık nitelikte bir protein molekülüdür ve bir tür temel "ruh"a sahiptir.

"Plastidül ruh" sorunu, ilkel canlı organizmalarda embriyon nitelikte bilinçliliğin varlığı, bilinçlilik ile onun maddî özü arasındaki ilişki, Münih'te 1877 Eylülünde toplanan 50. Alman Doğa Bilginleri ve Fizikçileri Kongresinde tartışılmıştı. Kongrenin 18, 20 ve 22 Eylül günlerindeki genel toplantılarında konuşan Ernst Haeckel, Karl Wilhelm von Nägeli ve Rudolf Virchow, sorunu büyük bir dikkatle ele aldılar. Haeckel, *Freie Wissenschaft und freie Lehre* ("Özgür Bilim ve Özgür Öğretim") broşüründe bir bölümü, Virchow'un saldırılarına karşı, konu ile ilgili görüşlerini savunmaya ayırmıştı. — 32.

[6] Engels, Rudolf Virchow'un "Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat" ("Modern Devlette Bilim Özgürlüğü") konuşmasını kastediyor. Bu konuşmada bilim öğretiminin özgürlüğünün sınırlanması önerilmişti. *Freie Wissenschaft und freie Lehre* broşürünü yayınlayan Ernst Haeckel, Virchow'a karşı çıkmıştı. — 32.

[7] Temmuz-Ağustos 1878'de Engels, sosyalizme saldıran burjuva darvincileri eleştirmeye niyetlendi. Oskar Schmidt'in 51. Alman Doğa Bilginleri ve Fizikçileri Kassel Kongresinde (Eylül 1878) "Darwinismus und Social-Democratie" ("Darvincilik ve Sosyal-Demokrasi") başlıklı bir rapor okuyacağı haberi bu fikrin doğmasına neden oldu. Engels, haberi, 18 Temmuz 1878 tarihli *Nature* dergisinde okudu (Cilt XVIII, n° 455, s. 316). 51. Kongreden sonra Oskar Schmidt'in raporu broşür halinde ya-

yınlandı (Oskar Schmidt, *Darwinismus und Socialdemocratie*, Bonn 1878). 10 Ağustos 1878 dolaylarında Engels'in, Ernst Haeckel'in *Freie Wissenschaft und freie Lehre* (Stuttgart 1878) adlı broşürü eline geçti. Bu broşürde, darvincilik, sosyalist hareketle bağıntılı olduğu suçlamasından temizlenmeye çalışılıyor ve Oskar Schmidt'in bazı sözleri anılıyordu. Engels, 19 Temmuzda, Oskar Schmidt'e ve 10 Ağustos 1878'de Lavrov'a birer mektup yazarak, bu sözleri yanıtlamak istediğini bildirdi. — 32.

[8] Helmholtz, *Populäre wissenschaftliche Vorträge* ("Halk İçin Bilimsel Dersler"), Zweites Heft, Braunschweig 1871. Helmholtz, özellikle 137-179. sayfalarda "iş"in fiziksel kavramı üzerine sözediyor. Engels, "Hareketin Ölçüsü. — İş" bölümünde "iş"in kategorisini inceliyor (bu kitabın 115-133. sayfalarına bakınız). — 32.

[9] Bu anaçizgiler aslında büyük kısmıyla "Hareketin Temel Biçimleri", bölümünün planıdır. Öte yandan, buna, yani "Hareketin Temel Biçimleri", "Hareketin Ölçüsü. — İş", "Gel-Git Sürtünmesi", "Isı", "Elektrik" bölümlerine uygun düşen tüm bir bölümler grubu vardır — konu ve dönem olarak birbirine bağlıdırlar. Bütün bu bölümler, 1880 ve 1882 arasında yazılmıştır. Anaçizgiler daha erken, olası ki, 1880'de yazılmıştır. — 32.

[10] Engels'in *Doğanın Diyalektiği* ile ilgili malzemesinin üçüncü dosyası için hazırladığı içindekiler listesinde bu "Giriş", "Eski Giriş" diye adlandırılıyor. Bu "Giriş"in metninde, bunların hangi tarihte yazıldığının saptanmasını mümkün kılan iki bölüm var. Engels 48. sayfada, "hücrenin keşfinden bu yana kırk yıl bile geçmediği"ni söylüyor. Engels'in Marx'a yazdığı 14 Temmuz 1858 tarihli bir mektupta hücrenin keşfinin aşağı yukarı 1836 tarihli olduğunu belirttiğini gözönüne alırsak "Giriş"in 1876'dan önce yazıldığı sonucunu çıkarabiliriz. Öte yandan, Engels, 50. sayfada "tamamen yapısız proteinin yaşamın bütün temel işlevlerini ... getirdiği gerçeğinin ancak on yıl kadar önce" öğrenildiğini yazarken, herhalde, 1866'da yayınlanan *Generelle Morphologie der Organismen* ("Organizmaların Genel Morfolojisi") adlı yapıtında Ernst Haeckel'in ilkönce belirttiği monerayı gözönüne alıyordu. O halde "Giriş"in asıl anaçizgileri Engels tarafından 1874 sonunda yazıldı. Bundan dolayı "Giriş"in 1875 ya da 1876 yılında yazılmış olduğu sonucunu da çıkarmak mümkündür. "Giriş"in birinci kısmı 1875'te, ikinci kısmı da 1876'nın ilk yarısında yazılmış olabilir. — 35.

[11] Engels, Luther'in "Ein feste Burg ist unser gott" ("Tanrı

Bizim Sağlam Kalemizdir") adlı korosuna değiniyor. *Zur Geschichte der Religion und Philosophie in Deutschland* ("Almanya'da Dinin ve Felsefenin Tarihi Üzerine") adlı yapıtının ikinci kitabında Heine bu koroyu "Reformasyonun Marseillaise'i" diye adlandırıyor. — 37.

[12] Copernicus, güneş merkezli dünya sistemini ortaya koyduğu ve henüz basılmış olan *De revolutionibus orbium coelestium* ("Göksel Kürelerin Dönüşleri") adlı kitabının bir kopyasını aldığı gün, 24 Mayıs (eski takvimde) 1543'te ölmüştü. — 38.

[13] 18. yüzyıl kimyacıları ateşlenmeyi, ateşlenebilir cisimlerde filojiston maddesinin bulunmasına bağlıyorlardı. Bu maddeyi taşıyan cisimlerin onu yanma sırasında bıraktığını sanıyorlardı. Ama bilindiği gibi, havada ısınan metaller ağırlaştığına göre, filojistik teorinin savunucuları fiziksel bakımdan saçma bir ağırlığı bulunan filojistona dalmışlardı. Ateşlenme sürecini yanan bir maddenin oksijenle birlikte gösterdiği tepki diye doğru olarak açıklamış bulunan Fransız kimyacısı Lavoisier tarafından bu teorinin mümkün olmadığı tanıtlanmıştır. Filojistik teorinin zamanında oynadığı yararlı rol, "[*Anti*]-*Dühring*'e Eski Önsöz"ün sonunda Engels tarafından belirtilmiştir. Kendisi bu teoriyi, *Kapital*'in ikinci cildine yazdığı önsözde geniş olarak ele alır. — 39.

[14] Kant'ın güneş sisteminin bir bulutsudan meydana geldiğini ileri süren bulutsu varsayımı şu yapıtta ortaya konur: I. Kant, *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischem Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt* ("Evrensel Doğa Tarihi, ve Gökyüzü Teorisi, ya da Newton İlkelerine Göre Evrenin Yapısının ve Mekanik Kökeninin Geçici Bir Tanımlaması") Königsberg ve Leipzig 1755. Kitap anonim bir yayındı.

Laplace tarafından geliştirilen güneş sisteminin meydana gelişi varsayımı önce onun *Exposition du système du monde* ("Dünya Sisteminin Açıklanışı"), I-II, Paris, l'an IV de la République Française [1796], yapıtının son bölümünde anlatılıyordu. Kitabın altıncı basımında (1835) bu sonuncu kısım Laplace'ın yaşadığı sırada basım için hazırlanmıştı ve varsayım yedinci basım biçiminde ve yapıta bir not olarak ortaya konur.

1864'te İngiliz gökbilimcisi William Huggins, uzayda, Kant ve Laplace'ın bulutsu varsayımında belirtilen ilk bulutsuya benzer ısıtılmış gaz halindeki maddelerin varlığını tahlil yolu ile

tanıtladı. Huggins, 1859'da G. Kirchhoff ve R. Bunsen'in geliştirdiği bir tayf ayrıştırması yönteminden yararlandı. — 42.

[15] Engels, Newton'un *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, cilt II, kitap III. "General Scholium", adlı temel yapıtının ikinci baskısının sonunda belirttiği düşünceyi gözönüne alıyor. "Bundan dolayı", diye yazıyordu Newton, "gökyüzünün ve denizin olaylarını yerçekimi gücü ile açıklamakla birlikte, bu gücün nedenini henüz saptamadık. ..." Newton, yerçekiminin bazı özelliklerini saydıktan sonra şöyle devam ediyor: "Ama bundan dolayı da yerçekiminin bu özelliklerinin nedenini olaylardan ortaya çıkaramadım ve bir varsayım yeremedim; çünkü olaydan çıkarılamayan şeylere varsayım deniyor. İster metafiziksel ya da fiziksel, ister niteliklerle ilgili ya da mekaniksel olsun, varsayımların deneysel felsefede yeri yoktur. Bu felsefede özel önermeler olaylardan çıkarılır ve daha sonra da tümevarımla genelleştirilir."

Hegel, Newton'un bu sözlerine dayanarak, *Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse*, Heidelberg 1817 ("Felsefî Bilimler Ansiklopedisi") paragraf 98, Ek 1, yapıtında şöyle diyordu: "Newton ... metafizikten sakınması için fiziğe uyarmada bulundu. ..." — 43.

[16] Grove'un *The Correlation of Physical Forces* adlı yapıtı ilkönce 1846'da basıldı. Yapıt, Grove'un Londra Enstitüsünde, Ocak 1842'de verdiği ve kısa bir süre sonra yayınlanan bir konferansına dayanıyordu. Engels, bunun 1855'te Londra'da yayınlanan üçüncü baskısından yararlandı. — 45.

[17] *Amphioxus* (neşter balığı). — Küçük (5 cm kadar uzunluğunda) balığa benzer bir hayvan, çeşitli denizlerde ve okyanuslarda (Hint Okyanusu, Pasifik Okyanusu'nun Malaya adalar grubu ve Japonya kıyılarında, Akdeniz'de, Karadeniz'de vb.) görülür, omurgasızlarla omurgalılar arasındaki geçiş biçimini temsil eder.

*Lepidosiren.* — Güney Amerika'da yaşayan, akciğerli balıklardan ya da çift yanlı soluk alanlardan, yani hem ciğerleri ve hem de solungaçları bulunan balıklardandır, yaşamının büyük bir kısmını su dışında geçirir. — 46.

[18] *Ceratodus* (boynuz dişli). — Hem akciğeri ve hem de solungacı bulunan, Avustralya'da görülen bir balık. *Archaeopteryx* — sürüngenlerin çeşitli özelliklerine sahip olan, kuşların en eski temsilcisi sayılan ve soyu artık tükenmiş bulunan bir hayvan.

Engels, burada, H. A. Nicholson'un ilk defa 1879'da basılmış *A Manual of Zoology* ("Hayvanbilim Elkitabı") adlı yapıtını kullanıyor. *Doğanın Diyalektiği* üzerinde çalışırken, kitabın 1874'ten sonra basılmayan ilk baskılarından birinden yararlanıyor. — 46.

[19] 1759'da C. F. Wolff, epigenez teorisini desteklemek için bilimsel kanıt sağlayan ve preformasyon öğretisini çürüten "Theoria generationis" ("Üreme Teorisi") tezini yayınladı.

*Preformasyon,* yetişkin organizmanın tohum hücresinde önceden biçimlenmesi demektir. 17. ve 18. yüzyılın biyologları arasında yaygın olan metafiziksel preformizm görüşüne göre, yetişkin organizmanın her kısmı, tohum hücreye indirgenmiş biçimde önceden vardır ve bundan dolayı gelişme, önceden var olan organların niceliksel büyümesidir, sözcüğün asıl anlamında, yeni biçimleşme ya da epigenez asla olmaz. Epigenez teorisi Wolff'tan Darwin'e kadar birçok önde gelen biyologlar tarafından geliştirilmiş ve desteklenmiştir. — 47.

[20] *Türlerin Kökeni,* ilk kez, 24 Kasım 1859'da yayınlandı. — 47.

[21] E. Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwickelungslehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Gœthe und Lamarck im Besonderen.* ("Doğal Yaradılışın Bir Tarihi. Genel Olarak ve Özellikle Darwin, Gœthe ve Lamarck'ın Gelişme Teorisi Üzerine Halk İçin Bilimsel Konferanslar"), 4. Aufl., Berlin 1873. Kitap ilk kez 1868'de Berlin'de yayınlandı.

*Protista* (Grekçe *protistos* — önceki), Haeckel'in sınıflandırmasına göre, tekhücreli ve hücresizlerden meydana gelen ilkel organizmaların yaygın bir grubudur ve bitkilere ve hayvanlara ek olarak organik yaşamın üçüncü dalını meydana getirir.

*Monera* (Grekçe *moneres* — tek), Haeckel'e göre, bütün yaşam fonksiyonlarını, beslenme, hareket, dürtüye tepki ve çoğalmayı yerine getiren çekirdeksiz ve yapısız protein damlaları. Haeckel, şimdi ölü olan ve arkigonoz olarak, yani kendiliğinden üreme ile ortaya çıkan asıl monera ile hâlâ canlı olan şimdiki monera arasında fark görüyor. Birincisi, organik yaşamın her üç dalının gelişmesi için hareket noktasıydı. Tarihsel bakımdan, hücre, arkigonoz Moneradan gelişti. Sonuncusu ise Protista dalındadır, bu dalın ilk ve en ilkel sınıfını meydana getirir. Gene Haeckel'e göre, modern Moneralar, Protamoeba pri-

mitiva, Protomyxa aurantiaca ve Bathybius haeckelii türleri ile temsil edilir.

Protiste ve Monera terimleri Haeckel tarafından kendisinin *Generelle Morphologie der Organismen* ("Genel Organizmalar Morfolojisi") adlı yapıtında icat edildi, ama bilimde yerleşmedi. Bugün Haeckel'in Protista olarak gördüğü organizmalar ya bitkiler ya da hayvanlar olarak sınıflandırılır. Moneraların varlığı doğrulanmadı. Bununla birlikte, hücre-öncesi biçimlerden gelişen hücre organizmaları görüşü, bitki ve hayvanlara ayrılan ilk organizmalarla ilgili görüş, bilimde genel bir ölçüde yerleşti. — 48.

[22] Engels, burada ve aşağıda şu yapıtlardan aktarmalar yapıyor: J. H. Mädler, *Der Wunderbau des Weltalls, oder populäre Astronomie* ("Evrenin Mucizevî Yapısı ya da Halk İçin Gökbilim"), 5. Aufl., Berlin 1861 ve A. Secchi, *Die Sonne* ("Güneş"), Braunschweig 1872.

Engels, "Giriş"in ikinci kısmında, muhtemelen 1876 Ocak ve Şubat ayında bu iki kitaptan aldığı kısımları kullanıyor. — 49.

[23] *Eozoon canadense.* — Kanada'da bulunmuş, eski ilkel organizmaların kalıntıları olarak kabul edilen bir taşıl, 1878'de hayvanbilimci Karl August Möbius, bu taşılın organik kökenli olduğunu tanıtladı. — 51.

[24] Goethe'nin *Faust*'unda Mefistofeles'in sözleri: "Alles was entsteht, ist wert, dass es zugrunde geht" (kısım I, sahne 3). — 53.

[25] İkinci dosyanın içindekiler listesinde bu makalenin başlığı böyle. Buraya, *Doğanın Diyalektiği* için toplanan doküman gruplandırılırken Engels tarafından konmuştu. Makalenin asıl elyazmasında başlık olarak yalnız "Önsöz" sözcüğü var, ama birinci sayfanın sağ üst köşesine not olarak parantez içinde "Dühring, Bilimde Devrim" eklemesi yapılmış. Makale 1878'in Mayısında ya da Haziranın başlarında [*Anti*]-*Dühring*'in birinci baskısına önsöz olarak yazılmıştı. Ama Engels bu uzun önsözün yerine kısasını koymaya karar verdi.

Yeni önsözün tarihi 11 Haziran 1878. İçeriği "Eski Önsöz"ün çizilmiş sayfaları ile aslında "Eski Önsöz"de eksik olan son paragraf hariç, hemen hemen aynı. — 59.

[26] 10 Mayıs 1876'da Filadelfiya'da açılan Altıncı Dünya Sanayi Sergisi, Amerika Birleşik Devletleri'nin kuruluşunun yüzüncü yılına adanmıştı. Almanya, sergide temsil edilen kırk ül-

ke arasındaydı. Ama Berlin Sanayi Akademisi Müdürü Profesör F. Reuleaux, Alman hakemler komitesi başkanlığına Alman hükümeti tarafından atanmış Alman sanayiinin öteki ülkelerin çok gerisinde olduğunu, "ucuz ama çürük" parolasını benimsediğini itiraf etmişti. Onun bu açıklaması birçok yorumlara neden oldu. *Volksstaat* bu skandalla ilgili olarak Temmuz ve Eylül ayları arasında bir dizi makale yayınladı. — 61.

[27] *Tageblatt der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1877,* Ek, s. 18. — 61.

[28] Engels, Virchow'un Münih'te toplanan 50. Alman Doğa Bilginleri ve Fizikçileri Kongresinde söylediklerini kastediyor, 22 Eylül 1877. Bkz: R. Virchow, *Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat,* Berlin 1877, s. 13. — 61.

[29] A. Kekulé, *Die wissenschaftlichen Ziele und Leistungen der Chemie,* Bonn 1878, s. 13-15. — 64.

[30] *Holde Hindernisse* (hoş engeller), Heine'nin *Neuer Frühling,* "Prolog" yazısından bir deyim. — 66.

[31] Karl Marx, *Kapital,* Birinci Cilt, Sol Yayınları, Ankara 1978, s. 27. — 68.

[32] Karl Marx, *Kapital,* Birinci Cilt, s. 28. — 69.

[33] Engels, matematikçi Jean Baptiste Joseph Fourier'yi, *Théorie analytique de la chaleur* ("Isının Analitik Teorisi"), Paris 1822, yapıtının yazarını ve S. Carnot'yu, *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance* ("Ateşin İtici Gücü ve Bu Gücü Meydana Getirebilen Makineler Üzerine Düşünceler"), Paris 1824, kastediyor. Engels'in değindiği C fonksiyonu daha sonra Carnot'nun kitabının 73-79. sayfaları ile ilgili bir notta da geçiyor. — 69.

[34] Bu başlık elyazmasının birinci sayfasındaki makaleye verilmiştir. Üçüncü dosyanın Engels tarafından konulan içindekiler listesinde şöyle yazılıdır: "Ruhlar Âlemi ve Doğabilim". Makale, muhtemelen 1878'in ilk yarısında ya da ortasında yazılmıştır. Bu, makalede Engels'in Zöllner tarafından, iki ucu bir masaya yapıştırılmış bir iplik üzerine düğümler atması ile ilgili "deneyleri"ne ait raporlardan "en son raporlar" diye sözetmesinden de anlaşılabilir. Zöllner bu "deneyleri" Leipzig'de 17 Aralık 1877'de yaptı.

Engels'in makalesi, hayattayken yayınlanmadı. 1898'de sosyal-demokratların yıllığı *Illustrierter Neue Welt-Kalender für das Jahr 1898,* Hamburg 1898, s. 56-59'da ilk defa yayın-

landı. — 71.

[35] Bu, *Instauratio magna* ("Büyük Tefrika") ile ilgilidir; Francis Bacon tarafından planlanan bir ansiklopedik yapıt. Bunun özellikle üçüncü kısmı *Phaenomena universi, sive Historia naturalis et experimentalis ad condendam philosophiam* ("Doğal Olaylar, ya da Felsefenin Olası Bir Temeli Olarak Doğal ve Deneysel Tarih") sözkonusudur. Bacon, planını ancak kısmen gerçekleştirdi. Bu yapıtın üçüncü kısmına girmesi gereken malzeme Londra'da 1622-1623'te *Historia naturalis et experimentalis* ("Doğal ve Deneysel Tarih") genel başlığı altında yayınlandı. — 72.

[36] Newton'un en iyi bilinen teolojik yapıtı *Observations on the Prophecies of Daniel and Apocalypse of St. John,* 1733'te, kendisinin ölümünden altı yıl sonra basıldı. — 72.

[37] A. R. Wallace, *On miracles and Modern Spiritualism* ("Mucizeler ve Modern İspiritizmacılık Üzerine") London, Burns 1875. Bu kitabın bu makalede Engels tarafından belirtilen sayfaları parantezler içinde verilmiştir. — 72.

[38] *Mesmerism.* — Bilimsel olmayan "hayvansal manyetizm" teorisidir, bir Avusturyalı fizikçi olan F. A. Mesmer'in (1734-1815) adına izafeten bu ad verilmiştir. 18. yüzyılın sonunda yaygınlaşmış ve ruhçuluğun ilk öncülerinden biri olmuştu. — 72.

[39] *Phrenology.* — Avusturyalı fizikçi F. J. Gall tarafından 19. yüzyılın başlarında geliştirilmiş bir kaba materyalist teoridir, insanın her zihinsel yeteneğinin kendine özgü bir organı olduğunu ve beynin belli bölümlerinde bulunduğunu ileri sürer. Özel bir zihinsel yeteneğin gelişmesi, ilgili organın büyümesine ve kafasının buna uygun bölümünde bir tümsekçiğin meydana gelmesine neden olur, böylece kafatasının biçimi ilgili kişinin zihinsel özelliklerini gösterir. Phrenologynin sözde bilimsel sonuçları, ruhçularla birlikte çeşitli şarlatanlar tarafından geniş ölçüde kullanılmıştı. — 72.

[40] *Barataria* (İspayolca *barato* — "ucuz"), var olmayan bir adanın adı, *Don Quixote*'ta Sancho Panza'nın hayalî vali olarak atandığı küçük bir kasabayı anlatıyor. — 73.

[41] Burada Engels şu kitabı kullanıyor: J. N. Maskelyne, *Modern Spiritualism. A short account of its rise and progress with some exposures of so-called spirit media,* London 1876. — 76.

[42] *The Echo,* Londra'da 1868'den 1907'ye kadar yayınlanan bir burjuva liberal gazete. — 77.

[43] J. N. Maskelyne, yukardaki yapıt, s. 91-101. — 77.

[44] Radiometre 1874'te Crookes tarafından icat edildi. Almanca *Lichtmühle* sözcüğü "ışık değirmeni" anlamındadır, ışık ya da ısı ışınları ile çalışan bir döner aygıttır. Talyum, 1861'de Crookes tarafından bulundu. — 78.

[45] J. N. Maskelyne, aynı yapıt, s. 141-142. — 78.

[46] Bu ve daha sonraki iki deyiş William Crookes'un "The Last of 'Katie King' " başlıklı makalesinden alınmıştır.

*The Spiritualist.* — İngiliz ruhçuları tarafından 1869 ve 1882 yılları arasında yayınlanan haftalık bir dergi, 1874'te adını *The Spiritualist Newspaper* diye değiştirdi. — 79.

[47] J. N. Maskelyne, aynı yapıt, s. 144-45. — 79.

[48] Ch. M. Davies, *Mystic London*, London, Tinsley Brothers, 1875, s. 319. — 80.

[49] J. N. Maskelyne, aynı yapıt, s. 118-19, 142-44, 146-53 — 80.

[50] Burada sözkonusu olan, 6 Mayıs 1875'te St. Petersburg Üniversitesinde Fizik Derneği tarafından kurulan Ruhsal Olayları Araştırma Komisyonudur. Komisyon, işini, 21 Mart 1876'da tamamladı. D. I. Mendelyef ve başka tanınmış bilginlerden meydana geliyordu. Rusya'da ispiritizmacılığı yayan kişilere —A. N. Aksakov, A. M. Butlerov ve N. P. Wagner—, "gerçek" ruhsal olaylarla ilgili bilgi hazırlamalarını önerdi. "Ruh olaylarının bilinçsiz hareketlerden ya da kasıtlı aldanmalardan çıktığı", "ruhçu öğretinin boşinan olduğu" sonucuna vardı ve sonuçları, 25 Mart 1876'da *Golos* ("Ses") gazetesinde yayınladı. D. I. Mendelyef, komisyonun malzemesini *İspiritizmacılık Üzerine Yargılama İçin Malzeme* başlığı altında (St. Petersburg 1876) yayınladı. — 80.

[51] Bu, Mozart'ın *Sihirli Flüt* operasında Pamina ve Papageno'nun düetinin başlangıcıdır (perde I, sahne 18). — 82.

[52] Engels, darvinciliğe karşı yapılan, özellikle 1871 Paris Komününden sonra Almanya'da yayılan gerici saldırılara değiniyor. Daha önce darvinciliği desteklemiş olan Virchow gibi önemli bir bilgin bile 1877'de Münih'te doğa bilginlerinin bir toplantısında, darvinciliğin sosyalist hareketle sıkı bağı bulunduğunu ve bundan dolayı toplumsal düzen için tehlikeli olduğunu ileri sürerek darvinciliğin öğretilmesinin yasaklanmasını istedi. (R. Virchow, *Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat*, Berlin 1877, s. 12.) — 82.

[53] 1870'te Roma'da Papanın yanılmazlığı dogması ilân edildi. Alman katolik teologu Döllinger bu dogmayı kabul etmeyi red-

detti. Mainz piskoposu Ketteler de önce ilân edilen dogmaya karşıydı, ama çok çabuk yanılmazlık dogmasını kabul etti ve onun yaman bir savunucusu oldu. — 84.

[54] Bu sözler, biyolog Thomas Huxley'in Londra Diyalektik Derneğine yazdığı mektuptan alınmıştır. Dernek, onu, ruhsal olayların incelenmesi komitesinin çalışmasına katılmaya çağırmıştı. Huxley, ruhçuluk üzerine bazı alaycı sözler söyleyerek çağrıyı reddetti. Huxley'in mektubu, 29 Ocak 1869 tarihini taşıyor ve Davies'in *Mystic London* (1875) adlı yukarda değinilen kitabının 389. sayfasında yer almaktadır. — 84.

[55] Elyazmasının birinci sayfasında makalenin başlığı buydu. Beşinci ve dokuzuncu sayfalarda "Diyalektik Yasaları" sözleri üst kenarlara yazılmıştır. Makale tamamlanmamıştır. Yazılış tarihi 1879'dur, ama o yılın Eylülünden önce olamaz (Roscoe ve Schorlemmer'in *Ausführliches Lehrbuch der Chemie* kitabının ikinci cildinin sonunu aynen veriyor; bu kitabın ikinci kısmı 1879'da yayınlanmıştı, ama skandiumun keşfinden sözedilmiyor. Oysa Engels, eğer skandiumun keşfedildiği 1879 yılından sonra makaleyi yazmış olsaydı, galyumun keşfiyle bunun arasında ilişki kurmayı ihmal edemezdi). — 85.

[56] H. Heine, "Über den Denunzianten. Eine Vorrede zum dritten Theile des *Salons*", Hamburg 1837, s. 15. — 87.

[57] Hegel, *Felsefî Bilimler Ansiklopedisi,* paragraf 108, ek. Engels, *Doğanın Diyalektiği* için şu baskıyı kullandı: G. W. F. Hegel, *Werke*, Bd. VI, 2. Aufl., Berlin 1843, s. 217. — 89.

[58] Hegel, *Wissenschaft der Logik* ("Mantık Bilimi"), kitap I. bölüm III. "Ölçü oranlarının hareketsiz çizgilerinin örnekleri üzerine gözlem; *natura non facit saltum*". Engels *Doğanın Diyalektiği* üzerinde çalışırken şu baskıyı kullandı: G. W. F. Hegel, *Werke,* Bd. III, 2. Aufl., Berlin 1841, s. 433. — 89.

[59] H. E. Roscoe und C. Schorlemmer. *Ausführliches Lehrbuch der Chemie,* Bd. II, Braunschweig 1879, s. 823. — 92.

[60] Periyodik yasa 1869'da D. I. Mendelyef tarafından bulundu. 1870-71'de Mendelyef periyodik sistemin birkaç kayıp sayılarının ayrıntılı bir tanımını verdi. Bu elementlerin belirlenmesi için Sanskrit sayılarının ("*eka*" — "bir" gibi) kullanılmasını, aynı grubun eksik elemanlarının izleyeceği bir önceki bilinen elementin adı ile bağlantı kurulmasını önerdi. Mendelyef'in önceden tahmin ettiği ilk element — sistem içersinde alüminyum ile indiyum arasında bulunan ve onun tarafından eka alüminyum olarak adlandırılan galyum 1875'te keş-

fedildi. — 92.

[61] *Le bourgeois Gentilhomme* adlı komedide. — 93.

[62] Bu başlık, *Doğanın Diyalektiği*'nin üçüncü dosyasının 1880 ya da 1881'de yazılmış olan içindekiler listesinde vardır. — 94.

[63] Engels, Kant'ın *Toplu Yapıtları*'nın birinci cildine değiniyor; Hartenstein tarafından yayınlanmıştır (I. Kant, *Sömtliche Werke,* in chronologisher Reihenfolge herausgegeben von G. Hartenstein, Band I, Leipzig 1867). Kitabının 22. sayfasında Kant'ın *Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte* ("Canlı Güçlerin Doğru Değerlendirilmesi Üzerine Düşünceler") adlı yapıtının 10. paragrafı vardır. Bu paragrafın ana tezi diyor ki: "Üç türlü ölçmenin, var olan dünyada maddelerin, etkinin gücünün uzaklığın karesinin ters orantısında olmasına neden olarak biçimde birbirini etkilediği olgusuna dayandığı anlaşılıyor." — 97.

[64] H. Helmholtz, *Über die Erhaltung der Kraft,* Berlin 1847, Abschn. I. u. II. — 97.

[65] Burada genel hareket miktarı, genel olarak nicel saptanması içinde hareket sözkonusudur. "Hareket miktarı" özel anlamda *kütle* × *hız* (*mv*) olarak "hareket büyüklüğü" ve "hareketin niceliği" sözleriyle anlatılır. Engels, bazı yerlerde "hareket miktarı" deyimi yerine "hareketin kütlesi" deyimini, hareketin her cinsinin genel miktarı anlamında kullanıyor. — 97.

[66] Altı Engels tarafından çizilmiştir. — 106.

[67] Engels, J. R. Mayer'in *Notes on the Forces of Inorganic Nature* (1842'de basılmıştır) ve *Organic Motion in Its Connection with Metabolism* (1845'de basılmıştır) adlı yapıtlarını, ileri sürüyor. Bu iki yapıt, J. R. Mayer, *Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften* ("Isı Mekaniği. Toplu Yazılar"), 2. Aufl., Stuttgart 1874. Engels, *Doğanın Diyalektiği* üzerinde çalışırken bu baskıyı kullanmıştır. — 106.

[68] Engels, olası ki, Hegel'in *Mantık Bilimi*'nin ikinci cildindeki "Biçimsel Temel" üzerine olan paragrafla ilgili gözlemini gözönüne alıyor. Bu gözlemde Hegel "totolojik temellere dayanan biçimsel açıklama yöntemini" alaya alır. Hegel şöyle yazar: "Bu biçim bir açıklama, kolay kavranması ve anlaşılması bakımından uygun gelir. Örneğin, bir bitkinin temelinin bitkisel, yani bitki doğurucu güçte olduğunu söylemekten daha kolay ve açık bir şey yoktur". "Bu adam neden kente gidiyor sorusuna, bir neden olarak onu oraya çeken bir çekici gücün bulunduğu yanıtı verilirse", böyle bir yanıt "bitkisel güçle" açık-

lama yapmaktan daha saçma değildir. Ayrıca Hegel, "her bilimin, özellikle fiziksel bilimin bu türlü totolojilerle dolu olduğunu, bunların âdeta bilimin bir ayrıcalığını meydana getirdiklerini" belirtir. — 108.

[69] Hegel, *Felsefe Tarihi Üzerine Dersler,* cilt I, kısım I, 1, "Thales". Engels, *Doğanın Diyalektiği* üzerinde çalışırken şu baskıyı kullanmıştır: G. W. F. Hegel. *Werke,* Bd. XIII, Berlin 1833, s. 208. — 108.

[70] Engels, bu başlığı, bu makalenin elyazmasının başlık sayfasında ve birinci sayfasında veriyor. Engels'in üçüncü dosyanın içindekiler listesinde bu makalenin başlığı "Hareketin İki Ölçüsü"dür. Herhalde bu 1880 ya da 1881'de yazılmıştır. — 115.

[71] H. Suter, *Geschichte der mathematischen Wissenschaften,* Th, II, Zürich 1875, s. 367. — 117.

[72] Bkz: Kant, *Canlı Güçlerin Gerçek Değerlendirilmesi Üzerine Düşünceler,* paragraf 92 (I. Kant, *Sämmtliche Werke,* Bd. I, Leipzig 1867, s. 98-99).

*Acta Eruditorum.* — İlk Alman bilimsel dergisi, Profesör O. Mencke tarafından kurulmuştu. 1682 ve 1782 yılları arasında Leipzig'de Latince olarak basıldı. 1732'de *Nova Acta Eruditorum* başlığı altında yayınlandı. Leibniz bunun aktif bir yazarıydı. — 117.

[73] Königsberg'de basılan Kant'ın bu yapıtının birinci baskısının ilk sayfasında yayın yılı olarak 1746 veriliyor. Ama şurası açıktır ki, özellikle 22 Nisan 1747 tarihini taşıyan ithaftan, kitap 1747'de tamamlanmış ve yayınlanmıştır. — 117.

[74] D'Alembert, *Traité de dynamique,* Paris 1743. — 118.

[75] 1686 Eylül ve 1687 Haziran ayında, Fransız abbé Catelan, *Nouvelles de la République des Lettres* dergisinde iki makale yayınladı. Bunlarda, Leipniz'e karşı Descartes'ın hareket ölçüsünü (*mv*) savunuyordu. Buna yanıt olan Leipniz'in makaleleri aynı dergide, 1687 Şubat ve Eylül aylarında yayınlandı.

*Nouvelles de la République des Lettres,* 1684 ile 1687 yılları arasında Rotterdam'da Pierre Bayle tarafından yayınlanan bilimsel aylık dergidir. H. Basnage de Beauval, *Histoire des ouvrages des Savants* adı altında derginin yayınını 1709'a kadar sürdürdü. — 121.

[76] Burada kastedilen, adların "*mir*" (e) hali ile "*mich*" (i) halinin nerelerde kullanılacağını bilmeyen Prusyalı eğitim görmemiş assubay ile ilgili bir hikâyedir. (Berlinliler, bu iki biçimi genellikle karıştırırlar.) Assubay bu konu ile ilgili olarak

fazla zorluğa düşmemek için şöyle bir karar almış: görev sırasında *"mir"*, görev dışında *"mich"* biçimini kullanmak. — 122.

[77] W. Thomson and P. G. Tait, *Treatise on Natural Philosophy*, Vol. 1, Oxford 1867. Burada "doğa felsefesi" teorik fizik anlamındadır. — 122.

[78] G. Kirchhoff, *Vorlesungen über mathematische Physik. Mechanik* ("Matematiksel Fizik Üzerine Konferanslar. Mekanik"), 2. Aufl., Leipzig 1877. — 122.

[79] Helmholtz, *Über die Erhaltung der Kraft* ("Enerjinin Sakınımı Üzerine"), Berlin 1847, s. 9. — 122.

[80] Engels, düşen bir cismin hızını $v = \sqrt{2gh}$ formülüne göre hesaplıyor; burada $v$ hız, $g$ yerçekimine göre ivme ve $h$ cismin düştüğü yüksekliktir. — 124.

[81] Rolf Krake — 28-29 Haziran 1864 gecesi Alsen Adası kıyılarından denize açılan, Prusya birliklerinin adaya geçmesini önleme görevi yüklenen Danimarka savaş gemisi. Bu, Danimarka'nın Prusya ve Avusturya'ya karşı çıktığı 1864 Danimarka savaşı ile ilgili bir muharebedir. — 127.

[82] Daha duyarlı ölçülere göre, ısının mekanik eşdeğeri şimdi 426,9 kilogrammetreye eşit olarak alınıyor. — 127.

[83] Engels, P. G. Tait tarafından Glasgow'da Britanya Bilimsel İlerleme Derneğinin 46. kongresinde verilen "Kuvvet" konulu konferansa değiniyor. Konferans metni, 21 Eylül 1876'da 360 sayılı *Nature*'da yayınlandı.

*Nature*. — Londra'da 1869'dan beri yayınlanan bir haftalık resimli bilim dergisi. — 130.

[84] A. Naumann, *Handbuch der allgemeinen und physikalischen Chemie*, Heidelberg 1877, s. 7. — 132.

[85] R. Clausius, *Die mechanische Wärmetheorie*, 2. Aufl., Bd. I, Braunschweig 1876, s. 18. — 132.

[86] Başlığın ilk satırı, bu makaleden önceki başlık sayfasında bulunuyor; ikinci satır ise makalenin birinci sayfasında bulunuyor. Üçüncü dosyanın içindekiler listesinde bu makalenin başlığı "Gel-Git Sürtünmesi"dir. Makalenin 1880 ya da 1881'de yazıldığı anlaşılıyor. — 134.

[87] Bundan önce Thomson ve Tait, bir tüfek mermisinin uçuşuna karşı havanın gösterdiği cinsten, hareket eden cisimlere karşı dolaysız dirençten sözediyorlardı. — 134.

[88] Engels, Kant'ın "Dünyanın yörüngesi çevresinde dönerken doğuşundan bu yana geçen zamanda, gece ile gündüzün meydana gelmesine neden olan dönüşte bir değişmeye uğrayıp

uğramadığı konusunun araştırılması" adlı çalışmasına değiniyor. (I. Kant, *Sämmtliche Werke,* Hartenstein tarafından yayınlanmıştır, Bd. I, Leipzig 1867, s. 185.) — 138.

[89] Aynı yapıt, s. 182-83. — 138.

[90] Bölüm bitmemiştir. 1881 Nisanından daha önce, 1882 Kasım ortasından daha sonra yazılmamıştır. İlk tarih, bölümün ikinci kısmında Engels'in *Leibniz ve Huygens'in Popin ile Mektuplaşması*'ndan (Nisan 1881'de Berlin'de E. Gerland tarafından yayınlanmıştır) sözetmesiyle ortaya çıkıyor. İkinci tarih, bölümün birinci kısmının sonu ile Engels'in Marx'a yazdığı 23 Kasım 1882 tarihli mektup arasındaki karşılaştırmadan çıkıyor. Bu karşılaştırma, bölümün mektuptan önce yazıldığını gösteriyor. (Bkz: 91 numaralı not.) — 142.

[91] Engels, Marx'a yolladığı 23 Kasım 1882 tarihli mektupta, hareketin elektrik biçiminin ölçülmesi sorununda önemli bir düzeltme yapıyordu. "Hareketin Ölçüsü. — İş" bölümünde kendisinin verdiği, mekanik hareketin iki türlü ölçülmesi probleminin çözümünden ve Wilhelm Siemens'in 24 Ağustos 1882 tarihli ve 669 sayılı *Nature* dergisinde yayınlanan konuşmasından hareket ediyordu. Konuşma, Southampton'da Britanya Bilimsel İlerleme Derneğinin 52. kongresinde yapılmıştı. Siemens, elektrik akımının aktif gücünü anlatan yeni elektrik birimi olarak watt'ın kabul edilmesini öneriyordu. Bu yüzdendir ki, yukarda değinilen mektupta, Engels, volt ile watt arasına, bir ayrım koyuyordu; elektriğin bu iki biriminden biri başka biçimlere dönüşmediği hallerde elektrik hareketin çokluk ölçüsü, öteki de dönüştüğü hallerdeki çokluk ölçüsü oluyordu. — 144.

[92] Joshua, 5. — 145.

[93] *Leibnizens und Huygens' Briefwechsel mit Papin, nebst der Biographie Papin's und einigen zugehörigen Briefen und Aktenstücken,* ("Leibniz ve Huygens'in Papin ile Mektuplaşması, Papin'in Biyografisi ve Bazı İlgili Mektup ve Belgelerle Birlikte") hazırlayan E. Gerland, Berlin 1881. — 146.

[94] Th. Thomson, *An Outline of the Science of Heat and Electricity* ("Isı ve Elektrik Biliminin Bir Taslağı"), 2nd ed., Londan 1840, s. 281. Birinci baskı Londra'da 1830'da yayınlandı. — 147.

[95] G. Wiedemann, *Die Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus* ("Galvanizm ve Elektromagnetizm Teorisi") 2. Aufl., Braunschweig 1872-74. Yapıt üç cilttir. Cilt I: Galvanizm Teorisi, cilt II, bölüm 1: Elektrodinamik, Elektromagnetizm ve

Diamagnetizm, ve cilt II, Bölüm 2: İndüksiyon, ve sonuç bölümü. İlkönce iki cilt olarak Braunschweig'da 1861-63'te yayınlandı. Üçüncü baskısı, *Elektrik Teorisi* başlığı altında dört cilt olarak aynı kentte 1882-85'te yayınlandı. — 148.

[96] Engels, Mascart ve Joubert'in *Elektrik ve Magnetizm* adlı kitabının bir tanıtma yazısından aktarıyor. Yazı G. C. imzasıyla, 15 Haziran 1882'de 659 sayılı *Nature* dergisinde çıktı. 15 Haziran 1882 tarihli *Nature*'a ilişkin not, makalenin 1882'de Engels tarafından yazıldığını gösteriyor. Engels'in üçüncü dosyaya ilişkin içindekiler listesinde bu makalenin başlığı "Elektrik ve Magnetizm"dir. — 148.

[97] Thomson bu aktarmayı, kitabının ikinci baskısının 400. sayfasında Faraday'dan yapıyor. Aktarma, Faraday'ın *Experimental Researches in Electricity*, 12th Series ("Elektrikte Deneysel Araştırmalar", 12. dizi) adlı yapıtından alınmıştır; bu çalışma Londra'daki Royal Society'nin *Philosophical Transaction* dergisinde, 1838, s. 105'te yayınlanmıştır. Thomson pasajı aynen aktarmıyor. Asıl metin aynen çevrilince şöyle oluyor: "Eğer metal bir tel boşaltıcı parçacığın yerine konmuş olsaydı". — 151.

[98] G. W. F. Hegel, *Werke*, Bd. VII, Abt. I, Berlin 1842, s. 346, 348, 349. — 151.

[99] Daha sonra, yeni deneysel sonuçların genelleştirilmesiyle, özellikle Michaelson'un deneyi ile (1881), Einstein'ın rölativite teorisinde (1905), bir vakumda (c) ışığın yayılma hızının evrensel bir fiziksel değişmez olduğu ve hız sınırını belirttiği ortaya konmuştur. Elektrik yüklü parçacıkların yayılma hızı (c)'den her zaman azdır. — 155.

[100] Engels, Wiedemann'ın kitabına göre Favre'ın deneyimlerini anlatıyor. (Cilt II, kısım 2, s. 521-22.) — 159.

[101] Bkz: 82 numaralı dipnot. — 159.

[102] Engels, burada ve daha aşağıda, A. Naumann, *Handbuch der allgemeinen und physikalischen Chemie* ("Genel ve Fiziksel Kimyanın Elkitabı"), Heidelberg 1877, s. 639-46'dan J. Thomsen'in çıkardığı termokimyasal ölçü sonuçlarını belirtiyor. — 171.

[103] Wiedemann birçok yerde, bu asidin molekülleri anlamına gelen "hidroklorik asit atomlarından" sözediyor. — 173.

[104] *Annalen der Physik und Chemie*, 1824 ve 1899 yılları arasında Leipzig'de önce (1877'ye kadar) J. C. Poggendorff'un ve sonra (1877'den sonra) G. Wiedemann'ın sorumluluğu altında yayınlanan bilimsel bir dergi. Dört ayda bir çıkıyordu. — 177.

[105] Bu hikâyede, orduda bir felsefe doktoru olduğunu işittiği "bir yıllık" kişiden bunu duyunca, felsefe doktoru ile tıp doktoru arasında nasıl bir fark bulunduğunu bilemeyen yaşlı bir binbaşı şöyle diyor: "Benim için hepsi bir, doktor doktordur." — 186.

[106] Burada Engels "*Gewichsteil*" (ağırlık kısmı) sözünü kullanıyor, ama daha önceki gibi, eşdeğeri sözkonusu ediyor. — 190.

[107] Burada ve daha aşağıda Engels, Poggendorff'un deneylerinin sonuçlarını, Wiedemann'ın kitabından, cilt I, s. 368-72, belirtiyor. — 190.

[108] Berthelot'un termodinamik ölçmelerinin bu sonucunu Engels, A. Naumann'ın *Handbuch der allgemeinen und physikalicshen Chemie*, Heidelberg 1877, s. 652, yapıtından alıyor. — 194.

[109] Burada kastedilen, namlunun iç çapı ile merminin çapı arasındaki farktır. — 197.

[110] Raoult, Wheatstone, Beetz ve Joule tarafından deneylerle elde edilen elektromotor kuvvet ölçülerinin sonuçları Engels tarafından, Wiedemann'ın kitabından, cilt I, s. 390, 375, 385 ve 376, alınıyor. — 202.

[111] Parantez içindeki "*iterum Crispinus*" sözleri Engels'indir. "Gene Crispin!" anlamına gelir. Juvenal IV. yergisinde bu sözlerle başlar ve (birinci kısımda) Roma İmparatoru Domitian'ın dalkavuklarından biri olan Crispin'i yerer. Dolaylı anlamda bu sözler "gene aynı adam!" ya da "gene aynı konu!" demektir. — 202.

[112] *Experimentum crucis*, sözcük anlamında "çapraz deneme"dir ve Bacon'ın *instantia crucis*'inden alınmıştır; belli bir olay için önerilen açıklamalardan birinin doğruluğunu kesinlikle onaylar ve bütün öteki açıklamaları dışta bırakır. (Bkz: Fr. Bacon, *Novum Organum*, Book II, Aphorism XXXVI.) — 203.

[113] "Birleşimdeki üçüncünün" sözleri Schiller'in "Die Bürgschaft" adlı baladından, Kıta 20, alınmıştır. Tiran Dionysius iki sadık arkadaşının birleşime alınmasını ister. — 209.

[114] *Doğanın Diyalektiği* ile ilgili malzemenin ikinci dosyasının içindekiler listesinde makaleye Engels'in verdiği başlık budur. Aslında makale Engels tarafından, *Köleliğin Üç Temel Biçimi* başlıklı daha geniş bir yapıta önsöz olarak yazılmıştı. Daha sonra Engels bu başlığı *İşçinin Köleleştirilmesi. Giriş* diye değiştirdi. Ancak bu çalışma yarım kaldığı için, sonunda Engels bu yarım giriş yazısına çalışmanın esas içeriğine uygun

düşen *Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü* başlığını verdi. Makalenin Haziran 1876'da yazıldığı anlaşılıyor. Bu varsayımın kanıtı, W. Liebknecht'in Engels'e yazdığı 10 Haziran 1876 tarihli mektuptur. Liebknecht, mektupta, başka şeyler yanında, *Volksstaat* gazetesi için Engels'in söz verdiği "Köleliğin Üç Temel Biçimi" yazısını sabırsızlıkla beklediğini yazıyor, makale ancak 1896'da *Die Neue Zeit* dergisinde (Jahrgang XIV, Bd. 2. s. 545-54) yayınlandı. — 216.

[115] Bkz: Charles Darwin, *İnsanın Türeyişi*, (Ankara 1975), Altıncı Bölüm: "İnsanın Akrabalıkları ve Soyağacı Hakkında". — 217.

[116] Engels bir Alman rahibi olan Labeo Notker'in (952-1022) tanıklığına değiniyor; alındığı yer J. Grimm, *Deutsche Rechtsalterthümer* ("Alman Hukukunun Eski Çağları"), Göttingen 1828, s. 488. Engels, *İrlanda'nın Tarihi* adlı yarım kalmış yapıtında Notker'i anar. — 224.

[117] Engels, insan etkinliğinin bitki hayatı ve iklim üzerindeki etkisi ile ilgili olarak şu yapıtı kullanıyor: C. Fraas, *Klima und Pflanzenwelt in der Zeit*, Landshut 1847. Marx, 25 Mart 1868 tarihli bir mektubunda Engels'in bu kitaba dikkatini çekti. — 228.

[118] Engels, 1873 ekonomik bunalımına değiniyor. Almanya'da bu bunalım 1873 Mayısında, yetmiş yıllarının sonuna kadar etkisini gösteren uzun bir bunalımın öncülüğünü yapan "müthiş bir çöküntü" ile başladı. — 232.

[119] G. W. F. Hegel, *Werke*, Bd. XIII, Berlin 1833. — 237.

[120] *De placitis philosophorum* adlı yapıtın Plutarch'ın değil, bilinmeyen başka bir yazarın ("sözde Plutarch" denilen) olduğu sonradan tanıtlandı. Bu, 100 yılı dolaylarında yaşamış Aetius'tan geliyor. — 239.

[121] Genesis, Ch. 2, Verse 7. — 241.

[122] Bu not Marx'ın elyazısı ile yazılmıştır ve Aristoteles'in *Metaphysica* ile Diogenes Laertius'un *Ünlü Filozofların Yaşamları ve Görüşleri* adlı derleme yapıtından Yunanca olarak (Tauchnitz baskısından) yapılan aktarmalardan meydana geliyor. Notun tarihi Haziran 1878'den eskidir, çünkü Engels'in *[Anti]-Dühring*'e Eski Önsöz'ünde Epikuros için kullanılan aktarmaları içine almaktadır. Aktarmalardaki bütün italikler Marx'ındır. — 241.

[123] *Metaphysica*'nın sonraki basımlarında kitap IX için kitap X denir. — 243.

[124] R. Wolf, *Geschichte der Astronomie*, ("Gökbilim Tarihi"), München 1877. Mädler'in kitabı için bkz: 22. not. — 243.

[125] Bu parça Giriş'in orijinal taslağını meydana getiriyor. — 246.

[126] Kuzey Amerika'daki onüç İngiliz kolonisinden gelen delegelerin Filadelfiya'daki kongresinde 4 Temmuz 1776'da kabul edilen Bağımsızlık Bildirisi, bu kolonilerin İngiltere'den ayrıldığını ve bağımsız bir cumhuriyetin, Amerika Birleşik Devletleri'nin kurulduğunu ilân etti. — 247.

[127] *Doğanın Diyalektiği* malzemesinin ikinci dosyasının içindekiler listesinde parçaya verilen başlık budur. Parça, *L. Feuerbach*'ın 16, 17, 18 ve 19 diye numaralanmış orijinal elyazılı dört sayfasından meydana geliyor. 16. sayfanın başına Engels'in elyazısı ile şunlar yazılmış: "*Aus 'Ludwig Feuerbach'.*" Bu parça, *L. Feuerbach*'ın ikinci bölümünün bir parçasıydı ve 18. yüzyılın Fransız materyalistlerinin üç ana "sınıflamalar" tanımından hemen sonra gelmek için tasarlanmıştı. Engels, *L. Feuerbach*'ın elyazmasını son olarak gözden geçirirken bu dört sayfayı çıkardı ve onların yerine başka bir metin koydu, ama bu sayfaların ana içeriği ikinci bölümün dışında kaldı (19. Yüzyılın Doğabiliminde Üç Büyük Keşif) ve bunlar *L. Feuerbach*'ın dördüncü bölümünde kısaltılmış biçimde yinelendi. Engels'in *L. Feuerbach* adlı yapıtı, önce 1886'da *Die Neue Zeit* dergisinin Nisan ve Mayıs sayılarında basıldığı için, bu parçanın 1886'nın ilk çeyreğinden kaldığı kabul edilebilir. Parçanın birinci sayfasında metin bir tümcenin ortasından başlıyor. Tümcenin başlangıcı, *Die Neue Zeit*'ta basılan *L. Feuerbach*'ın metnine göre yeniden yazılarak ayraç içinde verilmiştir. — 249.

[128] Bu aktarma, Starcke'ın *Ludwig Feuerbach* kitabında, Stuttgart 1885, s. 154-55, vardır. Feuerbach'ın 1846'da yazılmış, *Die Unsterblichkeitsfrage vom Standpunkt der Anthropologie* ("Antropoloji Açısından Ölümsüzlük Sorunu") yapıtından alınmıştır. (Bkz: Ludwig Feuerbach: *Sämmtliche Werke*, Bd. III, Leipzig 1847, s. 331). — 254.

[129] Engels, Feuerbach'ın sonradan basılmış özdeyişlerini kastediyor: K. Grün, *Ludwig Feuerbach in seinem Briefwechsel und Nachlass sowie in seiner philosophischen Charakterenwicklung* ("Mektuplarında ve Yapıtlarında Aynı Zamanda Felsefi Gelişmesi İçinde Ludwig Feuerbach") Bd. II. Leipzig und Heidelberg 1874, s. 308. Özdeyişler, Starcke'ın kitabının 166. sayfasından aktarılmıştır. — 254.

[130] "*Sire, je n'avais pas besoin de cette hypothèse*" ("Bu varsayıma hiç gereksinme duymadım"). — Gökyüzü mekaniği üzerine yazdığı yapıtında neden Tanrıya değinmediğini soran Napoléon'a yanıt olarak Laplace'ın söyledikleri. — 255.

[131] Engels, 19 Ağustos 1874'te Belfast'ta toplanan Britanya Bilimsel İlerleme Derneğinin 44. toplantısında Tyndall'ın yaptığı açış konuşmasına değiniyor (*20 Ağustos 1874 tarihli ve 251* sayılı *Nature*'da yayınlanmıştır). Engels, Marx'a yazdığı 21 Eylül 1874 tarihli mektupta bu konuşma ile ilgili daha ayrıntılı bilgi verir. — 256.

[132] "Bilgisizlik kanıt olamaz", diyor Spinoza *Ethica*'da (kısım 1, ek); bütün olayların nedenlerinin nedeni olarak "tanrı iradesini" veren ve başka nedenler bilmediklerini itiraftan başka ellerinde kanıt kalmayan klerikal-teleolojikal doğa görüşü yandaşlarına böyle karşı koyuyor. — 256.

[133] "Büchner" başlıklı parça, *Doğanın Diyalektiği*'nin öteki kısımlarından önce yazılmıştı. Elyazmasının ilk dosyasının açış notu budur. Parçanın, kaba materyalizmin ve toplumsal darvinciliğin taraftarı olan Büchner'e karşı Engels'in tasarladığı bir yapıtın özeti olduğu görülüyor. Parçanın içeriğine ve Büchner'in ikinci baskısı 1872'de yayınlanan *Der Mensch und seine Stellung in der Natur* ("İnsanın Doğadaki Yeri") adlı kitabının kenarlarına Engels'in koyduğu notlara göre, Engels, en başta Büchner'in bu yapıtını eleştirmeye niyetleniyordu. W. Liebknecht'in Engels'e yazdığı 8 Şubat 1873 tarihli mektupta bulduğumuz "Büchner'e gelince, devam et!" yollu özlü sözler, Engels'in planı konusunda Liebknecht'e bilgi verdiğini anlatıyor gibidir. O halde bu parçanın 1873 başlarında yazıldığı kesinlikle kabul edilebilir. — 257.

[134] Engels, aşağıdaki pasajı Hegel'in *Felsefî Bilimler Ansiklopedisi*'nin ikinci baskısının önsözünden aktarıyor: "Zamanında Lessing, halkın Spinoza'ya ölü köpek işlemi yaptığını söylemişti". Hegel, Lessing ile Jacobi arasında 7 Haziran 1780'de geçen bir konuşmayı anımsatıyor. Bu konuşma sırasında Lessing şöyle demişti: "İnsanlar neden hâlâ Spinoza'dan ölü bir köpek gibi sözediyorlar?" Bkz: F. H. Jacobi, *Werke*, Bd. IV, Abt. I, Leipzig 1819, s. 68.

Hegel, *Felsefe Tarihi*'nin üçüncü cildinde Fransız materyalistleri üzerinde geniş olarak durur. — 258.

[135] Burada değinilen, L. Büchner, *Der Mench und seine Stellung in der Natur in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft*

("Geçmişte, Halde ve Gelecekte İnsan ve Doğadaki Yeri"), 2. Aufl., Leipzig 1872. Büchner, kitabının 170-71. sayfalarında, insanın giderek gelişmesi dolayısıyla doğanın insanda kendini idrak ettiği ve insanın pasif olarak doğanın kör yasalarına kendini teslim etmekten vazgeçip onlara egemen olduğu bir anın, yani, Hegel'in deyimiyle, niceliğin nitelik haline geldiği anın ortaya çıktığını söyler. Engels, Büchner'in kitabının kendisinde bulunan kopyasında bu pasajı bir çizgi ile işaretlemiş ve şöyle demiş: "*Umschlag*!" ("Ani dönüş!"). — 258.

[135] Engels, Newton'un, ünlü "*Hypotheses non fingo*" ("Ben varsayım icat etmem") sözleriyle dile getirdiği, felsefî görüş darlığına tümevarım yöntemini tekyanlı olarak aşırı değerlendirmesine ve varsayıma karşı olumsuz davranışına değiniyor. Bkz: 15 numaralı açıklayıcı not. — 260.

[137] Newton'un diferansiyel ve integral hesapları kendi başına ve Leibniz'den önce keşfettiği, Leibniz'in ise aynı keşfi gene kendi başına keşfetmekle birlikte, buna daha yetkin bir biçim verdiği günümüzde kesinlikle kabul edilmektedir. Engels, bu parçanın yazılmasından iki yıl sonra bu sorun üzerinde daha doğru bir görüş ortaya koymuştur. — 260.

[138] Engels, Hegel'den şu pasaja değiniyor: *Logik*'de *Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften* ("Felsefî Bilimler Ansiklopedisi"), paragraf 5, not: "Herkes kabul eder ki, herhangi bir bilimi bilmek için onun üzerinde çalışmamız gereklidir ve ancak böyle bir bilginin yardımı ile onun üzerinde bir yargıda bulunabilirsiniz. Bir ayakkabı yapmak için ayakkabıcının zanaatını öğrenmeniz ve yapmanız gerektiğini herkes kabul eder. ... Yalnız felsefe için, sanılır ki, böyle bir inceleme, çaba ve uygulama hiç de zorunlu değildir." — 260.

[139] Hegel, *Felsefî Bilimler Ansiklopedisi*, paragraf 6. gözlem: "Fikir ile gerçeklik arasındaki bu ayrılık, kendi soyutlamalarına. bunlar düşlerden ibaret olsalar da, doğru ve gerçek şeylermiş gözüyle bakan ve politika alanına bile yüklemekten özel bir zevk duyduğu buyurucu 'yüküm'le övünen analitik anlık için özellikle değerlidir. Sanki dünya nasıl olması gerektiğini ama olamadığını öğrenmek için bu anlığı beklemişti!" — 260.

[140] Aynı yapıt, paragraf 20 için gözlem. — 260.

[141] Aynı yapıt, paragraf 21'e ek. — 260.

[142] Hegel'in, bozulmamış bir halden düşünme haline, hem toplum tarihinde ve hem de bireyin evriminde geçişle ilgili sözüne değiniliyor: "Gerçek şudur ki, ... bilincin uyanışı insanın

kendi doğasından çıkmıştır ve aynı tarih insanoğlunun herbirinde tekrarlanır" (*Felsefi Bilimler Ansiklopedisi*, paragraf 24, ek 3). — 261.

[143] Bir "matematiksel şiir" terimi, W. Thomson tarafından Fransız matematikçisi Jean Baptiste Joseph Fourier'nin *Théorie analytique de la chaleur* ("Isının Analitik Teorisi") Paris 1822, yapıtı, için kullanılıyor. Bkz: Thomson and Tait. *A Treatise on Natural Philosophy*, Vol. I, Oxford 1867, s. 713'te kitabın indeksi. Bu kitabın Engels tarafından yapılan özetinde bu kısım kopya edilir ve belirlenir. — 261.

[144] Hegel, *Felsefi Bilimler Ansiklopedisi*, paragraf 130, gözlem; *Mantık Bilimi*, kitap II, bölüm II, kısım 1, "Maddenin Gözenekliliği Üzerine Not". — 261.

[145] Hegel, *Felsefi Bilimler Ansiklopedisi*, paragraf 103, ek. Burada Hegel, "başka birinin iki katı özgül ağırlığı olan bir cisim aynı hacim içinde öteki cismin iki katı kadar malzeme kısımları (atomlar) içerir" diyerek cisimlerin özgül ağırlıkları arasındaki farkları açıklayan fizikçilerle polemik yapıyor. — 261.

[146] R. Owen, *On the Nature of Limbs*, London 1849, s. 86. — 262.

[147] E. Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte* ("Yaratılışın Doğal Tarihi"), 4. Aufl., Berlin 1873. — 262.

[148] Hofmann, kitabının 26. sayfasında, Rosenkranz'ın *System der Wissenschaft. Ein philosophisches Encheiridion*, Königsberg 1850, kitabında şu aktarmayı yapıyor: "... Platin ... metalliğin en yüksek basamağı alınmak istenirse, aslında ancak gümüşün bir paradoksudur. Bu yalnız altın için geçerlidir..." (paragraf 475, s. 301).

Hoffmann, Prusya kralı Friedrich William III'ün şeker pancarı sanayiini organize etmede gösterdiği "hizmetleri", kitabının 5 ve 6. sayfalarında anlatır. — 263.

[149] Engels'in elyazmasında Cassini adı çoğul olarak (die Cassinis) verilir. Fransız bilim tarihinde Cassini adlı dört gökbilimci vardır: 1) Giovanni Domenico Cassini (1625-1712), İtalya'dan göç eden Paris Rasathanesinin ilk müdürü; 2) onun oğlu Jacques Cassini (1677-1756); 3) ikincinin oğlu Cesar François Cassini (1714-1784) ve 4) onun oğlu Jacques Dominique Cassini (1784-1845). Bu dört kişi birbiri ardından Paris Rasathanesi müdürlüğü görevini yapmıştır (1669'dan 1793'e kadar). İlk üçü, dünyanın şekli konusundaki nevtonculuğa aykırı görüşleri yanlış olarak benimsemiş, ancak sonuncusu, dünyanın büyüklüğü

ve şekli ile ilgili daha sağlam ölçülerin etkisi altında, dünyanın ekseni çevresinde kaldığını söylerken doğru hareket ettiğini kabul etmek zorunda kalmıştı. — 263.

[150] Th. Thomson, *An Outline of the Sciences of Heat and Electricity*, 2nd edition, London 1840. — 263.

[151] E. Haeckel, *Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen*, Leipzig 1874, s. 707-708. — 264.

[152] Haeckel (*Natürliche Schöpfungsgeschichte*, 4. Aufl., Berlin 1873, s. 89-94), Kant'ın *Teleolojik Yargı Gücünün Eleştirisi*'nde (ikinci kısım) "mekanik açıklama yöntemi" ile teleoloji arasında düştüğü çelişkiyi belirtir. Kant'ın tersine teleolojiyi dış amaçların, dış erekliliğin öğretisi olarak gösterir. Oysa Hegel, *Felsefe Tarihi*, cilt III, kısım III, bölüm 4, Kant'la ilgili paragrafta (*Werke*, Bd. XV. Berlin, 1836, s. 603) aynı *Teleolojik Yargı Gücünün Eleştirisi*'ni incelerken, organik varlıklarda "her şeyin erek ve aynı zamanda karşılıklı olarak birbiri için araç olduğunu" kabul eden Kant'ın "iç ereklilik" görüşünü önplana koyar. (Hegel'in verdiği Kant'ın sözleri.) — 264.

[153] Hegel, *Mantık Bilimi*, kitap III, bölüm II, kısım 3. Engels *Doğanın Diyalektiği* üzerinde çalışırken G. W. F. Hegel, *Werke*, Bd. V, 2. Aufl., Berlin 1841 baskısını kullanmıştır. — 265.

[154] Aynı yapıt, bölüm III, kısım 1. 265.

[155] Bu demektir ki, "metafiziği" örneğin genel olarak felsefi düşünce diye kabul eden Newton'un yaptığı gibi eski anlamında değil de, modern anlamında yani metafizik düşünce yöntemi olarak almak gerekir. (Bkz: 15 numaralı not.) — 267.

[156] *Compsognathus*. — Sürüngenler sınıfından olan, ama kalça ve arka ayaklarının yapısı bakımından kuşlara yakın olan, dinosorlar takımından artık kaybolmuş bir hayvan (H. A. Nicholson, *A Manual of Zoology*, 5th ed., Edinburg and London 1878, s. 545).

*Archaepteryx* için bkz: 18 numaralı not. — 270.

[157] Engels, selenterelerde tomurcuklanma ya da bölünme ile çoğalmaya değiniyor. — 270.

[158] Hegel, *Felsefi Bilimler Ansiklopedisi*, paragraf 135, ek: "Örneğin bir organik cismin kolları, bacakları ve organları yalnız onun parçaları değildir: bunlar ne olduklarını ancak kendi birliklerinde bulurlar ve bunların bu birliği etkiledikleri gibi, birliğin de onları etkilediği sözgötürmez. Bu kısımlar ve organlar, canlı bedenlerle değil, ancak kadavralarla uğraşan bir anatomistin eli altında yalnızca parça haline gelir." — 271.

[157] Aynı yapıt, paragraf 126, ek. — 272.

[160] Aynı yapıt, paragraf 117, ek. — 273.

[161] Aynı yapıt, paragraf 115, not. Burada Hegel, yargının bizzat kendi biçiminin özne ile yüklem arasındaki farkı belirttiğini söyler. — 273.

[162] Büyük bir olasılıkla burada kastedilen Clausius'un kitabıdır. *Die mechanische Wärmetheorie*, 2-te umgearbeitete Auflage, I. Band, Braunschweig 1876. Kitabın 87-88. sayfalarında "ısının pozitif ve negatif niceliklerinden" sözedilir. — 275.

[163] Engels'in kastettiği J. Grimm'in *Geschichte der deutschen Sprache* ("Alman Dilinin Tarihi"), 4. Aufl., Leipzig 1880, ilk baskısı 1848'de Leipzig'de. Grimm, 1881-82'de yazılan *Frankonya Diyalekti* adlı yapıtında daha geniş bilgi verdiği Frankonya lehçesinden sözeder. Bu notun 1881 dolaylarında yazılmış olması gerekir. — 276.

[164] Kader ya da alınyazısı anlamına gelen "kısmet" sözcüğünü, Engels aynen kullanıyor. — 278.

[165] Darwin'in *The Origin of Species by Means of Natural Selection* (1859). — 280.

[166] Heine'nin, bir katolik Kapuçin rahibi ile, tartışma dolayısıyla Yahudilerin din kitabı *Tausves Jontof*'a başvuran bilgili bir Yahudi hahamı arasındaki ortaçağ tartışmasını anlatan "*Disputation*" (*Romanzero*, cilt III, 1851) şiirinden bir parça. Kapuçin'in yanıtında *Tausves Jontof* şeytana havale edilir. Bunun üzerine öfkeli haham kükrer: "*Gilt nichts mehr der 'Tausves Jontof'. Was soll gelten? Zeter! Zeter!*" ("Eğer *Tausves Jontof* artık geçerli değilse, ne geçerli olacak? İmdat! İmdat!") — 281.

[167] G. W. F. Hegel, *Werke*, Bd. III, 2. Aufl., Berlin 1841. Aktarmadaki italikler Engels'indir. — 281.

[168] Hegel'in *Phänomenologie des Geistes* adlı yapıtının önsözünde şu kısma değiniliyor: "Çiçek açtığı zaman tomurcuk kaybolur ve biz, sonrakinin öncekini çürüttüğünü söyleyebiliriz. Bunun gibi, meyve oluşunca çiçek, bitkinin var oluşunun yalancı bir biçimi olarak açıklanabilir, çünkü onun gerçek doğası olarak çiçek yerine meyve ortaya çıkar." Engels, bunu, G. W. F. Hegel, *Werke*, Bd. II, 2. Aufl., Berlin 1841'den aktarıyor. — 281.

[169] *Dido* — Engels'in, Marx'a yazdığı 16 Nisan 1865 ve 10 Ağustos 1866 tarihli mektuplarda söylediği köpeğinin adıdır. — 283.

[170] Hegel, Mantığın üç kısma bölünmesi (varlık mantığı, öz mantığı ve kavram mantığı) ile yargının dörtlü sınıflanması arasındaki uygunluğu şöyle açıklar: "Yargının çeşitli türlerini bizzat mantıksal fikrin genel biçimleri belirler. Buna göre, yargının varlık, öz ve kavram aşamalarına paralel olan üç esas çeşidini elde ederiz. Bunlardan ikinci tür, farklılaşma aşaması olan tür niteliğine uygun olarak, ikiye ayrılmalıdır." (Hegel, *Felsefî Bilimler Ansiklopedisi*, paragraf 171, ek.) — 284.

[171] Buradaki *singulaer* [tekil], *partikulaer* [tikel], *universell* [tümel] tanımlamaları, biçimsel mantık anlamında tekil olarak, tikel, tümel demektir. *Einzelnes, Besonderes, Allgemeines* (bireysel, özel genel) diyalektik kategorilerinden farklıdır. — 284.

[172] Engels, Hegel'in *Mantık Bilimi*'nin üçüncü kitabında yargı ile ilgili tüm bölümünün sayfalarını veriyor. — 284.

[173] Hegel'in *Mantık Bilimi*'nin üçüncü kısmının tümü. — 287.

[174] Haeckel, *Yaradılışın Doğal Tarihi* (Berlin 1873) yapıtının dördüncü baskısının 75-77. sayfalarında, insanda ara çene kemiğinin bulunduğunu Gœthe'nin nasıl keşfettiğini anlatır. Haeckel'e göre Gœthe bu sonuca tümevarım yöntemi ile ulaşmıştır: "Bütün memeli hayvanlarda ara çene kemiği vardır" noktasından hareket ederek şu tümevarım sonucunu çıkarmıştır: "O halde insanda da böyle bir kemik vardır". Bu sonucu izleyerek deneysel bilgilerle onu doğrulamıştır (embriyon halinde iken insanda ara çene kemiğinin bulunması ve yetişkinlerdeki bazı kalıtsal durumlar). Engels, Haeckel'in sözünü ettiği tümevarımın yanlış olduğunu, çünkü doğru olduğu kabul edilen, memeli "insanın" ara çene kemiği yoktur önermesine aykırı düştüğünü söylüyor. — 287.

[175] Engels, açıkça Whewell'in iki temel yapıtına değiniyor: *History of the Inductive Sciences* (üç cilt, London 1837) ve *Philosophy of the Inductive Sciences*, (iki cilt, London 1840).

Elyazmasında şöyledir: "*die bloss mathematisch[en] umfass[en]d.*" Anlaşılıyor ki burada "umfassend" sözcüğü, saf matematiksel bilimlerden "meydana geliyor" anlamında kullanılıyor: bu bilimler, Whewell'e göre, "her teorinin koşullarını" araştıran ve bu anlamda aynı zamanda "düşünce dünyasının coğrafyasında" merkezî yeri alan saf aklın bilimleridir. Whewell, *Philisophy of the Inductive Sciences* (Vol. I, Book II)'de başlıca unsurlarını geometri, teorik aritmetik ve cebir olarak gördüğü "saf bilimlerin felsefesi"nin kısa bir taslağını verir. Whewell, *History of the Inductive Sciences*'da, "tümevarımsal bi-

limlerin" (mekanik, gökbilim, fizik, kimya, mineraloji, bitkibilim, hayvanbilim, fizyoloji, yerbilim) karşısına "tümdengelimsel" bilimleri (geometri, aritmetik, cebir) koyar. — 288.

[176] "G-B-Ö" formülünde G genel, B bireysel, Ö özel anlamındadır. Bu formül Hegel tarafından tümevarım çıkarımlarının mantıksal özü tahlil edilirken kullanılır. Bkz: Hegel, *Mantık Bilimi*, kitap III, bölüm I, kısım 3, "Tümevarımın Tasımı" paragrafı. Hegel'in Engels tarafından daha aşağıda anılan önermesi (tümevarımsal çıkarımın aslında şüpheli olduğu) aynı yerdedir. — 288.

[177] H. A. Nicholson, *A Manual of Zoology*, 5th ed., Edinburgh and London 1878, s. 283-85, 363-70, 481-84. — 288.

[178] Hegel, *Felsefî Bilimler Ansiklopedisi*, paragraf 39: "Deney bize *birbirini izleyen* değişikliklerin algılarını verir ..., ama bir *zorunluluk* bağlantısı ortaya koymaz." — 291.

[179] Spinoza, *Ahlâk*, bölüm I, tanımlamalar 1 ve 3 ve teorem 6. — 294.

[180] Bkz: 16 numaralı not. — 294.

[181] Bu başlık, *Doğanın Diyalektiği*'ne ait malzemenin ikinci dosyası için Engels tarafından hazırlanan içindekiler listesinde verilmiştir. Bu not, 20 Eylül 1877'de Alman Doğa Bilginleri ve Fizikçilerinin Münih Kongresinde bitkibilimci Nägeli'nin ortaya attığı temel tezin eleştirici bir tahliline ayrılmıştır. Nägeli'nin konuşmasının başlığı "Die Schranken der naturwissenchaftlichen Erkenntnis" (Doğabilimsel Bilginin Sınırları) idi. Engels bunu, kongre raporunun ekine göre aktarıyor. (*Tageblatt der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1877*. Beilage, September 1877.) Büyük bir olasılıkla rapor kendisine, kongreye katılmış olan K. Schorlemmer tarafından sağlanmıştır. — 295.

[182] Engels, yeni bir kimyasal element keşfettiğini ve bu keşfin kimyada bir devrim meydana getireceğini bile bilmeyen Joseph Priestley tarafından 1774'te oksijenin keşfine değiniyor. Engels, bu keşif konusunda Marx'ın *Kapital*'inin ikinci cildine yazdığı önsözde daha ayrıntılı olarak konuşuyor. — 297.

[183] Cf. Hegel, *Felsefî Bilimler Ansiklopedisi*, paragraf 13, dipnot: "Tümel olan salt bir biçim haline getirilip tikel olanla koordine edilince, tümelin kendisi de bir tikel haline düşer. Günlük konularda sağduyu bile tikellerin yanına bir tümel koymanın saçmalığına düşmez. Meyve arzu eden bir kimse kiraz, elma ve üzümü, bunlar meyve olmayıp kiraz, elma ve üzüm

olduğu için reddeder mi?" — 299.

[184] Burada Hegel'in *Mantık Bilimi*'ne, bunun nicelikle ilgi bölümüne değiniliyor. Hegel, gökbilime değinerek, ölçülemeyen uzaklıkların, zamanın ve yıldızların ölçülemeyen çokluğunun kötü sonsuzluğu nedeniyle değil, "bu *ölçü ilişkileri* ve aklın bu nesnelerde tanıdığı bu *yasalar* yüzünden" gökbilimin alkışlanacağını söyler; "çünkü bunlar aklî sonsuzluk ve ötekiler ise akıldışı sonsuzluktur." Hegel, *Mantık Bilimi*, cilt I, bölüm II, kısım 2, not: "Sonsuz Gelişmenin Yüce Fikri." — 301.

[185] Bu, İtalyan iktisatçısı Galiani'nin *Della Moneta* ("Para Üzerine") adlı broşüründen, Engels tarafından biraz değiştirilerek yapılmış bir aktarmadır. Aynı aktarma, *Kapital*'in birinci cildinde Marx tarafından da kullanılmıştı. Marx ve Engels, Custodi baskısından yararlanıyorlardı: *Scrittori classici italiani di economia politica*. Parte moderna, Tomo III, Milano 1803, s. 156. — 302.

[186] "$1/r^2$ de böyledir" sözleri Engels tarafından sonradan eklenmiştir. Olası ki, Engels, tamamen kesin bir anlamı olan, ama bitimli bir ondalık ya da normal bir kesirle anlatılmayan $\pi$ sayısını kastediyor. Bir dairenin alanı 1 olarak alınırsa, $\pi r^2 = 1$ sonucu: $\pi = 1/r^2$ (burada $r$ dairenin yarıçapıdır) olur. — 302.

[187] Engels, Hegel'in *Doğa Felsefesi*'ndeki şu kısmı kastediyor: "Güneş gezegene hizmet eder, tıpkı genellikle güneşte olduğu gibi, ay, kuyrukluyıldızlar, yıldızlar da yalnızca dünyanın belirtileridir." (Paragraf 280, ek). — 303.

[188] Engels, Sir John Lubbock'un *Ants, Bees, and Wasps* ("Karıncalar, Arılar ve Eşekarıları") adlı kitabının George Romanes tarafından yapılan tanıtılmasına değiniyor. Bu tanıtma yazısı, 8 Haziran 1882 tarih ve 658 sayılı İngiliz dergisi *Nature*'da yayınlandı. Engels'in ilgilendiği, karıncalar "ultraviyole ışınlarına karşı pek duyarlıdırlar" pasajı *Nature*'un XXVI. cildinin 122. sayfasındadır. — 304.

[189] Engels, A. von Haller'in "Falschheit der menschilchen Tugenden" adlı şiirine değiniyor. Haller bu şiirde şöyle iddia ediyordu: "Doğanın derinine hiç bir yaratıcı ruh inemez; bu ruh yalnız dış kabuğu gösterirse, en büyük mutluluktur." Gœthe, "Allerdings" adlı şiirinde (1820), doğanın tek bir birlik olduğunu, Haller'in yaptığı gibi insan için bilinmeyen iç çekirdek kısmı ve dış kabuk diye bölünemeyeceğini belirterek Haller'in iddiasına karşı çıktı. Hegel, Gœthe ile Haller arasın-

daki bu çekişmeyi *Felsefî Bilimler Ansiklopedisi*'nde (paragraf 140, not ve paragraf 246, ek) iki kez belirtir. — 305.

[190] Hegel, *Mantık Bilimi*, kitap II, bölüm I, kısım 1, "Görünüş" paragrafı ve bölüm II ("Görüngü"). Bu bölüm kendinde-şey ("Kendinde-Şey ve Varoluş") ve bir gözlem ("Transandantal İdealizmin Kendinde-Şeyi") ile ilgili ayrı bir paragraf içerir. — 306.

[191] Hegel, *Felsefî Bilimler Ansiklopedisi*, paragraf 124, Gözlem ve Ek. — 307.

[192] Hegel, *Mantık Bilimi*, kitap III, bölüm III, kısım 2. — 307.

[193] Hegel, *Felsefî Bilimler Ansiklopedisi*, paragraf 128, ek. — 309.

[194] Aynı yapıt, paragraf 98, ek 1: "... çekim, maddenin itim kadar temel bir özelliğidir." — 310.

[195] Bkz: Hegel, *Mantık Bilimi*, kitap I, bölüm II, kısım 1, zaman, uzay ve maddenin bölünmezliği ile sonsuz bölünebilirliği arasında Kant'ın koyduğu çatışkı üzerindeki gözlemi. — 311.

[196] Hegel, *Naturphilosophie* ("Doğa Felsefesi"), paragraf 261, ek. — 311.

[197] Hareket miktarının korunması fikri Descartes'ın *Le Traité de la Lumière* adlı yapıtında, *Le Monde* adlı kitabının birinci kısmında ortaya konmuştu. Bu yapıt, 1630-33'te yazılmış ve 1664'te basılmıştır. Aynı fikir Descartes'ın Debeaune'a yazdığı 30 Nisan 1639 tarihli mektupta da belirtilmişti. Bu önerme, en tam şekliyle şu yapıtta verilmiştir. R. Dec-Cartes, *Principia Philosophiae* ("Felsefenin İlkeleri"), Amstelodami 1644, Pars secunda, XXXVI. — 312.

[198] Grove, *The Correlation of Physical Forces* ("Fiziksel Kuvvetlerin Karşılıklı İlişkisi"), bkz: 16 numaralı not. Grove, 20-29. sayfalarda, mekanik hareketin bir "gerilim durumu"ndan ve ısıya dönüşmesi halinde "kuvvetin yok edilemezliği"nden sözediyor. — 312.

[199] Bu not, "Planın Anaçizgileri" olarak aynı sayfada yazılmıştı ve "Hareketin Temel Biçimleri" bölümünde Engels'in geliştirdiği fikirlerin bir özetidir. — 314.

[200] Grove, *The Correlation of Physical Forces* (bkz: 16 sayılı not). Grove, "maddenin durumları" ile "ısı, ışık, elektrik, magnetizm, kimyasal ilgiyi ve hareketi", "hareket" ile mekanik hareketi ya da yer değiştirmeyi kastediyor. — 314.

[201] Bu anaçizgiler, *Doğanın Diyalektiği*'nin birinci dosyasının ilk sayfasında yazılıydı. İçeriği bakımından bunlar, Engels'-

in Marx'a yazdığı 30 Mayıs 1873 tarihli mektubuna uygun düşer. Bu mektup şu sözlerle başlar: "Dün sabah yatakta, doğabilimi konusunda şu diyalektik fikirler aklıma geldi." Mektupta bu fikirlerin konumu elimizdeki taslaktan daha kesin. Taslağın aynı gün, 30 Mayıs 1873'te, mektuptan önce yazıldığı sonucuna varılabilir. Bu taslaktan kısa zaman önce yazılan Büchner'le ilgili parça bir yana, *Doğanın Diyalektiği*'nin bütün öteki bölümleri ve parçaları, daha sonra, yani 30 Mayıs 1873'ten sonra yazılmıştır. — 315.

[202] A. Comte, bilimlerin bu sınıflandırma sistemini, ilkönce Paris'te 1830-42'de yayınlanan *Olgucu Felsefe Dersleri* adlı ana yapıtında ortaya koymuştur. Bilimlerin sınıflandırılması sorunu, "Bu Dersin Planının Bir Konumu, ya da Pozitif Bilimlerin Hiyerarşisi Üzerine Genel Düşünceler" başlıklı, kitabın I. ciltinde, ikinci derste özel olarak işlenir. Bkz: A. Comte, *Cours de philosophie, positive*, t. I. Paris 1830. — 317.

[203] Engels, ilkönce 1816'da basılan Hegel'in *Mantık Bilimi* yapıtının üçüncü kısmına değiniyor. Hegel, *Doğa Felsefesi*'nde, doğabilimin üç ana bölümünü "mekanik", "fizik" ve "organik" terimleriyle anlatır. — 318.

[204] Bu not, Engels'in *Doğanın Diyalektiği* malzemesinin ikinci dosyasına koyduğu üç büyük nottan (*Noten*) biridir (daha küçük notlar birinci ve dördüncü dosyalara konmuştur). Bu notlardan ikisi —"Gerçek Dünyada Matematik Sonsuzluğun İlk örnekleri Üzerine" ve "'Mekanik' Doğa Anlayışı Üzerine"— [*Anti*]-*Dühring*'e notlar ve eklerdir; bunlarda Engels [*Anti*]-*Dühring*'in çeşitli yerlerinde yalnız anaçizgileriyle, kısaca belirtilen bazı çok önemli fikirleri geliştirir. "Nägeli'nin Sonsuzu Anlama Yeteneksizliği" başlıklı üçüncü notun [*Anti*]-*Dühring*'le hiç bir ilgisi yoktur. İlk iki not büyük bir olasılıkla 1885'te yazılmıştır. Her şeye karşın bunlar, Engels'in [*Anti*]-*Dühring*'in genişletilmiş ikinci baskısını basıma hazırladığı 1884 Nisan ortasından önceki, ya da Engels'in kitabın ikinci basımının önsözünü bitirdiği ve yayımcıya yolladığı 1885 Eylül sonundan sonraki bir tarihi taşıyamazlar. Engels'in 1884'te Bernstein ve Kautsky'ye, 1885'te Schlüter'e yazdığı mektuplar, kitabın ikinci baskısının sonunda vermek üzere, [*Anti*]-*Dühring*'deki çeşitli kısımlara doğabilimsel karakterde bir dizi ekler ve notlar yazmayı tasarladığını gösteriyor. Ama Engels, başka konularla son derece meşgul olduğundan (her şeyden önce Marx'ın *Kapital*'inin ikinci ve üçüncü ciltleri ile ilgili çalışması yüzünden), ni-

yetini yerine getiremedi. Yalnızca [*Anti*]-*Dühring*'in birinci baskısının 17-18 ve 46. sayfalarına konulan iki "not" ya da "ek"-in kaba bir taslağını yapabildi. Bu not, sözkonusu "notların" ikincisidir.

"'Mekanik' Doğa Anlayışı Üzerine" başlığı, Engels tarafından *Doğanın Diyalektiği*'nin ikinci dosyasının içindekiler listesinde verilmiştir. Altbaşlık "46. sayfaya 2. not"; "hareketin çeşitli biçimleri ve onlarla uğraşan bilimler" bu notun başındadır. — 319.

[205] A. Kekulé, *Die wissenschaftlichen Ziele und Leistungen der Chemie,* Bonn 1878, s. 12. — 319.

[206] Burada, 15 Kasım 1877 tarih ve 420 sayılı *Nature*'daki bir yazıya değiniliyor. Yazıda A. Kekulé'nin Bonn Üniversitesi Rektörlüğünü yüklendiği zaman, 18 Ekim 1877'de yaptığı konuşmanın özeti veriliyor. Konuşma 1878'de, *Kimyanın Bilimsel Amaçları ve Başarıları* başlığı altında broşür halinde yayınlandı. — 319.

[207] E. Haeckel, *Die Perigenesis der Plastidule oder die Wellenzeugung der Lebensteilchem. Ein Versuche zur mechanischen Erklärung der elementaren Entwickelungs-Vorgänge,* Berlin 1876, s. 13. — 320.

[208] *Lother Meyer eğrisi,* elementlerin atom ağırlıkları ile atomik hacimleri arasındaki oranı gösterir. 1870'te *Annalen der Chemie und Pharmacie,* adlı dergide yayınlanan "Die Natur chemischen Elemente als Funktion ihrer Atomgewichte" başlıklı makalesinde konu üzerinde duran L. Meyer tarafından meydana getirilmiştir.

Elementlerin atom ağırlıkları ile fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki bağıntıyı keşfeden Rus bilgini D. İ. Mendelyef olmuştu. Mendelyef, L. Meyer'in makalesinden bir yıl önce, Mart 1869'da *Rus Kimya Derneği Dergisi*'nde yayınlanan "Elementlerin Özellikleri ve Atom Ağırlıklarının Bağıntısı" başlıklı makalesinde kimyasal elementlerin peryodik yasasını formüle eden ilk kişidir. Meyer de, Mendelyef'in keşfini öğrendiği zaman peryodik yasayı bulmak üzereydi. Onun yaptığı eğri, Mendelyef'in keşfettiği yasayı grafik olarak canlandırıyordu; yalnız Mendelyef'in tersine, bu eğri, yasayı dıştan ve tekyanlı terimlerle anlatıyordu. Mendelyef, çıkardığı sonuçlarda Meyer'den çok daha ileri gitti. Mendelyef, keşfettiği peryodik yasaya dayanarak, o zamanlar henüz bilinmeyen kimyasal elementlerin varlığını ve belli özelliklerini haber verdi. L. Me-

yer, daha sonraki çalışmalarında, peryodik yasanın doğasını anlama eksikliği gösterdi. — 321.

[209] Bkz: 183 numaralı açıklayıcı not. — 323.

[210] E. Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschicte*, 4 Aufl., Berlin 1873. s. 538, 543, 588; *Anthropogenie*, Leipzig 1874, s. 460, 465. 492. — 323

[211] Hegel, *Felsefî Bilimler Ansiklopedisi*, paragraf 99, ek. — 324.

[212] Bu parça, *Noten* ("Notlar") diye işaretlenen ayrı bir sayfaya yazılmıştı. [*Anti*]-*Dühring*'e "'Mekanik' Doğa Anlayışı Üzerine" başlıklı ikinci notun orijinal taslağı olabilir. — 324.

[213] Birinci nokta için Engels, Hegel'in, aritmetikte düşüncenin "düşüncesizlik" içinde hareket ettiği (*Mantık Bilimi*, kitap I, bölüm II, kısım 2, felsefî kavramların anlatılması için sayısal belirlenimlerin üzerine gözlem) sözlerini kastediyor; ikinci nokta için ise, Hegel'in, "doğal sayı sistemi, şimdiden, salt dışsal ilerleme içinde kendini gösteren nitel unsurlarla ilgili böyle bir düğüm çizgisi gösterir" vb. (aynı yapıt, bölüm III, kısım 2, ölçü ilişkilerinin düğüm çizgilerinin örnekleri üzerine gözlem; *natura non facit saltum*) deyişini kastediyor. — 328.

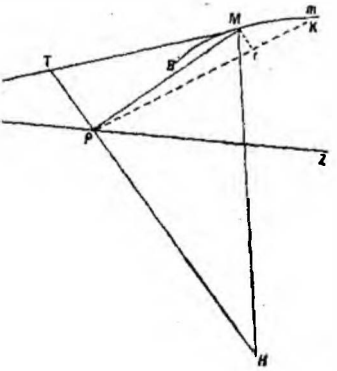
[214] Bu deyim, Engels'in "Doğru ve Eğri" parçasında belirttiği, Bossut'un kitabında vardır. Bossut, "Bitimli Farklarla Entegral Hesap" bölümünde, özellikle şu problemi inceler: "$x$ değişken büyüklüğün tüm sayılı basamaklarını entegre etmek ya da toplamak." Bossut $\Delta x$ farkının değişmez olduğunu kabul ediyor ve onu $\omega$ Yunan harfi ile gösteriyor. $\omega$'nın ya da $\omega$ toplamı $x$'e eşit olduğundan, $\omega \times 1$ ya da $x^0$'ın toplamı da $x$'e eşittir. Bossut bu denklemi $\sum \omega x^0 = x$ biçiminde yazar. $\omega$ değişmesini dışarda bırakır ve toplama işaretinin önüne koyar. $\omega \sum x^0 = x$ formülünü elde eder ve bundan da $\sum x^0 = x/\omega$ denklemi çıkar. Bossut bu son denklemi daha sonra $\sum x$, $\sum x^2$, $\sum x^3$ vb. büyüklüklerini bulmak ve başka ödevleri çözmek için kullanılır. Bkz: Bossut, *Traités de Calcul différentiel et de Calcul intégral*, t. I, Paris 1798, s. 38. — 333.

[215] Ch. Bossut, *Traités de Calcul différentiel et de Calcul intégral*, t. I, Paris, an VI (1798), s. 149. — 336.

[216] Karşılıklı koordinatlar sisteminde düşünülen eğrileri Bossut'un nasıl adlandırdığını gösteriyor. — 336.

[217] Engels, Bossut'un *Traités*'sinin 148-51. sayfalarındaki 17. şekli ve bunun açıklamasını kastediyor. Bu şeklin biçimi şöyledir: BMK eğridir. MT onun tanjantıdır. P, koordinatların kut-

bu ya da orijinidir. PZ kutupsal eksendir. PM, M noktasının ordinatıdır (Engels buna "gerçek apsis" diyor; günümüzde ise yarıçap vektörü diye adlandırılıyor). Pm, M'ye son derece yakın olan m noktasının ordinatıdır (Engels bu yarıçap vektörü için "diferansiyel sanal apsis" diyor). MH, MT tanjantına diktir. TPH, MP ordinatına diktir. Mr, PM yarıçapı ile gösterilen eğridir MPm son derece küçük bir açı olduğundan, PM ile Pm paralel kabul edilir. Mrm ve TPM üçgenleri de Mrm ve MPH üçgenleri benzer üçgenler olarak kabul edilir. — 336.




[218] Bkz: 95 numaralı not. — 337.

[219] Bu not, Engels'in *Doğanın Diyalektiği* malzemesinin ikinci dosyasına koyduğu üç büyük nottan (*Noten*) biridir (Bkz: 204 sayılı not). Önce [*Anti*]-*Dühring*'in ilk baskısının 17-18. sayfalarına bir açıklama notunun ilk taslağı olarak yazılmıştır. "Gerçek Dünyada Matematiksel Sonsuzluğun İlkörnekleri Üzerine" başlığı, *Doğanın Diyalektiği*'nin ikinci dosyasının içindekiler listesine Engels tarafından konmuştur. "s. 17-18 için; Düşünce ve Oluşun Uyumluluğu. — Matematiğin Sonsuzluğu" altbaşlığı, notun başlangıcında vardır. — 337.

[220] *Nihil est in intellectu, quod non fuerit in sensu* (duyularda olmayan bir şey zihinde de yoktur), duyumculuğun temel ilkesidir. Bu ilkenin içeriği Aristoteles'e kadar gider (bkz: Aristoteles'in *Posterior Analytics*'i). — 338.

[221] Bu rakam, önce 31 Mart 1870 tarih ve 22 sayılı *Nature*'da, daha sonra da Thomson ve Tait'ın *Treatise on Natural Philosophy* adlı yapıtının ikinci baskısında (Vol. I, Part II, New ed., Cambridge 1883, s. 501-52) ek olarak yayınlanan "The Size of Atoms" (Atomların Büyüklüğü) başlıklı bir makalede William Thomson tarafından verilir. — 340.

[222] 1871'den sonra Alman İmparatorluğunu meydana getiren cüce devletlerden biri. — 343.

[223] Engels, olası ki, burada Haeckel'in psikofiziksel monizmine ve onun maddenin yapısı ile ilgili görüşlerine değiniyor.

Engels'in [*Anti*]-*Dühring*'e ikinci notunda belirttiği *Die Perigenesis der Plastidule*'de Haeckel, örneğin, temel "ruh"un yalnız "plastidüler"de, ya da protoplazma moleküllerinde değil, aynı zamanda atomlarda var olduğunu ve bütün atomların "canlı" olduğunu, "duyum" ve "iradeye" sahip bulunduklarını kabul eder. Aynı kitapta Haeckel, atomları mutlak ayrı, mutlak bölünmez ve mutlak değişmez bir şey olarak tanımlar, bunun yanında da ayrı atomlarla esirin varlığını mutlak sürekli bir şey olarak tanır (aynı yapıt, Berlin 1876, s. 38-40).

Engels, "Maddenin Bölünebilirliği" notunda, Hegel'in maddenin sürekliliği ve kesikliği çelişkisini nasıl işlediğini belirtir. — 344.

[224] Engels, Clausius'un, Alman Doğa Bilginleri ve Fizikçilerinin 41. Kongresinde, 23 Eylül 1867'de Frankfurt/Main'da verdiği, ve Braunschweig'da aynı yıl kitap halinde yayınlanan "Isının Mekanik Teorisinin İkinci Yasası Üzerine" konulu konferansına değiniyor. — 347.

[225] Bu ve bundan sonraki iki not, şu kitaplardan yapılan aktarmalardan meydana geliyor: J. H. Mädler, *Der Wunderbau des Weltalls, oder Populäre Astronomie,* 5. Auflage, Berlin 1861 (IX ve X. bölümler); A. Secchi, *Die Sonne,* Braunschweig 1872, kısım III. Engels bu aktarmaları 1876'da *Doğanın Diyalektiği* için girişin ikinci kısmında kullandı. — 348.

[226] Engels, Rudolf Wolf'un *Geschichte der Astronomie,* München 1877 (124 numaralı nota bakınız) kitabına değiniyor. Kitabının 325. sayfasında Wolf, ışığın kırılması yasasının Descartes tarafından değil, bunun, yayınlanmamış yapıtında formüle eden Snell tarafından bulunduğunu, Snell'in ölümünden sonra Descartes'ın onu bu kitaptan aldığını ileri sürer. — 352.

[227] Engels şu kitaba değiniyor: Julius Robert Mayer, *Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften,* 2. Auflage, Stuttgart 1874, s. 328, 330. — 353.

[228] Francis Bacon, *Novum Organum,* kitap II, Özdeyişler XX, 1620'de Londra'da yayınlanmıştır. — 355.

[229] Hegel'in şu notu ile karşılaştırınız: "Bununla, içerik bakımından, görüngünün yani bu cisimlerin birbiriyle ilişkisinin hareket içinde içerdiği şeyin, kuvvetin kendine yansıyan belirleniminin biçiminden başka bir şey olmadığı, böylece sonucun da bomboş bir totoloji olduğu söylenmiş olur." (Hegel, *Mantık Bilimi,* kitap II, bölüm I, kısım 3, boş totoloji açıklamalarının biçimsel yöntemi üzerine gözlem.) — 358.

[230] G. W. F. Hegel, *Doğa Felsefesi*, paragraf 266, Gözlem. — 359.

[231] Engels, Lavrov'un *Bir Düşünce Tarihi Denemesi*, adlı kitabına (cilt 1, 1875'te St. Petersburg'da anonim olarak yayınlanmıştır) değiniyor. Kitabının 109. sayfasında, "Düşünce Tarihinin Kozmik Temeli" bölümünde Lavrov şöyle yazar: "Ölü gezegen ve uydu sistemleriyle birlikte ölü güneşler, biçimlenme süreci içindeki yeni bir bulutsuya düşmedikleri sürece uzayda hareketlerini sürdürürler. Sonra ölü dünyanın kalıntıları yeni dünyanın biçimlenme sürecini çabuklaştırma malzemesi olur." Lavrov bir dipnotunda, Zöllner'in, sönük göksel cisimlerin cansızlık durumunun "ancak dış etkilerle, örneğin başka bir cisimle sürtünmeden doğan ısı ile son bulabileceği" görüşünü belirtir. — 360.

[232] Bkz: 224. numaralı açıklayıcı not. — 361.

[233] Bkz: 224. numaralı açıklayıcı not. — 364.

[234] Anlaşılan, Engels, Clausius'un göksel cisimlerin dışında bulunur halde söz arasında esire değindiği, yukardaki broşürün 16. sayfasını kastediyor. Burada da, aynı esir sorunu, cisimlerin dışında olmamakla birlikte, cisimlerin anlık süreli parçaları arasındaki boşluklarda sözkonusudur. — 364.

[235] *Horror vacui.* — Boşluktan nefret etme. Aristoteles'e kadar giden, "doğa boşluktan nefret eder," yani boş bir yerin meydana gelmesine izin vermez görüşü 17. yüzyılın yarısına kadar doğabilimde egemendi. Bu "nefret" ötekiler yanında, pistonda suyun niçin yükseldiğinin nedeni olarak veriliyordu. 1643'te Torricelli atmosfer basıncını keşfetti ve böylece boşluğun olanaksızlığı görüşünü çürüttü. — 365.

[236] Engels, Lavrov'un adını Rus harfleriyle yazıyordu. Engels burada Lavrov'un kitabına değiniyor (231 numaralı nota bakınız). Lavrov, "Düşünce Tarihinin Kozmik Temeli" bölümünde, uzak mesafelerden gelen ışığın sönmesi konusunda çeşitli bilim adamlarının (Albers, V. Struve) görüşlerini belirtir (s. 103-104). — 365.

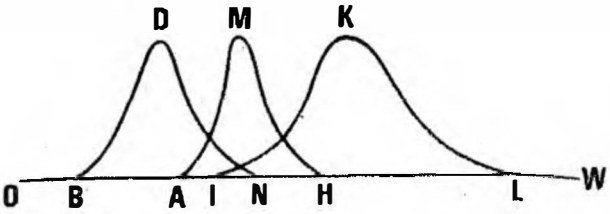
[237] St. John, I'e göre Gospel. — 365.

[238] Fick, *Die Naturkräfte in ihrer Wechselbeziehung* ("Doğal Güçlerin Karşılıklı Etkisi"), Würzburg 1869. — 365.

[239] Maxwell, *Theory of Heat*, Fourth Edition, London 1875, s. 87, 185 — 365.

[240] Engels, Secchi'nin kitabının 632. sayfasındaki bir diyagrama değiniyor. Bu, diyagram, güneş ışınlarının dalga uzun-

luğu ile termal, ışıksal ve kimyasal etkileri arasındaki ilişkiyi gösterir. Bunun temel kısımları aşağıdadır:




BDN eğrisi, en uzun ısı dalga ışınlarından (B noktasında) en kısa ışınlara kadar (N noktasında) ısı radyasyonunun yoğunluğunu gösterir. AMH eğrisi, en uzun dalga ışınlarından (A noktası) en kısa dalga ışınlarına (H noktası) kadar ışık radyasyonunun yoğunluğunu gösterir. IKL eğrisi, en uzun dalga ışınlarından (I noktası) en kısa dalga ışınlarına kadar (L noktası) kimyasal ışınların yoğunluğunu gösterir. Her üç durumda da ışınların yoğunluğu, PW çizgisinden eğri üzerinde noktanın uzaklığı ile gösterilir. — 366.

[241] Engels, Hegel'in *Doğa Felsefesi*'ne değiniyor; Berlin baskısı, 1842, paragraf 320, ek. — 366.

[242] Burada ve daha sonra Engels Th. Thomson'un şu yapıtına değiniyor: *An Outline of the Sciences of Heat and Electricity*, 2nd edition, London 1840. Engels "Elektrik" bölümünde bu aktarmaları kullanmıştır. — 367.

[243] Burada ve bir sonraki notta Engels, İngiliz fizikçisi Frederick Guthrie'nin şu kitabına değiniyor: *Magnetism and Electricity*. London and Glasgow 1876. Guthrie, (s. 210) şöyle yazar: "Akımın kuvveti, okside olan bataryada çözüşen çinko miktarı oranındadır ve bu çinkonun oksidasyonunun serbest bıraktığı ısı oranındadır." — 370.

[244] Bkz: Wiedemann, *Die Lehre von Galvanismus und Elektromagnetismus*, III, Braunschweig 1874, s. 418 (bkz: 95 numaralı açıklayıcı not). — 371.

[245] H. Kopp, *Die Entwickelung der Chemie in der neueren Zeit*, 1. Abt., München 1871, s. 105. — 372.

[246] Hegel, *Felsefî Bilimler Ansiklopedisi*, paragraf 81, ek 1: "... yaşam, yaşam olarak kendinde, ölümün tohumunu taşır." — 376.

[247] *Plasmogony*, Haeckel'in, organizmanın *autogeny*'nin ter-

sine yani canlı protoplazmanın inorganik maddeden dolaysız olarak çıkıp organik sıvı içinde meydana gelmesi halinde, organizmaların varsayımsal kökenini açıklamak için kullandığı terimdi. — 376.

[248] Engels, 1860'ta Pasteur tarafından kendiliğinden üreme üzerinde yapılan deneylere değiniyor. Pasteur, bu deneylerle, mikro organizmaların (bakteri, maya, haşlamlılar) herhangi bir beslenme (organik) ortamında yalnızca ortamda var olan ya da ona dışardan ulaşan tohumlardan geliştiklerini tanıtlamıştır. Pasteur, mikro organizmaların kendiliğinden üremenin ve genellikle kendiliğinden üremenin mümkün olmadığı sonucuna varmıştır. — 378.

[249] Wagner'in makalesinden yapılan aktarmalar, Augsburg, *Die Allgemeine Zeitung*, 1874, s. 4333, 4334, 4351 ve 4370'ten alınmıştır.

*Die Allgemeine Zeitung*, 1798'de kurulmuş tutucu günlük gazeteydi: 1810 ve 1882 yılları arasında Augsburg'da yayınlandı. — 378.

[250] W. Thomson and P. G. Tait, *Handbuch der theoretischen Physik*, Dr. H. Helmholtz ile G. Wertheim'ın yetkili Almanca çevirisi, 1. Band, 2. Teil, Braunschweig 1874, s. XI. Engels Wagner'in makalesinden aktarıyor. — 379.

[251] Bkz: Liebig, *Chemische Briete*, 4. gözden geçirilmiş, genişletilmiş baskı, s. I, Leibzig ve Heidelberg 1859, s. 373. — 379.

[252] *Traube'nın yapay hücreleri*, canlı hücrelerin inorganik biçimlerini temsil eder, metabolizma ve büyüme sağlayabilirler, canlı olayların çeşitli görünüşlerinin araştırılmasına hizmet ederler. Bunlar, Alman kimyacısı ve fizyoloğu M. Traube tarafından kolloid çözeltilerin karıştırılmasıyla meydana getirilmişti. Traube deneylerini, Alman Doğa Bilginleri ve Fizikçilerinin Breslau'da 23 Eylül 1874'te toplanan 47. Kongresinde açıkladı. Marx ve Engels, Traube'nın keşfine büyük önem vermişlerdi (bkz: Marx'ın P. L. Lavrov'a, 18 Haziran 1875 ve W. A. Freund'a 21 Ocak 1877 tarihli mektubu). — 384.

[253] Engels, Allman'ın, 24 Mayıs 1875'te Linnaeus Derneğine verilen "Recent Progress in Our Knowledge of the Ciliate Infusoria" başlıklı rapora değiniyor. Bu rapor İngiliz *Nature* dergisinin 294, 295 ve 296. sayılarında (17 Haziran, 24 Haziran ve 1 Temmuz 1875) basılmıştır. — 385.

[254] Engels, Croll'un *Climate and Time in Their Geological Relations; a Theory of Secular Changes of the Earth's Climate*

("Jeolojik İlişkileri İçinde İklim ve Zaman; Dünyanın Peryodik İklim Değişmeleri İçin Bir Teori"), London 1875, kitabına değiniyor; *Nature* dergisinin 294, 295. (17 ve 24 Haziran 1875) sayılarında J. F. B. imzası ile basılmıştır. — 385.

[255] Engels, Tyndall'ın "Filizler Üzerine" başlıklı, *Nature* dergisinin 326 ve 327. sayılarında (27 Ocak ve 3 Şubat 1876) yayınlanan makalesine değiniyor. — 385.

[256] Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, 4. Aufl., Berlin 1873. I no'lu tablo kitabın 168 ve 169. sayfalarında, ama açıklaması 664. sayfadadır. — 386.

[257] Engels, Nicholson'un *A Manual of Zoology* kitabına değiniyor (bkz: 18 numaralı açıklayıcı not). — 386.

[258] Engels, büyük bir olasılıkla Wilhelm Wundt'un *Lehrbuch der Physiologie des Menschen* adlı kitabına değiniyor. Bu kitap ilkönce 1865'te Erlangen'de basıldı. İkinci ve üçüncü baskıları aynı yerde 1868 ve 1873 yıllarında yayınlandı. — 386.

[259] *Zoophytes* (bitkisel hayvanlar, hayvan bitkiler). — Bir vertebrasızlar grubu, çoğunlukla parazitler ve selentereler için 16. yüzyıldan itibaren kullanılan bir terim. Bunların, bitki işaretleri olduğu sanılan belli özellikleri vardı (başka bir şeye yapışık bir hayat gibi). Bundan dolayı zoophyte'ler, bitkilerle hayvanlar arasında bir ara biçimi olarak kabul ediliyordu. 19. yüzyılın ortasında bu terim selentere için anlamdaş oldu. Çoktandır kullanılmıyor. — 387.

[260] Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*'in dördüncü baskısında çokhücreli hayvanlarda embriyonun aşağıdaki beş gelişme basamağını sayar: *Monerula, Ovulum, Morula, Planula* ve *Gastrula*. Ona göre bunlar, bir bütün olarak hayvan yaşamındaki gelişmenin beş başlangıç aşamasıdır. Haeckel, kitabın daha sonraki baskılarında bu şemayı değiştirdi; ama temel düşünce, Engels'in olumlu olarak nitelendirdiği düşünce, yani bir organizmanın bireysel gelişmesi (*autogeny*) ile evrim boyunca olan özel biçim gelişmesi arasındaki paralellik fikri bilimde iyice yerleşti. — 388.

[261] "Bathybius" sözü "derinlerde yaşama" anlamına gelir. Huxley, 1868'de okyanusun dibinden çıkarılmış, onun yapısız ilkel canlı maddesi, protoplazma diye kabul ettiği yapışkan bir sümüğü anlatır. En ilkel canlı organizma diye düşündüğü bu maddeyi Haeckel'in onuruna *Bathybius haeckelii* diye adlandırdı. Haeckel, bathybius'u modern canlı Monera'nın bir türü kabul ediyordu. Daha sonra ortaya çıkarıldı ki, bathybius'un

protoplazma ile bir ilgisi yoktur ve inorganik bir şeydir. Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte,* Berlin 1873'ün 165, 166, 306 ve 379. sayfalarında bathybius'tan ve ondaki küçük kireçlenmelerden sözeder.— 388.

[262] Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen* kitabının birinci cildinde (Berlin 1866), dört geniş bölümde (VIII-XI), organik birey ve organizmaların morfolojik ve fizyolojik bireyselliği üzerinde durur. Ayrıca, *Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen* ("Antropoloji ya da İnsanın Evrim Tarihi"), Leipzig 1874, kitabının birçok pasajlarında birey kavramını inceler. Organik bireyleri altı sınıfa ya da takıma ayırır: plastidler, organlar, antimerler, metamerler, bireyler ve cormuseler. Birinci takımdaki bireyler Monera tipi organik hücre-öncesi biçimler ve hücrelerdir. Bunlar, "temel organizmalar"dır. İkinciden başlayan her takımın bireyleri, bir önceki takımın bireylerinden meydana gelir. Beşinci takımın bireyleri, daha yüksek hayvanlar için, sözcüğün dar anlamında "bireyler"dir.

*Cormus.* — Beşinci takımın bireyler topluluğunu temsil eden altıncı takımın morfolojik bireyi. Denizyıldızları dizisi buna örnek olarak gösterilebilir.

*Metamer.* — Dördüncü takımın morfolojik bir bireyi, beşinci takımın bireyinin tersine uzaması. Solucanın parçaları buna örnektir. — 388.

[263] "Doğal Seçme; ya da En Uygunların Kalımı", Darwin'in *Türlerin Kökeni* adlı yapıtının dördüncü bölümünün başlığıdır. — 389.

[264] Bu notun içeriği, Engels'in Lavrov'a yazdığı 12 Kasım 1875 tarihli mektubun hemen hemen aynıdır. — 390.

[265] *Bellum omnium contra omnes* (herkesin herkese karşı bir savaşı), T. Hobbes'un bazı yazılarında kullandığı bir deyimdir. — 390.

[266] Hegel, *Mantık Bilimi,* kitap III, bölüm III, kısım 1. — 393.

[267] Engels, Hegel'in *Mantık*'ının ikinci kısmının sonuna (*Mantık Bilimi,* kitap II, bölüm III, kısım 3, "Karşılıklı İlişki", ve *Felsefi Bilimler Ansiklopedisi,* kısım I, bölüm II, "Karşılıklı İlişki") değiniyor. Burada Hegel'in kendisi, karşılıklı ilişkiye bir örnek olarak canlı organizmayı belirtiyor: "... ayrı organlar ve fonksiyonlar da birbirleriyle karşılıklı bir ilişki içinde olduklarını gösterirler." (*Ansiklopedi,* paragraf 156, ek.) — 393.

[268] H. A. Nicholson, *A Manual of Zoology*, 5th edition, Edinburg and London 1878, s. 32, 102. — 394.

[269] İsviçre'de Bern Alplerinde bir tepe. — 394.

[270] *Doğanın Diyalektiği* malzemesinin ikinci ve üçüncü dosyaları için Engels tarafından hazırlanan içindekiler listesi ve dört dosyanın başlıkları, yaşamının son yıllarında, ama her şeye karşın 1886'dan sonra yazılmıştır. Çünkü ikinci dosyanın içindekiler listesinde, 1886'nın başlarında yazılmış "Feuerbach'-tan Çıkarılan Kısım" parçası vardır. — 396.

# ADLAR DİZİNİ

A

*Adams, John* (1819-1892) — İngiliz gökbilimcisi ve matematikçisi; 1845'te Le Verrier'den bağımsız olarak, o zamana kadar bilinmeyen Neptün gezegeninin izlediği yolu hesaplamış ve gezegenin durumunu belirlemiştir. — 353.

*Agassiz, Louis John Rudolph* (1807-1873). — İsviçreli hayvanbilimci ve yerbilimci, darvinciliğe karşı çıkmıştır. İdealist kıyametler teorisini ve tanrısal yaratma fikrini savunmuştur. — 249, 256, 262.

*Aksakov, Aleksandır Nikolayeviç* (1832-1903) — Rus ruhçu gizemcisi. — 89.

*Alembert, d', Jean le Rond* (1717-1783) — Fransız filozofu ve matematikçisi, 18. yüzyıl Aydınlanmacılarından biri. — 118-122, 129.

*Allman, Georg James* (1812-1898) — İngiliz biyoloğu. — 385.

*Anaksimandros*, (Miletli) (MÖ 610-546) — Materyalist Yunan filozofu. — 239.

*Anaksimenes* (Miletli) (MÖ 588-524) — Eski Yunan materyalist filozofu. — 239.

*Arşimed* (MÖ 287-212) — Yunan matematikçi ve mekanikçisi. — 236.

*Aristarkhos* (Samoslu) (MÖ 320-250) — Yunanlı gökbilimci ve

matematikçi. Dünyanın güneş çevresinde döndüğü şeklindeki güneş merkezci varsayımın yazarı. Ay ile güneş arasındaki uzaklıkları hesaplamıştır. — 243.

*Aristoteles* (MÖ 384-322) — Yunanlı düşünür. Felsefede materyalizm ile idealizm arasında sallanıp durmuştur. — 63, 237-243, 258, 263, 305.

*Augustin* (354-430) — "Saint" — Hıristiyan tanrıbilimcisi ve idealist filozofu, dinsel dünya görüşünün ateşli savunucusu. — 278.

*Auwers, Arthur* (1838-1915) — Gökbilimde uzmanlığa ulaşan Alman gökbilimci. — 352.

B

*Bacon, Francis* (1561-1626) — İngiliz filozofu, doğabilimcisi ve tarihçisi, İngiliz materyalizminin kurucusu. — 66, 71, 355.

*Baer, Karl Ernst von* (1792-1876) — Rus doğabilimcisi, embriyolojinin kurucusu. Aynı zamanda coğrafyacı olarak tanınmıştı ve Almanya ve Rusya'da çalıştı. — 47, 249.

*Bauer, Bruno* (1809-1882) — Alman idealist filozofu, genç-hegelcilerin önde gelenlerinden. Başlangıçta bir burjuva radikalisti idi, 1866'dan sonra milliyetçi liberal oldu. Hıristiyanlığın tarihi üzerine birkaç kitap yazdı. — 178.

*Becquerel, Antoine César* (1788-1878) — Fransız fizikçisi, elektrik alanındaki buluşları ile tanınmıştır. — 200, 202.

*Beetz, Wilhelm* (1822-1886) — Alman fizikçisi, elektrik üzerine yazılmış birkaç kitabın yazarı. — 201.

*Berthelot, Pierre Eugène Marcelin* (1827-1907) — Fransız kimyacısı ve burjuva politikacısı. Yaşamını, organik ısı bilgisinin ve tarımsal kimyanın araştırılmasına, kimyanın tarihine vermişti. — 194.

*Bessel, Friedrich Wilhelm* (1784-1846) — Alman gökbilimci. — 349-352.

*Boltzmann, Ludwig* (1844-1906) — Avusturyalı materyalist fizikçi. Faraday ve Maxwell'in elektromagnetik teorisini kabul edenlerden. Gazların kinetik teorisi ile termodinamiğin ikinci ilkesinin yorumlanması üzerine önemli yazılar yazmıştır. Bunlar, "evrende ısının yok olduğu" yolundaki idealist teori üzerinde ağır bir darbe olmuştur. — 156.

*Bossut, Charles* (1730-1814) — Fransız matematikçisi, matematik teorisi ve tarihi üzerine birkaç önemli yapıt vermiştir. — 333, 336.

*Boyle, Robert* (1627-1691) — İngiliz kimyacısı ve fizikçisi, kimya bilimini kuranlardan biri. Kimyasal elementi ilk defa tanımlamış, kimyaya mekanik atomizm fikrini sokmaya çalışmıştır. Nicel kimyasal analiz yöntemini geliştirmiş, havanın hacmi ile basıncının birbirini ters orantıda etkilediği yasasını bulmuştur. — 237, 355.

*Bradley, James* (1693-1762) — İngiliz gökbilimci, Greenwich gözlemevinin üçüncü müdürü. Yıldızların hareketini incelemiş, dünyanın ekseninin eğriliği ile ışığın sapımını bulmuştur. — 348.

*Bruno, Giordano* (1548-1600) — İtalyan materyalist düşünürü. Copernicus'un evrenin yapısı öğretisini geliştirmiştir. Görüşlerinden dönmeyi kabul etmediği için engizisyon tarafından yakılmıştır. — 39, 247.

*Buch, Christian Leopold von* (1774-1853) — Alman yerbilimcisi ve paleontologu. — 381.

*Butlerov, Aleksandr Mihayloviç* (1828-1886) — Rus kimyacısı, modern organik kimyanın anaçizgilerini meydana getiren organik bileşiklerin yapısı teorisini orta-

ya koymuştur. — 80.

*Büchner, Ludwig* (1824-1896) — Alman burjuva fizyologu ve filozofu, kaba materyalizmin savunucusu. — 65, 257, 260.

*Büyük Karl* (742-814) — Frank Kralı (768-814) ve batı imparatoru (800-814). — 245.

C

*Calvin, Jean* (1509-1564) — Kalvenizmin kurucusu, sermayenin ilk birikim döneminde burjuvazinin çıkarlarına göre hareket eden bir protestan. — 38.

*Carnot, Nicolas Léonard Sadi* (1796-1832) — Fransız mühendisi ve fizikçisi termodinamiğin kurucusu ve *Ateşin Hareket Gücü ile Onu Meydana Getirebilen Makineler Üzerine Düşünceler* kitabının yazarı. — 69, 146, 290.

*Cassini, Giovanni Doménico* (1625-1712) — İtalyan asıllı Fransız gökbilimci, Paris gözlemevinin (1669'dan sonra) ilk müdürü. Fransa'nın toprak düzeyini incelemek amacıyla birçok çalışmalar düzenlemiş ve yürütmüştür. — 263.

*Cassini, Jacques* (1677-1756) — Fransız gökbilimci ve yeryüzü araştırmacısı, Paris gözlemevinin ikinci müdürü; Giovanni Domenico'nun oğlu. — 263.

*Cassini de Thury, César François* (1714-1784) — Fransız gökbilimci ve yeryüzü araştırıcısı, Paris gözlemevinin üçüncü müdürü; Jacques Cassini'nin oğlu. — 263.

*Cassini, Jasques Domenico* (1748-1845) — Fransız gökbilimci ve yeryüzü araştırıcısı, Paris gözlemevinin dördüncü müdürü, César François'nın oğlu. — 263.

*Catelan,* (17. yüzyılın ikinci yarısı) — Fransız rahibi, fizikçisi, Descartes'ın izleyicisi. — 121.

*Cicero, Marcus Tullius* (MÖ 106-43) Romalı hatip, devlet adamı ve seçmeci filozof. — 238.

*Clapeyron, Benoit Paul Emile* (1799-1864) — Fransız fizikçisi ve mühendisi, termodinamik ile ilgili birçok yapıtın yazarı. — 146.

*Clausius, Rudolf* (1822-1888) — Alman fizikçisi. Termodinamik teorisi ile gazların kinetik teorisi üzerine yazdığı yapıtlarıyla tanınmıştır. Termodinamiğin ikinci yasasını ortaya koymuştur, ama buna "evrende ısının yok oluşu" şeklindeki idealist varsayıma benzer bir yorum getirmiştir. Entropi kavramını ilk kez ortaya atmıştır. — 32, 126, 132, 133, 146, 275, 311, 347, 355, 361-364.

*Cohn, Ferdinand Julius* (1828-1898) — Alman bitkibilimci ve mikrobiyologu. — 379-381.

*Colding, Ludwig August* (1815-1888) — Danimarkalı fizikçi ve mühendis, Mayer ve Joule'dan bağımsız olarak, ısının mekanik eşdeğerini bulmuştur. — 105, 128, 251, 285.

*Columbus, Christopher* (Kolomb, Kristof) (1446-1506) — İspanya hesabına çalışan bir İtalyan; Amerika'yı keşfetmiştir. — 230.

*Comte, Auguste* (1798-1857) — Fransız burjuva filozofu ve toplumbilimcisi, olguculuğun kurucusu. — 31, 317.

*Copernicus, Nicolaus* (1473-1543) — Polonyalı gökbilimci, dünyanın güneş çevresinde döndüğü teorisini kuran. — 38, 41, 247.

*Coulomb, Charles Augustin* (1736-1806) — Fransız fizikçisi ve mühendisi. Karşılıklı etkilenmenin elektrostatik ve magnetik yasasını bulmuştur. — 367.

*Croll, James* (1821-1890) — İngiliz yerbilimci. — 385.

*Crookes, William* (1832-1919) — İngiliz fizikçisi ve kimyacısı; ruhçu. — 78-80, 82-84.

*Cuvier, Georges* (1769-1832) — Fran-

sız doğabilimcisi, hayvanbilimcisi ve paleontologu; bilimsel olmayan, idealist kıyametler teorisinin yazarı. — 44, 237, 249.

D

*Dalton, John* (1766-1844) — İngiliz kimyacısı ve fizikçisi; kimyada atomcu fikirleri geliştirmiştir. — 46, 64, 149-150, 373.

*Daniel, John Frederic* (1790-1845) — İngiliz fizikçisi, kimyacısı ve meteorologu. 1838'de bakır-çinko bataryasını bulmuş ve geliştirmiştir. — 191, 201, 205, 209.

*Darwin, Charles* (1809-1882) — İngiliz doğabilimcisi, biyolojide evrim teorisinin kurucusu. — 47, 53, 72, 217, 219, 226, 249, 252, 280, 323, 381, 390-391.

*Davies, Charles Maurice* (1828-1910) — İngiliz din adamı, din üzerine kitaplar yazarı. — 80.

*Davy, Humphry* (1778-1829) — İngiliz kimyacısı ve fizikçisi. — 263.

*Demokritos* (MÖ 460-370) — Yunanlı materyalist filozof, atomcu teoriyi kuranlardan. — 64, 241.

*Descartes, René* (1596-1650) — Fransız matematikçisi, doğabilimcisi ve ikici filozofu. — 39, 45, 63, 96, 105, 115-118, 155, 311-313, 328, 352, 355.

*Dessaignes, Victor* (1800-1885) — Fransız kimyacısı. — 149-151, 368.

*Diogenes, Laertius* (3. yüzyıl) — Yunanlı felsefe tarihçisi, antik filozoflar üzerine bir kitabın yazarı. — 64, 239-243.

*Döllinger, Ignaz* (1799-1890) — Alman katolik tanrıbilimcisi. — 84.

*Draper, John William* (1811-1882) — Amerikalı doğabilimci ve tarihçi. — 57, 293.

*Du-Bois-Reymond, Emil Heinrich* (1816-1896) — Alman fizyologu; elektrofizyoloji alanındaki araştırmaları ile tanınmıştır. Mekanik materyalizmin ve bilinemezciliğin savunucusudur. — 32, 206.

*Dühring, Eugen* (1833-1921) — Alman filozofu ve iktisatçısı, gerici küçük-burjuva sosyalisti. Görüşleri, idealizm, kaba materyalizm, pozitivizm ve metafiziğin seçmeci bir karışımıydı. Öteki sorunlar arasında, doğabilim ve edebiyat sorunları ile uğraşmıştı. 1863-1877'de Berlin Üniversitesinde doçentti. — 59, 61, 67, 337, 338.

*Dürer, Albrecht* (1471-1528) — Alman Rönesans sanatçısı. — 37.

E

*Eukleides* (3. yüzyılın sonları) — Yunanlı matematikçi. — 39.

*Edlund, Eric* (1819-1888) — İsveçli fizikçi, Stockholm Bilimler Akademisinde özellikle elektrik teorisi alanında çalışmıştır. — 155.

*Epikuros* (MÖ 341-270 dolaylarında) — Yunanlı materyalist filozof. — 64, 242.

F

*Fabroni, Giovanni Valentino* (1752-1822) — İtalyan bilgini. — 369.

*Faraday Michael* (1791-1867) — İngiliz fizikçisi ve kimyacısı, elektromagnetik alan öğretisinin kurucusu. — 149-151, 155, 188, 191, 263, 367, 369.

*Favre, Pierre Antoine* (1813-1880) — Fransız kimyacısı ve fizikçisi, ısı kimyasının öncülerinden biri. — 154, 158-162, 193-194.

*Fechner, Gustav Theodor* (1801-1887) — Alman fizikçisi ve idealist filozofu, psikofiziğin kurucusu. — 152, 162-163, 200, 202-203.

*Feuerbach, Ludwig* (1804-1872) — Marx-öncesi dönemde Alman materyalist filozofu. — 68, 250, 254, 255.

*Fichte, Johann Gottlieb* (1762-1814)

— Alman öznel idealist filozofu. — 306.

*Fick, Adolf* (1829-1901) — Alman fizyologu; kasların termodinamiğini araştırmış, enerjinin sakınımı yasasının kas tepkisi için de geçerli olduğunu ortaya koymuştur. — 365, 394.

*Flamsteed, John* (1646-1719) — İngiliz gökbilimci, Greenwich gözlemevinin ilk müdürü, büyük bir yıldızlar katalogunun yazarı. — 348.

*Fourier, Jean Baptiste Joseph* (1768-1830) — Fransız matematikçisi; cebirde ve matematiksel fizikte araştırmalar yapmıştır. *Isının Analitik Teorisi* adlı kitabın yazarıdır. — 69, 261.

*Friedrich-Wilhelm III* (1770-1840) — Prusya kralı (1797-1840). — 255.

G

*Galilei, Galileo* (1564-1642) — İtalyan fizikçisi ve gökbilimci. Mekaniğin temellerini atmış, ilerici görüşleri savunmuştur. — 116, 237, 346.

*Gall, Franz Joseph* (1758-1828) — Avusturyalı fizikçi ve anatomist, frenolojinin kurucusu. — 72-75.

*Gassiot, John Peter* (1797-1877) — İngiliz fizikçisi. Elektrikteki incelemeleri ile tanınmıştır. — 164.

*Gerland, Anthon Werner Ernest* (1838-1910) — Alman fizikçisi, fiziğin tarihi ile ilgili birçok kitabın yazarı. — 146.

*Goethe, Johann Wolfgang von* (1749-1832) — Alman ozanı ve düşünürü; doğabilimi üzerine birkaç yapıt yazmıştır. — 287, 305.

*Gramme, Zénobe Théophile* (1826-1901) — Elektrik mühendisliği alanında bulguları olan bir Fransız. 1869'da yuvarlak armatürlü bir magnetik elektrik makinesi keşfetmiştir. — 157.

*Grimm, Jakob Ludwig Karl* (1785-1863) — Alman filologu, Berlin Üniversitesinde okutman. Karşılaştırmalı filolojinin kurucularından biridir. Cermen dillerinin ilk karşılaştırmalı gramerini yazmıştır. — 276.

*Grove, William Robert* (1811-1896) — İngiliz fizikçisi ve avukat. — 45, 164, 193, 205, 249, 312, 314.

*Guido von Arezzo* (*Aretino*) (990-1050 dolaylarında) — İtalyan rahibi, modern müzik notalarının ilk bulucusu. — 246.

*Guthrie, Frederick* (1833-1886) — İngiliz fizikçi ve kimyacısı. — 370.

H

*Hall, Spencer* (1812-1885) — Ruhçu İngiliz frenologu. — 72, 73.

*Haller, Albrecht* (1708-1777) — İsveçli doğabilimci ozan ve yayıncı. Sosyal ve siyasal görüşleri son derece gericiydi. — 305.

*Halley, Edmund* (1656-1742) — İngiliz gökbilimcisi ve jeofizikçisi, Greenwich gözlemevinin ikinci müdürü. Göktaşları ile ilgili araştırmalarından dolayı ün yapmıştır. Yıldızların gerçek hareketi ile ilgili varsayımın yazarıdır. — 348.

*Haeckel, Ernst Heinrich* (1834-1919) — Alman biyoloğu, Darwin'in izleyicisi. Doğabiliminde materyalizmin savunucusu. Eşeysel üreme ile kendi kendine üreme arasındaki ilişkinin biyojenetik yasasını ortaya koymuştur. Doğabiliminde gerici bir eğilim olan "sosyal darvincilik"in kurucusu ve düşünürüdür. — 32, 262-265, 286-290, 319, 322, 323, 344, 385-391.

*Hankel, Wilhelm Gottlieb* (1814-1899) — Alman fizikçisi, Maxwell'in elektromagnetik alan teorisine yakın düşen elektriksel görüngüler teorisinin yazarı. — 155.

*Hartmann, Eduard* (1842-1906) —

Alman idealist filozofu, Yunkerliği ilk öneren. Felsefe görüşleri, Schopenhauer'ın felsefe ilkelerini hegelciliğin gerici yanları ve içgüdünün tanrılaştırılması ile birleştiriyordu. — 65.

***Harvey, William*** (1578-1657) — İngiliz fizikçisi, bilimsel fizyolojinin kurucularından. Kanın dolaşım sistemini keşfetmiştir. — 237.

*Hauer, Franz* (1822-1899) — Avusturyalı yerbilimci ve paleontolog. — 304.

*Hegel, Georg Friedrich Wilhelm* (1770-1831) — Alman nesnel idealist filozofu. İdealist diyalektiği işleyerek, Alman burjuvazisinin ideologu olmuştur. — 31, 42, 63, 67-70, 86, 89-93, 107, 150, 154, 192, 238-241, 257-267, 271-273, 279-289, 291, 294, 300, 301, 303-311, 317, 322, 323, 328, 332, 338, 344, 348, 356, 366, 376, 389, 393.

*Heine, Heinrich* (1797-1856) — Devrimci Alman ozanı. — 61, 87.

*Helmholtz, Hermann* (1821-1894) — Alman fizikçi ve fizyologu, materyalist olarak kararsızdı ve yeni-kantçıların bilinemezciliğine yaklaşmıştı. — 32, 96, 97, 100-116, 122, 123, 126, 130-132, 197, 304, 356, 361, 378-380, 384.

*Henrici, Friedrich Christoph* (1795-1885) — Alman fizikçisi. — 200.

*Herakleitos* (MÖ 534-475 dolaylarında) — Yunanlı filozof, kendiliğinden materyalist, diyalektiğin kurucularından biri. — 239.

*Heron* (İskenderiyeli) (MÖ 1. yüzyıl) — Yunanlı mucit, matematikçi ve mekanikçi. — 145.

*Herschel I, William* (1738-1822) — İngiliz gökbilimci. — 43, 348-352.

*Herschel II, John* (1792-1871) — İngiliz gökbilimci, William Herschel'in oğlu. — 350.

*Hipparkhos* (Nikaealı) (MÖ 2. yüzyıl) — Yunanlı gökbilimci, presesyonu bulmuş ve büyük bir yıldızlar katalogu yazmıştır. — 348.

*Hobbes, Thomas* (1588-1679) — İngiliz filozofu. Mekanik materyalist. Sosyal ve siyasal görüşleri tamamen anti-demokratikti. — 391.

*Hofmann, August-Wilhelm* (1818-1892) — Alman kimyacısı; 1845'te kömür katranından anilini elde etmiştir. — 263.

*Hohenzollern* — Brandenburg dükalarının (1415-1701), Prusya krallarının (1701-1918) ve Alman imparatorlarının (1871-1918) hanedan adı. — 263.

*Huggins, Williams* (1824-1910) — İngiliz gökbilimci, gökbilimde yedirenk analizini ve fotoğrafçılığı uygulayanlardan ilki, 1864'te, bulutsunun varlığı konusunda ilk kanıtı ortaya koymuştur. — 351.

*Humboldt, Alexander* (1769-1859) — Alman doğabilimcisi ve gezgini. — 249.

*Hume, David* (1711-1776) — İngiliz öznel idealisti ve bilinemezci filozofu. — 32, 292.

*Huxley, Thomas Henri* (1825-1895) — İngiliz doğabilimcisi ve biyologu, Charles Darwin'in yakın arkadaşı ve onun teorisini tanıtan kişi. Felsefî görüşleri, materyalizm ile idealizm arasında yer alıyordu. — 84.

*Huygens, Christian* (1629-1695) — Hollandalı fizikçi, gökbilimci ve matematikçi, ışığın dalga teorisinin yazarı. — 116.

## J

*Jamblikhos* (330 dolaylarında ölmüştür) — Yunanlı idealist filozof ve gizemci, yeni-platoncu Suriye okulunun kurucusu. — 76.

*Joule, James Prescott* (1818-1889) — İngiliz fizikçisi; elektromagnetizmi ve ısıyı incelemiş, ısının mekanik eşdeğerini ortaya koymuştur. — 45, 105, 128, 154, 161, 201, 251, 285.

*Kant, Immanuel* (1724-1804) — Alman idealist felsefesinin babası. Alman burjuvazisinin bir ideoloğu. Aynı zamanda doğabilimindeki incelemeleri ile tanınmıştır. — 42, 43, 46, 47, 65, 67, 97, 99, 115-118, 134-139, 249, 260, 264, 286, 307, 353.

*Kekulé von Stradonitz, Friedrich August* (1829-1896) — Alman kimyacısı; organik ve teorik kimyayı geliştirmiştir. — 64, 215, 319, 324.

*Kepler, Johann* (1571-1630) — Alman gökbilimci; gezegenlerin hareket yasalarını bulmuştur. — 39.

*Ketteler, Wilhelm Emmanuel* (1811-1877) — Alman katolik vaizi, 1850'den itibaren Mainz piskoposu. — 84.

*Kinnersley, Ebenezer* (1711-1778) — Amerikan deneysel fizikçisi. — 368.

*Kirchhoff, Gustav Robert* (1824-1887) — Alman materyalist fizikçisi, elektrodinamik ve mekanik araştırmaları yapmıştır. 1859'da, R. W. von Bunsen ile işbirliği halinde, ışık analizinin temellerini atmıştır. — 122, 130, 132.

*Klipstein, Philipp Engel* (1747-1808) — Alman yerbilimcisi ve paleontologu. — 381.

*Kohlrausch, Friedrich Wilhelm* (1840-1910) — Alman fizikçisi. Elektrik ve magnetik ölçmeler alanında, elektroliz ve termoelektrikteki araştırmaları ile tanınmıştır. R. Kohlrausch'ın oğludur. — 177, 202, 215.

*Kohlrausch, Rudolf Herman Arndt* (1809-1858) — Alman fizikçisi, galvanik akımın araştırıcısı. — 204, 205.

*Kopp, Hermann* (1817-1892) — Alman fizikçisi ve kimya tarihçisi. — 372.

*Lalande, Joseph* (1732-1807) — Fransız gökbilimcisi. — 348.

*Lamarck, Jean Baptiste* (1744-1829) — Fransız bilgini, biyolojide ilk tam evrimci teorinin kurucusu, Darwin'in öncüsü. — 47, 249, 266, 304.

*Laplace, Pierre Simon* (1749-1827) — Fransız gökbilimcisi, matematikçi ve fizikçi. Kant'tan bağımsız olarak, güneş sisteminin bir bulutsudan oluştuğu varsayımını geliştirmiş ve matematik olarak tanıtlamıştır. — 42, 43, 49, 67, 99-101, 249, 255, 260, 309, 348.

*Lavoisier, Antoine Laurent* (1743-1794) — Fransız kimyacısı; flojistik teorinin yanlışlığını tanıtlamıştır. — 46, 70, 373.

*Lavrov, Pyotr Lavroviç* (1823-1900) — Rus toplumbilimcisi ve seçmeci filozofu, narodizmin bir ideoloğu. — 360, 365.

*Lecoq de Boisbaudran, Paul Emile* (1838-1912) — Fransız kimyacısı; Mendelyef tarafından önceden haber verilen bir element olan galyumu 1875'te bulmuştur. — 92.

*Leibniz, Gottfried Wilhelm* (1646-1716) — Alman matematikçisi, idealist filozof. — 39, 116-122, 129, 146, 260, 328.

*Leonardo da Vinci* (1452-1519) — İtalyan ressamı, bilgin ve mühendis. — 37.

*Le Roux, François* (1832-1907) — Fransız fizikçisi. — 165.

*Lessing, Gotthold Ephraim* (1729-1781) — Alman yazarı, eleştirici ve filozof, 18. yüzyıl Aydınlanmacılarından biri. — 258.

*Leukippos* (Abderalı) (MÖ 5. yüzyıl) — Yunanlı materyalist filozof, atomcu teorinin kurucusu. — 64, 192.

*Le-Verrier, Urbain Jean Joseph* (1811-1877) — Fransız gökbilimci ve matematikçi. 1846'da Adams'-

tan bağımsız olarak, o zamana kadar bilinmeyen Neptün gezegeninin yörüngesini hesaplamış ve konumunu saptamıştır. — 92.

*Liebig, Justus* (1803-1873) — Alman kimyacısı, tarımsal kimyanın kurucularından biri. — 378, 383.

*Liebknecht, Wilhelm* (1826-1900) — Alman ve uluslararası işçi hareketinin önderlerinden; 1848-1849 devrimine katıldı, Komünistler Birliğinin ve Enternasyonalin üyesiydi. Alman sosyal-demokrat hareketinin kurucularından ve önderlerindendi. Marx ve Engels'in dostu ve çalışma arkadaşıydı. — 59.

*Linnaeus, Carolus* (1707-1778) — İsveçli bitkibilimci, bitkilerin ve hayvanların sınıflandırıcısı. — 39, 40, 317.

*Locke, John* (1632-1704) — İngiliz ikici ve duyumcu filozofu. — 66.

*Loschmidt, Joseph* (1821-1895) — Avusturyalı fizikçi ve kimyacı. Özellikle gazların kinetik teorisini ve ısının mekanik teorisini incelemiştir. — 32, 362.

*Lubbock, John* (1834-1913) — İngiliz darvinci biyolog ve hayvanbilimci. Etnolog ve arkeolog. Liberal politikacı — 304.

*Luther, Martin* (1483-1546) — Alman Reform hareketi önderi, protestanlığın (lütherciliğin) kurucusu. Alman kentlilerinin ideoloğu 1525'te, Köylü Savaşları sırasında, ayaklanan köylülere ve kentli yoksullara karşı çıkarak prenslerle işbirliği yapmıştır. — 37.

*Lyell, Charles* (1797-1875) — İngiliz yerbilimci. — 44, 249.

M

*Machiavelli, Niccolo* (1469-1527) — İtalyan politikacısı, tarihçi ve yazar, kapitalizmin yükselme döneminde burjuvazinin ideoloğu. — 37.

*Mädler, Johann Heinrich* (1794-1874) — Alman gökbilimci — 42, 49, 55, 243, 348-352, 365.

*Malthus, Thomas Robert* (1766-1834) — İngiliz rahibi ve iktisatçısı, burjuvalaşmış köy aristokrasisinin ideoloğu, kapitalizmin savunucusu. Nüfus fazlalaşması ile ilgili insan düşmanı teorinin kurucusu. — 389-392.

*Manteuffel, Otto Theodor*, baron (1805-1882) — Prusya devlet adamı, soylu memur takımının sözcüsü, İçişleri Bakanı (1848-1850) ve Başbakan (1850-1858). — 269.

*Marggraf, Andreas Sigismund* (1709-1782) — Alman kimyacısı, 1747'de pancar kökünde şekeri buldu. — 263.

*Marx, Karl* (1818-1883). — 68.

*Maskelyne, Nevil* (1732-1811) — İngiliz gökbilimci, Greenwich gözlemevinin beşinci müdürü. — 348.

*Maxwell, Clerk* (1831-1879) — İngiliz fizikçisi, elektromagnetik alan teorisinin kurucusu. — 131-132, 146, 154-158, 237, 365.

*Mayer, Julius Robert* (1814-1878) — Alman doğabilimcisi, enerjinin sakınımı yasasını bulanlardan biri. — 45, 105, 251, 285, 353, 355.

*Meyer, Lothar* (1830-1895) — Alman kimyacısı. Fiziksel kimyanın problemlerini incelemiştir. — 215, 321.

*Mendelyef, Dimitri İvanoviç* (1834-1907) — 1869'da peryodik yasayı bulan Rus kimyacısı. — 92.

*Moleschott, Jakob* (1822-1893) — Burjuva fizyoloğu ve kaba materyalizmin filozofu. — 257.

*Molière, Jean Baptiste* (1622-1673) — (*Poquelin*'in takma adı), Fransız tiyatro yazarı. — 93.

*Montalembert, Marc-René* (1714-1800) — Fransız generali ve mühendisi. 19. yüzyılda çok kullanılan yeni bir tahkimat sistemi bulmuştur. — 37.

*Münster, Georg* (1776-1844) — Alman paleontoloğu. — 381.
*Murray, Lindley* (1745-1826) — Amerikan gramercisi. — 76.

N

*Nägeli, Karl Wilhelm* (1817-1891) — Alman bitkibilimcisi, Bilinemezci ve metafizikçi, darvinciliğe karşı çıkan biri. — 32, 61, 295-300.
*Naumann, Alexander* (1837-1922) — Alman kimyacısı. — 132, 164, 202.
*Napier, John* (1550-1617) — İskoçyalı matematikçi, logaritmanın bulucusu. — 39.
*Neumann, Carl Gottfried* (1832-1925) — Alman matematikçisi ve fizikçi. — 153.
*Newcomen, Thomas* (1663-1729) İngiliz demirci, buharlı makineyi bulanlardan biri. — 168.
*Newton, Isaac* (1642-1727) — İngiliz fizikçi, gökbilimci ve matematikçi, klasik mekaniğin kurucusu. — 40-44, 72, 90, 248, 255, 260, 263, 317, 328, 340-348, 355, 366.
*Nicolai, Christoph Friedrich* (1733-1811) — Alman yazarı, "aydınlanmış mutlak krallığın" savunucusu, felsefede Kant ve Fichte'ye karşıydı. — 258.
*Nicholson, Henry Alleyne* (1844-1899) — İngiliz biyoloğu. Hayvanbilim ve paleontoloji alanlarındaki çalışmalarıyla tanınmıştır. — 385-387.

O

*Ohm, Georg Simon* (1787-1854) — Alman fizikçi, 1826'da, direnç, elektromotor kuvveti ile akım arasındaki ilişkiyi tanımlayan, elektrik devresinin temel yasasını bulmuştur. — 162.
*Oken, Lorenz* (1779-1851) — Alman doğabilimcisi ve doğa filozofu. — 47, 260, 262.
*Orbigny, d'Alcide Dessalin* (1802-1857) — Fransız gezgini ve paleontolog. Cuvier'in kıyametler teorisini aşırı uca kadar götürmüştür. — 381.
*Olbers Heinrich Wilhelm* (1758-1840) — Alman gökbilimcisi. — 350.
*Owen, Richard* (1804-1892) — İngiliz hayvanbilimcisi ve paleontologu. Darvinciliğe karşı çıkmış, omurgalıların yapı taslağı olarak idealist bir "ilkörnek" kavramını ileri sürmüştür. 1863'te Jura (Kalker) devrinde yaşayan *archaeopteryx*'i tanımlamıştır. — 261.

P

*Paganini, Niccolo* (1784-1840) — İtalyan kemancısı ve besteci. — 219.
*Papin, Denis* (1647-1714) — Fransız fizikçisi, buharlı makinenin bulucularından biri. — 146.
*Pasteur, Louis* (1822-1895) — Fransız kimyacısı, mikrobiyolojinin kurucusu. — 378.
*Perty, Joseph Anton Maximilian* (1804-1884) — Alman doğabilimcisi. — 380.
*Plinius* [Yaşlı] (*Gaius Plinius Secundus*) (MS 23-79) — Romalı doğa bilgini, 37 ciltlik *Doğa Tarihi* kitabının yazarı. — 263.
*Plutarkhos* (46-120 dolayları) — Yunanlı biyografi yazarı ve ahlâkçı. İdealist filozof. — 239.
*Poggendorff, Johann Christian* (1796-1877) — Alman fizikçisi. Elektriğin ölçülmesi alanındaki araştırmaları ile tanınmıştır. *Annalen der Physik und Chemie* adlı derginin kurucusu ve yayımcısı. — 191.
*Polo, Marco* (1254-1324) — İtalyan gezgini, 1271-1295'te Çin'i ziyaret etmiştir. — 245.

*Priestley, Joseph* (1733-1804) — İngiliz kimyacısı ve materyalist filozof. Sanayi devrimi sırasında İngiliz radikal burjuvazinin ideoloğu olmuştur. 1774'te oksijeni bulmuştur. — 70, 297.

*Ptolemaios, Claudius* (MS 150 dolayları) — Yunanlı matematikçi, gökbilimci ve yerbilimci. Evren hakkındaki geosantrik (yer-merkezci) öğretinin kurucusu. — 39.

*Pythagoras* (MÖ 571-497 dolaylarında) — Yunanlı matematikçi, idealist filozof; köle sahibi soyluluğun bir ideoloğu. — 239-242.

Q

*Quenstedt, Friedrich August* (1809-1889) — Alman mineralog, yerbilimci ve paleontoloğu, Tübingen Üniversitesinde okutman. — 381.

R

*Raphael* (1483-1520) — İtalyan ressamı. — 219.

*Roult, François Marie* (1830-1901) — Fransız kimyacısı, fiziksel kimya ile ilgili birkaç yapıtın yazarı. — 154, 160, 201.

*Renault, Bernard* (1836-1904) — Fransız paleontoloğu. Elektrokimya alanında da araştırmalar yapmıştır. — 189, 192.

*Reynard, François* (doğumu 1805'ten önce, ölümü 1870'ten sonra) — Fransız mühendisi, fizikle ilgili birçok yapıtın yazarı; Maxwell'in elektromagnetik alan teorisine yakın bir teori geliştirmiştir. — 155.

*Ritter, Johann Wilhelm* (1776-1810) — Alman fizikçisi. Elektrik görüngülerini incelemiştir. — 160.

*Roscoe, Henry Enfield* (1833-1915) — İngiliz kimyacısı, kimya ile ilgili birçok elkitabının yazarı. — 91.

*Rosenkranz, Johann Karl Friedrich* (1805-1879) — Alman filozofu, Hegel'in izleyicisi, edebiyat tarihçisi. — 263.

*Rosse, William kont,* (1800-1867) — İngiliz gökbilimcisi, 1845'te büyük bir teleskop yapmış, bununla birçok bulutsuyu incelemiştir. — 350-352.

*Ruhmkorff, Heinrich Daniel* (1803-1877) — Mekanikçi. Alman asıllı olup, Fransa'da çalışmıştır. 1852'de, alternatif düşük voltaj akımını alternatif yüksek voltaj akımına çeviren indüksiyon bobinini bulmuştur. — 370.

S

*Saint-Simon, Claude Henri* (1760-1825) — Fransız ütopist sosyalisti. — 42, 253.

*Savery, Thomas* (1650-1715) — İngiliz mühendisi, buharlı makineyi bulanlardan biri. — 146.

*Schleiden, Mattias Jakob* (1804-1881) — Alman bitkibilimcisi. 1883'de yeni hücrelerin eskilerden çıktığı teorisini geliştirdi. — 251.

*Schmidt, Eduard Oskar* (1823-1886) — Alman hayvanbilimcisi. Darwin'i izleyenlerden. — 32.

*Schopenhauer, Arthur* (1788-1860) — Alman idealist filozofu. İradeyi, irrasyonalizmi, kötümserliği savunmuştur. Soyluların ideoloğudur. — 65.

*Schorlemmer, Karl* (1834-1892) — Alman kimyacısı, Manchester'da okutman. Diyalektik materyalizmi izleyen biri. Alman Sosyal-Demokrat Partisinin üyesi, Marx ve Engels'in dostu. — 91, 259.

*Schwann, Theodor* (1810-1882) — 1839'da canlı organizmaların yapısı ile ilgili hücre teorisini ortaya koyan Alman biyoloğu. — 251.

*Secchi, Angelo* (1818-1878) — İtalyan gökbilimcisi. Roma gözlemevinin

müdürü. Güneş ve yıldızlar konusunda incelemeler yapmıştır. Bir cizvittir. — 49, 54, 56, 255, 349-353, 366.

*Servetus, Miguel* (1511-1553) — Rönesans İspanyol bilgini, hekim. Kandolaşımı alanında birçok keşifler yapmıştır. — 38, 247.

*Siemens, Werner* (1816-1892) — Alman mucidi ve iş adamı. 1856'da silindirli elektromagnetik bir makinenin planını çizmiş, 1866'da bir dinamo elektrik makine bulmuştur. — 157.

*Silbermann, Johann* (1806-1865) — Fransız fizikçisi. Termal kimya alanında araştırmalar, Favre ile işbirliği yapmıştır. — 194.

*Smee, Alfred* (1818-1878) — İngiliz operatörü ve fizikçisi. Elektriğin biyoloji ve metalurjiye uygulanması konusunu araştırmış, çinko, gümüş ve sülfür asitten meydana gelen bir galvanik pil bulmuştur. — 159.

*Snell von Roijen, Willebrord* (1580-1626) — Hollandalı matematikçi ve gökbilimci. Işığın kırılması yasasını bulmuştur. — 252, 253.

*Solon* (MÖ 638-558 dolaylarında) — Atinalı yasakoyucu. Halkın baskısı altında, atadan gelme soyluluğa karşı yöneltilmiş birçok yasalar kabul etmiştir. — 260.

*Spencer, Herbert* (1820-1903) — İngiliz burjuva olgucu filozofu ve toplumbilimci. Kapitalizmin savunucusu. — 326.

*Spinoza, Baruch* ya da *Benedict, de* (1632-1677) — Hollandalı materyalist filozof. — 41-43, 255-258, 294.

*Starcke, Carl Nikolaus* (1858-1926) — Hollandalı filozof ve toplumbilimci. — 254.

*Strauss, David Friedrich* (1808-1874) — Alman filozofu ve politika yazarı, genç-hegelcilerin önde gelenlerinden, *İsa'nın Hayatı* kitabının yazarı, 1866'dan sonra milliyetçi liberal. — 178.

*Suter, Heinrich* (1848-1922) — İsviçreli matematik profesörü, matematik tarihi üzerine birkaç kitabın yazarı. — 115-121, 124-126, 129.

T

*Tait, Peter Guthrie* (1831-1901) — İngiliz fizikçisi ve matematikçi. — 122, 130, 132, 134-141.

*Thales* (Milletli) (MÖ 624?-534) — Yunanlı filozof, Millet materyalist okulunun kurucusu. — 108, 238-240, 356.

*Thomsen, Julius* (1826-1909) — Danimarkalı kimyacı, Kopenhag Üniversitesinde okutman, termokimyayı kuranlardan biri. — 175, 184, 191-192.

*Thomson, Thomas* (1773-1852) — İngiliz kimyacısı. — 147, 149-151, 263, 366-368.

*Thomson, William.* 1892'den sonra Lord Kelvin (1824-1907) — İngiliz fizikçisi, Glasgow Üniversitesinde teorik fizik bölümünün başında bulundu. Termodinamik, elektrik mühendisliği ve matematiksel fizik üzerinde çalıştı. 1852'de "ısı eksikliği dolayısıyla evrenin yok olması" konulu idealist teoriyi öne sürdü. — 122, 132, 134-142, 221, 340, 362, 378.

*Thorwaldsen, Bertel* (1768-1844) — Danimarkalı heykeltraş. — 219.

*Torricelli, Evangelista* (1608-1647) — İtalyan fizikçi ve matematikçisi. — 237.

*Traube, Moriz* (1826-1894) — Alman kimyacı ve fizyoloğu. Metabolizma ve büyümeyi sağlayabilen yapay hücreler meydana getirdi. — 384.

*Tyndal, John* (1820-1893) — İngiliz fizikçisi. — 256, 385.

V

*Varley, Cromwell Fleetwood* (1828-1883) — İngiliz elektrik mühen-

disi. — 78.
*Virchow, Rudolf* (1821-1902) — Alman doğabilimcisi; hücre patolojisinin kurucusu. — 61, 82, 259.
*Volta, Alessandro* (1745-1827) — İtalyan fizikçi ve fizyoloğu, galvanik elektrik teorisini kuranlardan biri. — 161, 206.
*Voltaire, François Marie Arouet* (1694-1778) — Fransız ilkici filozofu, hiciv yazarı, tarihçi; 18. yüzyıl Aydınlanmacılarından biri. Mutlakiyete ve katolikliğe karşı savaşım vermiştir. — 258.
*Vogt, Karl* (1817-1895) — Alman doğabilimcisi, kaba materyalizmin izleyicisi, küçük-burjuva demokratı. 1848-49 Alman Devrimine katılmıştır. 1850-60 yıllarında sürgünde iken Louis Bonaparte'ın paralı gizli ajanlığını yapmıştır. — 63-65, 257.

W

*Wagner, Moriz* (1813-1887) — Alman biyolog, Darwin'in izleyicisi, coğrafyacı ve gezgin. — 378-381.
*Wallace, Alfred Russel* (1823-1913) — İngiliz biyolog, biyocoğrafyayı kuranlardan biri. Darwin'in doğal seçme teorisini onunla aynı zamanda buldu. Kendini ruhçuluğa verdi. 71-80, 82-84.
*Watt, James* (1736-1819) — İngiliz mucidi. Buhar makinesinin planını meydana getirdi. — 146.
*Weber, Wilhelm Eduard* (1804-1891) — Alman fizikçisi. Elektrik ve magnetizm teorisini incelemiştir. — 152-154.
*Whewell, William* (1794-1866) — İngiliz idealist filozofu ve bilim tarihçisi. Cambridge Üniversitesinde mineraloji (1828-32) ve ahlâk felsefesi (1838-55) profesörü. — 287-289.
*Wheatstone, Charles* (1802-1875) — İngiliz fizikçisi, elektrikle ilgili birkaç kitabın yazarı. — 201.
*Whitworth, Joseph* (1803-1887) — İngiliz sanayicisi ve askerî mucit. — 127.
*Wiedemann, Gustav* (1826-1899) — Alman fizikçisi, elektrik üzerine kısa bir kitabın yazarı. — 337, 371.
*Wilke, Christian Gottlieb* (1786-1854) — Alman tanrıbilimcisi. İncil'in üslubunu ve tarihini incelemiştir. — 178.
*Winterl, Jakob Joseph* (1739-1809) — Avusturyalı fizikçi, bitkibilimci ve kimyacı. — 368.
*Wislicenus, Johann* (1835-1902) — Alman organik kimyacısı. — 394.
*Wöhler Friedrich* (1800-1882) — Alman kimyacısı. İnorganik maddelerden meydana gelen organik bileşiklerin sentezini yapan ilk bilgin. — 252.
*Wolf, Rudolf* (1816-1893) — İsviçreli gökbilimci. Güneş lekelerini incelemede ve gökbilim tarihinde yaptığı çalışmalarla tanınmıştır. — 243, 352.
*Wolff, Caspar Friedrich* (1733-1794) — Alman doğabilimcisi, evrim teorisini kuranlardan biri. Almanya ve Rusya'da çalışmıştır. — 47.
*Wolff, Christian* (1679-1754) — Alman idealist filozofu, metafizikçi. — 41, 66, 279-281.
*Wollaston, William Hyde* (1766-1818) — İngiliz doğabilimcisi; fizikçi ve kimyacı, atomculuğa karşı çıkanlardan. — 269.
*Worm-Müller, Jakob* (1834-1889) — Alman hekim, fizyolog ve fizikçisi. — 199-201.
*Wundt, Wilhelm Max* (1832-1920) — Alman fizyolog, ruhbilimci ve idealist filozofu. — 386.

Z

*Zöllner, Johann Karl Friedrich* (1834-1882) — Alman astrofizikçisi, Leipzig Üniversitesinde okutman, ruhçu. — 81.

## I. YAZARLAR

### A

Alembert, d', *Traité dynamique, dans lequel les loix de l'équilibre et du mauvement des corps sont réduites au plus petit nombre possible, et démontrées d'une manière nouvelle, et ou l'on donne un principe général pour trouver le mouvement de plusieurs corp qui agissent les uns sur les autres, d'une manière, quelconque.* Paris, David l'aîné, 1743. — 117, 121.

Allman, G. J., *Recent Progress in Our Knowledge of the Ciliate Infusoria.* Anniversary adress to the Linnean Society, May 24, 1875. In *Nature*, June 17, 1875 (Vol. XII, No. 294), June 24, 1875 Vol. XII, No. 295) end July 1, 1875 (Vol. XII, No. 296) — 385.

Aristoteles, *Metaphysica.* (Text quoted in Greek). All quotations taken from Tauchnitz edition: *Aristotelis opera omnia graece.* Vol. II: *Metaphysica.* Ad optimorum librorum fidem accurate edita. Editio stereotypa C. Tauchnitii, Lipsiae, 1832. — 238-243.

### B

Baco, F. *Historia naturalis et experimentalis.* İlk baskısı Londra'da 1622-23'de. — 75.

Bossut, Charles, *Traités de calcul différentiel et de calcul intégral.* 2 vols. Tome premier. Paris, de l'imprimerie de la République, An IV [1798]. — 333-336.

Büchner, Louis, *Der Mensch und seine Stellung in der Natur in Vergangenheit, Gegenward und zukunft. Oder: Woher kommen wir? Wer sind wir? Wohin gehen wir?* Zweite, vermehrte Auflage, Leipzig. 1872. — 257, 260.

C

C., G. Mascar and Joubert, *Electricity and magnetism.* In *Nature* Vol XXVI, No. 659, June 15, 1882. — 148.

Carnot, S. *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance.* Paris, Bachelier, 1824. — 69, 146, 290-292.

Clausius, R., *Die mechanische Wärmetheorie.* Zweite umgearbeitete und vervollständigte Auflage des unter dem Titel "Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie" erschienenen Buches. I. Bd.: Entwickelung der Theorie, soweit sie sich aus den beiden Hauptsätzen ableiten lässt, nebs Anwendungen. Braunschweig. Friedrich Vieweg und Sohn, 1876. — 132, 142, 143, 275.

Clausius R., *"Ueber den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie".* Ein vortrag, gehalten in einer allegemeinen Sitzung der 41. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Frankfurt a. M. am 23. September 1867. Braunschweig. Friedrich Vieweg und Sohn. 1867. — 347, 361-364.

Comte, A., *Cours de philosophie positive.* Tome I, Paris, 1830. — 317.

Copernicus, N. De *revolutionibus orbium coelestium.* Norimbergae, 1543. — 38, 347.

Croll, James, *Climate and Time in Their Geological Relations; a Theory of Secular Changes of the Eearth's Climate.* London, Daldy, Isbister, and Co., 1875. Reviewed by J. F. B. in *Nature*, Vol. XII, Nos. 294 and 295, June 17 and 24, 1875. — 385.

Crookes, William. *The Last of "Katie King".* The photographing of "Katie King" by aid of the electric light. Printed in the London weekly *The Spirtualist Newspaper* on June 5, 1874. — 78, 79.

D

D'Alembert — Bkz: Alembert.

Darwin, Charles, *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex.* In two volumes. London, 1871. — 217.

Darwin, Charles, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life.* London, 1859. — 30, 280, 391.

Davies, Charles Maurice, *Mystic London, or Phases of Occult Life in the Metropolis.* London, Tinsley Brothers, 1875. — 80, 84.

Diogenes Laertius. *De vitis philosophorum libri X cum indice rerum.* Ad optimorum librorum fidem accurate editi. Editio stereotypa C. Tauchnitii. Tomus II. Lipsiae, 1863. — 59, 222-226.

Draper, John William, *History of the Intellectual Development of Europe,* In two volumes. London. Bell and Daldy, 1864. — 58, 293.

Du-Bois-Reymond, E., *Über die Grenzer des Naturerkennes.* Ein Vortrag in der zweiten öffentlichen Sitzung der 45. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Leipzig am 14. August 1872. — Leipzig, 1872. — 32.

Dühring, E., *Cursus der Philosophie als streng wissenschaftlicher Weltanschauung und Lebensgestaltung*. Leipzig, 1875. — 338, 340.

E

Engels, Friedrich, *Herrn Eugen Dühring's Umwälzung der Philosophie. Herrn Dühring's Umwälzung der politischen Oekonomie. Herrn Eugen Dühring's Umwälzung des Sozialismus*. In the newspaper *Vorwärts* (Leipzig, Druke und Verlag der Genossenschaftsbuchdruckerei) 1877, 3 Ocak 1877, 7 Temmuz 1878. — 59, 338.

Engels, Friedrich *Herrn Eugen Dühring's Umwälzung der Wissenschaft. Philosophie. Politische Oekonomie. Sozialismus*. Leipzig. Druck und Verlag der Genossenschaftsbuchdruckerei, 1878. — 319, 337, 338.

F

Feuerbach, L., "Nachgelassene Aphorismen" In K. Grün, *Ludwig Feuerbach in seinem Briefwechsel und Nachlass sowie in seiner philosophischen Charakterentwicklung*, Band II. Leipzig und Heidelberg, 1874 — 254, 255.

Feuerbach, Ludwig, *Die Unsterblichkeitsfrage vom Standpunkt der Anthropologie* (1846). Ludwig Feuerbach's *Sämmtliche Werke*, III. Band. Leipzig, Otto Wigand, 1847. — 255.

Fick, Adolf, *Die Naturkräfte in ihrer Wechselbeziehung*. Populäre Voträge. Würzburg, Stahel, 1869. — 365.

Fourier, Jean Baptiste Joseph, *Théorie analytique de la Chaleur*, Paris, 1822. — 69, 261.

G

Galiani, Ferdinando, *Della moneta* (1750). Custodi'nin şu baskısından alınmıştır: *Scrittori classici italiani di economia politica*. Parte moderna. Tomo III. Milano, Destefanis, 1803. — 301.

Gœthe, J. W. *Faust*. Der Tragödie Erster Theil. — 53.

Grimm, J., *Deutsche Rechtsalterthümer. Göttingen*, 1828. — 223-225.

Grimm, J., *Geschichte der deutschen Sprache*, Vierte Auflage, Leipzig, 1880. — 276.

Grove, W. R., *The Correlation of Physical Forces* 3rd edition. London, Longman, Brown, Green, and Longmans, 1855. — 45, 294, 319.

H

Haeckel, Ernst, *Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen*, Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Grundzüge der menschlichen Keimes und Stammes-Geschichte. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1874. — 264, 386, 387.

Haeckel, Ernst, *Freie Wissenschaft und frei Lehre*. Eine Entgegnung auf Rudolf Virchow's Münschener Rede über "Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat." Stuttgart, Schweizerbart, 1878. — 32.

Haeckel, Ernst, *Generalle Morphologie der Organismen*. Allgemeine Grundzüge der organischen Formenwissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Descendenz-Theorie. Band I, *Allgemeine Anatomie der Organismen*. Berlin, Georg Reimer, 1866. — 50, 377, 387.

Haeckel, Ernst, *Natürliche Schöp-*

*fungsgeschichte*. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwickelungslehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Gœthe und Lamarck im Besonderen, 4-te verbesserte Auflage. Berlin. Georg Reimer, 1873. — 261-265, 287. 385-390.

Haeckel, Ernst, *Die Perignesis der Plastidule oder die Wellenzeugung der Lebensteilchen*. Ein Versuch zur mechanischen Erklärung der elementaren Entwickelung-Vörgänge. Berlin, Georg Reimer, 1876. — 319-20, 376.

Hegel, G. W. F., *Werke*, Vollständige Ausgabe durch einem Verein von Freunden des Verewigten: Ph. Marheineke, J. Schulze, Ed. Gans, Lp. v. Henning, H. Hotho, C. Michelet, F. Förster. Bd. I-XVIII. Berlin, Duncker und Humblot.

Bd. II: *Phänomenologie des Geistes*. Hrsg. v. Johann Schulze. 2-te unveränderte Auflage. Berlin, 1841. — 281.

Bd. III: *Wissenschaft der Logik*. Hrsg. v. Leopold v. Henning. 1. Teil. Die objektive Logik. 1. Abt. Die Lehre vom Sein. 2-te unveränderte Auflage, Berlin, 1841. — 85, 89, 281, 300, 301, 311, 328, 331, 332.

Bd. IV: *Wissenschaft der Logik*. 1. Teil. "Die objektive Logik" 2. Abt. "Die Lehre vom Wesen." 2-te unveränderte Auflage. Berlin, 1841. — 86, 107, 108, 261, 280, 305-307, 323.

Bd. V: *Wissenschaft der Logik*: 2. Teil. "Die subjektive Logik, oder: Die Lehre vom Begriff." 2-te unveränderte Auflage, Berlin, 1841. — 264, 265, 283-289, 307; 317, 322, 391-394. İngilizcesi: *Science of Logic*, 2 volumes, London, Allen and Unwin, 1929.

Bd. VI: *Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse*. 1. Teil "Die Logik." Hrsg. v. Leopold v. Henning. 2-te Auflage, Berlin, 1843. — 89, 257-259, 260, 261, 271-274, 291, 300, 306, 309, 324, 376.

Bd. VII: *Erste Abteilung: Borlessungen über die Naturphilosophie*, als der Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse zweiter Teil. Hrsg. v. K. L. Michelet. Berlin, 1942. — 150, 151, 303, 311, 348, 359, 367.

Bd. XIII: *Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie*. Hrsg. v. K. L. Michelet. Erster Band. Berlin, 1833. — 105, 237-241, 322, 356.

Bd. XIV: *Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie. Zweiter* Band. Berlin. 1833. — 322.

Bd. XV: *Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie*. Hrsg. v. K. L. Michelet. Dritter Band. Berlin, 1836. — 255, 265.

Heine, H., "Disputation." — 280.

Heine, H., *Neuer Frühling*. — 66.

Heine, H."Über den Denunzianten." Eine Vorrede zum dritten Teile des *Solons*. Hamburg, 1837. — 87.

Helmholtz, H., *Populäre wissenschaftliche Vorträge. Zweites* Heft. Braunschweig. Friedrich Vieweg und Sohn, 1871. — 32, 100-114, 130, 131.

Helmholtz, H., *Über die Erhaltung der Kraft*. Eine physikalische Abhandlung, vorgetragen in der Sitzung der physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 33. Juli 1847. Berlin, Georg Reimer, 1847. — 97, 104-105, 122, 123, 130, 131.

Hobbes, T., *Elementa philosophica de cive*. Amstelodami, 1647. — 391.

Hofmann, August Wilhelm. *Ein Johrhundert chemischer Forschung unter dem Schirme der Hohenzollern*, Rede zur Gedächtnissfeier des Stifters der Kgl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 3. August 1881 in der Aula der Universität gehalten. Berlin, G. Vogt, 1881. — 263.

J

Jamblichus. *De divinatione.* — 76.
Juvenalis. *Satirae.* — 202.

K

Kant, I., *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes, nach Newton'schen Grundsätzen abgehandelt;* 1755. In Immanuel Kant's *Sämmtliche Werke,* In chronologischer Reihenfolge hrsg. v. G. Hartenstein. Erster Band. Leipzig, Leopold Voss 1867. — 43.

Kant, I., *Critik der Urtheilskraft.* Berlin und Liban, 1790. — 264, 286.

Kant, I., *Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte und Beurtheilung der Beweise, deren sich Herr von Leibnitz und andere Mechaniker in dieser Streitsache bedienet haben, nebst einigen vorhergehenden Betrachtungen, welche die Kraft der Körper überhaupt betreffen,* 1747. In Immanuel Kant's *Sämmtliche Werke.* In chronologischer Relhenfolge hrsg. v. G. Hartenstein. Erster Band. Leipzig, Leopold Voss. 1867. — 97, 116.

Kant, I., *Untersuchung der Frage, ob die Erde in ihrer Umdrehung um die Achse, wodurch sie die Abwechselung des Tages und der Nacht hervorbringt, einige Veränderung seit den ersten Zeiten ihres Ursprunges erlitten habe und woraus man sich ihrer versichern könne,* 1754, In Immanuel Kant's *Sämmtliche Werke,* In chronologischer Reihenfolge hrsg. v. G. Hatenstein. Erster Band, Leipzig, Leopold Voss, 1867. — 137-138, 353.

Kekulé, August, *Die wissenschaftlichen Ziele und Leistungen der Chemie.* Rede gehalten beim Antritt des Rectorats der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität am 18. October 1877. Bonn, Max Cohen und Sohn (Fr. Cohen), 1878. — 64, 319, 324.

Kirchhoff, Gustav, *Vorlesungen über mathematische Physik. Mechanik,* Leipzig, B. G. Teubner, 1877. İlk baskısı 1876'da Leipzig'de. — 122, 132.

Kohlrausch, F., "Das elektrische Leitungsvermögen der wässerigen Lösungen von den Hydraten und Salzen der leichten Metalle, sowie von Kupfervitriol, Zinkvitriol und Silbersal peter". In *Annalen der Physik und Chemie,* Neue Folge, Band VI, Heft 1. Hrsg. v. G. Wiedemann, Leipzig J. A. Barth, 1879. — 177.

Kopp. Hermann. *Die Entwickelung der Chemie in der neueren Zeit,* Erste Abteilung: "Die Entwickelung der Chemie vor und durch Lavoisier". München, R. Oldenbourg 1871. — 372.

Kopernik — bkz: Copernicus.

L

[Lavrov, P. L.], *Opt İstorii Mıysl (Düşünce Tarihinin Deneyi),* 1. cilt, St. Petersburg, 1875. — 360, 365.

Laplace, P. S., *Exposition du système du monde.* Tome II. Paris, l'an IV de la Aépublique Française [1796]. — 42, 43, 49.

*Leibnizens und Huyghens' Briefwechsel mit Papin,* nebst der Biographie Papin's und einigen zugehörigen Briefen und Actenstücken. Bearbeitet und herausgegeben von Dr. Ernst Gerland. Berlin, Verlag der Akademie der Wissenschaften, 1881. — 146.

Liebig, J., *Chemische Briefe.* Vier-

te Umgearbeitete und Vermehrte Auflage, Band I. Leipzig und Heidelberg, 1859. — 363.

Lubbock, John, *Ants, Bees, and Wasps; a record of observations on the social hymenoptera*, London, Kegan Paul, Trench, and Co., 1882. — 304.

M

Mädler, J. O., *Der Wunderbau des Weltalls, oder populäre Astronomie*. 5-te. gänzlich neu bearbeitete Auflage, Berlin, Carl Heymann, 1861. — 42, 49, 55-56, 243, 347-352, 365.

Marx, Karl, *Das Kapital, Kritik der politischen Œkonomie*. I. Band, Buch I: "Der Produktionsprozess das Kapitals", 2-te Auflage. Hamburg, Otto Meissner, 1872. — 68-69.

Maxwell, J. Celerk, *Theory of Heat*, 4th edition. London, Longmans, Green, and Co., 1875. — 130, 132, 365.

Mayer, J. R., *Die Mechanik der Wärme, in Gesammelten Schriften*, 2-te umgearbeitete und vermehrte Auflage. Stuttgart, Cotta, 1874. — 105-106, 285, 353, 355-356.

Mayer, Lothar, "Die Natur der chemischen Elemente als Funktion ihrer Atomgewichte". In *Annalen der Chemie und Pharmacie*, hrsg. und redigiert von Friedrich Wöhler, Justus Liebig und Hermann Kopp. VII. Supplementband, 3. Heft. Leipzig und Heidelberg, C. F. Winter, 1870. — 321.

Molière, G. B., *Le Bourgeois Gentilhomme*. — 93.

N

Nägeli, C., "Die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnis". Vortrag, gehalten in der zweite allgemeine Sitzung. In *Tageblatt der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1877*. Beilage, September 1877. — 32, 61, 295-300.

*Nature. A Weekly illustrated journal of science*. Macmillan and Co., London and New York. *Vol. XVII*, No. 420, November 15, 1877, s. 55. — A notice of Kekulé's speech in Bonn University. — 319.

Naumann, Alexander, *Handbuch der allgemeinen und physicalischen Chemie*. Heidelberg. Carl Winter's Universitätsbuchhandlung, 1877. — 132, 164, 170, 184, 185, 191, 194, 202.

Newton, I., *Philosophiae naturalis principia Mathematica*. Editio secunda. Cantabrigiae. 1713. — 43, 266.

Nicholson, Henry Alleyne, *A Manual of Zoology*, Edinburg and London, Blackwood, 1870; 2nd edition, 1871. — 47, 270, 289, 386, 394.

O

Owen, Richard., "On the Nature of Limbs". A discourse delivered on Friday, February 9, at an evening meeting of the Royal Institution of Great Britain. London, John van Voorst, 1849. — 261-262.

R

Romanes, G. J., *Ants, Bees, and Wasps. In Nature*, Vol. XXVI, No. 658, June 8, 1882. — 304.

Roscoe, H. E. und Schorlemmer, C., *Ausführliches Lehrbuch der Chemie*. Bd. II, *Die Metale und Spectralanalyse. Braunschweig*, Friedrich Vieweg und Shon, 1879. — 91.

Rosenkranz, K., *System der Wissenschaft*. Ein philosophisches Encheiridion. Königsberg. 1850. — 263.

S

Schiller, F., "Die Bürgschaft". — 209.

Schmidt, O., *Darwinismus und Socialdemocratie*. Ein Vortrag gehalten bei der 51. Versammlung deutschen Naturforscher und Aerzte in Cassel. Bonn. 1878. — 32.

Secchi, A., *Die Sonne*. Die wichtigeren neuen Endeckungen über ihren Bau, ihre Strahlungen, ihre Stellung im Weltal und ihre Verhältnis zu den übrigen Himmelskörpern Autoristierte deutsche Ausgabe. Hrsg. durch Dr. H. Schellen. Braunschweig, George Westermann, 1872. — 49, 53-55, 56, 255, 349-353, 365-367.

Spinoza, B., *Ethica ordine geometrico demonstrata et in quinque partes distincta*. İlk baskısı 1677'-de Amsterdam'da. — 256, 294.

Starcke, C. N., *Ludwig Feuerbach*. Stuttgart, Ferd. Enke, 1885. — 254.

Suter, Heinrich, *Geschichte der mathematischen Wissenshhaften*. Zweiter Teil: Vom Anfange des XVII. bis gegen das Ende des XVIII. Jahrhunderts. Zürich, Orell Füssli und Co., 1875. — 115-121.

T

Tait, P. G., "Force", Evening lecture at the Glasgow meeting of the British Association, Sept. 8. In *Nature*, September 21, 1876 (Vol. XIV. No. 360). — 130.

Thomson, Thomas. *An Outline of the Sciences of Heat and Electricity*. 2nd edition, remodelled and mucy enlarged. London, H. Ballière, 1840. — 147, 150, 151, 263, 366-369.

Thomson, William and Tait, Peter Guthrie, *Treatise on Natural Philosophy*. Vol. I. Oxford, Clarendon Press, 1867. — 122, 132, 134-141.

Thomson, W. und Tait, P. G., *Handbuch der theoretischen Physik*. Autorisirte deutsche Übersetzung. Band I, Theil II. Braunschweig, 1874. — 378.

Tyndall, John, "Inaugural address, delivered at the forty-fourth annual meeting of the British Association for the Advancement of Science at Belfast. In *Nature*, August 20, 1874 (Vol. X, No. 251). — 256.

Tyndall, John, "On Germs. On the Optical Deportment of the Atmosphere in Reference to the Phenomena of Putrefaction and Infection". Abstract of a paper read before the Royal Society, January 13th, by Prof. Tyndall, F. R. S. (Communicated by the author). In *Nature*, January 27, 1876 (Vol. XIII, No. 326) and February 3, 1876 (Vol. XIII, No. 327). — 385.

V

Virchow, Rudolf, *Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat*. Rede gehalten in der dritten allgemeinen Sitzung der fünfzigsten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu München am 22. September 1877. Berlin, Wiegandt, Hempel und Parey (Paul Parey), 1877. — 32, 61.

Virchow, Rudolf, *Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre*. 4-te Auflage. Berlin, Hirschwald, 1871. — 82, 259.

W

Wagner, Moriz, *Naturwissenschaft-*

*liche Streitfragen*, I: "Justus v. Liebigs Ansichten über den Lebensursprung und die Deszendenztheorie". In Beilage zur *Allgemeinen Zeitung*, Augsburg, J. G. Cottasche Buchhandlung, 1874, Nr. 279, 6. Oktober, s. 4333-4335; Nr. 280, 7. Oktober, s. 4351-4352; Nr. 281, 8. Oktober, s. 4370-4372. — 378-385.

Wallace, Alfred Russel, *On Miracles and Modern Spiritualism*. Three essays. London, James Burns, 1875. — 75-80, 82, 84.

Whelwell, William, *History of the Inductive Sciences, from the Earliest to the Present Times*. 3 vols. London, 1837. — 287-289.

Whewell, William, *The Philosophy of the Inductive Sciences, Founded Upon Their History*. 2 vols. London, John W. Parker, 1840. — 286-289.

Wiedemann, Gustav, *Die Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus*. 2-te Auflage, 2 B-de. Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn, 1872, 1873, 1874. Bd. I, "Die Lehre vom Galvanismus". Bd. II, "Die Lehre von den Wirkungen des galvanischen Stromes in die Ferne", Abt. 1, "Elektrodynamik, Elektromagnetismus und Diamagnetismus". Bd. II, Abt. 2. "Induktion und Schlusskaptiel". — 148-215, 337, 371.

Wolf, Rudolf, *Geschichte der Astronomie*. München, Oldenbourg, 1877. — 243, 352.

Wolff, C. F., *Theoria generationis*. Halae, 1759. — 47.

Wundt, Wilhelm, *Lehrbuch der Physiologie des Menschen*. Dritte völlig ungearbeitete Auflage, Erlangen, Ferdinand Enke, 1873. — 386.

## II. GAZETE VE DERGİLER

*Acta Eruditorium* (Leipzig) — 116.

*Allgemeine Zeitung* (Augsburg) — 378.

*Annalen der Physik und Chemie* (Leipzig) — 177.

*The Echo* (London) — 77.

*Nature, A. Weekly Illustrated Journal of Science* (London) — 130, 148, 304, 319, 385.

*The Spiritualist Newspaper* (London) — 79.

*Vorwärts* — 60, 319.

# KONU DİZİNİ


A

*Aile:*
— İlkel ailede emeğin bölünmesi — 225-226.
*Aksiyomlar*, matematiksel — 326, 338.
*Alet:*
— İnsan faaliyetinin özgün bir başlangıcı olarak aletlerin görünmesi — 51-53, 222-224;
— Aletlerin bulunuşu — 145, 216, 222-224;
— Hayvanlar arasında gelişmemiş aletler — 51, 393.
*Almanlar* — 244, 293.
*Almanya* — 35-37, 59-61, 64, 252-254, 269, 293.
*Almanya'da Köylü Savaşı* — 36.
*Amaç:*
— "Amaç" kavramının organik doğaya uygulanabilirliği — 263-267;
— İnsan faaliyetlerinin amacı ve sonucu — 51-53, 226-231;
— Kant'ta ve Hegel'de iç amaç — 263-267;
Ayrıca bkz: *Erekbilim.*
*Amfibiya* — 289, 398.
*Amip* — 383, 385-387.
*Amphioxus* — 46, 290.
*Anatomi:* — 249;
— Anatomi Tarihi — 40, 46, 236, 280;
— Karşılaştırmalı anatomi — 46, 249, 253, 280.

*Anlayış:* — 261, 271;
— Anlayış ve us — 283.
*Antropoloji* — 237.
*Araplar* — 35-40, 230, 243-247.
*Archaeopteryx* — 46, 270.
*Aritmetik* — 326-330, 339.
*Ascidia* — 269, 390.
*Asimatotlar* — 298, 335.
*Asya* — 243-245, 390.
*Ateş* (bulunuşunun önemi) — 143-145, 224-226, 285.
*Atom:*
— Maddenin ayrı parçacığı olarak — 342, 364, 372-374;
— ve molekül — 88, 310, 343;
— kimyanın konusu olarak — 88, 95, 318-320, 325, 348;
— Atomların hareketi — 94-96, 317-320, 324;
— Atom ağırlığı — 64, 92, 149, 183, 261, 321, 342;
— Atom hacmi — 64, 321;
— Atomun karmaşıklığı — 321, 343;
— Atomların bilinmesinde düşüncenin rolü — 258-261;
— Atomlar konusunda Yunan filozofları — 62-65, 240-244.
*Atomcu* — 66, 259, 373.
*Avrupa* — 228-232, 236, 244.

B

*Bağıntılar:*
— Matematiğin konusu olarak nicel ve alan bağıntıları — 338-340.
*Bakteri* — 377, 381.
*Basit ve bileşik* — 272-274.
*Belirlenimcilik* — 276-281.
*Benzeşim* — 91, 338, 340-344, 357, 383;
— Gerçekliğin benzeşimi olarak diyalektik yöntem — 65.
*Beyin, insan* — 225, 321;
— İnsan beyninin evrimi — 51-53, 222, 223, 252, 264-267;
— ve düşünce — 254, 315;
— ve duyu organları — 222.
*Biçim* — Bkz: *İçerik ve biçim.*
*Bilgi, bilme* — 250;
— Bilginin sınırsızlığı ve sonsuzluğu — 32, 61, 295-307;
— Bilginin göreliliği — 305-307;
— Görüngünün özünün bilinebilirliği — 294, 303-307;
— Bilginin tarihsel gelişmesi — 284-287, 305.
*Bilim:* — 60, 68, 92, 196, 204, 277;
— Bilim ve üretim — 235-237;
— Bilim ve emeğin bölünmesi — 225;
— Komünizm koşullarında eşi görülmedik bilimsel ilerleme — 54;
— Her bilimin tarihsel niteliği — 61-64.
Ayrıca bkz: *Bilimlerin sınıflandırılması.*
*Bilimlerin sınıflandırılması* — 31-32, 94-95, 314-325.
*Bilimsel terminoloji* — 107-111, 155-157, 263-265, 273-274.
*Bilinç* — 37-39, 50-53, 55, 57-58, 221, 248, 249, 264-267, 393-395.
*Bilmesinlercilik* (eleştirisi) — bkz: *Bilgi.*
*1848-49 Devrimi* — 63-65, 250, 269.
*1864 Danimarka savaşı* — 127.
*Bircilik* — 264, 319.
*Birey* — 259, 270, 337-340;
— Biyolojide bu kavramın göreliliği — 270, 388.
*Birgeysel, özel ve evrensel* — 262, 283-289, 296-298.
*Birim* (niceliksel) — 330-332, 333.
*Bitkibilim* — 43, 47, 235-237, 276-281.
*Bitki ve hayvan türlerinin değişebilirliği* — 44-45.
*Bitkiler:*
— ve hayvanlar — 50, 269;
— Bitkilerin insan tarafından değişikliğe uğratılması — 51, 225-227.
*Biyogenetik yasa* — 47, 226-228, 261, 281-283.
*Biyoloji* — 32, 114, 79-81, 345;
— Proteinler kimyası olarak — 320;
— Tarihi — 38-42, 45-47, 250, 251, 254-256, 322;
— Biyolojide diyalektik — 32, 65, 92, 269-271, 279-281, 388;
— Biyolojinin yermerkezli niteliği — 301-304.

*Biyolojide türler* — 40, 44-47; 222, 259, 272, 274, 276-281, 377, 389.
*Budizm* — 283.
*Buhar makinası* — 52, 127-129, 144-146, 160, 175, 196, 214, 228, 289-292, 395.
*Bulgu* — 144-146, 242-247.
*Buluşlar* (üç büyük buluş) — 249-252.
*Bulutsu* — 43, 47-50, 54, 58, 99-101, 110-114, 255, 302, 308, 350-352, 361.
*Bulutsu varsayımı* — bkz: *Evrendoğum.*
*Bunalımlar:*
— Kapitalizm koşullarında bunalımların kaçınılmazlığı — 51, 231-232, 391-393;
— 1873 iktisadî bunalımı — 231-232.
*Burjuvazi:*
— Gelişmesinin tarihi — 35-37, 247, 270.
— Burjuvazi ve proletarya — 230.
— Burjuvazinin iktisadî, siyasal ve ruhsal iflâsı — 391-393.
*Bütün* — bkz: *Parça ve bütün.*
*Büyük coğrafik keşifler* — 236, 242-245.
*Büyüklük:*
— Matematiğin konusu olarak — 326;
— Doğada matematiksel büyüklük örnekleri — 338-344.
— Pozitif ve negatif büyüklükler — 334;
— Sanal büyüklükler — 83, 333;
— Matematikte dönüm noktası olarak değişken büyüklük — 328.
*Büyük sanayi* — 36, 63.

C

*Cebir* — 39, 334, 339.
*Cerratodus* — 46.
*Coğrafya* — 46, 249.
*Compsognathus* — 270.

Ç

*Çekim* — 32, 49, 99-104, 111, 253, 302, 309, 313, 373.
*Çekim ve itim* — 32, 53-55, 312, 370, 372-374;
— Maddenin özü olarak — 41, 308-310;
— Çekim ve itimin etkileyicisi olarak hareket — 96-100, 362;
— Hareketin basit biçimleri olarak — 95-114;
— Çekimin itime, itimin çekime dönüşmesi — 310, 314, 364;
— Mekanikte — 101-104, 112-114, 312-314;
— Fizikte — 102-104, 112-114, 158, 358;
— Kimyada — 110-14, 268.
*Çelişki:*
— Matematikte — 259;
— Doğal bilimde — 43-45, 99-101, 179, 194, 213, 344, 348;
— Çelişki içinde gelişme, ya da yadsımanın yadsınması — 31.
*Çin* — 244.

D

*Darvincilik* — 32, 47, 217, 252, 257, 323;
— ve raslantı ve gerekirlik sorunu — 32, 279-281, 389.
Ayrıca bkz: *Uyarlanma, Kalıtım, Doğal seçme, Varolma savaşımı.*
*Değişme:*
— ve hareket — 314;
— ve soyut özdeşlik — 271-274;
— Nitel ve nicel değişmeler — 86-88, 319-321.
*Deney* — 201-205, 236, 283, 288, 291.
*Deneyim* — 71, 98, 288, 292, 320-324, 338-340, 344, 366.
Ayrıca bkz: *Deney, görgücüllük.*
*Denge* — 56, 88, 312-314, 315.
*Devrim* — bkz: *1848-49 Devrimi, Sosyalist devrim.*
*Devlet* — 59-61, 225.
*Diferansiyel ve entegral hesap* — 39, 260, 328, 334-345.
*Dil:*
— Emek süreci içerisinde dilin kökeni ve gelişmesi — 51, 218-222, 223;
— ve düşünce — 221.

*Dilbilimsel* — 276.
*Din* — 365;
— İnsan *zihninde* toplumsal varlığın yapmtısal bir yansıması olarak — 225;
— Doğabilimciler ve din — 38, 248, 257.
Ayrıca bkz: *Katoliklik, Hıristiyanlık, Tektanrılı dinlerde Engizisyon, Protestanlık, Reformasyon, Tinselcilik.*
*Dirimsellik* — 264, 358-360.
*Diyalektik* — 71, 327;
— Diyalektiğin tanımı — 38, 86, 338;
— Diyalektiğin genel nitelendirilmesi — 85-87, 268-271, 337;
— Nesnel diyalektik ve öznel diyalektik — 259, 268;
— Doğada — 65, 324-325, 339, 346-348, 369.
— Toplumda — 145, 215.
— Düşüncede — 64-67, 116, 130, 339, 347.
— Metafizikle karşıtlığı — 64-67, 86, 191-193, 258, 266, 269-271.
— Materyalist diyalektiğin metafizik diyalektiğe karşıtlığı — 67-70, 258-259.
— Eski Yunanlılar arasında diyalektik — 48, 63, 66-68, 257, 283.
— Klasik Alman felsefesinde diyalektik — 62-70, 191-193, 257-261, 281-283, 317, 321-324, 336-339.
— Marksist diyalektik — 68-70.
— Çalışmanın en yüksek yöntemi olarak — 269-271;
— Diyalektiğin temel yasaları — 31, 85-93, 268-281.
— ve mantık — 63, 257-260, 281-283, 288-289, 305.
— ve doğabilimi — 62-70, 83, 98, 116, 130, 258-259, 266-270, 305, 308-310, 313-315, 328, 337, 347, 375-377.
— ve tarih (bir bilim olarak) — 145, 259, 267, 338.
*Doğa:*
— Metafizik doğa anlayışı — 38-47.
— Diyalektik materyalist doğa anlayışı — 47-50, 96, 226, 252-254, 269, 338.
— Tarihsel süreç olarak doğa — 48, 299-302.
— Doğa ve insan — 51, 226-230, 280-283, 292-294.
*Doğa yasaları* — 284-287;
— Düşünce yasaları — 61-63, 86, 284-287;
— Düşünce yasaları ve doğa yasaları birbirleriyle zorunlu olarak uyuşma halindedir — 284-287;
— Diyalektik düşünce yasaları — 85.
*Doğacılık* — 83, 147, 292-294.
*Doğabilim:*
— Doğabilim tarihi — 35-48, 61, 62-64, 94, 106, 108, 209, 235-256.
— Görgücül doğabilim — 62, 250.
— Teorik doğabilim — 55, 67-69, 250;
— Doğabilim ve felsefe — 55, 61-70, 95-99, 147, 154, 250-252, 257-265, 292-294, 305, 310-313;
— Doğabilim ve diyalektik — 31, 62-70, 83, 96-98, 116, 130, 258-259, 266, 269-271, 305, 308-310, 328-337, 347, 375-376;
— Komünizm koşullarında doğabilim — 53.
*Doğal felsefe* — bkz: *Doğa felsefesi* — 42, 60, 67-69, 72, 82, 150, 263, 344, 348;
— Antikitenin doğal-felsefi sezgileri — 36, 46-49, 246.
*Doğal seçme* — 72, 82, 322, 390.
*Doğru ve eğri* — 334-336.
*Dönme* — 43, 100, 134-141, 346-348, 352.
*Durgun* — bkz: *Hareket.*
*Duyum* — 252.
Ayrıca bkz: *Uyarı.*
*Duyu organları* — 221, 294-297, 303-306, 365-367.
*Düğüm noktaları* (niceliksel değişmenin nitelikse değişmeye dönüştüğü yer) — 89, 362, 372-374.
*Dünya görüşü* — 66;
— Materyalist dünya görüşü — 253.
*Dünyaların çokluğu* — 58.
*Düşünme, düşünce* — 271, 282;
— gelişen maddenin ürünü olarak — 58, 253;
— hareket biçimi olarak — 94, 315;

— Düşünce ve varlık — 269, 337, 344;
— Düşünce yasaları — 61-64, 86, 284;
— Düşünce yasaları ve doğa yasaları — 86, 284-287, 338-340;
— Düşünce biçimleri — 284, 305;
— formel mantığın ve diyalektiğin konusu olarak — 86, 266, 282-284, 301;
— İnsanlarda ve hayvanlarda düşünce — 282-284;
— Teorik düşüncenin tarihsel özelliği — 61-64;
— Soyut düşüncenin önemi — 55, 83-84, 258-260, 293-295, 303-306, 324-325;
— görgücül doğabilimler ve düşünce — 4-44, 122, 131-133, 150, 152-154, 178-180, 260-263, 264-267, 293-295;
— Metafiziksel düşünce — 63-66, 98, 192, 211-214, 258-259, 267, 269-275, 296, 346-347;
— Diyalektik düşünce — 64-66, 116, 130, 269-271, 281-284, 339, 347.
— Düşüncenin gelişmesindeki çelişki — 297;
— Düşünce ve pratik — 221, 224-227, 292-294;
— Düşünce ve dil — 221.

E

*Ekonomi politik* — 32, 59-61, 68, 133, 394-395.
— Klasik burjuva ekonomi politiği — 231.
El:
— İnsan eli ve maymun eli — 51, 216-222;
— emeğin organı ve ürünü olarak — 218;
— İnsan kültüründeki rolü — 51-53, 218-219, 224-225.
*Elektrik*: — 32, 110, 148-218, 268, 271, 300, 313, 366-371;
— hareket biçimi olarak — 55, 105, 143, 154-156, 251, 293, 312-315, 357, 366-368;
— Elektriğin ve öteki türden enerjinin karşılıklı dönüşümü — 44-46, 48-51, 55, 83, 105, 294, 315, 316, 322-325, 357, 371;
— Elektrik ve magnetizm — 144;
— Statik ve dinamik elektrik — 102-104, 157, 368-370;
— Elektriğin esir teorisi — 143, 154-157.
*Elektro-kimya* — 182, 212, 215, 371.
*Elektroliz* — 179-183, 185-188.
*Elementler* (kimyasal) — 91, 236, 302, 321.
*Elementlerin peryodik sistemi* — 91, 321.
*Elzanaatı üretimi* — 36, 235;
— Elzanaatından manüfaktüre geçiş — 36.
*Embriyoloji* — 261, 282.
— Tarihi — 45-47, 248-253, 279-281.
*Emeğin bölünüşü* — 37;
— Doğabiliminde — 45.
*Emek:*
— Maymundan insana geçişte emeğin rolü — 32, 51-54, 216-229;
— Emek, alet yapmakla başlar — 222-224;
— Ekonomi politiğin kategorisi olarak emek — 133, 394-395;
— Büttün zenginliklerin kaynağı olarak emek — 216;
— Gerçeğin ölçütü olarak insan faaliyeti — 291-293.
Ayrıca bkz : *Emeğin bölünüşü.*
*Enerji:*
— "Enerji" teriminin yetersizliği — 105-109;
— Enerjinin ve hareketin özdeşleşmesi — 86, 128-130, 249-252;
— Enerji, itişin bir başka terimi — 100-108, 112-115;
— Dinamik enerji — 139;
— Molekül enerjisi — 140, 175-177;
— Kimyasal enerji — 156-164, 174-177, 179, 181, 184, 191-195, 196-199, 202, 203, 206-209, 212-214;
— Şimdi dünyada etkin durumdaki bütün enerji, güneşten elde edilen ısının dönüşmesidir — 314.
Ayrıca bkz: *Enerjinin sakınımı ve dönüşümü yasası, Kinetik*

*enerji, Potansiyel enerji.*
*Enerjinin sakınımı ve dönüşümü yasası* — 31, 63, 95-97, 104-106, 152-154, 161, 174-177, 179, 185, 187-188, 189-192, 199, 203, 213-216, 249-251, 279, 282-287, 302-304, 355, 360-363, 373.
*Engizisyon* — 36.
*Entropi* — 362.
*Erekbilim* — 41, 249, 264-269, 357.
*Esir:*
— Salt bir varsayım — 42-44, 96, 309, 364, 365;
— Maddî niteliği — 308-310;
— Esir parçacıkları — 95, 144, 154-157, 343;
— Esir atomları — 373;
— Esirin sürekliliği — 311, 363-366;
— Esir mekaniği — 144;
— Esirin ışığa gösterdiği direnç — 350, 365;
— Elektriğin esir teorisi — 142-144, 154-157.
*Eski ve yeni* — 273;
— Bilimin engelleri olarak eski gelenekler — 45, 177-180, 203-205, 372-373.
*Eski Yunan* — 66-68.
*Eski Yunan felsefesi* — 36, 41, 46-48, 62-66, 237-243, 253, 281-283.
*Et diyeti* — 223-225.
*Etki ve tepki* — 106-108, 110.
*Evren* — 240, 300, 301, 312, 323.
*Evrendoğum:*
— Kant-Laplace'ın evrendoğum teorisi — 42-44, 46-49, 67, 99-101, 249, 309, 348.
*Evrensel* — bkz: *Bireysel, özel ve evrensel.*
*Evrim,* teorisi — 46-48, 251-253, 259-263, 269, 272, 289, 290, 389.

F

*Farklılık* — bkz: *Özdeşlik.*
*Felsefe:*
— Felsefenin konusundaki değişme — 266;
— Felsefede iki eğilim — 258;
— Felsefe tarihi — 39-43, 59-70, 292, 305, 320-322, 365;
— Felsefe ve doğal bilimler — 55, 61-70, 95-100, 146, 153-155, 247, 249-253, 257-267, 305, 310-313.
Ayrıca bkz: *Eski Yunan felsefesi, 16. yüzyıl İtalyan felsefesi, 17. yüzyıl İngiliz felsefesi, Klasik Alman felsefesi, Doğa felsefesi.*
*Fizik* — 32, 105, 114, 249, 310, 315-321, 339-341, 345, 358;
— Molekül mekaniği olarak — 87-90, 94-96, 142-144, 318-320, 322-326, 371;
— Fiziğin tarihi — 39, 44-46, 62-66, 69-70, 236, 249-252, 322, 373;
— Hareketin fiziksel biçimleri — 49-51;
— Fiziksel değişmezler — 89;
— Fiziğimizin yermerkezil niteliği — 301-304;
— Fizik ve metafizik — 42-44, 267.
*Fizyoloji* — 249, 259, 272, 360, 376, 394-396;
— Canlı cismin fiziği ve kimyası olarak — 324-326;
— Fizyolojinin tarihi — 40, 46, 48, 235-237, 251-253.
*Fransa* — 36, 343, 369.
*Frenoloji* — 72-77.

G

*Galvanizm* — 104, 149, 157, 159-162, 215.
*Gazlar* — bkz: *Gazların kinetik teorisi.*
*Gazların kinetik teorisi* — 310, 362-366.
*Gel-git sürtünmesi* — 32, 44, 67, 134-142, 352.
*Gelişme:*
— Hareketin genel yasalarının ve doğanın, insan toplumunun ve düşüncenin gelişmesinin bilimi olarak diyalektik — 338.
*Geometri* — 291, 334, 339;
— Sentetik geometri — 337;
— Analitik geometri — 38, 275, 332-335.
*Gerçek:*
— Ölümsüz gerçek — 63, 259.

*Gerçeklik* — bkz: *Olabilirlik ve gerçeklik.*
*Gerekirlik ve raslantı:*
— Tek başına görgücül gözlemin gerekirliği, tanıtlamadaki yetersizliği — 291;
— Gerekirlik ve raslantı arasındaki karşılıklı bağıntı konusunda iki metafizik anlayış — 263-266, 276-281;
— Gerekirlik ve raslantı konusunda Hegel — 280;
— Darvincilik ve gerekirlik ve raslantı sorunu — 32, 380, 389;
— Yasa ve raslantı — 45, 281;
— Gerekirliğin ve raslantının nesnelliği — 280, 283;
— Gerekirlik ve raslantı arasındaki diyalektik ilişki — 56, 275, 283, 389.
Ayrıca bkz: *Özgürlük ve gerekirlik.*
*Gerileme* — bkz: *İlerleme ve gerileme.*
*Gökbilim* — 32, 47-50, 56, 99-101, 235, 249, 301-304, 316, 343-345, 346-353;
— Gökbilim tarihi — 37-44, 46, 47-50, 235-244, 247-249.
*Görelilik* — 289, 304.
*Görgücülük* — 61-63, 81-85, 149, 152-154, 157, 162, 170-180, 262-264, 290, 298-301, 321, 366.
Görgücülük (İngiltere'de) — 71-72.
*Görünüş* — bkz: *Öz ve görünüş.*
*Gravitasyon* — 40, 309-310, 346-348.

H

*Hareket* — 291-294, 308, 346-348;
— Hareketin genel niteliği — 302;
— Hareketin tanımı — 94, 309, 312, 323;
— Genel olarak hareket — 299;
— Genel bir değişme olarak hareket — 314, 319-321;
— Hareketin yaratılamazlığı ve yokedilemezliği — 32, 55, 57, 96, 300, 310-313, 321-324, 355-358, 360-363;
— Çekim ve itimin ilk ilişkileri olarak — 96-99, 362;
— Hareketin temel biçimleri — 32, 94-96, 294, 314;
— Hareketin bir biçimden öteki biçime dönüşmesi — 44-46, 103-105, 249-253, 294, 313-318, 355;
— Hareketin aktarılması — 355-358, 359;
— Hareket biçimleri ve bilimlerin sınıflandırılması — 314-318;
— Hareket biçimlerinin bilinmesi — 94-96.
*Hareket*, niceliği (devinim anlamında) (*Bewegungsgrösse*) — 115-129.
*Hareket*, miktarı (hareketin ya da enerjinin toplam miktarı anlamında) (*Bewegungsmenge*) — 46, 86-87, 95, 97, 100-102, 105, 120, 124-127, 213, 311, 361, 362-363.
*Hareketin ölçüsü* — 115-133, 143-144, 362-364.
*Hayvan:*
— İlk hayvanların kökeni — 50-52, 387;
— İnsanın hayvan dünyasından ayrılması — 51-54, 216-229, 249;
— Hayvan ile insan arasındaki benzerlikler ve farklılıklar — 51-53, 219, 225-227, 249, 281-283, 390;
— Hayvanların evcilleştirilmesi — 145, 224-226;
— Hayvanların insanlar tarafından değişikliğe uğratılması — 51, 225-227.
*Hayvanbilim* — 40, 47, 235-237, 280.
*Hegelcilik* — 64, 67-69, 108-109.
*Hıristiyanlık* — 229.
*Hiç* — 281, 330-333.
*Hipnoz* — 72-77.
*Hipnotizma* — 72.
*Homolog diziler* — bkz: *Karbon.*
*Hücre:*
— Organik dünyanın temel biçimi ve yapısal birimi olarak — 48, 51, 248, 259, 269, 343, 388;
— Şekilsiz hücresel olmayan protein oluşumlarından beri kökeni — 48-51, 376-378, 384;
— Farklılaşma yoluyla değişmesi ve gelişmesi — 50-52, 251, 272, 384-390;
— Çekirdeği ve zarı — 50-52, 269,

383, 385-387;
— Pek çok hücrenin bir gövdede birleşimi — 385-389;
— Hücrenin keşfi — 46, 237, 248-253, 259, 262;
— Virchow'un "hücre-durum"u — 32;
— Traube'un "yapay hücreleri" — 384-386;

I

*Isı* — 32, 149, 152, 312-317, 368-369:
— Hareket biçimi olarak — 44-46, 48-51, 68-70, 87, 138-147, 154-156, 157-159, 198-200, 249-253, 284-287, 293, 322-325, 354, 358, 371;
— İtme biçimi olarak — 102, 107, 111-114, 309;
— Molekül hareketi olarak — 103, 128-130, 140, 142-144, 154-156, 321, 322-325, 355, 371;
— Isının mekanik eşdeğeri — 45, 127, 154-156, 159, 251, 291;
— Isının ve öteki tür enerjilerin karşılıklı dönüşümü — 44-46, 49, 55, 86, 105, 128-130, 138-146, 156-159, 251, 284-287, 293, 314, 316, 322-325, 340-343, 354, 357, 371;
— Isının mekanik teorisi — 63, 68-70, 249, 303, 394;
— Işıyan ısı — 145, 251, 343, 365;
— Isı yokluğu içinde evrenin ölümü teorisinin savunulamazlığı — 53-58, 347, 360-363.
*Isı maddesi* — 68-70, 147, 154, 261, 291, 355.
*Isının mekanik teorisi* — 63, 68-70, 249, 303, 346.
*Işık* — 45, 55, 108-111, 143, 147, 152, 155, 290, 292, 293, 316, 324-325, 343, 347-351, 353, 365-367.

İ

*İçerik ve biçim* — 336-339, 385-390.
*İçetkileşim* — bkz: *Karşılıklı etki.*
*İdealizm* — 250, 307;
— Kökeni — 224-226;
— Egemenlik dönemi — 253;
— Hegelci idealizmin eleştirisi — 67-69, 86, 257-259, 317.
*İdeoloji* (gerçekliğin idealist anlayışı olarak) — 226, 266.
*İlerleme ve gerileme* — 390.
*İlişki:*
— Doğada, toplumda ve düşüncede görüngünün evrensel ilişkisi — 63, 66-69, 96, 98, 226, 254, 291, 294, 317, 324, 336;
— Evrensel iç ilişkiler bilimi olarak diyalektik — 31, 85.
*İndirgeme* (hareketin yüksek biçimlerini alçak biçimlere) — 311, 319.
*İngiltere* — 37, 244.
*İnsan:*
— İnsanın hayvan dünyasından türeyişi — 51-54, 216-229, 249;
— Maymundan insana geçişte emeğin rolü — 32, 51-54, 216-229;
— ve hayvan — 50-53, 219, 225-227, 249, 281-283, 392-395.
— ve doğa — 50-52, 226-230, 281-283, 292-294.
*İrlanda* — 230.
*İskandinavya* — 244.
*İspanya* — 36, 243.
*İş* — 106, 114, 131-133;
— Niceliksel yönü açısından hareket biçimindeki değişme olarak — 129-131;
— Fiziksel anlamda "iş" kavramının emeğin ekonomik ilişkilerine uygulanamazlığı — 152, 394-395;
— Fizyolojik iş — 394-395.
*İtalya* — 35-37, 236.
*İti:*
— Mekanikte — 111;
— "İlk iti" — 39-44, 255, 347, 372. Ayrıca bkz: *Sürtünme.*
*İtme* — bkz: *Çekme ve itme.*

K

*Kalıtım:*
— Kalıtımla uyarlanmanın içetkileşimi — 268, 390.
— Elde edilmiş ırların kalıtımı — 338-340;

— Emeğin evriminde kalıtımın rolü — 217-219;
— Kalıtımın sonucu olarak matematiksel aksiyomların "aşikârlığı" — 326, 338.
*Kan dolaşımı* — 36, 237.
*Kapital*, Karl Marx (genel niteleme) — 68.
*Kapitalist üretim biçimi* — 230-232, 391-394.
*Karbon:*
— Organik yaşamın temel taşıyıcısı olarak — 321, 380-386;
— Karbon bileşiklerinin homolog dizileri — 90-93.
*Karşılaştırma* — 295, 328.
*Karşılıklı etki, İçetkileşim:*
— Özü — 96;
— Doğada, toplumda ve düşüncede evrensel içetkileşim — 226, 293-296, 323;
— Karşılıklı etki her türlü mutlak birinciliği ve mutlak ikinciliği dıştalar — 191-195, 210-215, 226, 294, 323;
— İçetkileşimin örnekleri — 96-102, 213, 274, 321, 390-392;
— Hegel'e göre karşılıklı etki — 294, 309, 393.
*Karşıtlar* — 31, 98, 257-259, 268-273, 328, 364-367.
Ayrıca bkz: *Karşıtların birliği ve savaşımı yasası, Kutupsallık, Sınıflar, Emek.*
*Karşıtların birliği ve savaşımı yasası* — 31, 83, 85, 109-111, 191-193, 231-232, 268-281, 329-332.
*Karteziyen* — 115, 120, 129.
*Kategoriler* — 257-260, 266, 280, 292-295.
Ayrıca bkz: *Soyutlama, Nedensellik, İçerik ve biçim, Öz ve görünüş, Tarihsel ve mantıksal, Madde, Hareket, Gerekirlik ve raslantı, Olabilirlik ve gerçeklik, Nitelik ve nicelik, Uzay, Zaman.*
*Katoliklik* — 38, 45, 247.
*Kavram* — 289;
— ve diyalektik düşünce — 116.
*Kendiliğinden doğuş (generatöv aequivoca)* — 376-378.
*Kendinde-şey* (Kant'ta) — 65, 304-307.
*Kesiklilik* — bkz: *Süreklilik ve kesiklilik.*
*Kimya* — 32, 103-105, 114, 144, 247-249, 259, 317-321, 339-343, 358;
— Atom fiziği olarak — 87-90, 94-95, 318-320, 371;
— Tarihi — 39-40, 45-46, 48, 63-64, 69-70, 148-149, 235-237, 321-322, 372-374;
— Hareketin kimyasal biçimleri — 48-51, 55, 86, 102-107, 111-113, 129, 211-215, 250, 292, 315, 324-325, 369, 371;
— Kimyada metabolizma — 383-386;
— Organik kimya — 237, 249, 250, 316, 374, 377;
— Albüminler kimyası — 251-254, 316, 324-325;
— Niceliğin niteliğe dönüşümü — 88-92, 311, 319-321;
— Kimyada analiz ve sentez — 289;
— Matematiğin kimyaya uygulanması — 345;
— Kimyamızın yermerkezil niteliği — 301-304.
*Kinetik enerji* — 138-140, 354.
Ayrıca bkz: *Vis viva.*
*Klasik Alman felsefesi* — 63-70, 257, 336-339.
*Komünizm* (toplumsal-iktisadî oluşumu):
— Komünizm koşullarında üretim — 53;
— Komünizm koşullarında dağıtım — 53;
— Komünizm koşullarında sınıf ayrılıklarının ortadan kalkması — 230;
— Komünizm koşullarında bilim — 53;
— Komünizm koşullarında bireyin genel gelişmesi — 53.
*Komünizm:*
— Ütopik komünizm — 36, 247.
Ayrıca bkz: *Sosyalizm.*
*Konuşma* — bkz: *Dil.*
*Köylülük:*
— *Ortaçağda* — 36, 247.
*Kuşkuculuk* — 178, 292, 307.

*Kutupsallık. kutuplaşma* — 104, 199, 257-259, 268-271, 276, 288;
— Kutupsal karşıtların diyalektik niteliği — 31, 99.
Ayrıca bkz: *Magnetik kutuplar.*
*Kuvvet:*
— Kuvvet kavramı insan organizmasının içerisinde bulunduğu çevre içindeki faaliyetinden çıkarılmıştır — 107-109, 358-360;
— Hareketin etken yanı olarak — 107, 355-359;
— Tezahürleri ile ölçülür — 355-358;
— Kuvvet kavramının eleştirisi — 32, 45, 57, 95-103, 104-112, 114, 154-156, 196-200, 212-215, 355-360.
*Küba* — 232.
*Kütle:*
— Maddenin ayrı bir parçası olarak — 342-344, 372-374;
— ve molekül — 88, 339-343;
— Yersel kütlelerin mekaniği — 87-89, 94, 339-341;
— Kütlelerin hareketi — 94-96, 105, 128, 139, 142-144, 157, 317, 323-325, 341-343, 362-364.

L

*Lamarkçılık* — 266, 381.
*Liberalizm* — 270.

M

*Macaristan* — 244.
*Madde:*
— Genel olarak madde — 294, 298-300, 309, 323;
— Maddenin yokedilemezliği ve yaratılamazlığı — 57-58, 96, 300, 312-313, 323, 361-363;
— ve hareket — 45, 53-58, 94-100, 106-109, 291, 293, 300, 308-313, 314, 321-323, 346-348.
— ve düşünce — 57-58, 229, 249, 255, 263-265, 281-283, 294, 299, 337;
— Temel madde — 308;
— Maddenin yapısı — 308-312, 320-322, 323, 341-345, 364, 372-374;
— Doğabiliminin konusu — hareket içinde madde — 315.
*Maddenin bölünebilirliği* — bkz: *Süreklilik ve kesiklilik.*
*Maddenin doğada dolaşımı* — 45-48, 57, 300, 361.
*Maddesellik* — bkz: Materyalizm.
*Magnetizm* — 44-46, 49, 55, 103, 105, 144, 147, 152, 157, 215, 251, 268, 271, 293, 312-314, 316, 357.
*Maltusçuluk* — 389-391, 392.
*Manüfaktür:*
— Elzanaatından manüfaktüre geçiş — 36.
*Mantık* — 266.
— Felsefenin içeriği yönünden düşünce teorisi — 266;
— Mantığın tarihsel niteliği — 62-63, 305;
— ve diyalektik — 63, 257-260, 281-284, 289, 305;
— ve matematik — 258-259.
*Matematik:* — 83, 249.
— Matematiğin tanımı — 326;
— Matematiğin pratik gereksinmelerden kaynaklanan kökeni — 235;
— Matematiğin tarihi — 248, 327-328;
— Gerçekliğin yansıması olarak — 32, 273, 336-345;
— Matematikte diyalektik — 32, 258-259, 273, 326-345;
— Basit ve yüksek matematik — 258-259;
— Matematiğin öteki sınıflara uygulanması — 345.
*Materyalizm* — 73, 250-254;
— Materyalist dünya görüşü — 252-254;
— Eski Yunanlıların materyalizmi — 237-242, 251;
— 17. yüzyıl İngiliz materyalizmi — 66;
— 18. yüzyıl Fransız materyalizmi — 36, 42, 258, 263, 278, 317, 322, 323, 337;
— Feuerbach materyalizmi — 250, 53-255;

— Doğabilimsel materyalizm — 253-255, 263;
— Sosyalist materyalistler — 68;
— Kaba materyalizm — 65, 250, 258.
*Mekanik* — 105, 114-133, 142-144, 191, 313, 316, 338, 340, 354, 357;
— Göksel ve yersel kütlelerin hareket bilimi olarak — 88;
— Basit yer değiştirme teorisi olarak — 94;
— Genel nitelemesi — 39, 87-89, 318-320, 345;
— Mekaniğin tarihi — 31, 94-96, 235-237, 244, 248, 250-252, 258;
— Yersel mekanik — 32, 100-102, 111, 300-302, 318, 339-341, 342-344;
— Gök mekaniği — 32, 318;
— Matematiksel mekanik — 114, 118;
— Teorik mekanik — 132.
*Mekanik hareket* — 44-46, 49, 55, 144, 293, 313, 323-325, 357;
— Hareketin en basit biçimi olarak — 94-96, 315;
— Mekaniğin konusu olarak — 94;
— Mekanik hareketin ısıya, ısının mekanik harekete dönüşümü — 44-46, 55, 86, 128-131, 142-147, 164-166, 293, 314, 323-325, 354, 357-358;
— Mekanik hareketin iki ölçüsü — 128-130.
*Mekanizma* — 31-32, 42, 250-252, 264, 280, 296, 314, 317-325.
*Metabolizma* — 383-385.
*Metafizik* — 339;
— Metafiziğin genel nitelemesi — 211-214, 257-260;
— Metafiziğin diyalektiğe karşıtlığı — 63-67, 86, 191-193, 257-258, 266, 269-271;
— 17. ve 18. yüzyıl metafiziği — 38-44, 64-66, 280-281, 336-339, 355;
— Doğabiliminde metafizik — 31, 38-47, 63-68, 83, 98, 191-193, 258-259, 267, 270-275, 280-281, 296, 336, 346-347, 355;
— Metafizik kategorilerin önemi — 58-259, 370-275.
*Meteoroloji* — 236, 302, 303, 318.
*Mıknatıs kutupları* — 98, 276, 370.
*Mısır* — 235.
*Mineralbilim* — 39, 249.
*Molekül:*
— Maddenin ayrı bir parçası olarak — 88, 337, 339-344, 363-366,
— ve atom — 88, 311, 342;
— ve kütle — 88, 339;
— Fiziğin konusu olarak — 31, 89, 94-95, 142-144, 317-320, 323-325, 371;
— Molekül hareketi — 32, 94-96, 120, 140, 142-144, 315, 317-319, 321, 324, 340-343, 355, 363, 364, 371;
— Molekülü bilmede düşüncenin rolü — 258-261;
— Molekül teorisi — 373.
*Monarşi* — 36, 247.
*Moner* — 50, 377, 384, 385.
*Mülkiyet:*
— Ortak mülkiyet — 229-232;
— Bireysel emeğe dayanan özel mülkiyet — 232.

N

*Nedensellik:*
— Nesnel niteliği — 109, 293-296;
— ve insanın pratik faaliyeti — 291-293;
— Nedenselliğin metafizik anlayışı — 276-281;
— Nedenselliğin diyalektik anlayışı — 258, 274, 281-283, 293-296;
— *Cessante causa cessat effectus* — 371;
— Töz *causa sui*'dir — 294, 322;
— *Causae finales* ve *efficientes* — 264, 294, 308, 321-324.
*Negatif* — bkz: *Pozitif ve negatif.*
*Nicelik* — bkz: *Nitelik ve nicelik.*
*Niceliğin niteliğe dönüşümü yasası* — 31, 85-93, 271, 296, 316, 319-321, 327-329, 363, 373.
*Nitelik ve nicelik:* — 55, 87-90, 259, 294-297, 319-321, 323, 327-329, 363, 360-374.
Ayrıca bkz: *Niceliğin niteliğe, niteliğin niceliğe dönüşme yasası.*

O

*Oksijen* (bulunuşunun kimya için önemi) — 70, 149.
*Olabilirlik ve gerçeklik* — 54-57, 91, 330, 384.
*Omurgalılar* — 51, 288-291, 386, 393.
*16. yüzyıl İtalyan felsefesi* — 37, 247.
*17. yüzyıl İngiliz felsefesi* — 66.
*18. yüzyıl Fransız aydınlatıcıları* — 258.
*Optik* — 39.
*Organik doğa* — 45-47, 50-52, 270-273, 280, 316, 324-325, 358, 388.
*Organizma* — 375-377;
— Hareketin mekanik, fiziksel ve kimyasal biçimlerinin daha yüksek birliği olarak — 317-319, 358-360;
— Organizmanın birliği — 270-273;
— Organizmanın sürekli değişmesi — 271-274;
— Organizmanın gelişmesi — 45-47, 389;
— Organizmanın ara biçimleri — 47;
— Organizmanın hücre yapısı — 251, 376-378, 384-386;
*Organizmaların sınıflandırılması* — 45-47, 269-271, 287-291;
*Otoburluk* — 224.

Ö

*Ölçü* — bkz: *Düğüm noktaları, Hareketin ölçüsü.*
*Ölüm* (diyalektik materyalist yorumu) — 375-377.
Ayrıca bkz: *Uyarlanma, Kalıtım, Doğal seçme, Varolma savaşımı.*
*Öz ve görünüş* — 257;
— Şeylerin bilinemez özü düşüncesinin savunulamazlığı — 304-307;
— Maddenin özü — 308-310;
— Hegel'in öz öğretisi — 257-259, 271, 304-307, 310.
*Özdeşlik:*
— Doğa kuvvetlerinin özdeşliği ve bunların birbirlerine karşılıklı dönüşebilirliği — 259;
— Biçim ve içeriğin özdeşliği ya da ayrılmazlığı — 388;
— Hegel'de düşünce ve varlığın özdeşliği — 344;
— Metafizik özdeşlik anlayışının savunulmazlığı — 271-275;
— Özdeşlik ve farklılığın diyalektik bağıntısı — 258, 271-275, 337.
*Özel* — bkz: *Bireysel, Özel ve Evrensel.*
*Özgürlük ve gerekirlik* — 227-230.
*Özümleme ve yıkıcı metabolizma* — bkz: *Metabolizma.*

P

*Paleontoloji* — 249, 261, 282;
— Paleontolojinin konusu — 248;
— Paleontolojinin tarihi — 39, 46, 237, 248-250, 279-281.
*Parça ve bütün* — 66, 270-273.
*Pisagorcu* — 238-242.
*Platipus* — 288.
*Politika, Politik İlişkiler, politik sistemler* — 224-226.
*Polonya* — 236, 243.
*Potansiyel enerji* — 88, 126, 128-130, 138-143, 355.
*Pozitif ve negatif* — 106-108, 269, 271, 274-276, 282, 308-310.
*Pratik, insanın pratik faaliyeti* — 39, 63, 146, 235-237, 244, 291-293.
*Proletarya:*
— Gelişmesinin tarihi — 36, 247;
— Proletarya ile burjuvazi arasında sınıf savaşımı — 230.
*Protein:*
— yaşamın taşıyıcısı olarak — 51, 227, 254, 286, 376-378, 382-386;
— Protein cisimlerinin varlık tarzı olarak yaşam — 384;
— Proteinler kimyası olarak biyoloji — 320;
— Proteinin kökeni — 254, 380-383;
— Proteinin varlık koşulları — 382-386;
— Farklılaşma yoluyla proteinin gelişmesi — 50, 269, 376-378, 383-389;

— Kimyasal araçlarla protein yaratma sorunu — 252-253, 286, 325, 383-386.
*Protestanlık* — 36-38, 246-248.
*Protoplazma* — 47, 50, 227, 252, 262, 324.
*Pulkanatlılar* — 46, 284.

R

*Raslantı* — bkz: *Gerekirlik ve Raslantı.*
*Reformasyon* — 35-38, 244, 246-248.
*Rekabet* — 53, 391.
*Rönesans* (dönem) — 35-38, 246-248.

S

*Sanat* — 35-37, 219, 224, 247.
*Sanayi* — 279.
Ayrıca bkz: *Elzanaatı üretimi, Manüfaktür, Büyük-ölçekli sanayi.*
*Savaşlar* — bkz: *Almanya'da Köylü Savaşı, 1864 Danimarka Savaşı.*
*Sayı* — 327-335, 339;
— Sayı konusunda Pythagoras — 238-241, 324.
*Seçmecilik* — 65.
*Sentez* — bkz: *Analiz ve sentez.*
*Serbest ticaret* — 69.
*Sıçramalar* (niteliksel) — 43.
*Sıfır* — 332, 333.
*Sınıf Savaşımı* — 230, 391-393.
*Sınıflar:*
— ekonomik ilişkilerin ürünü olarak — 230-232;
— Sınıfların kökeni — 230-232;
— Sınıf zıtlıkları — 230-232;
— Sınıfların ortadan kalkması — 30.
*Silahlar* — 223.
*Simya* — 38-40, 223-225.
*Sinir sistemi* — 51, 227, 290, 393.
*Slavlar* — 244.
*Somut* — bkz: *Soyutlama.*
*Sonsuzluk:*
— Sonlu ve sonsuz — 96, 296-302;
— Uzay ve zamanın sonsuzluğu — 57, 299-302, 338-340;
— matematikte — 32, 328, 336-345;
— ve bilme — 294-302;
— Kötü sonsuzluk — 259, 298, 299-302;
— Hegel'e göre sonsuz ilerleme — 299-302.
*Sosyalist devrim* — 54, 230, 269-270, 392.
*Sosyalizm:*
— Bilimsel sosyalizm — 258;
— İngiliz sosyalizmi — 73;
— Alman sosyalizmi — 61.
Ayrıca bkz: *Komünizm.*
*Soyluluk* — 36, 247.
*Soyutlama:*
— Hayvanlar ve insanlar arasında soyutlama gücü — 283;
— Soyutlama gücünün ve emeğin gelişmesi — 221-222;
— Soyut düşüncenin gerekliliği ve önemi — 258-259, 293-296, 298-301;
— Soyut ve somut — 282;
— Soyutlama örnekleri — 200, 289-292, 321-324;
— Soyutlama olarak madde kavramı — 308, 323;
— Soyutlama olarak uzay ve zaman kavramları — 298-301;
— Matematiksel soyutlamalar — 291, 333, 339-344.
*Sulama* (Doğu ülkelerinin tarihindeki rolü) — 235.
*Süreç* — 63, 64;
— Dönüşebilirliği — 142, 145, 181;
— Birincil ve ikincil süreçler — 181-194, 211-214.
*Süredurum* — 31, 359.
*Süreklilik ve kesintilik:*
— maddenin — 88, 259, 310, 344, 364, 372-374;
— bilimler sisteminin — 320.
*Sürtünme:*
— ve vuruşma — 124-126, 139, 143, 284-287, 316, 322-325, 354, 371.
Ayrıca bkz: *Ateş, Gel-git sürtünmesi.*

T

*Tahlil ve sentez* — 283, 289;

— hayvanlar arasında — 283;
— Tümevarım ve tahlil — 289-292.
*Tanrıbilim* — 38, 39-43, 177-179, 278.
*Tanrıtanımazlık* — 256.
*Tarih* — 36, 261, 339;
— Doğa tarihi — 39-42, 42-44, 86, 299-302, 316;
— Hayvanlar tarihi — 52;
— İnsan tarihi — 40, 52, 86, 143-145, 299-302;
— Düşünce tarihi — 252, 282-284;
— Tarihin doğalcı anlayışının savunulamazlığı — 292-294;
— Tarihin diyalektik anlayışı — 145, 259, 266, 338;
— sınıf savaşımı olarak — 392;
— Tarihte birliğin ve karşıtların savaşımı yasası — 268-270;
— Tarihte, niceliğin niteliğe dönüşmesi yasası — 92;
— Tarihte yadsımanın yadsınması yasası — 245;
— bilim olarak — 267.
*Tarihçilik* — 62-64.
*Tarihsel ve mantıksal* — 226-229, 281-283.
*Tasarlama* — 66.
*Tayf analizi* — 43, 49, 295, 348-352.
*Tekhücreli (Protista)* — 48, 51, 376, 380, 385-389.
*Tekhücreli (Infusoria)* — **376-378**, 385, 387, 394.
*Tekhücreli organizmalar* — 46-48, 376-378, 385-389, 392-395.
Ayrıca bkz: *Amipler, Tekhücreliler.*
*Tektanrılı dinlerde tanrı* — 41, 45, 67, 73, 99, 250, 254-256, 262-264, 276-279, 347.
*Teori:*
— Teori ve görgücülük — 61-63, 262-264;
— Teorik düşüncenin önemi — 61-65, 82-84, 308-310;
— Yanlış teorilerin zararları — 145-147, 291;
— Tarihsel ürünler olarak teoriler — 61-64.
*Terapi* — 248.
*Termodinamik* — 290, 394-395.
Ayrıca bkz: *Isının mekanik teorisi.*
*Teşhis* — 249.
*Ticaret:*
— *Dünya ticareti* — 36, 244.
*Tinselcilik* — 71-84.
*Topaklanma, durumu* — 86-89, 100-102, 103-104, 294, 363.
*Toplum* — 229-231;
— İnsan toplumunun belirleyici özelliği olarak emek — 221-224;
— Doğal yasaların insan toplumuna aktarılmasının yasaklığı — 258, 390-393;
— Burjuva toplumu — 36, 230-246, 391-393;
Ayrıca bkz: *Komünizm.*
*Töz* — 282, 294.
*Trigonometri* — 334, 336.
*Tümdengelim* — bkz: *Tümevarım ve tümdengelim.*
*Tümevarım ve tümdengelim:* — 72, 260, 283, 286-292;
— hayvanlarda — 283;
— Tümevarım ve tahlil — 289-292;
— Tümevarım ve sınıflama — 287-290.

## U

*Ulus* — 35, 225.
*Us* — 281-283, 292;
—Us ve anlayış — 43.
*Uyarı* — 50, 252.
*Uyarlanma:*
— değişen çevreye göre organizmanın uyarlanması — 45;
— Kalıtım ve uyarlanmanın karşılıklı etkisi — 268-270, 389-391.
*Uzay:*
— Varlığın temel biçimleri olarak uzay ve zaman — 298;
— Uzay ve madde — 300, 311, 363-366;
— Uzay ve hareket — 311;
— Uzayın sonsuzluğu — 57, 301, 340;
— Uzayın üç boyutu — 80-93, 96-98;
— Uzay biçimleri ve bağıntıları — 338-340.

Ü

*Ücret:*
— Vasıflı işçinin ücreti — 394-395.
*Üretici güçler:*
— kapitalizm koşullarında — 392.
*Üretim* — 226-237, 244;
— Özgür insan faaliyeti ve insanın bütün öteki faaliyetlerinin maddî temeli olarak — 51-54, 390-395;
— Üretim tarzı ve toplum sistemi — 229-232.
*Üretim tarzı* — bkz: *Üretim.*
*Ütopikler* — 73.
*Ütopik Sosyalistler* — bkz: *Ütopikler.*

V

*Vargı:*
— Biçimleri — 283, 286-289;
— Emek üzerinde tepki ve vargının artan gücünün dili — 222.
*Varlığın ve düşüncenin birliği* — 281-283, 337.
*Varlık:*
— Başlıca biçimleri — 298-301;
— ve bilinç — 67-69, 338, 344.
*Varolma savaşımı:*
— doğada — 53, 260, 387-395;
— toplumda — 53, 260, 390-393, 395;
— Toplumsal yaşamda varolma savaşımının rolü ile ilgili toplumbilimsel darvinciliğin eleştirisi — 31-32, 260, 390-395.
*Varsayımlar:*
— doğabilimin gelişme biçimi yönünden — 305, 325;
— ve yasa — 294, 305;
— gökbilimde — 67;
— kimyada — 324-325;
— biyolojide — 324-325.
*Vis viva* (kinetik enerji) — 105, 116-129, 130-133, 142, 175-179.

Y

*Yadsıma* — 269, 281, 332-334, 376. Ayrıca bkz: *Yadsımanın yadsınması yasası.*
*Yadsımanın yadsınması yasası.* — 31, 85, 245, 281.
*Yansıma:*
— Varlığın yansıması olarak bilinç — 69;
— Çeşitli hareket biçimlerinin yansıması olarak bilim — 317;
— Nesnel diyalektiğin yansıması olarak öznel diyalektik — 258, 268;
— Gerçekliğin yansıması olarak matematiksel soyutlamalar — 274, 336-345;
— İdeolojide ve dinde gerçekliğin çarpıtılmış, yapıntısal yansıması — 225;
*Yapay seçme* — 322.
*Yargı* — 271-274;
— Yargıların sınıflandırılması — 283-287.
*Yasa* — 277, 324, 390-393;
— evrenselliğin biçimi olarak — 297;
— yasanın somutluluğu — 282;
— ve varsayım — 294, 305;
— Maddenin hareket yasasının özelliği — 57-58.
— Hareketin yaratılamazlığı ve yokedilemezliği yasası — 97;
— Doğa yasaları — 108-111, 277-230;
— Tarih yasalarına dönüşen ölümsüz doğa yasaları — 301-303;
— Doğanın mutlak yasası olarak enerjinin sakınımı ve dönüşümü yasası — 284-287;
— Düşünce yasası — 61-63, 86, 284-287;
— Düşünce yasası ile doğa yasası zorunlu olarak birbirleriyle uyuşma halindedirler — 284-287;
— Diyalektik düşünce yasaları — 85.
*Yasa* (hukuk):
— Üstyapı olarak hukukî görüşler ve kurumlar — 224-226.
*Yaşam* — 54, 57-58, 247-249, 263-266, 268, 272, 314-316, 321, 324-325;
— Yaşamın tanımı — 383-385;
— Maddenin hareket biçimi olarak yaşam — 55, 86-88, 94-95, 286, 294;

— ve metabolizma — 383-385;
— ve ölüm — 375-377;
— yaşamın kökeni — 48-52, 57-58, 253-255, 318;
— "Dirimsel kuvvet" teorisinin savunulamazlığı — 346-360;
— Ölümsüz yaşam varsayımının savunulamazlığı — 377-385;
— Yaşamın gelişmesi — 50-52, 57-58, 248, 384-393.
Ayrıca bkz: *Protein.*
*Yazın* — 36, 244.
*Yeni-kantçılık* — 65, 67, 109.
*Yerbilim:*
— Konusu — 248, 273, 318;
— Tarihi — 40, 43-45, 48, 237, 247-252.
*Yermerkezil görüşaçısı* — 301-304.
*Yöntem:*
— Diyalektik yöntem — 68, 269-271, 282-284;
— Tümevarımsal yöntem — 72;
— Karşılaştırmalı yöntem — 46, 48, 249;
— Metafizik yöntem — 269-271;
— Formel mantık yöntemi — 283;
— Eski yöntemler bir engel haline geliyor — 372-373.
Ayrıca bkz: *Diyalektik, Metafizik.*

Z

*Zaman* — 244;
— Temel varlık biçimleri olarak uzay ve zaman — 298;
— Zaman ve madde — 300, 311;
— Zaman ve hareket — 311;
— Zamanın sonsuzluğu — 57, 301-302.

SOL YAYINLARI. Sorumlu Yönetmen: Muzaffer Erdost. Yönetim Yeri: Kızılırmak Sokak, 23/2, Ankara.

100 lira