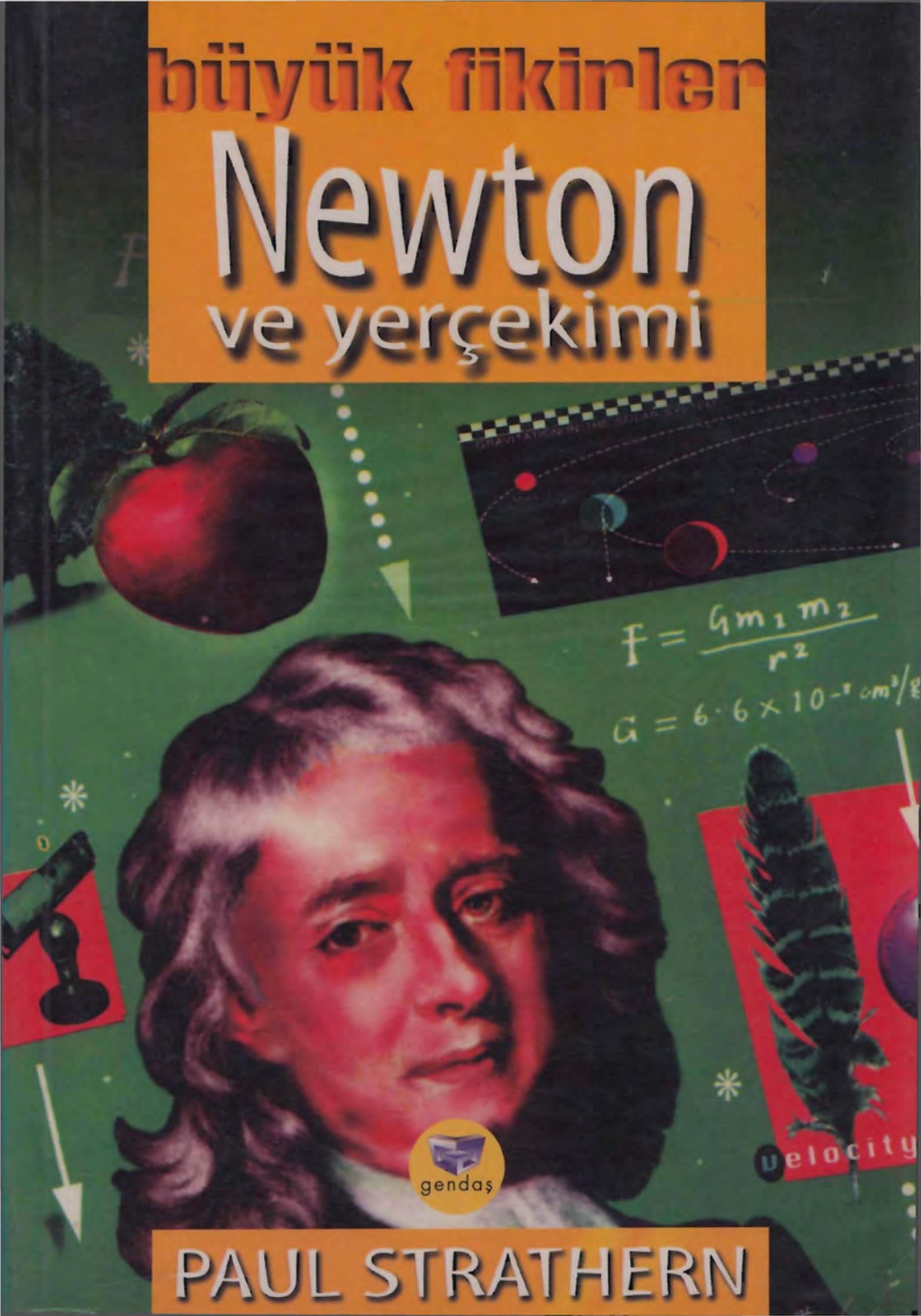
büyük fikirler

Newton ve yerçekimi



gendaş

PAUL STRATHERN

BÜYÜK FİKİRLER:
NEWTON ve YERÇEKİMİ

Londra'da doğan Paul Strathern, Kingston Üniversitesi'nde felsefe ve matematik dersleri verdi. Büyük başarı kazanmış olan *90 Dakikada Filozoflar* adlı dizinin yazarıdır. Yayınlanmış beş romanı bulunan (*Abyssinia'da Bir Mevsim* adlı romanıyla Somerset Maugham ödülü almıştır.) Strathern, ayrıca gezi kitapları yazmıştır. Bunlardan biri de *"Çok Yönlü Türkiye Rehberi"*dir. Serbest gazetecilik de yapmış olan Strathern'in yazıları *Observer, Daily Telegraph* ve *Irish Times* gazetelerinde yayınlanmıştır. Bir kız çocuğu babası olan yazar Londra'da yaşıyor.

Bu Serinin Diğer Kitapları:

CRICK, WATSON ve DNA
EINSTEIN ve GÖRECELİK
PİSAGOR ve TEOREMİ
HAWKING ve KARA DELİK
TURING ve BİLGİSAYAR

Paul Strathern'ün Yayınevimizden Çıkan Diğer Kitapları:

90 Dakikada Filozoflar Serisi:

90 DAKİKADA SOKRATES
90 DAKİKADA PLATON
90 DAKİKADA KONFÜÇYUS
90 DAKİKADA KANT
90 DAKİKADA HEGEL
90 DAKİKADA NIETZSCHE
90 DAKİKADA SCHOPENHAUER
90 DAKİKADA ARİSTOTELES

Newton ve Yerçekimi

PAUL STRATHERN

İngilizce'den çeviren:
Osman Çakmakçı

Newton ve Yerçekimi
Yeni Seri: 24
Büyük Fikirler: 2

Kitabın Özgün Adı
The Big Idea: Newton & Gravity

Arrow Books tarafından 1997 yılında yapılan
İngilizce baskıdan dilimize aktarılmıştır.

© Paul Strathern, 1997
© Türkiye'deki tüm yayın hakları GENDAŞ A.Ş.'ye aittir.

Tanıtım amaçlı kısa alıntılar dışında
yayıncının yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Birinci Basım
Ekim 1997

ISBN 975-7809-40-3

Editör:
Adnan Özer

Kapak Tasarım:
Murat Bozkurt

Dizgi:
Pamukçuoğlu (513 81 43)

Kapak ve İç Basım:
Perspektiv

Cilt:
İtimat Mücellithanesi

GENDAŞ A.Ş.
Çatalçeşme Sk. No: 19 Cağaloğlu-İSTANBUL
Tel-Fax: (0212) 520 82 12 - 527 10 20 - 512 33 86

İÇİNDEKİLER

Giriş 7
Yaşamı ve Eserleri 11
Birkaç Alıntı 87
Kronoloji 91

GİRİŞ

Newton'un insanlığın yetiştirdiği en büyük beyinlerden biri olduğu söylenebilir. Shakespeare dili benzersiz bir biçimde kullanmıştı, Napoleon da benzersiz bir kişiliğe sahipti – ama daha önce hiç kimse insan anlağının limitlerini Newton'ınki gibi kesin bir biçimde genişletmemişti.

O'nun uğraşı düşünüşümüzdeki evrimsel gelişmeyi temsil eder – insanoğlu adına dev bir adım. Ay'a inmemizden (ya da bunu düşünmemizden) çok zaman önce Newton'ın matematiği böylesi bir adımın yolunu açmıştı. Newton'dan önce Ay, göklerin bir parçasıydı ve kendisinin bilmediğimiz göksel kanunlarına bağlıydı. O'ndan sonra, gezegenimizin çekim kuvvetiyle oluşturduğu yörüngesinde dönen bir uydusu oldu. İnsanlık bütün evrenin işleyişine ilişkin ilk gerçek görüye sahip oldu.

Ancak evrensel çekim kuvvetinin keşfi, Newton'ın sayısız çok önemli keşiflerinin en önemli olanıydı. Kuvvet kavramı, hesap (calculus), ışığın doğası, mekanik kuramı, iki terimli diziler (binomial series), Newton'ın sayısal analiz yöntemi – bu liste böylece uzar gider. Birçok birim ve bilimsel ve matematiksel varlık (entity) Newton'dan sonra adlandırıldı, başka bilim adamlarından sonra değil. Newton (SI, ya da evrensel kabul gören adıyla, kuvvet birimi), Newton sıvısı (Newtonian fluid), Newton formülü (mercekler için), Newton halkaları (optikte), Newton katsayısı (quotient) (differentiation'da) ve birçok şey daha – bunların her biri doğrudan doğruya onun eserlerinin sonucudur.

Ancak yine de bunlar Newton'ın tarih sahnesine doğru zamanda çıkmasıyla mümkün olabildi. Tıpkı Dante'nin *İlâhi Komedya*'yı Orta Çağ'ın herşeyi kapsayan katı hiyerarşisi içinde yazabilecek olması gibi, Newton da keşiflerini ancak Kopernik ile Galileo'nun bilimsel aklı bu katılıklardan özgürleştirmesinden sonra yapabilirdi. Newton da itiraf etmişti: "Eğer diğerlerinden biraz daha uzağı görebilmişsem bunun nedeni devlerin omuzlarına çıkmış olmamdır."

Ortaçağ'ın zincirlerinden kurtulunmuştu ve insan bilgisinin kapısı yeni bir dünyaya açılmıştı. Newton'a bakılırsa yaptıkları önemsizdi: "Deniz kenarında kumsalda oynayan bir çocuk gibiydim, yaptığım yalnızca, engin bir hakikat okyanusu keşfedilmemiş bir halde önümsıra uzanırken, daha düzgün bir çakıltaşı ya da daha güzel bir deniz kabuğu bulmakla kendimi oyalamaktı." Buradaki alçakgönüllülük tabii ki okyanussal görüşten dolayıdır - ve bunu görebilecek konumda olan yalnızca o idi. Newton'ın kendisinin de katılacağı bir yorum. Kendisi hiç de alçakgönüllü sayılmazdı.

Tarihin en büyük aklının sahibi nasıl biriydi öyleyse? Genellikle, Newton'ın çağdaşları onu, bizim 20. yüzyılda Einstein'ı gördüğümüz gibi görmüşlerdi. Uysal bir eksantrik, soyu tükenmeye yüz tutmuşlardan biri, şüphe götürmez ahlakî faziletin dalgın dehası: daima mesafeli ama sevimli biri - başarılarının ağırlığının bağışladığı karşı konulmaz bir çekicilik. Yaşadığı dönemde, akranlarınca Cambridge Üniversitesi'nin mütevelli heyetine seçilen tek bilgindi, Kraliyet Cemiyeti'nin her yıl karşı çıkılmaksızın yeniden seçilen saygıdeğer başkanıydı, Kraliyet Darphanesi'nin Londra yeral-

tı dünyası tarafından korkulan ve nefret edilen amiri. Bu durumlarda çoğunlukla olduğu gibi, onu olduğu gibi tanıyan sıradan insanlardı. Sert dış görünüşünün altında, kendi yasak sırlarını saklayan, aşırı endişeli ve kinci bir kişilik vardı.

YAŞAMI ve ESERLERİ

Isaac Newton 1642 Noel'inde Lincolnshire'da, Woolsthorpe köyünde bir mâlikane evinde doğdu. Rastlantı bu ya, en önemli bilimsel selefi Galileo aynı yılın başlarında ölmüştü.

Newton'ın aile ağacında dikkati çeken herhangi bir kişinin izi yoktur. Babası, onun da adı Isaac Newton'dur, adını bile yazmaktan aciz zenginleşmekte olan bir *yeoman*'dı. [*Yeoman*: Küçük bir toprak parçasına sahip olan veya tasarruf eden, genellikle de toprağı kendi işleyen küçük taşra soylusu. Ç.N.] Ailesine bakılırsa, "vahşi, tutumsuz ve zayıf biriydi", oğlu doğduktan üç ay sonra öldü. Annesi züğürt bir soylu beyin kızıydı ve genellikle çalışkan, tutumlu bir kadın olarak bilinirdi.

Isaac erken doğdu ve "öylesine küçüktü ki bir kavanoza sığabilirdi". Doğduğu günün akşamına

kadar bile yaşaması beklenmiyordu. (Gerçekte, çok sağlıklı olacak ve 84 yıl yaşayacaktı.) Babasını hiç bilmeyen genç Isaac sadece 18 aylıkken annesini "yitirecekti". Hannah Newton 1644 yılında, hali vakti yerinde bir mahalli papaz olan 63 yaşındaki Barnabas Smith ile evlendi ve North Witham köyüne yerleşti. Genç Isaac büyükannesinin yanında geride kaldı.

Newton bu travmatik olayı asla unutmadı ve etkisi kişiliği üzerinde silinmez bir iz bıraktı. Yetişkinlik yaşamı kontrol edilemez öfkelerle, paranoid kinciliklerle ve ara sıra görülen zihinsel dengesizliklerle sakatlanacaktı. Annesini seviyordu, ama annesi onu terketmişti. Annesinden nefret edemiyordu, ancak içinde bastırdığı gazabını yöneltebileceği uygun hedefleri Tanrı korusun.

Aslında North Witham birkaç mil uzaktaydı. Genç Isaac evinin yakınlarındaki tepeden bakarak tarlaların ötesinde, annesinin oturduğu köyün kilise çanlarını bile görebiliyordu. Ama gerçekte dünyalar kadar uzaktı. Öz babası "gökteydi", annesi çocukluk dünyasının uzak sınırlarına götürülmüştü. Yetişkinlik yaşamında Newton kendini uzak gök cisimleri ve aralarındaki çekimin doğası

üzerine uzun ve derin düşünmeye adayacaktı. Psikologların burada Newton ile yaptığı iş arasında rastlantısal bir örtüşmeden daha fazlasını görmüş olmaları hiç de sürpriz sayılmaz.

Çağdaşlarından birine göre Newton "dengeli, sessiz, düşünceli bir çocuktu". Ancak ara sıra "huzursuzluk" nöbetlerine de tutuluyordu. Newton, daha sonra anımsadığı bu nöbetlerden birinde "anne ve baba Smith'i yakıp evlerini başlarına yıkmakla tehdit etmişti". Annesinin, oğlunun gazabından her zaman kurtulamadığı anlaşılıyor. (Ve *piromani*, en anlaşılabilir biçiminde bile, çok az normalliğe delalet eder. [*Piromani*: Kasten yangın çıkarma deliliği. Ç.N.)

Ama yanmakta olan yalnızca Newton'ın aklı değildi. Doğduğu yıl I. Charles'ın tutumu ve "kralların ilâhi haklarına" inancı sonunda Parlamentocuları yönetimine karşı çıkmaya zorladı. Patlayan İç Savaş Newton'ın yaşamının ilk altı yılı boyunca bütün İngiltere'yi harabeye çevirerek 1649'da Parlamentocuların zaferi ve I. Charles'ın idamıyla bitti. İç Savaş boyunca Lincolnshire'da münferit savaşlar ve ev kundaklamaları oldu. Newton ve yörenin diğer toprak sahibi aileleri

kralı destekleme eğilimindeydi, ama bunu onun adına savaşmaya kadar götürmediler.

Parlamentocuların zaferi -Avrupa'nın ilk başarılı devrimi – İngiliz Uluslar Topluluğu'nun kuruluşunu kabul ederek, şimdi artık yerleşmiş olan, devrim – sonrası aşırılıklarını sürdürdü. Baskıcı bir Püritenizm uygulandı. Dans ve halkın toplu eğlenmesi yasaklandı ve hatta Noel bile pasta-yeme değil de dua etme günü haline geldi. Ancak Lincolnshire'ın çiftçi aileleri bundan pek etkilenmedi. Uzun yıllardır, İncil okuyarak ve cinselliği kötüleyerek, Allah korkusuyla dolu, sofu yaşamlar sürüyorlardı. Genç Isaac, âdet üzere püriten olan bir evde büyüdü ve beklenildiği gibi püriten alışkanlıkları özümsedi. Tanrı babanın arzularını öğrenmek için İncile baş vurmayı öğrendi. Bu tüm yaşamı boyunca sürdüreceği bir alışkanlık olacaktı.

Ancak Tanrı baba yalnızca göklerdeki Tanrı değildi, aynı zamanda göklerdeki babaydı. Giderek büyüyen Newtoncu psikolojik çalışmalar alanında birçokları Newton'ın bilinçaltındaki babasını bilme isteği tarafından yönlendirildiğini kabul eder. İnancından Tanrı babanın evreni yaratmış, nihai doğasına ve O'nun nihai amaçlarına ilişkin

belirli ipuçları vermiş olduğunu biliyordu. Yaşamı boyunca, iki uygun alanda, hiç vazgeçmeden bu ipuçlarını aradı. Ömrünü, bilimsel hakikati aramaya adadığı gibi, İncil ve din çalışmalarına da adayacaktı. Ve sonunda, din çalışmalarının daha değerli olduğuna inandı.

Newton 10 yaşına geldiğinde muhterem papaz Barnabas Smith öldü ve annesi Woolsthorpe'daki evine zengin bir kadın olarak geri döndü. Newton'ın duaları kabul olmuştu. Daha sonra, annesinin ve biri erkek ikisi kız üç üvey kardeşinin sağduyulu gerçekliğiyle dengelenen iki yıllık büyük bir mutluluk geldi. Kardeşlerinin içinde en büyüğü Newton'dı ve öyle görülüyor ki Hannah daha çok ona güveniyordu. Daha ergenlik çağına bile gelmemişken Isaac annesinin gözünde "evin erkeği" olmuştu. Annesi tarafından böylesine erken tanınmasıyla kazandığı bu özgüven, entellektüel çalışmaları sırasında onu hiçbir zaman yalnız bırakmayacaktı; çıldırtıcı endişelerle kıvrandığı zamanlarda bile.

Newton, 12 yaşında, 10 mil uzaktaki bir dil okuluna gitti. Burada, evi High Street'te, George Inn'in bitişiğinde olan eczacı Bay Clark ile birlikte

bir ev tuttu. Okuldayken dersleri neredeyse tamamen Latince ve eski Yunancadan oluşuyordu. Matematik, çağın eğitiminde neredeyse hiç yer almıyordu ve ortaçağın bütününde de böyleydi. Sessiz, duygulu taşra çocuğu ilgisizdi ve sınıfın arka sıralarında sessizliğe gömülüydü.

Newton'ın entellektüel açıdan bu sesizlik ve uyuşukluğu okul arkadaşlarından birinin midesine bir yumruk attığı güne kadar sürdü. Newton'ın yaşam öyküsünü ve hatıralarını ilk yazan Conduitt'in sözleriyle: "Isaac hasmı kadar kuvvetli değildi ama daha cesur ve daha azimliydi ve pes dedirtinceye kadar onu dövdü." Newton içinde bastırdığı korkunç öfkeyi yöneltebileceği uygun bir hedef bulmuştu. Ama bu öfke bir kere harekete geçince önü alınamaz oluyordu ve daha sonra da onu kimse tutamıyordu. Fiziksel açıdan kuvvetli hasmına dayak atmak yetmezdi. Kazandığı zaferden sonra, "Isaac onu kulaklarından sürükleyerek yüzünü itip, burnunu kilisenin duvarına sürttü". Ama böylesine bir fiziksel aşağılama bile yeterli değildi. Newton hasmını mümkün olan her yolla yenmeliydi. Hasmını entellektüel olarak yenmesi gerektiğini hissederek derslerine iyi çalışmaya

başladı ve çok geçmeden entellektüel üstünlüğünü gösterdi.

Bunlar Newton'ın hatırladıkları; ve buna benzer bir şeyin olduğunda hiç kuşku yok. Bu tür öfkenin fişeklediği kinciliğin örnekleri yaşamı boyunca çeşitli aralıklarla yeniden görülecekti: bu patlama sadece modeli oluşturdu.

Bir kere Newton'ın entellektüel güçleri hareket geçince onu durdurmanın bir yolu yoktu. Yeniyetme ahmağın kozasından çıkıp, dehanın kelebek kanatlarını açışını seyretmek Grantham ahalisi için epey şaşırtıcı olmuş olmalı. Ve hiç kuşkusuz bunu hep hatırladılar, bunun anlamını daha sonra kavrayarak. Kraliyet Cemiyeti Başkanı, Kraliyet Darphanesi Amiri vs. büyük Sir Isaac Newton'ın ölümünden sonra toplanan hatıralarına göre genç Isaac, büyük dehalardan beklenen işaretlerin hepsini göstermişti - oldukça karmaşık bir şekilde çizilmiş yeldeğirmeni modelleriyle, el yapımı su saatleriyle, farelerin çektiği mısır değirmeniyle, katlanabilir kâğıt feneriyle, gölgelere bakarak zamanı tam söyleme yeteneğiyle ve anlaşılmaz diyagramlarla dolu defteriyle çevresindekileri hayrete düşürüyordu. Şükür ki sözünü ettiğimiz

bu defter bugün New York Pierpoint Morgan Kütüphanesi'ndedir ve defterin ön kapağında Newton tarafından 1659'da 2,5 eski penny karşılığında satın alındığını belirten bir yazı bulunmaktadır. Defterin içindekiler Granthamlı'ların hayalperest hatıralarını doğruluyor; sayfaları Kopernik'in güneş sistemi diyagramlarıyla, bir güneş saati yapmanın ve yeldeğirmeni modeli çizmenin ayrıntılarıyla ve tutulmaların astrolojik tahminleriyle doludur. İki şey açıktır: Newton'ın entellektüel ilgileri okul eğitiminin sınırlarını çoktan aşmış, asıl ilgisi bilime ve şeylerin nasıl çalıştığına yönelmişti.

Bütün belirtiler çok erken olgunlaşmış, büyük oranda kendi kendini eğitmiş bir amatörü işaret ediyor. Alışılmadık, ama emsalsiz değil. O sıra bütün ülkede benzer dahiler bulunuyor olmalı. Öbürlerinin büyük çoğunluğu gibi Newton da tuhaf taşralı bayağılıklara yönelmiş gibi görünüyor. Yukarıda sözünü ettiğimiz defterini aldığı yıl annesi çiftliği işletmesi için onu geri çağırdı. 17 yaşındaydı.

Ama bu kez evde her şey yolunda gitmiyordu. Newton'ın aklı şimdi gökyüzüne bir şey uçurmak fantazilerinden daha çekici bir şeyle yanıp

tutuşuyordu (eşit ölçüde rahatsız edici görünüyor olsa da). Newton'ın bilime yönelik bu ani tutkusunun – Baba'nın ipuçlarını keşfetmekten ruhsal endişeden kurtulabileceği düzenli bir dünyaya kaçmak için duyulan kaçıkça bir gereksinime kadar yayılan – psikolojik açıklamaları boldur. (Bu karmaşık ve çoğunlukla çelişkili açıklama bolluğu, işe yarar, benzersiz bir varlığın karmaşık ve çoğunlukla çelişkili doğasını: Newton'ın aklını açıklamaya giriştiğinden...) Ama bir şey kesindir, bilime yönelik bu karşıkonulmaz ilgi Newton'ın genç aklını bağımlılık ölçüsünde avucuna almıştı. (Ve hiç kesintiye uğramadan, *37 yıl* bu etkisini koruyacaktı.)

17 yaşındaki çiftçi Newton işe yaramaz olmaktan da beterdi. Koyunlara göz kulak olması gerekirken, elinde kitapla bir ağacın gölgesine otururdu. Grantham'a mal satmaya gittiğinde, ürünleri ve hayvanları satması için rençbere bırakır, eski toprak ağası Bay Clark'ın evine birkaç kitap daha almaya giderdi (Bay Clark'ın akrabalarından biri kitaplarını tavan arasına bırakmıştı). Koyunlar dağlara kaçıp kayboluyor, domuzlar komşuların mısır tarlalarına giriyor ve tarlaları birbirinden

ayıran çitler onarılamaz bir hale geliyordu. Sonuç olarak Newton mahkemeye verilip dört şilin dört penny cezaya çarptırıldı. (Bu bir çift iyi ayakkabı parasıydı.) Newton'ın bu ilk vazife sicili korkunç berbattı.

Anne ne yapacağını bilmiyordu ve evdeki yaşam da korkunçtu. Newton'ın birkaç yıl sonra çıkardığı "günah listesi"nde bu döneme ait şöyle başlıklar yer alır: "Anneme karşı huysuzluk", "Uşaklarla kavga etmek", "Annemin emirlerine uymayı reddetmek" ve "Kızkardeşimi yumruklamak". Birçok delikanlının aksine o, özellikle, ne yapmak istediğini biliyordu. Newton hırsla okumaya, modeller çizmeye, bilimsel deneyler yapmaya, hesaplamaya ve defterine diyagramlar çizmeye devam etti.

Şükür ki iki kişi Newton'ın ayrıcalıklı yeteneklerini farketti. Bunlardan biri; Grantham'daki öğretmeni John Stokes idi, öbürü de, yakındaki Burton Coggles köyünün kilise papazı, Cambridge Trinity College mezunu olan, dayısı William Ayscough idi. Kendi aralarında, Newton'ı yeniden Grantham'a okula göndermesi, için annesini ikna etmeyi başardılar. Stokes, burada, Cambridge Tri-

nity College'e girebilmesi için Newton'ı hazırlayabilecekti.

Newton yeniden eczacı Bay Clark ile birlikte oturmaya başladı. Burada onun kitaplarını okumayı sürdürdü ve şimdi ayrıca odasının duvarlarını her tür çizimle süslemeye başlamıştı. Bay Clark'ın üvey kızına göre, Newton bu dönemde ona romantik bir bağlılık da göstermişti. Kız ondan birkaç yaş küçüktü ve bu ilişki büyük oranda onun kendi hayal gücünden kaynaklanıyora benziyordu. Bu, Newton isminin yaşamı boyunca romantik olarak bir kadınla ilişkilendirildiği tek durumdur.

Newton, Temmuz 1661'de Cambridge'e gitti ve Trinity College'a kabul edildi. Çağdaşı bir tarihçiye göre, o dönemde Trinity College "Hıristiyan dünyasının en heybetli ve düzenli kolejiydi". Cambridge henüz genel olarak Sorbonne ve Milan gibi Avrupa'nın büyük üniversitelerinin gerisinde kalmış olarak görülse de, bu kolejin akademik cesareti görünümüne yeni bir nitelik ekliyordu. İngiltere sadece siyasal bir devrim yaşamamış, aynı zamanda bugüne değin Avrupa'da eşi benzeri görülmemiş (ve büyük oranda kabul edilmemiş) en-

tellektüel bir devrim de geçirmişti. Bu sonuçlarını Newton'ın çalışmalarında verecekti - ama yaydığı ışıklar arasında, Harvey (kan dolaşımı keşfi çağdaş tıbba öncülük etmişti), Halley (kendi ismiyle anılan bir kuyruklu yıldızın kaşifi büyük gökbilimci), Hobbes (çağının en yetenekli siyaset kuramcısı), Locke (Görgücülük'ü felsefenin rotasını değiştirdi ve toplumsal düşünceleri Birleşik Devletler Anayasası'nı şekillendirdi) ve Boyle (öncü kimyacı) gibi insanlar vardı.

Newton Cambridge'e geldiğinde 18 yaşındaydı, ortalama bir öğrenciden iki yaş büyüktü. Aynı zamanda ortalama bir öğrenciden çok daha yoksuldu ve gariban bir burslu olarak kabul edildi. Öğretmeninin bir tür uşağı gibi davranmak zorundaydı. Şükür ki, öğretmeni yılda sadece beş hafta ev tutmaya tenezzül etmişti. Böylece Newton'ın zamanının çoğu kendisine kalıyordu.

O günlerde Cambridge'de çok az eğlence vardı. Oraya giden bir Alman seyyaha göre; üniversitenin dışında Cambridge'in "bir köyden farkı yok... dünyanın en zavallı yerlerinden biri". Köy hanları şen şakrak fahişeler ve yüksek tabakadan cümbüşçü gençlerle doluydu. (Bu gençler New-

ton'ın öğrenci arkadaşlarıydı ve ancak üçte birinin mezun olmak gibi bir derdi vardı,) Newton'ın Cambridge'e gelmesinden bir yıl önce II Charles tahta çıkmıştı. Uluslar Topluluğunun püriten aşırılıklarından sonra, şimdi sırada Restorasyon Dönemi'nin daha bariz aşırılıkları vardı. Ama Newton'ın püritenliği siyasal iklimden kaynaklanmıyordu. Sık sık şafak sökene kadar süren uzun çalışma maratonlarının arasında Newton evinde oturup günahlarının listesini yapıyor olabilirdi (bu suçların hiçbirinin cümbüş yapmakla ya da fahişelerle bir ilgisi yoktu).

İngiltere'de giderek büyüyen entellektüel devrime karşın; üniversitelerdeki eğitim büyük oranda Ortaçağ'ın Aristoculuğuna bağlıydı. Dünya hâlâ evrenin merkezinde durmaktaydı ve hâlâ toprak, hava, ateş ve sudan oluşmaktaydı. Bu "öğeler" dört "salgı"mızda yansıtılıyordu: dengeleri sağlığımıza hakim olan kan, balgam, safra ve karasevda salgıları.

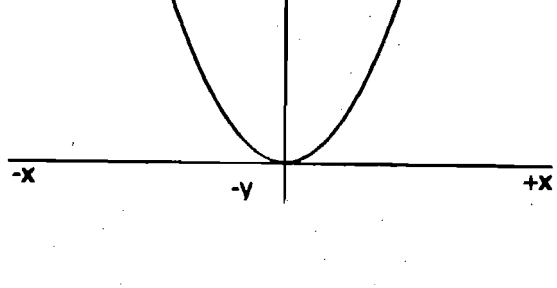
Aristoculukta ilk çatlaklar Avrupa'da 17. yüzyılın başlarında görülmeye başlamıştı. Polonyalı papaz Kopernik güneş merkezli güneş sistemini öne sürmüştü. Bu, Prag'da çalışan Alman gökbi-

limci Kepler'in gezegen hareketlerinin kanununu oluşturmasının yolunu açtı. İtalyan fizikçi Galileo da bunun üstünde yükselen yeni bir mekanik ileriye sürdü (Katolik Kilisesi, görüşlerinden vazgeçmeye zorlamadan önce). Bu arada Descartes'ın kuşkucu felsefesi, Kilise'nin bilimsel öğretisinin temelini oluşturan Aristoculuğun analitik ya da algısal kanıtlamadan yoksun olduğunu göstermişti. Bütün bu isimler İngiliz entellektüel devrimini harekete geçiren öncülerdi ve üniversite öğrencisi Newton çok geçmeden onların keşiflerinden derinden etkilenecekti.

Aynı ölçüde önemli bir şey de, Newton'ın bu keşiflerini destekleyen ve gelecekte herhangi bir keşfin üzerine temellenmesi gerekecek olan, yeni matematiği öğrenmeye başlamasıydı. Önceki yüzyıllarda gökbilim ve denizcilik alanlarındaki gelişmeler, yeni ve daha hassas hesaplama ve hatasızlık yöntemlerine gerek duymuştu. Sonuç olarak; matematik yeni bilimsel keşiflere koşut bir devrimden geçmişti. Bu alanda da, gittikçe büyüyen özel yapının ayırt edici özellikleri Ortaçağ'ın sisleri arasından görünmeye başlamıştı. 1585'te Hollandalı besleme Stevin bir'den küçük miktarların

ölçümü için bir ondalık sistem önerdi; ve 17. yüzyılın ilk yıllarında İskoç baron Napier logaritmayı keşfetti. Bu matematik devrimi Fransa'da tepe noktasına ulaştı. Burada bütün zamanların en büyük matematikçileri -Descartes, Fermat ve Pascal- 17. yüzyılda kendi güçlerinin zirvesine ulaştı.

Üniversite öğrenciliği döneminde Newton, Descartes'ın öğretilerini çalışıp özümsedi (Pascal ve Fermat'yı ne kadar bildiği kuşkuludur). Descartes, daha sonra adı verilen, Kartezyen koordinatları icat etti: Her geometrik işaretin (ya da düz çizginin, ya da eğrinin, ya da şekilin)uzamda kesinlikle yerleştirilmesini sağlayan üç eksen. Aynı zamanda cebir de geometriye girerek onu aritmetiğin hususiyetlerinden kurtarmış ve analitik geometri doğmuştu. Şimdi artık bir eğri, aşağıdaki iki-eksenli şekilde olduğu gibi, denklem halinde gösterilebilecekti.



Daha da önemlisi, Descartes'ın matematiği (ve felsefesi) dünyayı büyük, anlaşılması güç mekanik bir aygıt olarak görüyordu. Daha önceleri, Aristoculuk dünyayı nitelikler (toprak, hava vs) olarak görmüştü ve şimdi artık nicelikler –yani ölçülebilir– olarak görüyordu.

Newton "Belirli Felsefî Sorunlar" (Quaestiones quaedam Philosophcae) adlı bir defter tutmaya başladı. Başında "Benim en iyi dostum hakikattir" yazılıydı. Bu başlıktan da anlaşıldığı gibi Newton Descartes'ın bütün gerçekliğin hareket halindeki madde parçacıklarından oluştuğu ve bütün doğa fenomenlerinin bu parçacıkların etkileşiminden olduğu önerisini özümsüyordu. Fransız bilim adamı-filozof Gassendi bu nihai parçacıkların ayrı, parçalanamaz atomlar olduğu eski Yunan düşüncesini yeniden canlandırdı. Defterleri, Newton'ın yaptığı deneylerle temel kimyasal elementlerin varlığını ileri sürmeye başlayan Anglo İrlandalı kimyacı Boyle'un elde ettiği koşut gelişmelerin de farkında olduğunu ortaya koyuyor.

Boyle'un keşifleri Newton'ın gelecekteki kimya çalışmalarının zeminini oluşturdu, ama Newton'ın kimya ilgisi pek geleceğe dönük sayılmazdı.

17. yüzyılda kimya daha yeni yeni, ne olduğu belirsiz simyanın gölgesinden çıkmaya başlıyordu. Kimya ilgisinin bir sonucu olarak Newton simya ve büyü kitapları okumaya başladı. Bunlar doğa fenomenlerini, metafizik eveleme gevelemelerle açıklamaya girişiyordu.

Newton'ın bu saçmalıkları, yorucu matematik ve bilimsel çalışmalarından sonra, bir parça eğlenmek için okuduğunu düşünmek daha iyi. Ama gerçek bu değildi. Newton simyayı çok ciddiye alıyordu. Bunun, onun ısrarlı İncil çalışmasıyla eşit ölçüde önemi vardı. Olur ya, belki burada, Baba'nın kimliğinin ipuçlarını bulabilirdi.

Dünyaya bu iki farklı bakış yolu –fiziksel ve metafiziksel– biz fanilere, karşılıklı birbirini dışlayan iki bakış gibi görünebilir. Ancak Newton için böyle değillerdi. Hatta, bu iki dünya görüntüsü arasındaki karşıtlıklar, onun zihinsel işlemleri için, bazı açılardan bir uyarıcı olarak işlev görüyordu.

Ama Newton'ın keşifleri hiç de bir aptalın işi değildi. Üç yıllık üniversite öğrencisiyken önemli matematiksel keşifler yapıyordu. Kesirler için İki Terimli Teoremi (Binomial Theorem) formüle et-

mişti. –İki terimli Teorem– iki terimli bir ifadenin açılımının formülünü de içeriyordu. Yani, iki bilinmeyenli toplamı içeren formülü. Örneğin n'inci kuvvete yükseltilen (x+y), $(x+y)^n$ olarak ifade edilebiliyordu.

Basit bir örnek:

$$(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$$

Ancak n (kuvvet) tam sayı olmadığında, açılım bir sonsuz dizi haline gelir.

Tek bilinmeyenli bir örnek aşağıdaki gibi açılır:

$$(1+x)^{1/2}=1+1/2x-1/8x^2+1/16x^3+...$$

ve böylece sonsuza kadar gider.

Böyle açılımlar için Newton genel bir kural da oluşturdu. İleride göreceğimiz gibi, sonsuz dizilerle ilgili bu çalışma Newton'ın bütün zamanların en büyük matematiksel keşiflerden birine: calculus'a attığı ilk adımdı.

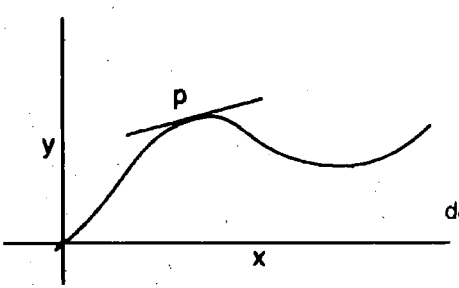
Newton diplomasını Temmuz 1665'te aldı. Denetçisi Profesör Barrow, Newton'ın yetenekleri hakkında "farklı bir fikir" belirtmedi: Newton, temel Öklid geometrisini bile doğru dürüst bilmiyordu. Profesör Barrow'un anlamadığı şey New-

ton'ın o sırada Descartes'ı aşmakta olduğuydu, ki Descartes da Öklid'i zaten aşmıştı. Newton neredeyse bütünüyle kendi kendini yetiştirmişti - yani kendi kendine çalışıyordu, kitaplardan öğreniyordu. Gerçekten de şaşırtıcı olan çalışmalarını defterlerine geçiriyordu - ve bunları kendisinden başka hiç kimse görmemişti. Bilgisindeki boşluklara karşın Newton'ın master yapmasına izin verildi. (Gerçekten çalışan öğrenciler korunması gereken bir azınlığı oluşturuyordu.)

Newton tecrit içinde kendini geliştiriyordu ve şimdi olaylar bu tecritin sürmesi için sanki aralarında gizli bir anlaşma yapmıştı. 1664 yılının sonlarında Londra'nın kenar mahallelerinden Drury Lane civarında hıyarcıklı vebadan ölmüş iki Fransız gemicisi bulunmuştu. Hastalık kısa zamanda bütün kente yayıldı (yalnızca Londra'da 80,000 kişinin ölümüne yol açacaktı) ve sonra da posta arabaları yollarından, öküz arabası patikalarından bütün ülkeye sıçradı. İmkânı olan herkes kalabalık merkezlerinden kaçmaya başladı ve Ağustos 1665'te Cambridge Üniversitesi fiilen kapandı. Newton, bir yıl kadar kalacağı Woolsthorp'e geri döndü.

Bu, bilim alanında ne daha önce ne de daha sonra görülmüş olan bir *annus mirabilis* ile sonuçlandı. (Bunun yakın zamandaki tek rakibi, ışığın quantumlardan oluştuğunu öne süren ve Brown Hareketi'nin moleküler açıklamasını yapan Özel Görecelik Kuramı'nı keşfeden, 1905 yılı Einstein'ıydı.)

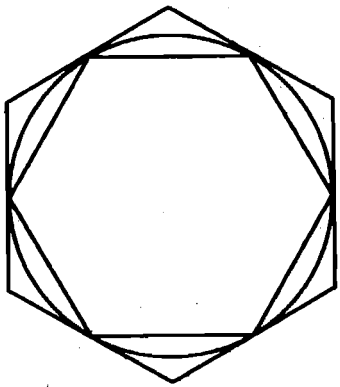
Newton'ın cepheyi yaran ilk hamlesi calculus'u geliştirmesiydi. Cebirsel bir formülün grafik halinde gösterilebilmesi belirli cebir problemlerinin geometrik çözümlerinin olabileceği anlamına geliyordu. Örneğin; herhangi bir değer için (yani, eğrinin üstündeki herhangi bir noktada) x'in, y'ye değişim oranı, eğrinin o noktadaki tanjantıdır.



p noktasının tanjantı değişim oranını gösterir.

Bir dairede, ya da hatta düzenli bir eğride tanjantı bulmak oldukça kolaydır, ama düzensiz bir eğride bunu nasıl bulabiliriz? Bu calculus'la yapı-

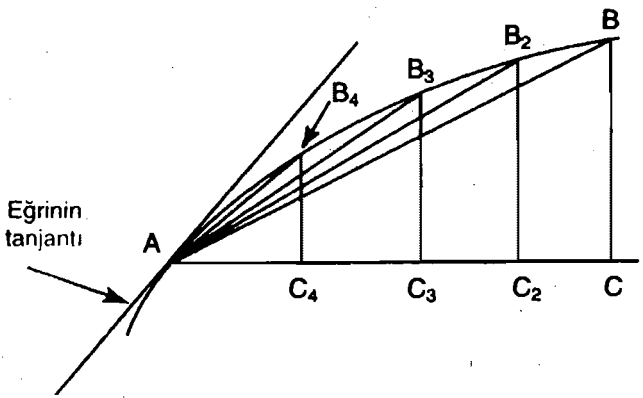
lır. Calculus'un temel nosyonu eski Yunanlılar tarafından keşfedilmişti.



Bir dairenin alanını belirleyebilmek için Arşimet içine alanını hesaplamayı bildiği eşkenar bir çokgen yerleştirmişti. Kenar sayısını çoğalttıkça, çokgenin alanı büyüyerek dairenin alanına yaklaşıyordu –ki dairenin alanı en yüksek limitiydi– (Benzer bir biçimde, daireyi eşkenar bir çokgenin içine yerleştirerek, en küçük limite ulaşabiliyordu: Cevap bu iki toplamın arasında bir yerlerde yatıyordu.)

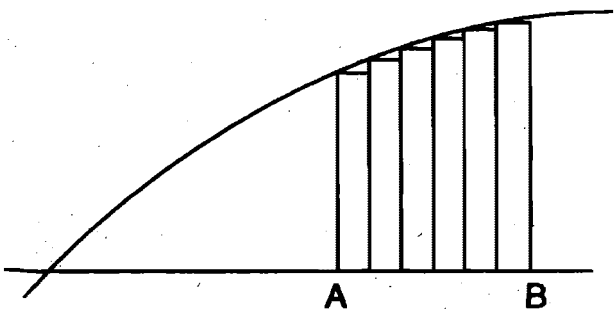
Bununla beraber, her iki çokgenin kenarları sonsuz sayıda çoğaltılmış olsaydı da, bu yine dairenin alanını verecekti.

Bu ilke, benzer bir biçimde bir eğrideki tanjanta da uygulanabilirdi.



A ile B arasındaki uzaklık, sıfır limitine doğru, sonsuzcasına küçüldükçe, ACB dik açısının karşısındaki AB kenarı giderek tanjanta yaklaşır ve bu noktada limit olur.

Aynı ilke eğrinin altındaki alanı hesaplamakta da uygulanabilir.



A ile B arasındaki dikdörtgenlerin sayısı sonsuzcasına çoğaltıldıkça, alanları, limitleri olan eğrinin altındaki alana yaklaşır.

Bir kere daha, burada iki bilinmeyenli fonksiyonlardan kaynaklanan bir sonsuz diziler problemi ortaya çıkıyordu –tıpkı Newton'ın İki Terimli Teoremi–nde uğraşmış olduğu gibi. Öncelikle söylemek gerekirse, bu problemlerde kullanılan hesaplamalar sonsuzcasına küçük niceliklerin belirli bir dereceye yükselen statik toplamlar olarak görülüyordu. Newton'un büyük dehası bu problemi aksine bir *değişkenlik* olarak görmesiydi - eğriyi statik bir şey olarak değil de, hareket eden bir noktanın oluşturduğu bir çizgi olarak ele almasıydı. (Sanki bunu vurgulamak istercesine yöntemini, akışı vurgulamak için, "akıntılar" olarak adlan-

dırdı -daha sonra bulunacak olan calculus olarak değil.) Yaptığı bu yenilik böylece zaman nosyonunu getirecekti.

Newton'ın bir eğrideki noktanın tanjantını bulma yöntemi bugün *differential calculus* olarak bilinmektedir. Bu yöntem, hareket eden bir noktanın sürekli değişen niceliğini göz önünde tutar. Bu hareket eden nokta sanki, sonsuzcasına küçük değişimlerin sonsuzcasına çok miktarından oluşmuştur.

Örneğin; bir cismin belli bir andaki hızı *(v)* son derece küçük, sıfıra yaklaşan, zaman miktarında *(dt)* kapsadığı son derece küçük uzaklık *(ds)* olarak görülür.

Öyleyse

$$v = \frac{ds}{dt}$$

Şimde dt - 0 oldukça (yani, sıfır olarak limitine vardıkça) v de o anda tam hızı olan limitine ulaşır.

Şükür ki Newton'ın uzun ve kafa karıştıracak ölçüde karmaşık hesaplamaları daha kolay uygulanabilecek olan bir parmak hesabıyla son buldu – bu parmak hesabı, ne yapmaları gerektiğini bilen,

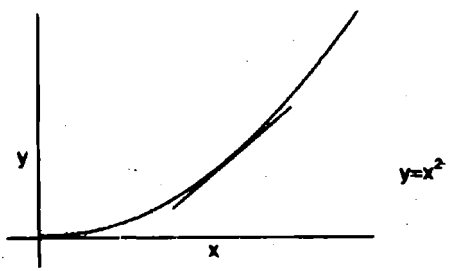
ama gerçekte ne yaptıklarını bilmeyen yeniyetme matematikçilerin hepsi tarafından kullanılır. ("Sadece kuralı uygula, genç adam.") En basit şekliyle formül şudur:

$$y=x^n$$

$$\frac{dy}{dx} = nx^{n-1}$$

Örneğin: n=2 olsun. Formül şöyle olur:

$$y=x^2$$

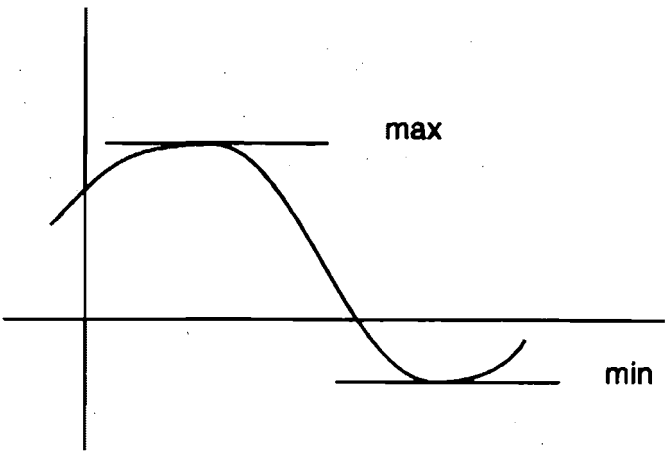


Herhangi bir noktadaki değişimin oranı, $\frac{dx}{dy}$ $2x^{2-1}=2x$'e eşittir.

Başka bir deyişle, eğrideki herhangi bir noktanın tanjantının değişim ölçüsü daima 2x olacaktır.

Bu *differential calculus* işlemi yeni matematiğe en güçlü aletlerinden birini verdi –değişim oranlarının bütün türlerinin hesaplanmasını sağladı. Bunların arasında, örneğin; herhangi bir eğrinin

maximum ve minimum noktalarını hesaplamak da vardı – ki bu durum, değişim ölçümünün, ya da değişim oranının, $\frac{dx}{dy}$, sıfıra eşit olduğunda ortaya çıkar:



Newton daha sonra akışlar yöntemini, bugün *integral calculus*'u olarak bilinen şeyi de kapsayacak biçimde genişletti. Bu temelde *differential calculus*'un ters tekniğidir ve bir eğrinin altındaki alanı hesaplamakta kullanılır.

Örneğin, bir noktanın hızı *(v)*, *dt* anında hareket eden sonsuzcasına küçük bir uzaklık *(ds)* cinsinden ifade edilebilir. Yani:

ds=v dt

t_1 ve t_2 zamanları arasında hareket eden noktanın ölçülebilir *s* uzaklığı, bu aralıktaki değişimlerin sürekli toplanmasıyla bulunur, ki buna integralini alma denir.

Şu şekilde ifade edilir:

$$s = \int_{t_2}^{t_1} v\,dt \qquad \left(\int \text{ integralin simgesidir} \right)$$

Sadeleştirilince, bu integral almanın ters tekniğini uygulamak olur. Böylece, aynı formül için

$y=x^n$

$$\frac{dy}{dx} = nx^{n-1}$$

integral olarak $\int x^n\,dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}$ alınır.

Bu çok kullanışlı teknik, bir formülle ifade edilmiş herhangi bir şeklin (ve eksen çevresinde dönerek oluşan bir hacmin) alanını bulmak gibi

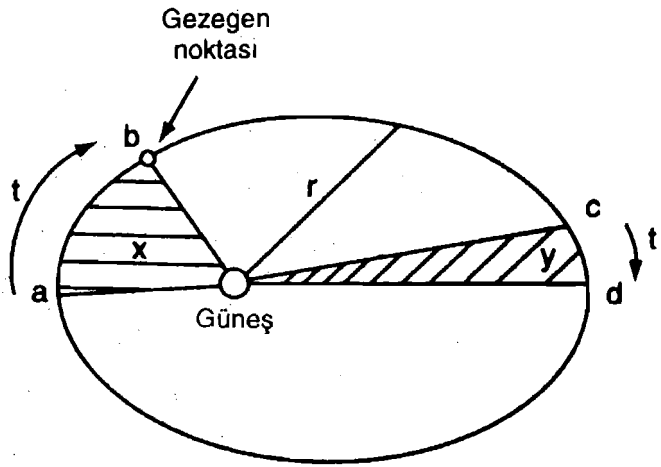
problemlerin çözümünde kullanılabilir. Bu teknik, aynı zamanda, son derece küçük değişimlerin sürekli toplanmasının zorunlu olduğu herhangi bir problemin çözümünde de kullanılabilir.

Bu aşamada Newton'ın *calculus*'u hâlâ cenin halindeydi. Ama yine de, şimdi artık en büyük aşamasına girişmesini sağlayan bir tekniğe sahipti. Newton'ın 1665-6 yılları arasındaki üstün başarısı elbette ki yerçekimiyle ilgiliydi.

Newton'a, daha sonra, bu ve öbür efsaneleşen keşiflerini nasıl yaptığı sorulmuştu. "Daima onlar üstünde düşünerek," karşılığını verdi. "Düşündüğüm konuyu sürekli önümde tutarım ve ilk ışıklar açıla açıla en sonunda bütünüyle aydınlanana kadar beklerim." Ünlü hikâyeye göre: yerçekimi teorisinin "ilk ışıkları" Newton'a ağaçtan bir elmanın düşüşünü gördüğünde gelmiş. Bu çoğunlukla basit bir efsane olarak görmezlikten gelinir. Newton'ın ilk biyografi yazarlarından Stukely'ye göre: "Bana anlattı... yerçekimi nosyonu aklına... düşünceye dalmış bir halde otururken, bir elmanın düşmesiyle gelmiş."

Newton'ın o anda düşünmüş olduğu şeyin önemini iyi anlamak gerekir. O sırada ne biliyordu ve yerçekimi teorisinin açıkladığı neydi?

Bunun anahtarı Kepler'deydi – Kepler 20 yıl boyunca yaptığı zahmetli gözlemler ve bitmeyen hesaplamalarla gezegensel hareketin üç kanununu bulabilmişti. Bu kanunlar 1609'da yayımlanmış ve ilân edilmişti: 1, gezegenler güneşin çevresinde elipslerde hareket eder ve güneş bu eliptik yörüngelerden birinin odak noktasındadır; 2, güneş ile bir gezegen arasında çizilen bir doğru eşit zamanlarda eşit alanlar oluşturur; (aşağıdaki diyagramda: p gezegeninin a noktasından b noktasına ulaşması için gereken zaman, c noktasında d noktasına ulaşması için gereken zamana eşittir ve x alanı y alanına eşittir); 3, bir gezegenin yörüngesinin tamamını kat etmesi için gereken zamanın karesi, gezegenin güneşten yaklaşık uzaklığının küpüyle orantılıdır; (diyagramda: p gezegeninin yörüngesini tamamlaması için gereken zaman T ve yörüngenin yarıçapı yaklaşık r ise, o zaman: $T^2=r^3$).–



T = yörüngeyi tamamlamak için gereken süre

Bu sırada, Dünya'ya geri dönersek, Eğri Pisa Kulesi'nden esinlendiği söylenen Galileo, düşen bir cismin sabit bir oranda hız kazandığı düşüncesini deneylerle sağlamıştı. Aynı zamanda , fırlatılan bir top güllesinin parabolik yolu için de bir formül türetmişti.

Newton'ın dehası Kepler kanunları ile Galileo'nun bulgularını biraraya getirmekti. Bir ağaçtan düşen elmanın kendisine getirdiği yerçekimi nosyonu, Ay'ı Dünya'nın çevresinde ve gezegenle-

ri Güneş'in çevresinde yörüngede tutan kuvvetle aynı olarak görülecekti. Dünya'ya uygulanan kanunlar gök cisimlerine de uygulandı. Bu etkileyici bir içgörüydü. Atılan bir adımla anlayışımız artık yerküreyle sınırlı değildi, bütün evrene yayılmıştı. (Kepler kanunları neler olduğunu anlatıyordu sadece, Newton ise *nedenini* açıklıyordu.)

Newton düşüncelerini 20 yıl yayımlamayacaktı. Bunun çeşitli nedenleri var. İlkin yerçekiminin yalnızca dünyada olduğunu düşünüyordu. Daha sonra, bunu yeryüzünün dışındaki cisimlere yayınca, buna uygun matematiği bulamadı. Dünya'nın yerçekim kuvveti gerçekte nasıl işliyordu? Ay'ı merkezinden mi, yüzeyinden mi yoksa bu ikisinin arasında bir yerden mi çekiyordu? Yeni keşfettiği *calculus* tekniklerini yenilemeden bu problemleri aşamadı. Yine de suskunluğunun tek nedeni bunlar değildi.

Bazıları Newton'ın sıkı ağızlı biri olduğunu söylerler. Ama bu kesinlikle doğru değil. Aslında Newton, en önemsiz konularda bile çelişkiye düşmeye katlanamazdı. Bu onun şiddetli öfke patlamalarından birine kapılması anlamına gelirdi. Bu nedenle bilim adamı arkadaşlarının sorgusuyla

karşılaşmak yerine, keşiflerini kendisine saklamayı yeğledi.

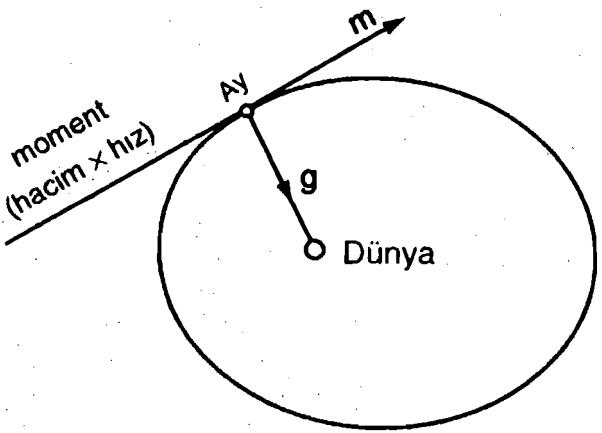
Söylemeye bile gerek yok, böyle bir psikoloji sadece Newton'ın kişiliğini açıklar. Dünya haritasına benzetilebilir bu. Dış hatların ve şekillerin taslağını çizer ama hiçbir biçimde gerçekliğin görkem ve bolluğunu açıklamaz. Newton'ın aklının halis niteliği bütünüyle açıklanamaz kalır.

Yerçekimiyle ilgili bulgularını yayımlamadığı 20 yıl boyunca ilk kavrayışı kapsamlı bir sisteme dönüştü. Başyapıtı *Principia*'da yayımlanan budur. Burada Newton, Kepler ve Galileo'dan bir adım daha ileri giderek, kendi bulgularını yerini alan, kendisine ait üç kanun ileri sürdü.

Newton'ın birinci hareket kanunu bir süredurum (inertia) kuramı ortaya koyarak, bir cismin dışarıdan uygulanan bir kuvvete maruz kalmadığı sürece, doğru bir çizgi boyunca sabit bir hızla hareket ettiğini ileri sürer. Şeyler, uzayda hareket ediyorlardı, çünkü ilk hareket verildiği andan sonra onları durduracak bir şey yoktu. İlk kez göklerdeki cisimlerin hareketleri *açıklanıyordu* – ilâhi hokkabazlıklara ya da meleklerin hareket ettirmelerine ihtiyaç duymadan. – (Ancak üç yüz yıl geç-

tikten sonra bu ilk hareketin nasıl varolduğu Büyük Patlama Teorisi'yle açıklanabilecekti.)

Newton'ın ikinci hareket kanunu, hareket halindeki bir cismin momentumundaki (kütle × hız) değişim oranının cisme uygulanan kuvvetle orantılı olduğunu ileri sürer. Başka bir deyişle, duran ya da sabit bir hızla hareket eden bir cisme uygulanan kesintisiz bir kuvvetin etkisi o cisme *hız kazandırır*. Galileo Eğri Pisa Kulesi'nden aşağı nesneleri attığı zaman keşfetmişti; yerçekiminin çekim kuvveti bir cisme hız kazandırıyordu. Ay Dünya'nın çevresinde yörüngede dönerken aynı şey olur.



Yerçekiminin (g) sürekli etkileyen kuvveti Ay'ı Dünya'ya doğru hız kazanmaya iter, ama ayın momentumu (kütle × hız) onu m kuvvet çizgisi boyunca ilerlemeye iter. Sonuç olarak ortaya çıkan kuvvetlerin sürekli dengesi onu yörüngede tutar. Burada iş gören yerçekimi kuvvetini bulmak için Newton'ın Ay'ın momentumunun değişim oranını hesaplaması gerekiyordu. Ay'ın yörüngesi düzensiz bir elips olduğuna göre, burada bir eğri halinde hareket eden cismin hızını hesaplamak gerekirdi. Bu, bu problemin, Newton'ın yeni keşfettiği akışlar kuramında ve geliştirilen *differential calculus* işleminde kullanılan, en eski çözümlerden biriydi.

Newton'ın üçüncü hareket kanunu, bir cismin bir başka cisime bir kuvvet uygularsa, ikinci cismin birincisine eşit ve ters bir tepki kuvveti uygulayacağını ileri sürer. Newton'ın bu kanunlardaki kuvvet kavramı bilimi dönüştürecekti; Descartes'ın Dünya'nın yeni mekanik görünümünü, dünyanın aslında sayılardan oluştuğunu savlayan Pisagor geleneğiyle birleştirdi. Mekanik ile matematiğin bu biraraya getirilişi yalnızca Dünya'nın nasıl işlediğini açıklamakla kalmıyor, orada neler ol-

duğunu da kesinlikle hesaplayabileceğimiz anlamına geliyordu.

Bu üç temel kanunu kullanarak, Newton, sonunda çekim kuvvetinin iki cisim arasında nasıl etkili olduğunun kararını verebildi. Bunun iki cismin kütlelerinin çarpımıyla doğru orantılı ve iki cismin merkezleri arasındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğunu gösterdi. Bu, ünlü formülünde (gününün e = mc2'si) ifade edilmişti:

$$F = \frac{m_1 m_2 G}{d^2}$$

F yerçekimi kuvveti, m^1 ve m^2 Dünya ile Ay'ın kütleleri, d ikisinin merkezleri arasındaki uzaklık ve G yerçekimi sabitidir. Onu bu formüle yönelten ters kare ilişkisi olasılığıydı – ve bu belki de düşen elmanın uyandırdığı ilk farkındalık olabilir.– Newton yerçekimi nosyonunun bütününü bir parıltıyla anlamadı; ama onu yerçekimi kanunuyla sonuçlanan bu uzun ve karmaşık matematik yolculuğuna çıkaran bu deneyim olmuştu. Öyle olsa da, egsantrik İngiliz fizikçisi Cavendish'in yerçekimi sabiti, G'nin değerini belirlemeyi başarmasından bir yüz yıl önceydi. Bununla birlikte, bu tamamlanmamışlık Newton'ı yeni kanununun iddi-

alarını ileri sürmekten alıkoymadı. Yerçekimi Kanunu'nun bütün evrende uygulandığını iddia etti. Kuşkusuz, bu bir hipotezdi: Newton'ın hesaplamaları bütünüyle Ay ve o zamana dek keşfedilmiş gezegenlerin gözlemlerine dayanıyordu. Ama Newton, ünlü deyişinde olduğu gibi, herhangi bir itiraza katlanmayacaktı: *"Hypotheses non fingo"*. (Ben hipotez kurmam.)

Yerçekimi kanununu göz önünde tutunca Newton'ın iddiasının – ısrarla *Evrensel* Yerçekimi Kanunu diye adlandırdığı – dayanaksız oluşunu anlamak bizim için zordur. İnsanlığın bu tüm zamanların en büyük kavrayışlarından biri gerçekte bir önseziden biraz daha fazla bir şeydi – üstün bir dehanın bir tahmini. 20nci yüzyıl matematikçisi ve filozofu Whitehead, hem bizim hem de Newton için, işe yarar bir çare buldu: "İnsanoğlunun kendisine açık, belli ve kesin bir entellektüel başlangıç temeli bulmaya yönelik hastalıklı arzusu, Newton'ın evrensel çekim kanununu ilân etmesiyle aynı anda kibirli *hypothesis non fingo* demesiyle ortadadır. Bu kanun, ilân edildiği anda, yalnızca gezegenlerin ve gökcisimlerinin "madde parçacıklarını" çektiği gözlemlenmiş olduğu halde, her

madde parçacığının bütün öbür madde parçacıklarını ileri sürer."

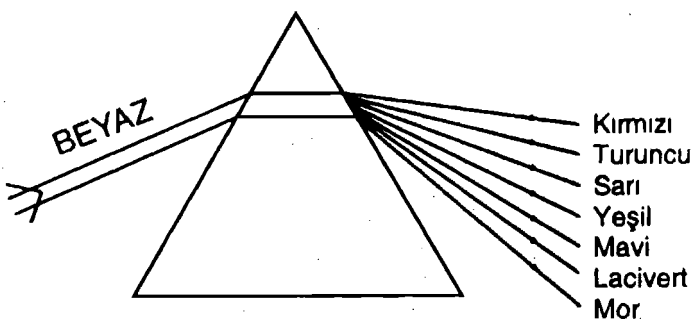
Newton'ın evrensellik iddiasının sınırlı bir *bilimsel* kanıtı olabilir, ama bu kanun elbette birçok gözlemlenmiş olayı ve gezegen hareketlerinin dışmerkezliliklerini açıklıyordu. Daha da ilginç olan, Kepler kanunlarını açıkladı ve aynı zamanda ay ve gezegenlerin yörüngelerinin düzensizliklerini açığa çıkardı (bunlar, Güneş'in olduğu kadar, geçen öbür gezegenlerin çekim kuvvetinin etkisiyle meydana geliyordu).

Newton'ın cüretkâr tahmini her şeyi değiştirdi. Bundan sonra bilimadamları evrende meydana gelen herhangi bir şeyin matematik aracılığıyla açıklanabileceğine inandı. Bu, çağdaş bilimin temel inançlarından biri olarak yerleşti. Hatta, evrenin ve evrendeki herşeyin temel işleyişini açıklayacak bir "Her Şey Teorisi" bulmaya yönelik hâlâ sürmekte olan arayışın köşetaşı oldu.

Newton'ın Woolsthorpe'daki Annus Mirabilis'i sırasında yaptığı üçüncü önemli keşif ışık ile ilgiliydi. Daha önceleri rengin aydınlık ile karanlığın karışımıyla oluştuğu düşünülüyordu. Newton bu düşüncenin deneysel kanıtlarla desteklenmediğini farketti. Bir kitabın –hem siyahı hem de beyazı içeren– basılı sayfası, iki rengin birbirine karış-

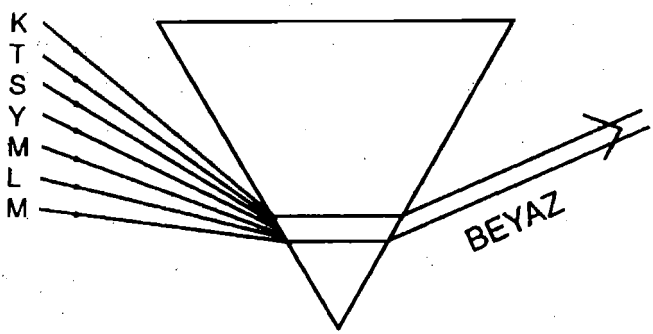
tığı bir uzaklıktan bakıldığında renkli görünmüyordu. Gri görünüyordu.

Newton, evinde karanlık bir odada beyaz bir prizmayla bir dizi deney yaptı. Perdeyi aralayıp odadan içeri günışığı girmesine izin verip, prizmadan beyaz ışının geçmesini sağladığında, ışın kırıldı (cam tarafından kırıldı). Ama ışının farklı kısımları farklı miktarlarda kırıldı ve prizmadan geçen ışın renklere ayrıldı. Bu renkler, tıpkı gökkuşağında olduğu gibi, aynıydı ve aynı sıradaydı: kırmızı, kavuniçi, sarı, yeşil, mavi, çivit rengi, mor.



Bu renkler, bir şekilde, prizmanın şeffaf camı tarafından mı yaratılıyordu? Newton bu kez ışığın gökkuşağı ışınını başaşağı çevrilmiş başka

bir prizmadan geçirdi. Renkli ışınlar bu kez birbirine yaklaşıp tek bir beyaz ışık ışını olarak prizmadan çıkıyordu.



Newton daha sonra renkli ışığın bir ışınını yalıtmayı denedi ve prizmadan geçirdi. Kırılmasına karşın, aynı renk olarak prizmadan çıktı. Çıkarsama açıktı. Beyaz ışık tayftaki renklerin biraraya gelmesinden oluşuyordu.

Newton Cambridge'e döndüğünde, bu deneyle ilgili açıklamaları gürültü çıkardı ve Trinity College'a akademi üyesi seçildi. Ama öbür keşifleri konusunda suskun kaldı. Calculus ve yerçekimiyle ilgili düşünceleri henüz ilk aşamalarındaydı ve bu konularda tartışmaya girmek istemiyordu. (Bazıları ona karşı çıkma deliliği yapabilirdi.)

Bununla birlikte, eski öğretmeni Lucasian Matematik Profesörü Barrow'u bundan hariç tuttu. (Bu kürsü yeni kurulmuştu: Cambridge'in klâsik gelenekten kopuşunun ve ölü Aristoculuğun kıskacından kurtuluşunun ilk işareti. Günümüzde Lucasian Matematik Profesörü, *Zamanın Kısa Tarihi* adlı ünlü kitabın yazarı Stephen Hawking'dir.)

Barrow sıradışı biriydi ve çoğu açıdan Newton'ın zıttıydı. Basmakalıp bir matematikçi değildi – iyi bir fiziği olan, boks yapmayı seven ve İstanbul'a yolculuk yapmış (orada bir güreş ödülü kazanmıştı) nazik bir insandı.– Ama Barrow'un Newton'ın hoşuna giden iki yönü vardı. Çok dindar bir adamdı ve iyi bir matematikçiydi. Gerçekten, Barrow'un matematikteki son gelişmeleri anlayışı, calculus'u geliştirirken Newton'a hiç kuşkusuz katkıda bulunmuştu.

Kendi konumundaki genç bir adam için alışılmadık bir biçimde, Newton baba figürlerine yönelmemişti. (Baba gökteydi.) Bunun istisnasının Isaac Barrow olduğu anlaşılıyor (Barrow'un ilk ismi bile Newton'ın babasınınkini yankılıyordu). İlk kez Newton hayranlık duyabileceği birini bulmuştu. Newton gibi Borrow da saatlerce çalışır ve

az uyurdu. Newton, Barrow'un dalgınlığında kendi dalgınlığını görmüş olmalı. Barrow'un çağdaşlarından birine göre, "üstüne başına hiç dikkat etmezdi..." Newton da benzer bir resim sergiliyordu: "sarsak sarsak yürürdü, perişan bir halde, çorapları düşük, cübbesi üstünde ve saçlarını çok az tarardı." Profesör ve 24 yaşındaki öğrencisi, perukalı Restorasyon züppelerinin arasında, iyi bir ikili oluşturmuş olmalı.

Barrow'un Cambridge'de, Newton'un yeteneklerinin gerçekten de ayrıcalıklı mertebesini farkeden tek insan olduğu görülüyor. Üniversite dışında, kuşkusuz, hiç kimse onun adını bile duymamıştı. Ama daha şimdiden Newton, yaşayan bilim adamlarının ya da matematikçileri, çok ilerisine yerleştirten keşifler yapmıştı.

Barrow'un Newton'a oğlu gibi davrandığı söylenir. Doğumgünlerinde ona hediyeler verirmiş. Barrow'la yakınlaşsa da Newton'ın tutumu yine de ihtiyatlıydı. Annesinin onu çok erken terketmiş olması, kayıtsızlığının kabuğunu delip geçebilecek insanlara karşı kararsızlık içinde bırakmıştı.

1669'da Barrow, kendini dinsel çalışmalarına adamak üzere Lucasian Matematik Profesörlüğün-

den ayrıldı. Kendi yerine Newton'un atanmasını sağladı. Lucasian Profesörünün ruhban sınıfından olması beklenirdi; ama Barrow ağırlığını Newton'dan yana koydu ve böylece Newton'ın ilâhi emirler almasına gerek kalmadı. Bu, Barrow'un Newton'ın daha az Ortodoks araştırmalarından en azından kısmen haberdar olduğunu gösteriyor.

Bilimsel gelişmesinin yanısıra Newton İncil çalışmalarında da şaşırtıcı bir ilerleme göstermişti. Yeni Ahit'in ilk versiyonlarını asıl dillerinden okurken bu metinlerin sonraki çevirmenler ve yorumcular tarafından kendi amaçları doğrultusunda tahrif edildiği kanaatine vardı. Teslis düşüncesi (Baba, Oğul, İlahi Ruh) bütünüyle bir aldatmacaydı, düzenbaz sapkınlar tarafından Hıristiyanlık'a sokulan sahte bir kavramdı. İsa tanrısal değildi ve doğrudan doğruya Tanrı Baba'ya ibadet etmeliydik.

Bu tür inançlar, MS 325'te İznik Konseyi tarafından kabul olunmuş, doktrinlere aykırı olarak ilân edilmişti. Keza, Trinity College'ın yetkilileri üniversitelerinin dinsel bir aldatmacayla isim yapmasından hoşlanmazlardı, ama bu Newton'ı yıldırmadı. Bununla birlikte, her zaman olduğu gibi, bulgularını defterlerine hapsetti.

Bu konuda Newton'ın tavrında ketum bir öğe vardı. 17. yüzyıl İngiltere'sinde din çok ciddiye alınıyordu – İç Savaş, kendi dininin inançlarına karşı gelenlerin idamı, Katoliklik korkusu, Püritenizm tiksintisi ve daha birçok şey – tehlikeli bir önyargı karışımı oluşturmuştu. Hiç de şaşırtıcı olmayan bir biçimde Newton dinsel bir sapkın olarak teşhir edilme paranoyası geliştirdi ve bu ömrünün sonuna kadar sürdü. Baba'ya doğrudan ilişki kurmaya yönelik bilinçsiz gereksinimiyle birleşen derin Tanrı inancı kendisini tutamayacağı anlamına geliyordu. Hakikati bulma dürtüsü bilimde olduğu gibi dinde de çok güçlüydü: Burada da Tanrı'nın ipuçlarını araştırıyordu.

Bütün bunlar yetmezmiş gibi Newton simya araştırmalarını da sürdürdü. Lucasian Matematik Profesörü işleri üniversitede kaldığı evin bahçesinde simya deneyleri yapabileceği bir ocak kuracak kadar ileri götürdü. Buradaki faaliyetleri tahminen kimya gibi üniversite konularına da geçiyordu, ama Newton'ın tuttuğu defterlere bir bakış, asıl ilgisinin değersiz madenlerden altın elde etmek olduğunu açıkça ortaya koyar.

İnanılmaz ama, çağının ilk bilim adamı aynı

zamanda çağının önde gelen büyücülerindendi. 20. yüzyıl ekonomisti Keynes'in vurguladığı gibi: yeni bilim çağının çağdaş insanı olmaktan uzak olan Newton gerçekte büyük Rönesans büyücülerinden sonuncusu, "Büyü'nün içtenlikle hürmet edebileceği son dahi-çocuğuydu".

Ama Newton zamanını (ve müthiş Allah vergisi yeteneklerini) bu saçmalıklarla uğraşarak gerçekten harcıyor muydu? Daha makul bir düşüncede olan Keynes kendisini Newton'un simyasını "bütünüyle bilimsel değerden yoksun" olarak görmezden gelmeye zorladı.

Heyhat! Gerçek bunun tersiydi. Büyücülük çevresinin yeni bir Einstein yaratması beklenmiyorsa da, simyanın Newton'ın bilimsel düşüncelerinin biçimlenmesinde merkezi bir rol oynadığına kuşku yok. Kanıtlar maalesef bunu gösteriyor. Görmüş olduğumuz gibi, yüzyılın başlarında Descartes dünyanın saf mekanik açıklamasını getirmişti. Ama bilimsel devrim ilerledikçe, bir grup yeni İngiliz bilim adamı dünyanın bir saatin çalışmasından daha karmaşık bir biçimde işlediğinden kuşkulanmaya başladı. Kimyacı Boyle'a göre (kendisi de hırslı bir simyacıydı) mekanik, kimya-

da ve biyolojide meydana gelen kimi doğal olayları açıklamaya elverişli değildi.

Newton bu olayların etkin bir ilkenin sonuçları olduğunu tasarladı, bu düşüncesi Descartes'ın mekanik süredurum (inertia) ilkesini tamamlıyordu. Bu etkin ilke, keşfedilemeyen ve ispat edilemeyen... niteliklerin gizlenmesinin" bir sonucuydu. Buradan, Newton'ın bütün bilimi dönüştürecek olan "kuvvet" düşüncesine sadece küçük bir adım vardı. Bunu kavramak bizim için zor olabilir; ama Newton'ın Hareket Kanunu'nun devrimci anlayışın kökleri büyüdedir. Öbür büyük Rönesans büyücüsü Leonardo'nun belirttiği gibi: "Dünyada sıradan insanların anlayabileceğinden çok daha fazla şey var".

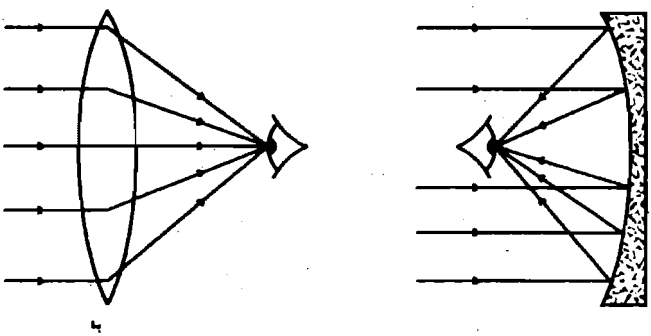
Newton'ın simya alanındaki çalışmaları ona başka yönlerden de yardımcı oldu. Simya gösterilebilir sonuçlar elde edemedi (yani, altın yapılamadı) ama kullandığı yöntemleri hatırı sayılır yaratıcılık gerektirdi – en azından aletler bakımından. (Bu deneysel beceri cenin halindeki kimya bilimi tarafından yavaş yavaş benimsendi ve sonuç olarak bu bilim uçma noktasına ulaştı.) Newton gençliğinde Grantham'da sıradışı pratik bece-

risini göstermişti, ama Cambridge'de ve Wolsthorpe'daki bilimsel ve matematiksel araştırmaları sırasında bu becerisini çok az kullanma fırsatı buldu. Ama simya söz konusu olunca, karmaşık deneylerden kaçınmış olabilir. Simya Newton'ın pratik yeteneklerini geliştirdi, bu da ona pratik çözümler arama güvenini kazandırdı. Bunun en bilinen örneği yaptığı teleskoptur.

Görmüş olduğumuz gibi, prizmadan geçen ışık bir tayf oluşturur. Benzer bir yan-etki, renkli koyu çizgilerle görüntü oluşturabilen merceklerde de görülür. Bu, gökbilimde (16. -17. yüzyılların, yeni bilim çağını açan nükleer fiziği) kullanılan ve giderek büyüyen teleskopların etkinliğine engel olmaya başlamıştı. 17. yüzyılın sonlarına doğru, 200 fit yüksekliğinde teleskoplar yapılıyordu, ama büyütülmüş görüntüleri, "kromatik sapma" denilen renk karışıklığına maruz kalıyordu. Öyle görünüyordu ki teleskoplar daha ileri gökbilimsel keşiflerin sonunu getirir biçimde kendi sınırlarına varmıştı.

Newton ilk önce bu sorunu farklı biçimde mercekler hazırlayarak çözmeye çalıştı ama bu bir işe yaramadı. Bir kere daha önündeki sorun üs-

tünde yoğunlaştı: "daima sorunların üstünde düşündü", gece gündüz, en sonunda çözümü görene kadar. Newton'ın teleskop sorununa çözümü klâsik "dahice bir hamleydi". O kadar basit ve etkiliydi ki teleskopu sonsuza dek dönüştürdü. Son görüntüyü mercek aracılığıyla kırmak yerine, bunu parabolik bir aynayla yaptı.



Işık camdan geçmediğinden, yansıma "kromatik sapma"dan kurtulup, onu sadece sektirdi. Ve bu yöntemin başka bir avantajı daha vardı: Işık camdan geçmediğinden, hiç massedilmiyordu. (Bu, Jüpiter'in sadece küçük miktarda ışık yansıtan uyduları gibi uzaktaki küçük cisimlerin gözlemlenmesinde hayati öneme sahipti.) Newton'ın yöntemiyle teleskoplar daha da küçüldü. Yaptığı

ilk teleskop yalnızca bir inç yarıçapında, altı inç uzunluğundaydı - buna karşın 30 kat büyültme gücüne sahipti. Newton bu teleskopu bütünüyle kendi başına yaptı, hatta bazı parçalarının imali için gereken aletleri de kendi tasarladı. Ve günümüzde de en güçlü teleskoplar Newton'ın ilkesine uygun olarak yansıtıcı çanaklar kullanmayı sürdürüyor.

Newton'ın Lucasian Matematiği Profesörü olarak her dönem az sayıda ders vermesi gerekiyordu. Bu dersler kötü hazırlanmış ve kötü verilen derslerdi. Newton iyi bir konuşmacı değildi ve son çözümlerden söz etmektense sürmekte olan araştırmalarından konuşmaktan hoşlanırdı. Beyaz ışığın renkten oluştuğunu gösteren prizma gösterisinin ilk açıklığı ve heyecanından sonra, çapraşık spekülasyon sisi çöktü. Sonunda, Newton çoğunlukla boş anfide kendi kendine bir şeyler mırıldanırken kalakalırdı.

Ama tüm bunlar 1668'de yeni teleskopunu yapınca değişti. Newton yaptığı elişinden o kadar gurur duyuyordu ki bunu çevresindekilere göstermeden duramadı. Söylentiler Cambridge'e ve sonunda çok uzağa kadar yayıldı. Londra'daki Kraliyet Cemiyeti "mucize alet"in sözünü duydu ve

onu görmek istedi. O sırada Newton, yarıçapı iki inç olan, dokuz inç uzunluğunda daha büyük ikinci bir versiyonunu yapıyordu. 1671'de Barrow bu teleskopu Londra'ya götürünce öyle büyük bir şaşkınlık yarattı ki teleskop II Charles'a gösterildi. Sonuç olarak, Newton 1660'ta kurulmuş olan ve günümüzde Avrupa'nın en önde gelen bilim cemiyeti olan Kraliyet Cemiyeti'nin üyeliğine seçildi. Newton en sonunda İngiliz bilim devriminin en iyi zekâlarıyla ilişki kurmuştu.

Bu onurlandırmayla güven kazanan Newton sırlarından bazılarını açığa vurmaya ikna olmuştu. 1672'de Kraliyet Cemiyeti'ne optik üzerine bir makale yolladı, burada ışık ve renk kuramını anlattı. Kraliyet Cemiyeti'nin sekreterinin sözleriyle, bu makale az sayıda üyenin tereddütüne karşın, "eşşiz bir teveccüh ve görülmedik bir alkışla karşılandı". Bunlar arasında, Newton'a karşı çıkabilmesine yetecek çapta az sayıda bilim adamından biri olan aksi fizikçi Hooke da bulunuyordu. Hooke dahi bir deney adamıydı ancak kavrayışını üretken biçimde kullanamadı. İlk ama iyi geliştirilmemiş ışık dalga kuramını ileri sürdü; buharlı motoru önceden tahmin etti ama pek de pratik olmayan bir biçimde; ve öncü mikroskobik gözlem-

leriyle "hücre" kavramını türetti (bunu yanlış uygulasa da). Hooke aynı zamanda prizma kullanarak ışık deneyleri yaptı ama ondan bekleneceği gibi kendi çarpık kuramıyla ortaya çıktı. Hooke Kraliyet Cemiyeti'nin güçlü üyelerindendi ve optiğin kendi egemenlik alanı olduğunu düşünüyordu. Newton'ın makalesi üzerine ulaştığı sonuçları alaya alan büyüklük taslayan bir eleştiri yazdı. Karşılıklı mektuplar yazıldı ve Newton kendi bulgularını ayrıntılı bir biçimde işleyen yeni bir makale yazınca Hooke onu başka eserlerden apartıp kendisininmiş gibi göstermekle suçladı.

Newton'ın ruh yapısı eleştiri kaldırmaya müsait değildi. Hooke'un suçlamalarının sonucunda kendini denetleyemedi ve öfkesi sınır tanımadı. Hooke onun can düşmanı oldu – ki bu rolü geçimsiz Hooke ancak memnuniyetle üstlenirdi. – Ama bu Newton hesabına hiç de gelip geçici bir öfke değildi. Bu olaydan o kadar kötü etkilendi ki; çalışmaları iki yıldan fazla bir süre aksadı. Oldukça sert bir biçimde Kraliyet Cemiyeti'nden ayrıldı (bu hiç görülmemiş bir davranıştı, şükür ki kabul edilmedi) ve bir daha bilimsel çalışma yayımlamamaya yemin etti.

Ama tartışma yine de sürdü. Newton prizma

deneyiyle ilgili bilgi isteyen Liège'li birkaç İngiliz Cizviti'yle mektuplaşmaya başladı. Kendi deneyleri Newton'ın ileri sürdüğünün benzeri bir sonuç vermemişti. Bu mektuplaşma birkaç yıl sürecek ve sonunda Cizvitler Newton'ın elde ettiği sonuçların doğruluğunu reddedecekti. Bu mektuplaşmayla daha da rahatsız olan Newton aptallığı kendisine kurulan bir tertip zanneti. -Tutulduğu öfke nöbeti öylesine büyüktü ki bilimsel çalışmalarını bırakmaya yemin etti: "Bu işe sonsuza dek elveda diyeceğim" - ve sinir krizi geçirdi.

Yeniden iyileştiğinde, sözünü tuttu. Bilimsel araştırmalarını bırakıp kendini İncil çalışmalarına verdi. Daha da önemlisi: Teslis düşüncesinin tamamı donatılmıştı, Aziz Athanasius tarafından düzenlenen dördüncü yüzyıldan kalma sahte belgelerle destekleniyordu sadece. Yıldız madeni ve bakır kullanılarak net olarak bilinen ve Venüs'ün dişi ilkesiyle Mars'ın erkeklik tohumundan oluşan erseliki büyü yoluyla elde etmek mümkündü. (Newton'ın kütüphanesinde sadece simya üzerine 140'tan fazla kitap bulunuyordu; ve bir biyografi yazarına göre, öldükten sonra yazılarının arasında "kimya üzerine yarım milyon değersiz kelime" bulunmuştu.)

1679'da Newton'ın annesi öldü. Son kez annesi tarafından terkedilmişti: Artık yalnızdı. Büyük entellektüel kavrayışların kaşiflerine derin bir kayıp yaşadıktan sonra geldiklerini ilk belirten Freud olmuştu. Ve Newton'ın durumu bir istisna olmayacaktı. Çekim ve itimle ilgili büyü kavramlarının sonucu olarak Newton kuvvetler düşüncesini kavramıştı. Ama bunu yalnızca Dünya'yla sınırlı olaylara uygulamıştı. Bu sırada Hooke'dan, karşılıklı yaptıkları araştırmaları arasındaki farklılıkları gözden geçirmek istediğini belirten bir mektup aldı. Hooke Newton'a, gezegenleri eliptik yörüngelerinde tutan bir merkezi çekim olduğu düşüncesini içeren kendi gezegen hareketleri analiziyle ilgili bilgi verdi. Hooke bu çekim gücünün büyük olasılıkla ters kare kanunu uyarınca işlediğini tahmin ediyordu – Newton'ın ters kare kanunu matematiği on yıl önce çözdüğünden haberdar değildi.

Newton, Hooke ile uzun süreli bir mektuplaşmaya girmekten kaçındı, ama daha sonra Hooke'un mektubunun onu –matematiği temel olarak Kepler'in üçüncü kanununa dayanan– kendi ters kare kanununu gezegenlerin eliptik yörüngelerine uygulamaya yönelttiğini kabul etti. Newton'ı bü-

yük kavrayışlarından birine yönelten buydu. O zamana kadar yalnızca yeryüzü olaylarına uyguladığı kuvvet düşüncesini yörünge mekaniğine de uygulandı.

Şimdi Newton evrensel çekim kavramının eşiğine gelmişti. Ama jetonun düşmesi beş yıl sürdü. Ve bir kez daha eski *vahşi hayvan* Hooke tarafından kışkırtılmıştı.

1684 yılında Hooke gökbilimci Halley'e gezegen hareketiyle ilgili hiçbir sorun kalmadığını kendini överek söyledi. Gök cisimlerinin hareketini belirleyen ters kare kanununu kendisi çözmüştü. Halley, Hooke'un matematiksel temeli zayıf olan açıklamasından tatmin olmadı.

Halley, birkaç yıl önce kendisine yörünge dinamiği kuramı oluşturduğunu ve bu kuramın dayanağını oluşturan hesaplamaları yaptığını söyleyen Newton'a başvurmaya karar verdi. Kendisine bulgularını kabaca açıklayan bir yazı yollaması için Newton'ı ikna etmeyi başardı. Newton Halley'in eline yedi ay sonra ulaşacak olan "Gökcisimlerinin Yörünge Hareketi Üzerine" *(De motu corporum in gyrum)* başlıklı yazısını usûlen yazmaya başladı.

Bu yazıdan çok etkilenen Halley bir kez daha Cambridge'e gitti ve Newton'ın yayımlanmamış çok sayıda yazısı olduğunu gördü. Halley'in babası kısa süre önce öldürülmüş ve oğluna büyük bir servet kalmıştı. Halley, Newton'a yazılarının basımını finanse etmekten memnun olacağını söyledi.

Bu arada *De Motu*'nun yazılması Newton'ın gezegen hareketleri düşüncesinin ötesinde düşünmeye başlamasına yol açtı ve sonunda evrensel çekim düşüncesini tasarladı. Esin coşkunluğu içinde Halley'in projesini kabul etti ve gerekli hesaplamaları yapmak için çalışmaya başladı.

Newton inzivaya çekilip iki buçuk yıl çalışarak başyapıtı *Philosophiae naturalis principia mathematica* (Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri) adlı eserini yazdı. Bilimin bugüne dek yazılmış en iyi eseri olarak kabul edilen bu kitap, şimdi kısaca *Principia* olarak bilinmektedir. Hâlâ sürmekte olan Ortaçağ geleneğine uygun olarak *Principia* Latince (dönemin uluslararası diliydi) yazılmıştı. Tam adı o günlerde bilimin hâlâ doğa felsefesinin bir dalı olarak görüldüğünü ve doğa felsefesi olarak adlandırıldığını gösterir – gerçi Newton'ın devrim yapan eserinin imledikleri felsefeye kadar genişli-

yordu. Bundan sonra, hiçbir filozof deneye yaslanan yeni evren bilimini görmezlikten gelemeyecekti. Artık dünyayı sadece üzerinde düşünerek ve soyut ilkeler üreterek açıklamak mümkün değildi. Somut deneyin hesaba katılması gerekiyordu. Newton'ın bilimsel keşiflerinden derinden etkilenen filozof Locke, bilgimizin temelde deneyden kaynaklandığını öne süren Görgücülük'ü oluşturarak, çağdaş felsefenin temelini atacaktı. Newton'ın *Principia*'sı dünyayı düşünme yolumuzu bütünüyle dönüştürecekti.

Bu eser aynı zamanda Akıl Çağı'nın yeni ufuklar açan eserlerinden biri olarak görüldü. Entellektüel iyimserlik atmosferi yayılmaya başladı, bilim dünyanın akla uygun olabilecek olan temel ilkeler uyarınca yapılandığını göstermişti. Her şey bilinebilirdi: yaşamın, evrenin ve herşeyin anahtarı bilimin elindeydi.

Yine de paradoksal bir biçimde kitapların bu en çağdaşı sadece Latinceyle yazılmakla kalmamış, sınırlarını eski Yunan ile çizmişti. Üç Hareket Kanunu ve Evrensel Çekim Kanunu çağdaş bilimin köşe taşları olabilir belki; ama bunlar, tıpkı Öklit'in iki bin yıl önce yapmış olduğu gibi geo-

metrik uslamlamayla koyulmuş ve ispatlanmıştı. Newton bir klâsik yazdığının farkındaydı ve bunun klâsik stilde olmasını istiyordu. Onun için yeni keşfi calculus'u kullanmak çok daha kolay (ve elbette daha anlamlı) olurdu. Ama, bir gün matematiği dönüştürecek olan bu yeni yöntemi bir sır olarak saklamayı yeğledi. (*Principia*'nın sadece bir yerinde bu yeni keşfine bir geçiş referansı vardır; ama ileride göreceğimiz gibi, bu çok önemli bir örnek oluşturacaktı.)

Principia'nın elyazması, ilk önce, sekreterliğini şimdi Hooke'un yaptığı Royal Society'ye gönderildi. Newton'un elyazmasını okur okumaz Hooke Newton'ı eser hırsızlığıyla suçladı. Altı yıl önce Newton'a kendi Ters Kare Kanunu'nu açıklayan bir yazı göndermişti. Newton eserini çalıntı mal üzerine temellendirmişti.

Suçlamasının etkisi tahmin edilebilirdi. Newton öfkesini denetleyemedi. Ters Kare Kanunu'nu Hooke'dan on yıl önce keşfedip matematiğini oluşturmuştu. Ama sorun şuydu ki, Newton keşfini kendine saklamıştı. Newton'ın, Hooke'a göre daha iyi huyu Halley'in hoşuna gidiyordu. Hooke hasta ve yaşlı bir adamdı, anti-sosyal tavrı onu sıkıntıya sokuyordu. Hooke'un gerçekte ihtiyacı olan şey Newton'ın kitapta kendisine teşekkür et-

mesiydi ve Newton *Principia*'da böyle bir şeyi kolayca yapabilirdi.

Ama Halley Newton'ı hafife almıştı. Hiç de iyi huylu sayılmazdı – ve öfkesi sınır tanımadı. Eserine bir teşekkür eklemek yerine, Hooke'a yapıldığını bulabildiği bütün referansları arayıp yok etti – öfkesinin doruğunda birkaç tanesini gözden kaçırsa da. (Newton'ın öfkesi gelip geçici değildi. Hooke Royal Society'nin sekreteri olduğu sürece burada hiçbir görevi kabul etmedi, Royal Society'nin eserlerini yayımlamasını reddetti ve bütün elyazmalarını kendisine sakladı. Hooke 17 yıl bu görevinden ayrılmayacak, bu sorun 1703'teki ölümüyle çözülecekti.)

Newton'ın *Principia*'sı 1687'de yayımlandığında büyük bir sansasyon yarattı. Newton uluslararası bir üne kavuştu. "Kuvvet" kavramı Avrupa'da genel bir kabul görmediyse de, o günün önde gelen bilim adamları çok geçmeden onu Galileo'nun ve Descartes'in halefi olarak tanıdılar.

Bu arada II. James, Cambridge'i Katolik öğretisinin kalesine dönüştürmek için bir kampanya başlatmıştı. Akademisyenler buna direndi ve Principia'nın yazarı bu direnişin başını çekti. Giz-

li, sapkın Newton, sonunda kendi endişelerini yöneltebilecek uygun bir hedef bulmuştu. Oldukça cesur ve kararlı görünen krala karşı direnmeye kararlıydı ve hiç kimsenin ummadığı kuvvetlerden güç alıyordu. II. James'in kaçması, William ve Mary ile Protestan monarşinin kurulmasıyla Newton kendini büyük bir tehlike içinde buldu. Sayısız insan darağacına gönderildi.

Bulunduğu konum göz önünde tutulan Newton (bu dönemde seçilmemiş üç adayı geri çeviren) Üniversite'nin Meclis üyeliğine getirildi. Meclis Üyesi olarak dönem dönem Londra'da oturdu. Burada kendisine huşuyla hürmet edildi ve hatta kralla birlikte yemek yemeye davet edildi. Wren (o sırada Aziz Paul Katedrali'ni tamamlamaktaydı), Pepys (Royal Society'nin de başkanlığını yapmış olan günlük yazarı ve denizcilik müdürü) ve Charles Montague (daha sonra Lord Halifax ünvanını alacak olan hırslı siyasetçi) ile tanışıklığı olan Locke tarafından "düşünürlerin en büyüğü" olarak selâmlandı. Genç bilim adamı kuşağından geniş bir izleyici kitlesini kendine çekti ve içlerinden bazılarını giderek artan nüfuzunu kullanarak "doğa filozoflarına" açılan az sayıda maaşlı görevlere yerleştirdi.

Bu kişiler arasında, Alman filozof-matematikçisi Leibniz ve (ilk hassas renkölçerin mucidi) Danimarkalı fizikçi Huygens ile de tanışmış olan genç İsviçreli matematikçi Fatio de Duillier de bulunuyordu. Newton, görür görmez de Fatio'ya yakınlık duydu ve çok geçmeden yakın bir duygusal bağlılık besledi. Newton'ın bilimsel yazılarında bile Fatio'ya göndermeler görünmeye başladı, bunlar Fatio'nun kendisine aktardığı bilgi kırıntılarıydı. Newton Londra'da Fatio'ya yakın bir ev tuttu ve hatta Fatio Newton'a Cambridge'den tamamen ayrılıp Londra'da bir görev kabul etmesini bile önerdi. Newton'ın büyük çağdaş biyografi yazarı Richard S. Westfall'a göre, Fatio'yla ilişkisi "[Newton'ın] yetişkinlik hayatının en derin deneyimiydi". Ayrıldıklarında birbirlerine uzun mektuplar yazdılar.

Aşık olmak (Newton kendisine ne olduğunu anlamamış olsa da) 48 yaşındaki bilim adamına yeni bir güç verdi. Optikteki gerçek anlamda bilimsel çalışmalarının yanısıra, yeni bir heyecanla simya uğraşına daldı. Asistanına göre, "6 hafta süren çalışması boyunca, gece olsun gündüz olsun ışık çok az söndü, bir gece o sabahladıysa

öbür gece ben sabahladım, Kimya deneylerini bitirene kadar bu böyle sürdü". Aynı zamanda giderek artan özgüveni kendisine dinsel "bulgularını" anlatan bir yazı yazma cesareti verdi. yazdıklarını Locke'a bile gösterdi. Locke bu kitabın imzasız olarak Hollanda'da yayımlanmasını kabul etti. Ama son anda Newton bundan vazgeçti: Teslis'i çürütmek üniversitesinin adını (aslında kendi adını) lekeleyebilirdi.

Bir hikâyeye göre Newton'ın kendisi, üniversitesinin isminden daha çok lekelenmişti. Gün ağarıncaya kadar çalıştığı bir gecenin sabahında kiliseye gitmiş, hâlâ yanmakta olan bir mumu dalgınlıkla masasında unutmuştu. O yokken köpeği Diamond mumu devirmişti. Çıkan yangında Newton'ın paha biçilemez yayımlanmamış çalışmaları kül olup gitmişti. Kiliseden döndükten sonra Newton'ın şöyle bağırdığı söylenir: "Ah, Diamond! Diamond! Seni küçük gene yaramazlık yapmışsın."

Newton'ın aşırı yüklenmiş zihnine yönelik basınç giderek daha zararlı olmaya başladı. 1692 yılının sonlarına doğru Newton'ın simyaya inancının sarsıldığı görülüyor, bu da onu derinden et-

kiledi. O sırada başka bir kriz daha tetikte bekliyordu. Fatio ciddi bir hastalığa yakalanmıştı. Daha sonra birden annesinin hasta olduğunu, İsviçre'ye dönmesi gerektiğini söyledi. Çılgına dönen Newton Fatio'ya ıstırap dolu mektuplar yazarak kendisiyle birlikte Cambridge'e gelmesi için yalvardı. Newton'a derin bağlılık duyan Fatio kaçamak yanıtlar verdi. Mektup alışverişi çok ateşliydi. Ve sonra ansızın kesildi. Bunun nedenleri hakkında sadece tahminlerde bulunabiliriz.

Bu dönemde, öğretim üyesi arkadaşlarından biri Newton'ın "baş ağrılarına tutulduğunu ve üst üste beş gece hiç uyumadığını" yazmıştı. Daha sonraki beş ay sessizliğe gömülmüştür. Pepys'e yazılan bir mektupla bu sessizlik bozulmuştur. Mektupta Newton şunları yazar: "İçinde bulunduğum karışıklıktan çok rahatsızım... eski zihin açıklığım da yok." Üç gün sonra Locke, Newton'dan, doğu Londra Shoreditch'te bulunan Bull Hanı'nda alelacele yazılmış, mürekkep lekeleriyle dolu bir mektup aldı. Bu mektubunda Newton, kadınlarla arasını bozmaya çalıştığını düşündüğü ve "Ölseydim daha iyiydi" dediği için Locke'tan özür diledi.

Newton, iyileşmesi yaklaşık iki yıl süren başka bir sinir krizi geçirdi. (Görünen o ki, matematik sahnesinden bütünüyle silinen Fatio daha kötü bir ruhsal çöküntü yaşadı ve daha sonra Fransız sürgünlerinin aşırı dinci kesimiyle birlikte yaşamaya başladığı duyuldu.)

Newton bir daha hiç büyük bilimsel çalışmalara girmedi – daha önce yazdığı yayımlanmamış çalışmalarının özet baskılarını hazırladı ve bunlar da ününe ün kattı. Newton iyileşince, Londra'da daha prestijli bir görev bulması konusunda arkadaşları onu cesaretlendirdi. (Sekreterliğini hâlâ Hooke'un yürüttüğü Royal Society'nin başkanlığını yapma önerilerini inatla reddetti.) Newton siyasetçi dostu Montague'ye baş vurdu ve 2000 *pound*'luk büyük bir ücretle Darphane Müdürlüğü'ne atandı (O dönemde kalifiye bir işçinin, o da şanslıysa, yılda eline 20 *pound* geçiyordu).

Newton'ın –Darphane'ye atanışı– çok çalışmadan rahat para kazanabileceği bir memuriyet olarak değerlendirilmişti: İngiltere'nin en asil entellektüel mücevherine bir ödül. Ya da bu belki de resmi görüştü. Ama Fransız hayranı Voltaire'e göre: "Sarayın ve Londra kentinin Newton'ı oybirli-

ğiyle Darphane Müdürlüğü'ne getirdiğini sandım. Ama böyle değildi. Isaac Newton'ın Bakan Halifax Montague'nin gönlünü fethetmiş olan çok çekici bir kız yeğeni vardı. Güzel bir yeğen olmaksızın flüksiyonlar ve yerçekimi bir işe yaramayacaktı." Ve tuhaftır, bu sevimsiz hikâyede bir doğruluk payı var gibi görünüyor.

Her neyse, Newton işini bir arpalık olarak görmedi. Düşündüğü başka şeyler vardı. O dönemde sahtekârlar ve "tırtıklayıcılar" (altın ve gümüş paraları kenarlarından kesenler) İngiliz parasının değerini düşürüyorlardı. Bir kere daha Newton, bastırılmış, büyük öfkesini yöneltebileceği uygun bir hedef bulmuştu. Bu kez hiçbir tehlike (yani, onun için) ve önünde onu durdurabilecek hiçbir engel yoktu. Birkaç ay içinde Londra yeraltı dünyasının terörü kesildi, yakalayabildiği bütün kalpazanlara karşı kinci bir kampanya yürüttü. Yüzden fazla kalpazan Newgate hapisanesine atıldı, Tyburn'de bir dizi kalpazanın asılmasını sağladı ve bütün duruşmalarda bulunmaya ısrarcı bir özen gösterdi.

Çok geçmeden azılı suçluların hepsi Newton'ın adını duyunca kelimenin tam anlamıyla tit-

remeye başladı. Newton kontrolden çıkmıştı, hanlara baskınlar düzenliyor (silâhlı korumalar eşliğinde), zanlılar ve jurnalcilerle "söyleşiler" yapıyordu. Bu "söyleşiler" sırasında korku saçan öfkesini sonuna kadar gösterdi – azılı suçlulara da masumlara da eşit oranda. Yapılan muamelenin usule uygun kayıtlarından ibaret olan bu sorgu tutanaklarının *Beggars Opera* gibi okunabildiği söylenir. Ne yazık ki Newton daha sonra bu kayıtları yok etmiştir - yardımcısı olan Darphane memuruna göre, "kutular dolusunu yaktılar".

Newton'ın yaptıkları çok geçmeden yeraltı dünyasının sınırları dışında da dikkat çekmeye başladı. Kensingnton'lı zengin bir asil bey olan William Chaloner, görevini kötüye kullanma ve kötü muamele etme suçlamasıyla Darphane'ye karşı bir kampanya başlattı. Kendisi bir mucitti ve parlamentoya, Darphane'nin para basma makinelerinin kendi icadıyla değiştirilmesi gerektiğini önermişti. Newton kendi çalışma yöntemlerine sürekli muhalif olan Chaloner'in Darphane'nin para basma makinelerini incelemesine açıktan açığa karşı çıktı. Bunun üzerine Chaloner Darphane'yi sahtekarlarla işbirliği yaparak sahte para basmakla suçladı.

Bu bir hataydı. Newton'ın sır olarak kalması gereken birçok şeyi vardı (dinsel sapkınlık, vs.) ve görevi kötüye kullanmakla suçlanmak konusunda paranoyaktı. Newton amansızca Chaloner'i "araştırdı" ve yeraltı dünyasının jurnalcilerinden aslında onun kendi servetini sahte para basarak yaptığını öğrendi. Chaloner'in aralarında parlamento üyelerinin de bulunduğu güçlü arkadaşlarının korumasında olmasına karşın Newton amansız bir tutkuyla konunun üstüne üstüne gitti. Chaloner, adaletin elinden kurtulmak için çok yakın arkadaşlarını bile ipe gönderen ve Newton'a üstü kapalı esip savuran insafsızın biriydi. Ama Chaloner Newton'ı yalancılıkla suçlamıştı (ki aslında kilisede dua ederken bile yalancının tekiydi). Böyle biri hayattayken Newton'ın içi rahat edemezdi. Sonuç kaçınılmazdı. Chaloner 1699'da Tyburn'de asıldı.

Aynı yıl Newton Darphane Müdürlüğüne terfi ettirildi, ücreti 3,500 pounda yükseltildi. Şimdiden, Newton'ın dikkati daha ciddi konulara çevrildi. O sırada tırtıklama gümüş para varlığını neredeyse olması gereken ağırlığının yarısına indirmişti ve bunun sonucunda İngiliz parası Kıta Avrupası'nda geçmiyordu. Bu ticareti harab ediyordu

ve Hazine iflas noktasına gelmişti. Eğer bu meydana gelseydi, Katolik Stuartlar'ın çağrısıyla Protestan monarşi, iskambil kâğıdından bir kule gibi yerle bir olurdu.

Umutsuzluk içindeki hükümet bir tek çözüm olduğu kararına vardı: bütün para sistemi yeni baştan düzenlenecek, yeni bir para basılacaktı. Newton bu çok güç görevi kendine has bir kararlılıkla üstlendi. Darphane'ye 300 işçi ve 50 at (baskı makinelerini döndürmek için) alındı ve üç yıl içinde 6,500,000 pound madeni para yeniden basıldı. Bu iyi bir başarı sayılırdı: önceki 30 yılda sadece bunun yarısı kadar para basılabilmişti!

1703'te Hooke nihayet öldü ve Newton *Royal Society* Başkanlığını kabul etti. Newton alicenaplıktan payını almamıştı ve derhal Hooke'un duvarda asılı portresini yaktırdı. Ondan sonra da giderek yalnızca bir dedikodu yerine dönüşmüş olan Society'yi yeniden canlandırmaya girişti. Her birinde yeni bir deneyin yapıldığı haftalık toplantılar düzenledi. Toplantılarda çok az bulunan eski başkanların aksine Newton 20 yıl boyunca sadece üç toplantıyı kaçıracaktı.

Newton'ın başkanlığı, daha çok, kendi kişisel

davranışları yüzünden zaaf gösterdi - ama bu kez kurbanları yeraltı dünyası değil de Royal Society üyeleriydi. Bunların içinde en sevimsiz olay Kraliyet Gökbilimcisi Flamsteed olayıydı - Newton asılmasını sağlayana kadar peşini bırakmadı.

Newton *Principia*'yı yazarken Flamsteed ile çekişmeye girmişti. Ayın yörüngesiyle ilgili hesaplamalarını destekleyecek gözlem sonucu elde edilmiş bilgilere ihtiyaç duyan Newton, Greenwich'teki *Royal Observatory*'den Flamsteed yazmıştı. Flamsteed tam bir mükemmelliyetçiydi ve o güne dek çizilmiş en doğru ve kapsamlı gök haritasını çizebilmek için on yıldan fazla bir süre gözlemler yapmıştı. Newton'ın bu kesin bilgilere derhal ihtiyacı vardı. Flamsteed uzun çalışmalarının sonuçlarının parça parça yayımlanmasına izin vermeye karşı çıktı; ve istemeye istemeye bilgileri verdi, hepsi buydu. Sonuç olarak, Flamsteed de Hooke'un kaderine uğradı - Newton Flamsteed'e yaptığı bütün göndermelerin hepsini kincilikle *Principia*'nın ikinci baskısından çıkardı. Bu sadece bir başlangıçtı.

Newton Royal Society Başkanı olunca, Royal Observatory de doğal olarak avucuna düştü. He-

men Flamsteed'e bütün bulgularını derhal yayımlamasını emretti. Flamsteed karşı çıktı ve uzun yıllar Newton'ın ısrarlı zorbalığına karşı maharetle direndi. Ama Newton öyle kolayca engel olunabilecek biri değildi. Sonunda, arkadaşı Halley'i Flamsteed'in hayatı boyunca sürdürdüğü çalışmaların sonucu olan eserini gaspetmeye kandırdı. Bu çalışmaları yayına hazırlaması emri Halley'e verildi ve 400 kopya basıldı. Değerli çalışmasının böyle tecavüze uğraması, Flamsteed'i çileden çıkarmıştı.

Kitabını basan Royal Society karşı bir yasaklama kararı çıkarmayı başardı. Ama çok geçti, çünkü kitaplar dağıtılmıştı bile. Arkadaşlarının yardımıyla, bizzat kendi elleriyle yaktığı 300 kopyayı piyasadan toplamayı başardı. Royal Society kendi türünde Avrupa'nın en büyük kuruluşu olabilirdi ama uygulamaları - özellikle başkanının uygulamaları- bilimsel olmaktan çok uzaktı.

Hooke artık öldüğüne göre Newton kendi çalışmalarının bir kısmını daha yayımlayabilirdi. (O sırada, İngiltere'de bırakın eser çalmakla suçlayacak, Newton'a soru sorma deliliğini gösterebilecek bir kimse bile kalmamıştı.) 1704'te Newton

ikinci başyapıtı *Opticks*'i yayımladı. Bu kitap aslında 30 yıl önce ışık üstüne yapmış olduğu sarsıcı çalışmanın bir tür özetlenmesi niteliğindeydi. Bu çalışmaya, yine 30 yıl önce keşfetmiş olduğu flüksiyonlar (calculus) yöntemini anahatlarıyla açıklayan iki yazı eklemişti. Ne yazık ki Alman filozof Leibniz kendi calculus versiyonunu 20 yıl önce yayımlamıştı. Kaçınılmaz eser hırsızlığı suçlamaları çok geçmeden ayyuka çıktı.

Bildiğimiz kadarıyla gerçek şudur: Leibniz Newton'ın ilk yazdıklarının bir kısmını şüphesiz görmüştü ama hiç şüphesiz o da bağımsız olarak kendi calculus versiyonu üstünde çalışıyordu. (Bugün keşfine verdiği adı: calculus sözcüğünü ve Leibniz işaretini - örneğin entegral için $\int$ kullanıyoruz.) Newton çalışmasıyla ilgili sorularla karşılaşmak istemediğinden flüksiyonlarını tarihe gömdü. Leibniz'in calculus'u Kıta Avrupası'nda matematikçiler tarafından zaten kullanılıyordu. Yine de bu yöntemi ilk keşfeden kişinin Newton olduğunda hiç kuşku yoktur.

Bununla birlikte, çok geçmeden olayların her iki tarafın da yararına olmayacak bir şekilde geliştiği görüldü. (Bu keşfi kimin daha önce yaptığı-

na ilişkin bu tartışma gibi bilimsel olmayan yaklaşım ne yazık ki bugün de sürmekte olan bir gelenek yarattı.) Bu kez Newton Hooke'dan daha yırtıcı bir biçimde muhalefet yaptı – kendine uygun bir entellektüellikle ve inatçılıkla. Leibniz bir taktik hatası yaparak Newton'ı dürüst olmamakla suçladı ve bir kez daha Newton'ın öfkesi sınır tanımadı. Öfkesinden kelimenin gerçek anlamıyla hasta oldu. Ardından iki rakip hizbin üyeleri arasında sert bir mektuplaşma başladı. Bu mektuplaşma Avrupa'nın iki büyük aklı arasında nefes kesici ve ilketanımazlık sergiledi.

Royal Society'nin konuyu incelemek üzere bir komite oluşturması gerektiğine karar verildi. Newton komitenin raporunu ele geçirip, kendini kayıran bir şekilde, bütünüyle yeniden yazdı ve hatta, imzasız olarak, bu rapor hakkında bir yazı yazdı. Kendi yanını tutan sövgü dolu, öbür seçkin bilim adamları ve matematikçileri kendi adlarıyla yazı yayımlamakla yıldıran sayısız makale yazdı. Leibniz de kendi edepsizliğini elden bırakmadı ve bu anlaşmazlık Leibniz'in 1716 yılındaki ölümüne dek gürültü çıkardı.

Ama Newton'ın öfkesi öyle kolay kolay yatış-

madı. Leibniz'in peşini mezarda da bırakmadı. Kendisini ziyarete gelenler ölen Alman filozof aleyhine tiradlar attılar ve Newton bundan sonra yazdığı her bilimsel yazıya mutlaka merhum hasmını paylayan çok öfkeli bir paragraf ekledi. Artık Leibniz sahtekârlık suçlamasını geri alabilecek durumda değildi: Ve bu muamma olduğu gibi kaldı.

Haklı olarak psikiyatristler Newton'ın doğasında saklamak zorunda hissettiği derinlerde gizli bir sahtekârlık olup olmadığı konusunda düşündüler. Bu dinsel sapkınlığın, gece gündüz çalışmasıyla sonuçlanan patolojik endişelerin, sorulara ya da herhangi bir suçlamaya hoşgörü gösterememesinin altında başka bir şey mi vardı? Belki de. Bastırılmış homoseksüelliğin belirtilerinden, ya da yüzleşemediği bir başka sırdan korkmuş olabilir. Öyle olsa bile, kendi doğasının gerçeğinden kaçışı onu doğanın kendisiyle ilgili çok daha derin gerçekleri keşfetmeye yöneltti. İnsan olarak başarısızlığının -hem ruhsal olarak hem de davranışları bakımından - içinden çıkılmaz bir biçimde çalışmalarındaki başarıya bağlı olduğu görülebilir. (Sonuncusunun benzersiz niteliği burada anlatabildiklerimizden çok daha büyüktür.)

Genel eğilim Newton'ın son yıllarının Tanrı vergisi büyük bir yeteneğin harcanmış olduğu yönündedir. Doğru, hiçbir şey üretmedi - ama ne üretebilirdi ki? Bu sorular genellikle boştur. Yine de Newton'ın durumunda gerçekten de bitirilmemiş işler vardı, ışık üzerine düşünceleri örneğin. Ortaya çıkmakta olan görüşün tersine, Newton ışığın parçacıklar dalgasından oluştuğunu söyleyen eski görüşe bağlıydı.Yine de bazı durumlarda dalga teorisine karşı görüşü doğrulayan belirli kanıtlar olduğunu kabul etmeye istekliydi. Eğer bu konuyla uğraşsaydı, ışığı aynı anda parçacıklar *ve* dalga olarak gören, ışığın Kuantum Teorisi'ni andıran bir şeye ulaşmaması imkânsızdı. (Böylece teorisiyle 20. yüzyıl fiziğini teşvik eden Danimarkalı fizikçi Bohr'dan 200 yıl önce bunu bulabilecekti.)

Newton'ın eşsiz dehası 43 yaşında Londra'ya yerleştikten sonra hiç kuşkusuz zayıfladı, ama Avrupa'da eşi benzeri olmayan biri olarak kaldı. 1696'da Leibniz İsviçreli matematikçi arkadaşı Bernoulli'nin (kendi entegral calculus'unu geliştirmesinde Leibniz'e yardımcı olmuştu) katkısıyla bir problemi kavradı. Problem şuydu. Dikey bir

düzlem üzerinde rastgele iki nokta seçilir. Yüksek noktadan alçak noktaya en kısa sürede sürtünme olmaksızın geçen ağır bir cisim nasıl bir eğri izler? Bu *Brachistochrone* (en kısa süre) problemi Avrupa'nın ileri gelen zekaları için bir meydan okumaydı. Darphane'de geçirdiği yorucu bir günün akşamında eve dönen Newton problemin ayrıntılarını ele aldı. Hâlâ entellektüel çalışmalarını insan önünde üretmekten (ve hatta tartışmaktan) çekinen Newton bir meslekdaşına şunları yazdı: "Matematik konularında yabancılar tarafından sıkıştırılmayı ve tedirgin edilmeyi sevmiyorum". Buna karşın, akşam yemeğinden sonra probleme bir göz atmadan duramadı ve sabaha karşı saat dörtte çözdü. Eğri, yuvarlanma eğrisidir, düz bir çizgi boyunca yuvarlanan bir dairenin dış çevresi üzerindeki bir noktanın bıraktığı izdir. Ertesi gün Newton çözümünü ismini belirtmeden ilân etti; ama Bernoulli bundan kimin sorumlu olduğunu biliyordu ve bunu şu ünlü sözüyle belirtti: "Aslanı pençesinden tanırım".

Yirmi yıl sonra, Newton 74 yaşına geldiğinde, Leibniz eski düşmanını yeniden iğnelemeye karar verdi - "iyi matematik araştırmacıları kardeşliği"

için bir meydan okuma olarak değerlendirdiği bir problem ortaya attı. (Çağdaş konuşmayla: Herhangi bir tek-parametreli eğri için, dikgen eğriler ne olacak?) Bu soru dolambaçlı bir tuzağı gizliyordu. Bir kez daha Newton Darphane'deki işinden eve döndüğünde soruyu ele aldı ve bu parlak tuzağı çevresinden dolaşıp konuyla ilgisi olmadığını göstererek yatmadan önce çözmüştü. Leibniz yorum yapmaktan kaçındı; bundan sonra da böyle meydan okumalar olmadı ve bir yıl sonra Leibniz öldü.

Newton'ın saçları otuzlu yaşlarının başında ağarmıştı – öğretim üyesi arkadaşlarından birine göre: "Çalışmalarına aşırı yoğunlaşmasının sonucunda oluşan bir dönüşüm". Ama fiziksel olarak yaşamının son günlerine kadar mükemmel bir sağlığı olacaktı. Hiç gözlük takmadı ve hiç dişleri dökülmedi. Çağdaş kaynaklar tutumlu ve hatta yoksul bir yaşam sürdüğünü öne sürer. (Evine gelen Fransız ziyaretçiler "yenmez yiyecekten, şarapların kötülüğünden ve kıtlığından" şikayetçi olmuşlardı. Ama o zamanlar İngiltere'ye giden bütün Fransızlar aynı şikayetlerde bulunurlardı.) Bununla birlikte, Newton'ın yemek listesinin sadece 18. yüzyıl standartlarında tutumlu olduğu gö-

rülüyor. Evin bir haftalık yiyeceği bir ördek, bir tavuk, iki hindi ile iki tavşandan oluşurdu. Öldüğünde biracısına en az 7 pound on şilin borcu vardı (*on beş* fıçı bira.) Bütün bunlar azizler gibi perhiz yaptığını pek göstermiyor.

Newton ölümüne kadar Darphane Müdürlüğü'nde kaldı. Aynı zamanda her yıl yenilenen seçimlerle her yıl Royal Society'nin başkanlığına seçildi (kimse ona karşı çıkmaya cesaret edemedi). Seksenlerindeyken bile haftalık toplantılara katıldı, sadece tutanakların tutulması sırasında uyukladı. Principia ile Opticks'in yeni baskılarını hazırladı ve *Upon the Prophecies of Daniel and the Apocalypse of St John* (Daniel'in Kehanetleri ve Aziz John'un Vahyi Üstüne) ve *Chronology of the Ancient Kingdoms Amended* (İslâh Edilmiş Eski Krallıkların Kronolojisi) (Kitabı Mukaddes metinlerinin kendi yorumlarına dayanarak dünyanın yaratıldığı kesin tarihi hesapladı) gibi eserlerini yazdığı din çalışmalarını sürdürdü. Ve psikolojik yaşam öyküsünün yazarı Manuel'e göre: "Meşguliyet, endişenin bu hatalı sakinleştiricisi, yapacak bir şey olmadığı zamanlarda yazdıklarını yeniden yazma biçimini alıyordu."

Son yıllarında Newton'a yeğeni - artık Londra'nın güzeli değildi –ve ona büyük yaşlı adamın hikâyelerini ve anılarını dikkatle not eden kocası baktı. Isaac Newton 20 Mart 1727'de 84 yaşında öldü.

Westminster Abbey'de düzenlenen görkemli bir törenle gömüldü. Cenazesine gelenler arasında dükler, kontlar, Lordlar Kamarası Başkanı vardı. Cenaze törenine büyük bir kalabalık katıldı. O sırada Londra'da bulunan Voltaire şaşkına dönmüştü: "İngilizler bir matematikçiyi başka ülkelerin yaptığı iyi işler için bir kralı onurlandırması gibi onurlandırırlar".

BİRKAÇ ALINTI

Newton'ın mezartaşına yazılması kabul edilmemiş mezaryazıtı:

"Doğa ve doğanın kanunları gizliydi gecenin karanlığında.

Tanrı, Newton olsun! dedi ve her şey çıktı aydınlığa."

Alexander Pope

Ayışığında Trinity College'ın ibadete ayrılmış odasında Newton'ın heykelinin görülmesinden sonra yazıldığı söylenen dizeler:

"...Newton, elinde prizması, yüzü suskun:
Aklın heykelden işareti sonsuza dek
Dolaşan bilinmedik denizlerinde Düşünce'nin,
tek başına."

Prelüd, William Wordsworth

***Opticks*'in yeni baskılarından birine Einstein'ın yazdığı önsöz:**

"Şanslı Newton, bilimin mutlu çocukluğu!... Doğa onun için açık bir kitaptı, yazdıklarını kolayca okuyabiliyordu. Deneyimden elde ettiklerini bir düzene koyması için kullandığı kavramlar sanki deneyimin kendisinden, oyuncaklar gibi sınıflandırdığı ve ayrıntı zenginliğiyle anlattığı güzel deneylerden kendiliğinden akıyordu... Newton'ın yaşadığı çağ unutuşun kevgirinden geçeli çok uzun zaman oldu, kuşağının muğlak gayreti ve ıstırabı görüş alanımızdan çoktan kayboldu; büyük düşünürlerin ve sanatçıların bazılarının eserleri günümüze kaldı, bizi ve bizden sonra gelenleri eğlendirdi, onurlandırdı. Newton'ın keşifleri kabul edilmiş bilgilerin arasında yerini aldı."

Newton'ın *Principia*'daki kuvvet tanımı:

"Etkilenilmiş bir kuvvet bir cisme, durumunu değiştirmek için, dışarıdan uygulanmış bir etkidir, ister durağan olsun, isterse düz bir çizgi boyunca sabit hareket ediyor olsun.

Kuvvet sadece etkide bulunur ve etki bittiğinde artık cisimde bulunmaz. Çünkü; her cisim elde

ettiği yeni durumu korur, sadece kendi süredurumu ile (inertia). Ama etki eden kuvvetler değişik kaynaklıdır, çarpma gibi, basınç gibi, merkezcil kuvvet gibi."

Araları bozulmadan önce Leibniz'in Sir Isaac Newton hakkındaki düşüncesi:

"Leibniz dedi ki Matematiği başlangıcından Sir I'ın zamanına dek ele alın. Yarısından fazlasını o yapmıştır –ve bazı zor problemlerde Avrupa' nın bütün bilginlerine başvurmuş olduğunu, ama aldığı cevaplardan tatmin olmadığı ve daha sonra Sir I'a yazdığını ekledi. Hemen kendisine cevap yazarak şöyle şöyle yapmasını söyledi ve problemi böylece çözdü."

"Responsio": Prusya Kraliçesine yanıt

Newton'ın gezegen hareketleri açıklamasından:

"Merkezcil kuvvetler ayrı ayrı her bir gezegenin merkezine yönelir:

Bilfiil Güneş'e, Dünya'ya ve öbür gezegenlere yönelen merkezcil kuvvetler vardır, ben bunu çıkarıyorum.

KRONOLOJİ

1642	Lincolnshire'da, Woolsthorpe köyünde doğar.
1644	Yeniden evlenen annesi , Isaac'ı büyük-annesinin yanına bırakarak başka bir köye taşınır.
1653	Annesi, ikinci kocasının ölümünden sonra eve döner.
1659	Annesi, çiftliği idare etmesi için Isaac'ı Grantham'daki okuldan geri çağırır.
1661	Cambridge'de, Trinity College'a gider.
1665	Cambridge'den lisans diplomasını alır ve veba salgınından korunmak için Woolsthorpe'daki evine sığınır.
1665-6	Newton'ın yerçekimi kanununun esinini aldığı *annus mirabilis*'i.

1667	Cambridge'e döner, Trinity College Üyeliğine seçilir.
1669	Cambridge'de Lucasian Matematik Profesörü olur.
1672	Royal Society Üyeliğine seçilir.
1678	Hooke ile tartışmasından sonra ilk sinir krizini geçirir.
1687	*Principia Mathematica*'yı yayımlar.
1693	Fatio'dan ayrıldıktan sonra ruhsal çöküntü yaşar.
1696	Londra'ya yerleşip Darphane Muhafızı olur.
1699	Darphane Müdürlüğüne atanır.
1703	Hooke'un ölümü üzerine Royal Society'nin başkanlığını kabul eder.
1704	*Opticks*'i yayımlar.
1727	84 yaşında ölür.

Çağın Kronolojisi

1642	Galileo'nun ölümü, İngiltere'de İç Savaş'ın çıkması, Danimarkalı kaşif Tasman Van

	Diemen's Land'in (bugünkü Tazmanya) kıyı haritasını çıkarır.
1648	Almanya'nın büyük kısmını harabeye çeviren Otuz Yıl Savaşları'nın sonu.
1649	I. Charles'ın idamı ve İngiliz Uluslar Topluluğu'nun ilânı; büyük bir Avrupa ülkesindeki ilk başarılı devrim ve cumhuriyet yönetiminin kuruluşu.
1650	Descartes'ın ölümü.
1660	İngiliz Uluslar Topluluğu'nun sonu ve II. Charles'ın tahta çıkışı; Restorasyon.
1664-5	Veba salgınının bütün İngiltere'ye yayılışı.
1665	Büyük Fransız matematikçi Fermat'ın ölümü.
1669	İngiliz hükümeti Amerika'daki The Carolinas sömürgesi için bir anayasa yazar.
1688	Şanlı Devrim: II. James'in ülkeden kaçışı ve Protestan krallar William ile Mary'nin tahta çıkışı.

1690	Locke *İnsan Anlağı Üzerine Bir İnceleme*'yi yayımlayarak Görgücülük felsefesini kurar.
1706	İngiliz ve İskoç Parlamentoları arasında imzalanan bir anlaşmayla Büyük Britanya'nın kuruluşu.
1715	"Güneş Kral" XIV. Louis Versailles'da ölür.
1716	Alman matematikçi-filozof Leibniz'in ölümü.

Newton, dünyanın gelmiş geçmiş en etkileyici bilimadamıdır. Sadece yerçekimi teorisini geliştirip formüle etmekle, evrenin devinimine ait ilk ipuçlarını insanlığa kazandırmakla kalmamış, bunun yanı sıra kuvvet kavramını, ışığın doğasını keşfedip, hesaplama yöntemlerimizi de değiştirmiştir. Newton'un "Büyük Fikirler"i dünyayı algılama şeklimizi sonsuza kadar değiştirmiştir.

Yerçekimi teorisi fikrine çok alışık olmamıza rağmen (elmanın ağaçtan düşme hikayesi) bu teorinin tam olarak ne anlama geldiğini kaçımız biliyoruz? Newton'un kanunları günlük hayatımızla öylesine içiçedir ki, bir zamanlar bunların ne kadar çığır açıcı düşünceler olduğunu anlamak şu an bizim için çok zordur. "Newton ve Yerçekimi", Newton'un hayatı ve çalışmaları üzerine yazılmış, kanunlarının anlamı ve önemini herkesin anlayabileceği; hayatımızı nasıl değiştirip etkilediğini izleyebileceğiniz benzersiz bir kitaptır.

Büyük Fikirler hem bilimadamlarına hem de uzman olmayan okura seslenen büyüleyici bir popüler bilim kitapları dizisidir. Bilimi, büyük keşiflerin yapıldığı en heyecanlı ve etkileyici anlarında ele alıyor. Bu dizinin her bir kitabı insanlığın bilimsel bilgisini ilerletmiş olan büyük anlara; evrene ve evrendeki yerimizi algılayışımızda bu büyük aralıkları açan kadın/erkek bilginlere derinlemesine bakıyor.



ISBN: 975 - 7809 - 40 - 3

9 789757 809401