Edwin A. Abbott

Açıklamalı Düzülke

Çok Boyutlu Bir Macera

Ian Stewart'ın
Önsöz ve Notlarıyla



İngilizceden çeviren: Barış Bıçakçı

AYRINTI

IAN STEWART: Warwick Üniversitesi'nde matematik profesörü ve Matematik Bilinci Merkezi Başkanı. Altmışın üzerinde kitabı var. Bunların arasında, *Does God Play Dice?* [Tanrı Zar mı Atıyor?], *Nature's Numbers* [Doğanın Sayıları], *The Science of Discworld* [Diskdünya Bilimi] (Terry Pratchett ve Jack Cohen ile birlikte) ve Abbott'ın klasikleşmiş kitabının devamı niteliğindeki *Flatterland* [Dahadüzülke] sayılabilir. Stewart, Royal Society tarafından bilimin halk tarafından anlaşılmasına yardımcı olanlara verilen Micheal Faraday Madalyası sahibidir ve 1997 Royal Institution'ın Noel Dersleri'ni vermiştir. 2001'de Royal Society üyeliğine seçilmiştir.

EDWIN ABBOTT ABBOTT: 20 Aralık 1838'de Londra'da doğdu. Cambridge'de St. John's College'da eğitim gördü, 1862'de rahip oldu, üç yıl sonra da City of London School'un müdürlüğüne atandı, 1889'a dek bu görevde kaldı. Abbott çok tanınmış bir öğretmendi, yüzlerce öğrencisini Sanskritçeden kimyaya kadar pek çok konuda teşvik etti. Kendisi de hayatını Latin ve Eski Yunan edebiyatına adamıştı, aynı zamanda tanınmış bir yazardı. *Düzülke* onun zamana en dayanıklı kitabı olsa da, çoğu kendi uzmanlık alanıyla ilgili ellinin üzerinde kitap yazmıştı. 12 Ekim 1926'da Hampstead'de öldü.

Ayrıntı: 523
"Ağır" kitaplar dizisi: 22

Açıklamalı Düzülke
Çok Boyutlu Bir Macera
Edwin A. Abbott

İngilizceden çeviren
Barış Bıçakçı

Yayıma hazırlayan
Aylin Onacak

Katkıda bulunanlar
Cemal Yardımcı & Ali İhsan Başgül

Kitabın özgün adı
The Annotated Flatland
A Romance of Many Dimensions
Introduction and notes by Ian Stewart

Perseus Publishing/2001
basımından çevrilmiştir.

© Joat Enterprises, 2002

Bu çevirinin Türkçe yayım hakları
Ayrıntı Yayınları'na aittir.

Kapak illüstrasyonu
Asuman Ercan

Kapak düzeni
Orhan Deliorman

Düzelti
Asaf Taneri

Baskı ve cilt
Sena Ofset (0 212) 613 03 21

Birinci basım *2008*
Baskı adedi *2000*

ISBN 975-539-487-7

AYRINTI YAYINLARI
www.ayrintiyayinlari.com.tr & info@ayrintiyayinlari.com.tr
Dizdariye Çeşmesi Sk. No.: 23/1 34122 Çemberlitaş İst. Tel.: (0 212) 518 76 19 Faks: (0 212) 516 45 77

Edwin A. Abbott

Açıklamalı Düzülke

Çok Boyutlu Bir Macera

Ian Stewart'ın
Önsöz ve Notlarıyla

AYRINTI

"AĞIR" KİTAPLAR DİZİSİ

KİTLE VE İKTİDAR
Elias Canetti

İNSANLIĞIN MAHREM TARİHİ
Theodore Zeldin

RUJ LEKESİ
Yirminci Yüzyılın Gizli Tarihi
Greil Marcus

BİZİ 'BİZ' YAPAN HİKÂYELER
Kendimizi Yaratma Üzerine Bir Deneme
William Lowell Randall

MARKSİZM, AHLÂK VE TOPLUMSAL ADALET
R. G. Peffer

İMPARATORLUK
Michael Hardt & Antonio Negri

DİSİPLİN
Askeri İtaat Üretiminin Sosyolojisi ve Tarihi
Ulrich Bröckling

HEP YUVAYA DÖNMEK
Ursula K. LeGuin

AHLÂKİ PROTESTO SANATI
Toplumsal Hareketlerde Kültür, Biyografi ve Yaratıcılık
James M. Jasper

SANATTA ANLAMIN GÖRÜNTÜSÜ
İmgelerin Toplumsal İşlevi
Richard Leppert

KAMUSAL İNSANIN ÇÖKÜŞÜ
Richard Sennett

CAZ KİTABI
Ragtime'dan Fusion ve Sonrasına
Joachim-Ernst Berendt

KURTLARLA KOŞAN KADINLAR
Vahşi Kadın Arketipine Dair Mit ve Öyküler
Clarissa Pinkola Estés

CİNSELLİĞİN TARİHİ
Michel Foucault

SEKS İSYANLARI
Toplumsal Cinsiyet, Başkaldırı ve Rock'n'roll
Simon Reynolds & Joy Press

SÜRÜDEN DEVLETE
Toplumsal Bağ Üzerine Psikanalitik Deneme
Eugène Enriquez

ÇOKLUK
İmparatorluk Çağında Savaş ve Demokrasi
Michael Hardt & Antonio Negri

BİR AHLÂK KURAMI
Genel Etik & Bir Ahlâk Felsefesi & Bir Kişilik Etiği
Agnes Heller

MUTFAK SAVAŞI
Damak Zevkinin Jeopolitiği
Christian Boudan

İKTİSADİ ADALET VE DEMOKRASİ
Rekabetten İşbirliğine
Robin Hahnel

TARİH BOYUNCA KENT
Kökenleri, Geçirdiği Dönüşümler ve Geleceği
Lewis Mumford

AÇIKLAMALI DÜZÜLKE
Çok Boyutlu Bir Macera
Edwin A. Abbott

İçindekiler

— Sunuş / Ian Stewart 9
— Önsöz / Ian Stewart 15

Açıklamalı Düzülke

— Önsöz / William Garnett 47
— Gözden geçirilmiş ikinci basım için editörün sunuşu, 1884 52

Düzülke

Birinci Bölüm: BU DÜNYA 61
I. Düzülke'nin nitelikleri üzerine 63
II. Düzülke'nin iklimi ve evleri üzerine 67
III. Düzülke sakinleri üzerine 71
IV. Kadınlar üzerine 77
V. Birbirimizi tanıma yöntemlerimiz üzerine 85
VI. Görme yoluyla tanıma üzerine 93
VII. Düzgün olmayan şekiller üzerine 101
VIII. Eski zamanlardaki boyama uygulaması üzerine 107
IX. Evrensel renk yasa tasarısı üzerine 112
X. Renk ayaklanmasının bastırılması üzerine 118
XI. Rahiplerimiz üzerine 125
XII. Rahiplerimizin öğretisi üzerine 130

İkinci Bölüm: BAŞKA DÜNYALAR 139
XIII. Düşümde Çizgiülke'yi görüşüm 141
XIV. Düzülke'yi anlatmak için nasıl boş yere uğraştım 148
XV. Uzayülke'den gelen bir yabancı hakkında 156
XVI. Yabancı, Uzayülke'nin sırlarını sözcüklerle açıklamak için nasıl boşuna uğraştı 162
XVII. Boşu boşuna sözcüklerle anlatmayı denedikten sonra Küre nasıl eyleme başvurdu 175
XVIII. Uzayülke'ye nasıl geldim ve orada neler gördüm 179
XIX. Küre bana Uzayülke'nin başka sırlarını gösterdiği halde nasıl daha fazlasını istedim ve bunun sonunda neler oldu 187
XX. Küre düşümde beni nasıl cesaretlendirdi 198
XXI. Üç boyut kuramını torunuma nasıl öğretmeye çalıştım ve nasıl bir başarı elde ettim 203
XXII. Daha sonra üç boyut kuramını başka yollarla yaymaya nasıl çalıştım ve nasıl bir sonuç elde ettim 208

Açıklamalar

— Notlar / Ian Stewart 215
— Matematikte dördüncü boyut / Ian Stewart 351

— Edwin Abbott Abbott'ın yapıtları 394
— Charles Howard Hinton'ın yapıtları 397
— Kaynakça 398
Ek okumalar 400

Açıklamalı Düzülke

TEŞEKKÜR

Sağladıkları malzeme ve kolaylık için The City of London School'a (özellikle de Baş Hizmetli Barry Darling'e); Abbott'ın mezarını nerede bulacağımı söyleyen Camden Mezarlıklar Müdürü Richard Baldwin'e; Abbott'ın mezarının bir fotoğrafını yollayan ve Hampstead Mezarlığı Rehberi'nden beni haberdar eden Hampstead Mezarlığı Derneği'nden Marianne Colloms'a; Abbott ve babası hakkında verdiği özel bilgiler için City of London School matematik bölümü eski müdürü Terry Heard'a; Tanrıbilimde dört boyut konusundaki görüşleri için Warwick Üniversitesi lisansüstü öğrencisi Jonathan Munn'a; politoplar ve Alicia Stott Boole ile ilgili verdiği bilgiler için Warwick Üniversitesi matematikçilerinden Bruce Westbury'ye teşekkür ederim.

Sunuş

Düzülke nasıl bir yapıttır ve bu yapıtın neden açıklanması gerekir?

Düzülke, İngiliz rahip ve okul müdürü Edwin Abbott Abbott tarafından kaleme almış, 1884'te yayımlanmış bilimsel bir fantezidir. Düşsel varlıklara, Eukleides (Öklid) düzleminin ikiboyutlu evreninde yaşayan çokgenlere dair sevimli, biraz da yavan bir öyküdür. Bununla birlikte, yüzeyin hemen altında, Victoria döneminin özellikle kadınlar ve sosyal statü konusundaki değerlerine yönelik keskin bir hiciv ve dördüncü boyutu herkesin anlayabileceği biçimde anlatan başarılı, özgün bir bilimsel metin vardır. Ayrıca yapıtın bir ruhani yolculuk alegorisi olduğu da söylenebilir.

Düzülke notlarla açıklanmayı hak ediyor, çünkü tıpkı Eukleides düzleminin kendisini çevreleyen üçboyutlu uzayın zenginliğinin içine gömülü olması gibi, *Düzülke* de tarihin ve bilimin zengin damarlarıyla sarmalanmıştır. Metni çevreleyen şeyleri araştırmak beni, *The Good Grave Guide to Hampstead Cemetery* [Hampstead Mezarlığı Kullanışlı Mezar Rehberi], frenoloji, eski Babil, Karl Marx, oy kullanma hakkı için mücadele eden kadınlar, 1857'deki Hint Ayaklanması, Gregoryen takvim, Everest Dağı, matematikçi George Boole ve onun beş olağanüstü kızı, Voynich Elyazması, H. G. Wells'in *Time Machine*'i [Zaman Makinesi]* Charles Hinton'ın "bilimsel maceraları", ispritizma ve Mary Shelley'nin *Frankenstein*'ı gibi birbirinden çok farklı yerlere sürükledi.

Düzülke'yi ilk kez, İngiltere'deki Cambridge Üniversitesi'nde matematik öğrenimine başladığım sıralarda, 1963'te okumuştum. Kitabı sevmiştim; bilimkurgu kitaplarımın arasına koymuş (bu türün genel tanımına uyuyor), sonra da unutup gitmiştim. Yıllar sonra yeniden okuduğumda bu kitabın devamını yazma düşüncesi kafamda biçimlenmeye başladı. Bunu ilk düşünen veya yapacak olan ben değildim, ama bilim ve matematikte yakın geçmişte yaşanan gelişmeler sayesinde kolaylıkla yeni bir senaryo oluşturabilirdim. Sonuçta *Flatterland* [Dahadüzülke] ortaya çıktı; yazılış öyküsünü söz konusu kitabın sunuşunda bulabilirsiniz. *Flatterland* yayıma hazırlanırken, Perseus Books'taki editörüm Amanda Cook, bir çeşit kılavuz kitap önerisiyle geldi: Özgün *Düzülke*, açıklama notları eklenerek yeniden basılacaktı.

Düzülke'yi daha anlaşılır bir hale getirmek için, esas olarak yapıtta kullanılan veya dolaylı bir biçimde sözü edilen matematiksel kavramlar üzerinde yoğunlaşma düşüncesiyle işe koyuldum. Ama Abbott'ın yaşamını, yaşadığı dönemi, meslektaşlarını ve bu eşsiz kitabın yazılmasına yol açan bilimsel ve kültürel etkileri incelemeye bir kez başlayınca kendimi alamadım. Bir amatör-tarihçi olarak yaptığım araştırmalar, Victoria dönemi İngilteresi ve Amerika'nın pek bilinmeyen ilgi çekici yönlerine doğru ilerledi; Abbott uzmanlarının hiç kuşkusuz gayet iyi bildiği, ama çoğunluğun farkında bile olmadığı pek çok şeyi yeniden keşfetmeye başladım.

* H.G. Wells, *Zaman Makinesi*, çev.: Volkan Gürses, İthaki, 2000.

Başlangıçta gerekli malzemelere ulaşamayacağımı düşünerek kaygılanmıştım. Oysa en bilinen ve ulaşması en kolay kaynaklardan birine, *Dictionary of National Biography*'nin Abbott maddesine göz atar atmaz ilginç bir tesadüfle karşılaştım. Abbott'ın meslek yaşamı City of London School çevresinde geçmişti; okulun en tanınmış müdürü olan Abbott bu görevi 1865'te üstlenmişti. Bugün Londra'da Gresham College adında bir kurum var. Bu kurum, Gresham Yasası'nı ("Kötü para iyi parayı kovar") ortaya atan ve 1566-1568 yıllarında Kraliyet Kambiyo Borsası'nı kuran Sir Thomas Gresham'dan (1518/19-1579) kalan bir mirasla kurulmuştu. Gresham hayırsever biriydi; vasiyetinde, Mercer's Company'nin (Kral II. Richard tarafından oluşturulmuş esnaf loncalarından biri) ve City of London'ın* "kendileri tarafından zaman zaman seçilecek ve atanacak... konusunda uzman... yedi kişinin yedi ders vermesine olanak ve izin vermesi" isteniyordu. Gresham College'ın öğrencisi yoktur –herkese açıktır– ve yakın zamana kadar gökbilim, ilahiyat, geometri, hukuk, müzik, fizik ve retorik alanlarında ders veren yedi profesör vardı. Bu derslere sonradan bir sekizincisi eklendi: ticaret.

Her neyse, 1994 ile 1998 yılları arasında Gresham'ın geometri profesörü bendim. Okulun ilk geometri profesörüyse Henry Briggs'ti (1561-1630, atanma tarihi 1596), yani "bayağı" (ondalık) logaritmayı bulan kişi. Sonsuz küçükler hesabının [kalkülüs] iki temel işlemi olan türev ve integral almanın birbirinin tersi olduğunu saptayan Isaac Barrow (1630-1677, atanma tarihi 1662); kendi adıyla anılan esneklik yasasını bulan, Jüpiter'in kendi ekseni çevresinde döndüğünü ileri süren ve kristalografinin temellerini atan Robert Hooke (1635-1703, atanma tarihi 1664); ve istatistik biliminin kurucularından Karl Pearson (1857-1936, atanma tarihi 1890) ise okulun diğer geometri profesörlerinden bazıları. Okul mali olarak hâlâ Mercer's Company ve City of London tarafından desteklenıyor. City'nin City of London School ile geçmişi çok eskilere dayanan bir ilişkisi var, ayrıca Gresham'da ders veren bir profesör olarak bu okulun kardeş kuruluşu olan City of London School for

* Londra büyükkenti içinde bulunan, idare açısından özel statüye sahip tarihsel Londra bölgesi ve bu bölgenin belediyesi. (y.h.n.)

Girls'de (kuruluşu 1894) de ders vermişliğim var. Dolayısıyla Abbott'ın meslek yaşamını geçirdiği yeri kolayca tanımış oldum. City of London School, II. Dünya Savaşı'nda bir hayli hasar görmüş ve yeni bir yere taşınmıştı; okula bir mektup yazarak ellerinde hâlâ Abbott ile ilgili belge, resim veya başka bilgiler olup olmadığını sordum. Yanıt olarak Baş Hizmetli Barry Darling, okulun Abbott ile ilgili kapsamlı bilgiler içeren tarihçesini (*City of London School*, yazan A.E. Douglas-Smith) yolladı ve beni arşivlerinde araştırma yapmam için okullarına davet etti.

Bir hafta sonra, duvarları raflarla kaplı, tavana kadar eski kitap, dergi, fotoğraf ve mektup desteleriyle dolu küçük, karmakarışık bir odaya sokuldum. Abbott'ın neredeyse bütün kitapları, en üst rafın bir köşesinde duruyordu, aralarında *Düzülke*'nin zor bulunan ilk basımından da bir tane vardı. (Birincisinin hemen ardından, gözden geçirilmiş ikinci bir basımın yapıldığını biliyordum: İkinci basımın sunuşunda bundan söz ediliyordu. Abbott neyi değiştirmişti? Artık öğrenebilirdim.) Bir yığın fotokopiyle ve çoğaltmam için ödünç verilen, Abbott'ın meslek yaşamının değişik evrelerine ait üç çerçeveli fotoğrafla oradan ayrıldım. Elimde, okul dergisinde Abbott'ın ölümünün ardından yazılan yazı, aynı dergide *Düzülke* üzerine yazılmış bir yazı, Abbott'ın zamanında okulda kullanılan geometri ders kitaplarından örnekler, Abbott'ın yayımlattığı çalışmalarının özetleri ve hatta istifa mektubunun bir kopyası bile vardı.

Elbette Abbott uzmanları oraya benden önce gitmişti, ama yine de kendimi Moriarty'nin peşine düşmüş Sherlock Holmes gibi hissettim.

Bundan sonra, diğer kaynaklar kendiliğinden ortaya çıkmaya başladı. İnternette araştırma yapabiliyordum, çünkü ne arayacağım konusunda bir fikrim vardı. Yahoo'da "Flatland" diye aradığımda arazi araçlarıyla ilgili binlerce site geldi, "Edwin Abbott Abbott" çok daha fazla işe yaradı. Thomas Banchoff'un (Abbott konusunda en önemli uzman, bugünlerde bir yaşamöyküsü üzerinde çalışıyor) bir makalesi, dördüncü boyuta ilişkin çılgınca, ama zekice spekülasyonlarıyla Abbott'ın öyküsüne su götürmez biçimde esin kaynağı olan Charles Howard Hinton ile Abbott arasındaki can alıcı bağlantıyı açıklıyordu. Meslektaşım Bruce Westbury ile Warwick Üniversitesi matematik bölümünün dinlenme odasında yaptığım bir sohbet

beni Alicia Stott Boole'un dörtboyutlu matematiğine götürdü. Bir bilimkurgu meraklısı olarak, H.G. Wells'in *Zaman Makinesi*'nde dörtboyutlu geometriyi kullandığını zaten biliyordum. Ardından İnternetten, biri bilimkurgu yazarı Stephen Baxter, diğeri de James Beichler tarafından kaleme alınmış olan ve Wells'i Hinton ile ilişkilendiren parlak tarihsel incelemeler buldum. Rudy Rucker'ın *The Fourth Dimension* [Dördüncü Boyut] adlı yapıtı onlarca ipucu verdi... ve araştırmam böyle böyle devam etti.

Özgün metnin açıklamalarla basılmasının amacı ne? Martin Gardner, bu tür kitapların mükemmel bir örneği olan *The Annotated Alice: The Definitive Edition*'da [Açıklamalı Alice: En Güvenilir Basım] bu konuda şunları söylüyor: "Bir kitabı notlarla açıklayan birinin ilgi çekici veya en azından eğlendirici olduğunu düşündüğü, hoşuna giden herhangi bir şeyi notları aracılığıyla söylememesi için herhangi bir neden görmüyorum." Ben de tam böyle düşünüyorum. Bu yüzden, izleri gittikleri yere kadar takip ettim ve öykünün bütününe uyuyor görünen her şeyi aktardım. Bunun en uç örneği, Abbott ile Mary ve Percy Bysshe Shelley, Lord Byron, Augusta Ada Lovelace, Charles Babbage, Sir Edward Ffrench Bromhead, George Boole, Mary Boole, Charles Howard Hinton, Alicia Stott Boole ve Hollandalı matematikçi Peiter Schoute'u ilişkilendiren bir dizi çağrışım ve bilimkurgu yazarı H.G. Wells'e uzanan bir yan daldır.

Bu tür bağlantı zincirlerinden önemli bir şey ortaya çıktı: Victoria dönemi İngilteresi sıkı ilişkileri olan bir toplumdu. Entelektüellerin hepsi birbirini tanıyor, birbirleriyle düşünce alışverişinde bulunuyor, birbirlerinin fikirlerini çalıyor, çocuklarını birbirlerinin çocuklarıyla evlendiriyorlardı. Söz konusu dönem bilimsel ve sanatsal buluşlar bakımından heyecan verici bir dönemdi: Victoria döneminin ağırbaşlı ve baskıcı tutumları kendi yıkımını kendi elleriyle hazırlıyordu. Abbott bu entelektüellerin çoğunu tanıyordu –çoğu Abbott'tan daha renkli kişiliklerdi– ve Abbott'ın düşüncelerini derinden etkilemişlerdi. Onların hikâyelerini gün ışığına çıkarmak zevkliydi. Örneğin araştırmalarım sırasında bir zamanlar Abbott'ın matematik öğretmeniyle aynı işi yaptığımı keşfettim; tam 146 yıl sonra.

Kelimenin tam anlamıyla amatör bir tarihçi olarak, bazı hatalar yapmış, bazı olayları yanlış yorumlamış veya bütün uzmanlarca iyi bilinen çok önemli bilgileri atlamış olabileceğimi *biliyorum*. Bu bütün kitaplarda olur; ilgili *bütün* belgeleri, bütün isimleri, bütün tarihleri araştırıp bulmak neredeyse olanaksızdır. (Hemen her şeye ve –önemi daha az kişiler dışında– herkese ilişkin tarih vermek konusunda saplantılı sayılabilecek bir tavır sergiledim, çünkü bu tür bir araştırmada *tarihler* çok önemlidir. Emin olmadığım tarihlerden sonra soru işareti koydum veya o tarihleri yazmadım.) Bu nedenle yapıcı eleştirileri, yararlı düşünceleri, çılgın teorileri veya yeni bilgileri olan herkesi Flatland@JoatEnterprises.co.uk elektronik posta adresine yazmaya çağırıyorum. Elimden geleni yapacak olsam da yanıt yazma sözü veremem, ama ilginç olduğunu düşündüğüm her şeyin üzerinde duracağıma söz verebilirim. Kitabın yeni bir basımını hazırlama zamanı geldiğinde, gerekli değişiklikleri yapacağım.

Ayrıca, söylediğim *neredeyse* her şeyin doğru olduğundan –veya öne sürülen bir düşünceyse akla yakın olduğundan– emin olabilirsiniz. Tarih ve bilimle ilgili ev ödevimi yapmaya çalıştım. Yalnızca ikiboyutlu bir dünya olsa da *Düzülke*'de görünenden çok daha fazlasının olduğu konusunda umarım siz de benimle aynı görüşü paylaşırsınız.

Coventry, Mayıs 2001, Ian Stewart

Önsöz

Matematik ve bilim çevrelerinde Edwin Abbott Abbott yalnızca ve yalnızca tek bir şeyle tanınır: Matematiksel fantezisi *Düzülke*'yle. Kendi çağdaşlarına göreyse Abbott tanınmış bir öğretmen, yazar, ilahiyatçı, Shakespeare ve klasik edebiyat uzmanıdır. *Dictionary of National Biography*'deki Abbott maddesi çift sütunlu iki sayfadan fazla yer tutar, ama *Düzülke*'nin bahsi geçmez.

Abbott, 20 Aralık 1838'de Londra'da doğdu. Alışılmışın dışındaki çifte soyadı kısmen, babası Edwin Abbott'ın (1808-1882) birinci göbekten kuzeni Jane Abbott ile evlenmesinden kaynaklanır. Abbott (bu ad bundan böyle Edwin Abbott Abbott yerine kullanıla-

caktır), 1850'de City of London School'da öğrenim görmeye başladı ve yetenekli biri olduğunu hemen gösterdi. Burada yaşamı boyunca arkadaşlığını sürdüreceği bir başka öğrenciyle, Howard Candler ile tanıştı. Parlak, ama ayrıksı biri olan Robert Pitt Edkins'ten (?-1854) matematik dersi aldı. (1848'de Edkins, Gresham Geometri Profesörlüğüne getirildi. Bu hem Gresham College ile City of London School arasındaki yakın ilişkiyi gösteriyor hem de Abbott'ın matematik öğretmeniyle aynı işi yaptığımı söylemekle neyi kastettiğimi açıklıyor.) 1857'de Abbott, Cambridge Üniversitesi'ndeki St. John's College'da klasik edebiyat eğitimi bursu kazandı. Burada göz kamaştırıcı bir gelişme gösterdi: 1861'de eğitimini onur öğrencisi olarak tamamladı ve 1862'de üniversitede öğretim üyesi oldu (1912'de de onursal üyeliğe seçildi). 1863'te, Derbyshire'da toprak sahibi Henry Rangeley'in kızı Mary Elizabeth Rangeley ile evlendi, bunun için öğretim üyeliği görevinden istifa etti. 1862'de Anglikan Kilisesi'ne diyakoz olarak atandı, 1863'te de rahip oldu.

Abbott mükemmel bir akademisyen olmak için gereken zihinsel yeteneğe sahipse de ilgi duyduğu şey farklıydı: Coşkulu ve yetenekli bir öğretmendi ve meslek yaşamının büyük bölümünü öğretmen olarak geçirdi. İlk öğretmenlik görevi 1862'de Birmingham'daki King Edward's School'da müdür yardımcılığıydı. 1864'te Clifton College'a gitti, 1865'te eski okulu City of London School'a müdür olarak geri döndü. Henüz 26 yaşındayken, öğrenciliğinde kendisine *ders vermiş* çok daha yaşlı bir grup öğretmenin yöneticisi olmak gibi zor bir görev üstlendi; üstelik müdürlük görevine bu öğretmenlerden bazıları da başvurmuştu. Onların saygısını kazandı, okulun en tanınmış müdürü oldu. 1889'da emekli olana dek okul müdürlüğü görevini sürdürdü. Ünü öylesine yaygındı ki, Rugby, Marlborough ve Wellington gibi belli başlı "halk" okullarının müdürlüğünü kabul etmesi için sık sık ısrar ediliyordu. (İngiltere'nin halk okulları [public school] genellikle üst sınıftan ailelerin çocuklarına hizmet veren özel okullardı, bugün de böyledir. XVIII. yüzyılda kullanılmaya başlayan bu adlandırma, bu okulların yalnızca kendi bölgelerinden değil, ülkenin tamamından öğrenci kabul ettiği anlamına geliyordu.) Oxford'daki Balliol College onu ilahiyat öğretmeni olarak kadrosu-

na katmaya çalışmıştı. "Bunaldım, çok geliyorlar üstüme," diye yazmıştı Abbott yakın arkadaşı Howard Candler'a; bütün teklifleri geri çevirerek City of London School'da kaldı.

Abbott dikkate değer bir öğretmendi. Ufak tefekti, ama keskin bakışları, gür sesiyle etkileyiciydi. R. S. Conway, *Manchester Guardian*'da Abbott'ın ölümünün ardından kaleme aldığı yazıda şöyle diyordu:

> Abbott'ın sorduğu soruya anlaşılmaz yanıtlar veren öğrencileriyle ilgili sık sık başvurduğu yöntemlerden biri, başka bir öğrenciyi kaldırıp ondan verilen yanıtı tekrarlamasını istemekti; söz konusu karışık yanıtın ikinci öğrencinin aklını daha da fazla karıştırdığı ortaya çıktığında, Abbott ilk öğrenciye döner ve "Anlamasına ne kadar yardımcı olduğunu görüyor musun?" derdi. Sınıfın en başarılılarından zeki bir öğrenci, doğru fakat çok kısa ya da kolay anlaşılmasını güçleştirecek kadar çok teknik sözcük içeren bir yanıt verdiğindeyse şöyle derdi: "Evet, evet, çok güzel; ama en geride olan öğrencileri de düşün." Jones bir yorum hatası yaptığında, Abbott hızla döner ve "Bunu düzelt, Brown," derdi ve çoğunlukla olduğu gibi Brown, Jones'un hata yaptığı yeri açıklamayan doğru bir yanıt vermekle yetindiğinde, Abbott şöyle söylerdi: "Hayır, hayır arkadaşın nerede hata yaptı? Ona hatasını söyle."

Abbott yorulmak nedir bilmeyen biriydi, okula gitmeden önce –Latince, İngilizce, ilahiyat ve başka konular üzerine– yazabilmek için genellikle sabah beşte kalkardı. Onun yönetimi altında okul ülkenin en iyilerinden biri olmuştu. Kendi eğitimi klasik (Latince ve Yunanca) yapıtlar üzerine olsa da öğretim programında İngiliz edebiyatının, özellikle de Shakespeare'in önemli bir yeri olmasını sağlamıştı. H. C. Beeching, öğretim programına İngiliz edebiyatını sokan kişinin Mortimer olduğunu söylediğinde, Abbott ona şöyle demişti:

> İngiliz edebiyatını öğretim programına sokanın Dr. Mortimer olduğunu söylemeyin. Çünkü o değil. Bu okulda altı yedi yılımı öğrenci olarak geçirdim ve bana İngiliz edebiyatına dair hiçbir şey öğretilmedi... İngiliz edebiyatı dersi BENİM tarafımdan, Seeley'in yardımı ve itici gücüyle başlatılmıştır.

Öğrenciler her dönem, Eski Yunan tiyatrosundan ve Shakespeare'den birer oyun incelemek zorundaydı. Öğrencilere ödüllerin verildiği "Beaufoy Günü"nde Shakespeare'den ezbere parçalar okumak gelenek haline gelmişti; Abbott'ın müdürlüğü döneminde bu

gelenek Shakespeare oyunlarından diyaloglar aktarmaya dönüşmüş, zamanla da oyunlardan sahneler sunulmaya başlanmıştı. Abbott ayrıca kimyayı bütün öğrenciler için zorunlu ders yaparak o dönem için pek rastlanmayan bir biçimde bilimin öneminin altını çizmişti. Matematiğe de önem veriliyor ve yüksek düzeyde bir matematik eğitimi sunuluyordu. Abbott karşılaştırmalı dilbilim –farklı diller arasındaki ilişkiler– dersleri veriyordu; hatta çok hevesli öğrencilere biraz Sanskritçe öğretiyordu. 1878'de Abbott, Okul Komitesi E. H. Hone'un stenoyla yazdığı bir Kutsal Kitap'ı incelendikten sonra, ders programına seçmeli bir steno dersi bile koymuştu.



Olgunluk çağında Edwin A. Abbott
Resmin üzerinde "W. & D. Downey, 57 & 61, Ebury St. London" yazılı.

Abbott etkili bir yöneticiydi, sıradan bir okulu bir hayli ünlü bir okul haline getirmişti. Göreve ilk başladığı günlerde öğretmen başına yetmiş öğrenciye varan sınıf mevcutlarını düşürmüştü. Nitelikli öğretmenler çalıştırmıştı. *Dictionary of National Biography*'de eski öğrencisi Lewis Richard Farnell (1856-1934) Abbott hakkında şunları söylüyor: "İçindeki 'erdem'den bir şeyleri başkalarına aktarabilmesi açısından dini önder nitelikleri taşıyordu. Zihinsel enerjiyle yanıp tutuşuyordu: Öğrencilerini itelemeden ve fazla zorlamadan, zihinsel çabayı onlar için bir çeşit ibadet haline getirmişti."

Abbott aynı zamanda dini açıdan bir reformcuydu: İngiltere Kilisesi'nin Anglo-Katolik ve Protestan kollarının gizemci diline ve dogmasına karşı çıkan *Broad Church* düşünce okulunun ateşli ve düşüncelerini rahatça ifade edebilen bir üyesiydi. *Broad Church*, Hıristiyan eğilimli bir sosyal demokrasiyi savunuyordu. Abbott yalın, kolay anlaşılır bir söylev tarzına sahip etkileyici bir vaizdi. Cambridge Üniversitesi 1876'da onu Hulse kürsüsünde ders vermek üzere görevlendirdi; Oxford bir sonraki yıl onu seçkin vaiz yaparak karşılık verdi. Bu iki görevde verdiği vaazlar daha sonra yayımlandı (bkz. kitabın sonunda yer alan "Edwin Abbott Abbott'ın Yapıtları").

1870'lere gelindiğinde mevcut okulun artık çok küçük ve eski kaldığı açıkça görülmeye başlamıştı; 1874 yılının Aralık ayında Abbott arkadaşı Candler'e, "Önümüzdeki yıl okulun taşınmasını gündeme getireceğim," diye yazıyordu. Bu, sonunda Abbott'ın erken istifasına yol açan uzun ve yorucu bir mücadelenin başlangıcı oldu. Sınıflar bir hayli kalabalıktı; Abbott 1875 yılının Şubat ayında Candler'a söylediği şeyi yaparak Okul Komitesi'ne "boş zamanları değerlendirme ve eğlence fırsatı sağlanmasına, yetersiz sağlık tedbirlerinin yol açtığı zihinsel ve bedensel olumsuzluklara ve bir oyun alanına duyulan gereksinime" ilişkin bir rapor sundu. Böylece yedi yıl sürecek bir mücadele başladı. Okul Komitesi'yle, City of London Genel Meclisi'yle ve City Arazi Komitesi'yle yıllar süren tartışmalardan sonra, 1878'de belediye mimarı Victoria Rıhtımı'nda inşa edilecek yeni bir okul binasının planlarını hazırladı. Sonunda 14 Kasım 1878'de Genel Meclis inşaata başlama kararı verdi. Bu öyle kolay bir karar değildi: Yeni okul 200.000 sterline

mal olacaktı, o dönem için çok büyük bir paraydı. 1879'da Okul Komitesi bina için bir tasarımda karar kıldı; Abbott şöyle yazıyordu:

> Nihayet! Rapor yazma, ikna etme, deneme, zafer kazanma, geri çekilme, söz alma, aldatılmayla geçen yaklaşık beş yıldan sonra nihayet başardım! Londra var oldukça var olacak bir yerde güzel sınıfları ve güzel araçları olan güzel bir okul: Düşündükçe içim içime sığmıyor.

1880'de Abbott bir yıl içinde yeni binalarına taşınacaklarını umduğunu kamuoyuna bildirdi. Ama öyle olmadı. Planlarda bir değişiklik oldu. İnşaat yerinin bir kısmı başka bir yerden alınan arazi kar-

şılığında Sion School'a verilmişti ve bu durum mimari planların yeni baştan yapılmasını gerektiriyordu. 1880'de Abbott'ın aklının başka yerlerde olduğu ve öğrencileri yeni okula yerleştikten sonra paydos edebileceği anlaşılıyordu. 1882'de, "Önümüzdeki Ekim'de Okuldan ayrılırsam, Okulu Vaat Edilmiş Topraklar'a götürmüş olacağım ve yerimi genç bir Yeşu'ya gönül rahatlığıyla bırakabileceğim," diye yazıyordu. Aslında yedi yıl daha görevde kalacaktı. Yeni okul 1882'nin sonlarında açıldı, personel ve öğrenciler 23 Ocak 1883'te bu okula geçti. Eski okul 60.000 sterline satıldı.

Bu yorucu dönemde Abbott *asıl* işinin yazarlık olduğunu daha iyi anlamaya başladı. 1871'de, City of London School'daki müdürlüğünün altıncı yılında kitaplar yayımlamaya başlamıştı. Kitaplarından bazıları okulda ders kitabı olarak kullanılıyordu. Ders kitapları, edebiyat üzerine çalışmalar ve ilahiyat olmak üzere üç ayrı başlık altında toplanabilecek toplam ellinin üzerinde kitap yayımlamıştı (bkz. "Edwin Abbott Abbott'ın Yapıtları"). Bizi burada en çok ilgilendiren yapıtı ise bu başlıklar altına sokulamayacak olan tek kitabı: Diğer kitaplarına hiç benzemeyen –aslında, İngiliz edebiyatında da bir benzeri bulunamaz– bir matematiksel fantezi olan *Düzülke.*

Düzülke: Çok Boyutlu Bir Macera büyük olasılıkla 1884 yazında yazılmıştı. Abbott'ın diğer yazdıklarına hiç benzemiyordu ve piyasaya A. Square [Bir Kare] imzasıyla sürülmüştü. (Abbott'ın, *Philochristus*, *Onesimus* ve *The Kernel and the Husk* [Öz ve Kabuk] gibi bazı başka çalışmaları da başlangıçta takma adlarla yayımlanmıştı.) 1884 yılının Ekim ayında seçkin bir arkadaş ve tanış grubuna kitabın taslağını dağıttı. 1000 adetlik ilk basım Londralı J.R. Seeley

(adresi: 46, 47 ve 48 Essex Street, the Strand) tarafından aynı yılın Kasım ayında yayımlandı. Bread Street Hill'deki R. Clay, Sons and Taylor matbaasında basılmıştı ve fiyatı *half a crown*'du*. Yalnızca bir ay sonra, Aralık'ta, gözden geçirilmiş ikinci bir basım piyasaya sürüldü; yazar tarafından kaleme alınmış yeni bir sunuş yazısı içeriyordu.

Düzülke uzun bir kitap değildir. Baş taraftaki on sayfalık (ilk basımda sekiz sayfa) kısım –başlık sayfası, ithaf, giriş, sunuş, içindekiler– sayılmazsa 102 sayfa uzunluğundadır (ilk basımı 100 sayfadır). Öykünün geçtiği yer ikiboyutlu bir dünya, sonsuz bir Eukleides düzlemidir: Düzülke. Düzülke'de geometrik şekiller biçiminde zeki varlıklar yaşar: Düz Çizgiler, Üçgenler, Kareler, Altıgenler, Çemberler. Kitap eşit uzunlukta iki bölüme ayrılmıştır. Düzülke'nin göreneklerini, halkını ve tarihini anlatan ilk bölüm esas olarak Victoria döneminin toplumsal önkabullerine –özellikle de kadınların kölelik benzeri konumuna ve erkeklerin, yükselmenin geometrik bir düzene bağlı olduğu katı sınıfsal hiyerarşisine– yönelik bir hicivdir. Birinci bölüm, kadınların eğitimi konusunun yeniden değerlendirilmesi ricasıyla son bulur; görünüşte Düzülke kadınları için olan bu rica aslında Victoria dönemi İngilteresi'ne yöneliktir. Kitabın ikinci bölümünün asıl amacı dördüncü boyut kavramını ortaya koymaktır, bunu da benzeşim kurarak yapar. İkiboyutlu bir varlığın *üçüncü* boyutu anlamada yaşadığı güçlükler, üçboyutlu bir uzayda yaşayan Victoria dönemi insanlarının dördüncü bir boyut olduğuna ilişkin radikal, ama son derece yaygın görüşe kendilerini alıştırmalarına yardımcı olmak için kullanılır. Bu fikirler, değişik boyutlu uzayları, yani Düzülke'nin kendisini (ikiboyutlu, kusursuz bir Eukleides düzlemi), Çizgiülke'yi (tek boyutlu), Noktaülke'yi (boyutsuz) ve Uzayülke'yi (üçboyutlu) keşfe çıkan Bir Kare adındaki bir kahramanın maceraları üzerinden açıklanır.

The Fourth Dimension adlı kitabında Rudy Rucker *Düzülke*'nin daha az ortada olan üçüncü bir yönünden, Abbott'ın ilahiyatçı eğilimlerine uygun düşen bir ruhsal yolculuk yönünden söz eder. "Bir Kare'nin daha üst boyutlara yaptığı yolculuk, bir gizemcinin daha yüksek bir gerçekliği görüp yaşamasının kusursuz bir metaforudur."

* İki buçuk şiline eşit eski bir Britanya parası. (ç.n.)

Düzülke'nin Princeton Science Library basımına yazdığı önsözde Banchoff bununla ilişkili bir noktaya değinir:

> *Düzülke*'nin anlatı üslubu, yabancı, uzak ülkelere yapılan ziyaretlerin alışılmış anlatımlarından biraz farklıdır, çünkü öykü ziyaret eden tarafından değil, ziyaret edilen tarafından anlatılır. Bu, Gulliver'in öyküsünün Lilliput İmparatoru tarafından veya Alice'in maceralarının Beyaz Tavşan tarafından anlatılması gibi bir şeydir... Öykü anlatıcısında meydana gelen değişimin önemini anlaması için okuyucunun öyküyü sonuna kadar okuması gerekir. Benzer bir durum tam da aynı yıl yazılmış başka bir kitabın, *Huckleberry Finn*'in anlatıcısı için de geçerlidir.

Victoria dönemi okurlarının *Düzülke*'nin alışılmışın dışındaki dekoruna ve üslubuna tam olarak nasıl bir tepki verdiğini saptamak pek kolay değil. Okulun tarihine ilişkin bir kitabın hazırlanması sırasında City of London School'dan ödünç alınan ve Abbott'ın mektuplarından ve kişisel belgelerinden oluşan geniş bir arşiv yaklaşık altmış yıl önce anlaşılmaz bir biçimde kaybolmuş. Victoria döneminde yaşamış insanların çoğu için asıl önemli olan Abbott'ın ilahiyat ve klasik edebiyatla ilgili çalışmalarıydı. Okul tarihinde *Düzülke*'den şöyle bir söz edilip geçilirken, Abbott'ın ölümünün ardından yazılan yazılarda ve *Dictionary of National Biography*'deki Abbott maddesinde bu kitaptan hiç söz edilmiyor. İkinci basımın sunuş yazısından *Düzülke*'nin nasıl algılandığına ilişkin bir fikir edinebiliyoruz. Sunuş yazısında Abbott kitabın kadınlara yaklaşımı konusunda yöneltilen eleştirilere açık (ve biraz incindiğini belli eden) bir karşılık veriyor. Kitabın bu yönünün ağır eleştirilere maruz kalmış olması muhtemel görünüyor, ancak bununla ilgili günümüze ulaşan herhangi bir belge yok. Abbott'ın birkaç kadın entelektüelle düzenli olarak görüştüğünü biliyoruz; bunlar arasında romancı George Eliot (Mary Ann Evans, 1819-1880), öğretmenlik yapan Dorothea Beale (1831-1906) ve Frances Mary Buss (1827-1894) da var. Abbott'm asıl niyetinin hicvetmek olduğunu büyük olasılıkla anlamışlardı: Abbott, Düzülke erkeklerine kadınlarını açıkça hor gördürerek bu tutumun Victoria dönemi toplumunda ne kadar yaygın olduğuna dikkat çekiyordu. Ancak bazı okurlar bu ironiyi yanlış anlamış olmalılar ki Abbott ikinci basımda hemen bir açıklama yapma gereği duymuştu. Abbott, derslerinin belirleyici

özelliği olan kibar üslubuyla bu açıklamayı "kişisel görüşlerini kendi kendine değiştirmiş olan" Bir Kare'nin tutumundaki bir değişiklik biçiminde dile getirmişti.

City of London School Magazine'in 1884 tarihli 8. cildinin 217-221. sayfalarında *Düzülke* üzerine nazik bir eleştiri yazısı yer alıyor (bu dergi de Clay, Sons and Taylor tarafından basılmış). İmzasız yayımlanan bu yazı şöyle başlıyor:

> Okurlarımızın çoğunun söz konusu kitabın yazarına yabancı olmadığına inanmak için güçlü nedenlerimiz var: Bir kere bu kitap yazarın ilk ya da en felsefi yapıtı değil ve daha da önemlisi, BİR KARE'nin gerçek adını, Cambridge Üniversitesi Akademik Takvimi'ni inceleyen herkes 186– yılının Matematik Bitirme Sınavları listesinde bulabilir.

Matematik Bitirme Sınavları, Cambridge Üniversite'nde matematik dalında mezuniyet derecesi alabilmek için girilmesi gereken bir dizi sınavdır; oysa Abbott klasik edebiyat okumuştu. Yine de verilen bilgi yanlış değil. *Mathematical Visions: The Pursuit of Geometry in Victorian England* [Matematiksel Düşünceler: Victoria Dönemi İngilteresi'nde Geometri] adlı yapıtında Joan L. Richards şöyle yazıyor: "Cambridge'de asıl okuduğu bölüm Yunanca ve Latince bile olsa bir öğrenci matematik bitirme sınavlarını geçmeden klasik edebiyat sınavına giremiyordu." Eleştiri yazısı kitapta geçen olayların bir hayli sıkıcı bir özetiyle devam ediyor ve nihayet son paragrafta şöyle deniyor:

> Bir üçboyutlu olan yazara, eğer ki günün birinde bu sonsuz cetvelde bizim bir üzerimizde yer alan evrenden olur da bir vahiy gelirse, bunu hiç vakit kaybetmeden kâğıda geçirmesi ve o evrendeki maceralarını da gelecek kuşaklara aktarması için yalvarıyoruz. Hepimiz ona en azından minnettar kalacağız.

Düzülke 1885'te Amerika Birleşik Devletleri'nde basıldı, 1886'da bunu Hollanda izledi. Kitap ABD'de birçok baskı yaptı, bu da kitabın bu ülkede sürekli bir ilgiyle karşılandığını gösteriyor. Oysa William Garnett'in yazdığı önsöz eklenerek Basil Blackwell tarafından ikinci basımı yapılana, yani 1926 yılına kadar kitap Britanya sahnesinden silinmişti. Notlar düşmek için seçtiğim basım bu, çünkü Garnett'in önsözü bilimsel arka planı derinlemesine inceli-

yor ve ilk basımı izleyen kırk iki yıl içinde ne büyük ilerlemeler kaydedildiğini gözler önüne seriyor. O günden bu yana Ray Bradbury, Karen Feiden, Isaac Asimov, Alexander Keewatin Dewdney, Banesh Hoffman ve Thomas Banchoff tarafından kaleme alınan sunuş yazılarıyla kitabın pek çok basımı yapıldı. En azından dokuz dile çevrildi ve halihazırda en azından on iki İngilizce basımı var –bunun nedeninin kısmen, kitabın teliften düşmesi sonucunda telif ücreti ödeme zorunluluğunun ortadan kalkması olduğunu söylemek gerek.

Önde gelen bir okulun saygın bir müdürünü ve Anglikan Kilisesi'nin bir rahibini entelektüel açıdan fazla ağırlığı olmayan bir bilimsel fantezi yazmaya iten neydi? Kesin olarak bilinmiyor, ama *Düzülke*'nin yazılışı öncesi ve sonrasındaki olaylarda anahtar konumda olan biri var: Charles Howard Hinton (1853-1907). Dünyanın en önde gelen Abbott uzmanı olan Thomas Banchoff, 1990'da *Interdisciplinary Science Reviews*'da Hinton'ın entelektüel, matematiksel ve toplumsal bir etkiler ağının merkezinde yer aldığına işaret etmişti. Bu ağın içinde örneğin, matematikçi George Boole, Boole'un ailesi ve Herbert George Wells (1895'te *Zaman Makinesi*'ni yazmıştı) de bulunuyordu. Bu ilişkilerin bir kısmını açıklama notlarında ayrıntısıyla ele alacağız, ama şimdi ana hatlarıyla kısaca belirtmeme izin verin.

İlk olarak entelektüel ilişkiler. Dördüncü boyut 1800'lerin sonlarında neredeyse herkesin ağzındaydı. Konuyla önce bilim adamları ve matematikçiler ilgilenmiş, daha sonra onların heyecanı halka da geçmişti. Bu heyecanın aktarılmasında başı çekenlerden biri olan Hinton bu göreve çok uygun biriydi: Sıradan insanlar için yazmayı seviyordu ve dörtboyutlu geometrinin teknik yönlerine hâkim, yetenekli bir matematikçiydi. Rugby'de okurken, bilgisayar biliminin mantıksal temeli olan Boole cebirini geliştiren George Boole'un çalışmalarıyla ilgilenmişti. (Hinton daha sonra Boole'un en büyük kızı Mary ile evlendi.) Hinton'ın babası 1869 yılında yazdığı bir mektupta, oğlunun Rugby'de "bir doğrudan algılama alıştırması olarak geometriyle" ilgilenmeye başladığından söz ediyor. 1871'de Hinton, Oxford Üniversitesi Balliol College'a geçti. Burada matematik dalında en yüksek dereceyi aldı. 1904 yılında Eukleidesçi olmayan

geometri konusunda son derece bilgili olduğunu kitaplarından anlıyoruz. Hinton'ın, dört veya daha fazla boyut matematiğindeki (kitabın sonunda, açıklama notlarından sonra yer alan "Matematikte Dördüncü Boyut" bölümüne bakabilirsiniz) yığınla şaşırtıcı gelişmeden haberdar olmaması pek mümkün değildi ve kuşkusuz bu gelişmeler zihnini meşgul etmişti. Hinton biraz da gizemci biriydi; hem o dönemlerde hem de daha sonraları, dördüncü boyutu, ölümden sonraki yaşamdan hayaletlere dek uzanan sözde-bilimsel konularla ilişkilendirdi. (Örneğin, bir hayalet dördüncü bir boyuttan kolayca ortaya çıkabilir ve aynı boyuta girerek gözden kaybolabilirdi.) Bu konuda, kulak cerrahı olan babası James Hinton'ın (1822-1875) alışılmışın dışındaki görüşlerinden etkilenmişti. Baba Hinton, insanın cinsel davranışları konusundaki açık sözlü incelemeleriyle Victoria döneminin duyarlılıklarını inciten Havelock Ellis (1859-1939) ile çalışmıştı. İhtiyar Hinton serbest aşkı ve çokeşliliği savunan, sonunda da bir kültün başını çeken hovardanın biri olmuştu. Bir keresinde şöyle demişti: "İsa Erkeklerin Kurtarıcısıydı, bense kadınların kurtarıcısıyım ve O'nu şu kadarcık kıskanmıyorum."

Oğul Hinton'ın da hadiseli bir özel yaşamı vardı; babasının öğretilerini biraz fazla benimsemişe benziyordu: 1886'da Old Bailey'de [Londra Ağır Ceza Mahkemesi] ikieşlilikten yargılanmasına karar verilince Japonya'ya kaçmak zorunda kalmıştı. Mary Boole ile evliyken --ondan dört oğlu vardı: Eric, George, Sebastian ve William– Maud Weldon adında biriyle evlenmişti. King's Cross yakınlarındaki bir otelde Weldon ile bir hafta geçirmişti ve onun ikiz çocuklarının babası olduğu iddia ediliyordu. Hapishanede yalnızca bir gün (bazı kaynaklara göre üç gün) kaldı; Mary, konunun peşine düşmeyi reddetti. Hinton Japonya'da bir Yokohama ortaokulunda öğretmenlik yaptı, fakat 1893 yılına gelindiğinde işler düzelmeye başladı ve Princeton Üniversitesi'nde matematik öğretmeni oldu. Burada, topları barut kullanarak fırlatan bir beysbol topu fırlatma makinesi icat etti. Makine antrenmanlarda bir süre kullanıldı, fakat biraz tehlikeli olduğu anlaşıldı, birkaç kazadan sonra kullanımından vazgeçildi. Hinton işten atıldı, bunun üzerine Minnesota Üniversitesi'ne gitti.

Dördüncü boyut kavramını Amerika Birleşik Devletleri'nde ta-

nıtmak için gösterdiği kesintisiz çabalar müthiş başarılı oldu; *Harper's Weekly*, *McClure*'s ve *Science* gibi popüler dergilerde bu konuda yazılar çıktı. 1900'de Washington, D.C.'deki Donanma Gözlemevi'ne girerek iş değiştirdi. Burada, 1904'te *Harper's Monthly Magazine* için kaleme aldığı da dahil olmak üzere, dördüncü boyut konusunda birkaç makale yazdı (bkz. "Charles Howard Hinton'ın Yapıtları"). Aşağı yukarı aynı dönemde Hinton yine iş değiştirdi, bu kez aynı kentteki patent bürosuna girdi. (Bir bakıma Einstein'ın meslek yaşamının başladığı yerde Hinton'ınkinin sona erdiği söylenebilir, çünkü Einstein da 1902'den 1908'e kadar Bern'deki patent bürosunda memur olarak çalışmıştı. Yaptıkları iş coğrafi olarak değilse da zaman olarak çakışıyordu.) Hinton 1907'de aniden öldü. BİLİM ADAMININ ANİ ÖLÜMÜ başlığıyla verilen bir gazete haberinde, Hinton'ın Washington D.C. İnsancıl Araştırmalar Derneği'nin yıllık yemeğine katıldığı yazılıydı. Geceyi yöneten kişinin ricası üzerine herkesle birlikte "kadın filozoflar" onuruna kadeh kaldırdıktan hemen sonra Hinton olduğu yere yığılmış ve beyin kanamasından oracıkta ölmüştü. 1909'da *Scientific American* dergisi "Dördüncü Boyutu halka en iyi anlatacak yazı" için 500 dolar ödüllü bir yarışma düzenledi ve katılımcı akınına uğradı. Çoğu katılımcı, Hinton'ın çalışmaları üzerine olumlu yorumlarda bulunuyordu.

Hinton'ın *Düzülke* üzerindeki etkisinin kökleri, *Dublin University Magazine*'de "What is the Fourth Dimension" [Dördüncü Boyut Nedir?] başlıklı bir makale yayımladığı 1880 yılına dek uzanıyor gibi görünüyor. Bu makale 1881'de Cheltenham Kız Okulu'nun dergisinde (derginin adı bazı kaynaklarda *Cheltenham Ladies' Gazette* olarak geçiyor) yeniden yayımlandı ve 1884'te bir kitapçık olarak ortaya çıktı. Yayımcı bir alt başlık eklemişti: "Hayaletlerin Açıklanması." Kitapçıkta şöyle bir bölüm yer alıyordu:

> Bir düzlemin sathına [yani yüzeyine] hapsolmuş bir varlığı ve bu varlığın bütün yaşantısı boyunca asla aşağı ya da yukarı hareket etmediğini, yalnızca bu tek düzleme bağlı kaldığını düşünün. Bu varlığın, algılama yeteneği bahşedilmiş bir şekil, örneğin bir çember veya bir dikdörtgen olduğunu düşünün; böyle bir varlık, eğer çizilmiş olduğu düzlem sathında hareket edecek olursa, birçok yönde hareket edecektir; ancak bu yönlerin hepsi de, birbirinden ne kadar farklı görünürse görünsün, dik açı oluşturan iki yönün bileşiminden oluşacaktır.

Burada *Düzülke*'nin kurgusunun birkaç temel unsurunu buluyoruz: Bir düzlem dünya, çember ve çokgen biçimli bilinçli yaratıklar ve bu tür yaratıkların tabi olduğu geometrik sınırlamalar. Bundan birkaç paragraf önce Hinton daha da basit bir dünya ve bu dünyanın en çarpıcı sınırlamasını betimliyor:

> Bu sınırlamanın [uzayın üçboyutla sınırlandırılmasının] nasıl bir şey olduğunu tam olarak kavramak için, ilkin bizim içinde hareket ettiğimiz uzaydan daha sınırlı bir uzaydaki varlıkları hayalimizde canlandırmamız gerekir. Bunun için, bütün yaşantısı boyunca tek bir düz çizgiye hapsolmuş bir varlığı zihnimizde canlandırabiliriz. Ona göre bütün uzay, her iki yönde sonsuza dek uzanan bu düz çizgiden ibaret olacaktır. Böyle bir uzayda yaşayan iki varlığın birbirini asla geçemeyeceği açıktır.

Burada anlatılan uzay, Bir Kare'nin üçboyutlu uzayla olan ilişkisini anlamasına yardımcı olan bir örnek oluşturan ve böylelikle *Düzülke*'nin ikinci bölümünde anahtar bir rol oynayan, Abbott'ın Çizgiülke'siyle –adı dışında– tamamen aynıdır. Kurguladığı bu iki az boyutlu "dünya"yı "tasavvur edilebilir varoluş alanında bir basamak üste çıkmak" ifadesini kullanarak birbirine bağlayan Hinton, bunların bir dizi dünyanın ilk ikisi olduğunu açıkça ortaya koyar. Ayrıca Abbott'ın bütün kahramanları için bir ön hazırlık yapar: "Bir düzlemde sonsuz sayıda farklı şekil olabilir ve hayalimizde canlandırdığımız varlık sonsuz sayıda başka varlıkla ilişki kurabilir. Düz bir çizgi üzerindeki varlık gibi sadece iki yanındaki birer varlıkla sınırlı olmayacaktır."

Benzerlikler burada bitmiyor. Hinton şuna dikkat çekiyor:

> Böyle bir varlığın bir karenin içinde olduğunu varsayarsak, varlığın düşünebileceği tek çıkış yolu bu karenin kenarlarından birinin içinden geçmek olacaktır. Kenarların içinden geçmek mümkün değilse çıkış bulamayacak ve yaşamı boyunca hapis kalacaktır... Şimdi böyle bir varlığı yukarı kaldırıp karenin içinden dışına koymanın mümkün olduğunu düşünelim. Başına böyle bir şey gelen bir varlık, kendisini hapsolduğu yerin dışında bulacak ama kendisini hapseden sınırların herhangi birinin içinden geçmemiş olacaktır.

Bir düzlem dünyanın bu niteliğinin, Bir Kare'nin Küre tarafından alınıp götürüldüğü etkileyici bölüm de dahil olmak üzere *Düzülke*'nin olay örgüsünde çeşitli yansımaları vardır. Dahası, Hinton bu

fikirleri, *Düzülke*'deki olaylar dizisini biçimlendiren aynı "boyutsal benzeşim"i kurmak için ileri sürer: Bir Kare için üçboyutlu uzay neyse, Victoria döneminde yaşayan biri için de dörtboyutlu uzay odur. Hinton daha sonra dört-kare adını verdiği dörtboyutlu bir şekilden söz eder, günümüzde bu şekle hiperküp veya aşırıküp adını veriyoruz: Bu, tek boyutlu bir doğru parçasının, ikiboyutlu bir karenin ve üçboyutlu bir küpün dördüncü boyuttaki karşılığıdır. Hinton bu şekillerin köşe sayıları arasındaki ilişkiye dikkat çeker: sırasıyla 2, 4, 8 ve 16. Yani ikinin ilk dört kuvveti. *Düzülke*'nin ikinci bölümünde Abbott da aynı şeyi yapar ve köşe sayıları arasındaki bu ilişkiyi, Bir Kare'yi üçboyutluluğun gerçek olduğuna ikna etmek için bir kanıt olarak kullanır; daha sonra Bir Kare de Küre'yi dördüncü boyutun gerçekliğine ikna etmeye çalışırken aynı kanıta başvurur.

Asıl amacına doğru ilerlerken Hinton, dörtboyutlu uzayın bazı tuhaf özelliklerinden söz eder:

> Üçboyutlu uzayda bir kareye yukarıdan bakan biri, karenin her bir parçasının önünde uzandığını görür ve kenarların içinden geçmek zorunda olmadan her bir parçasına dokunabilir... Dolayısıyla dörtboyutlu uzaydaki bir varlık da bir katı cismin her noktasına bakabilir ve dokunabilir.

Üst boyuttan varlıkların daha alt boyuttaki varlıkların "içlerini görebildiklerinden" Abbott da sık sık söz eder.

Hinton'ın makalesi *Düzülke*'de gerçek bir benzeri bulunmayan iki bölümle sona erer: Dörtboyutlu uzayın fiziğini ve olası varlığına dair kanıtları tartışır. Bu konular Abbott'ın öyküsünün kapsamı dışındadır, bakış açısına da aykırıdır, ama Hinton'ın 1880'de yazdığı makaleyle Abbott'ın 1884'te yazdığı kitap arasındaki benzerlikler rastlantı olamayacak kadar çoktur. Ancak, Hinton'ın Abbott üzerindeki etkisi apaçık olsa da, bu iki adamın, 1884 yazından (*Düzülke*'nin bu dönemde yazıldığı neredeyse kesindir) önce ya da sonra tanıştığına ilişkin kesin bir kanıt yoktur. Öte yandan, tanışma olasılıklarının yüksek olduğunu –veya en azından Abbott'ın Hinton'ın düşüncelerinden büyük ölçüde etkilendiğini– gösteren dolaylı kanıtlar, şimdi açıklayacağım gibi, epey fazladır.

Abbott kadınların eğitilmesi konusuyla çok yakından ilgileni-

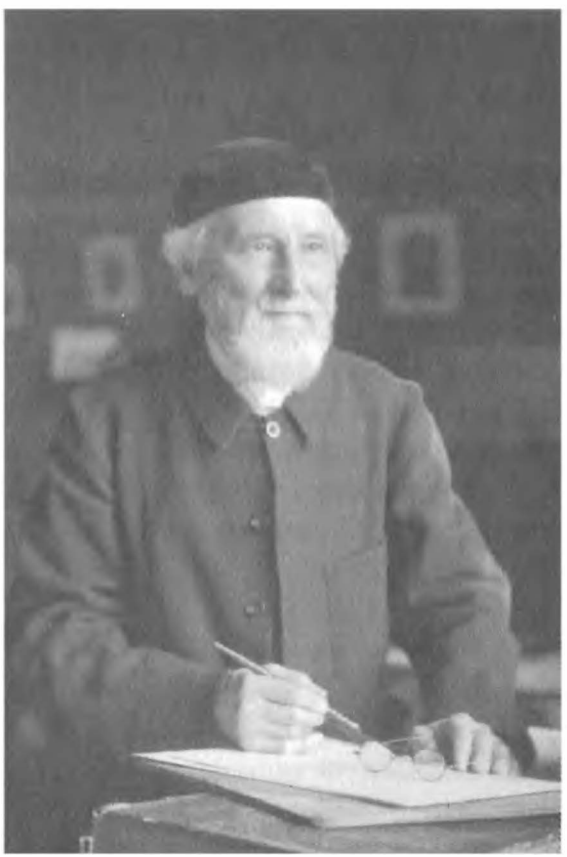
yordu; o dönemde kadınlara sağlanan eğitim olanakları son derece kısıtlı ve mütevaziydı: Bu Abbott'ın değiştirmek istediği bir şeydi. 1880'lerde kadınların eğitiminin desteklenmesi ve bu konuda yenilikler yapılması için bazı etkinliklere katılmıştı. Bu etkinlikler sayesinde, o dönemde Cheltenham Ladies' College müdürü olan Dorothea Buss ile iletişime geçmişti. Hinton 1875'te bu okulda ders vermeye başlamıştı, dolayısıyla Abbott Hinton ile burada tanışmış olabilir. Ayrıca, 1884'te ve büyük olasılıkla daha da öncesinde Hinton'ın okulda elden ele dolaşan makalesinin ilk taslaklarından biri kolaylıkla Abbott'ın eline geçmiş olabilir.

Böyle bir şey olmadıysa bile, kısa bir süre sonra başka bir fırsat çıkmıştı, çünkü aynı yıl Hinton fen öğretmeni olarak Uppingham School'a gitmişti. Uppingham School'un matematik öğretmeni Abbott'ın en yakın arkadaşı Candler'di. Abbott ve Candler, City of London School'da öğrenciyken tanışmışlardı; Cambridge Üniversitesi'ne birlikte gitmiş ve yirmi beş yıl boyunca –Candler'in Uppingham'da olduğu süre boyunca– her hafta mektuplaşmışlardı. (Abbott'ın mektupları, City of London School'un tarihçesi için kaynak olarak kullanıldığı 1939 yılına dek varlığını korumuştu, ama bu tarihçenin yazarı öldüğünde, titiz bir araştırma yapıldığı halde mektuplardan hiçbir iz bulunamadı. Yok edilmiş olmaları pek olası görünmüyor; Abbott uzmanları mektupların günün birinde yeniden ortaya çıkmasını hevesle umut ediyor.) Abbott ve karısı Candler'lerle görüşmek için sık sık Uppingham'a gidiyorlardı; dahası, Uppingham School'un müdürü Edward Thring, Abbott'ın yazman olduğu Okul Müdürleri Birliği'nin de kurucusuydu. Hinton'ı ikieşli olduğu için işten çıkarma görevi Thring'e düşmüştü.

Abbott, *Düzülke*'de dile getirdiği düşünceleri geliştirirken büyük olasılıkla başka düşünürlerden de etkilenmişti. Toplumda saygın bir yeri vardı, dönemin önemli kişiliklerinden çoğuyla tanışmış, yazışmıştı. Öğrencilerinden biri, ilerleyen yıllarda başbakan olan Herbert Henry Asquith'di (1852-1928). Abbott, George Eliot ile yazışıyordu; 1871'de Eliot onu evine davet etmişti, aynı gün akşam yemeğine fizikçi John Tyndall (1820-1893) da davetliydi. Tyndall, gökyüzünün mavi renginin, güneş ışığının havadaki moleküllerce saçılıma uğratılmasından kaynaklandığını deneyle göstermişti; da-

ha sonra Lord Rayleigh bu açıklamaya kuramsal bir temel kazandıracaktı. 1881'de "kendiliğinden üreme" kuramının tabutuna son çiviyi çakan da yine Tyndall olmuştu. Abbott, Tyndall'dan Eukleidesçi olmayan geometri üzerine yazılar yazan Hermann von Helmholtz'un (1821-1894) çalışmalarını duymuş olabilir. Halka açık derslerde Helmholtz bu yeni geometriyi, matematiksel bir yüzeyde yaşayan, başka herhangi bir şeyin farkında olmayan ve yalnızca içkin niteliklerini kullanarak evreninin geometrisini öğrenmeye çalışan ikiboyutlu hayal ürünü bir yaratık üzerinden açıklıyordu.

Başka bazı yazarlar Abbott'ın fikirlerini alıp geliştirdiler veya onunkilere benzer fikirler ortaya koydular. Bunlardan ilki, 1907 tarihli *An Episode of Flatland: How a Plane Folk Discovered the*



Edwin A. Abbott, Mart 1914.

Third Dimension [Bir Düzülke Öyküsü: Bir Düzlem Halkı Üçüncü Boyutu Nasıl Keşfetti] adlı çalışmasıyla Hinton olmuştu. İkiboyutlu olmasına karşın Hinton'ın "Düzülke"si Abbott'inkiyle aynı değildir. Hinton, yaratıklarının düzlemin (Düzülke "uzayı"nın) tamamını işgal etmelerine izin vermek yerine, onları düzlemsel (aslında, hafifçe eğri) bir evrende yüzen dairesel bir gezegenin, Astria'nın yüzeyine hapsetmiştir. Bu yaklaşım bizim kendi durumumuza çok daha yakın bir benzeşim sunar, ama öyküyü karmaşıklaştırır; örneğin, karşıt yönlere giden iki yaratık karşılaştıklarında biri diğerinin üzerinden aşmak zorundadır. Astrialıların fizyolojik yapıları karmaşıktır, bununla birlikte Hinton onları iki kolu, iki bacağı, bir gözü, bir burnu ve bir ağzı olan dik açılı üçgenler olarak çizmeyi seçmiştir. Bütün erkekler yüzleri doğuya doğru olacak şekilde, bütün kadınlar da batıya doğru olacak şekilde doğar. Üçüncü boyuttan bir müdahale olmadığı sürece, yaşamları boyunca bu biçimde kalmak zorundadırlar. Öykü, kişisel servetin yerini toplumsal planlamanın almasını savunan sosyalist bir bakış açısına sahiptir. Astria, Ardaea adında başka bir gezegenin tehdidi altındadır; Astria'ya çok fazla yaklaşan Ardaea gezegenin yörüngesini bir elipse dönüştürecek, bu da iklimde büyük dalgalanmalara yol açacaktır. Astria, Hinton ile dikkate değer benzerlikleri olan Hugh Farmer tarafından kurtarılır. Hinton'ın dördüncü boyuta inanması gibi Farmer da üçüncü boyuta inanmaktadır. Bütün Astrialıların az da olsa bir kalınlıkları olduğuna, dolayısıyla bu yeni boyutta gözle fark edilmeyecek biçimde yer kapladıklarına emindir. Bu nedenle Astria düzleminin dışında yaşayan varlıklar da olabilir. Kahraman, böyle bir dışsal varlığa tutunarak Astria'yı yaklaşmakta olan ipini koparmış gezegenden uzaklaştırmak için toplu bir telekinezi –nesneleri yalnızca zihin gücüyle hareket ettirebilme (varsayımsal) yeteneği– eylemi gerçekleştirmeyi önerir.

Her iki yazarın da Düzülke adını kullanması bir kişisel düşmanlığa yol açmamış gibi görünmektedir: Kuşkusuz, sonradan her ikisi de diğerinin çalışmasından (gönülsüzce) olumlu bir biçimde söz eder. Abbott'ın 1887'de kaleme aldığı *The Kernel and the Husk*'da, "Mr. C. H. Hinton'ın Dörtboyutlu bir varlıkla ilgili çok usta işi ve özgün bir çalışması"ndan söz edilir; Hinton da 1888 tarihli *Scienti-*

fic Romances [Bilimsel Maceralar] adlı kitabında Abbott'ın yapıtından "şu yaratıcı çalışma *Düzülke*" diye söz eder. Bununla birlikte Abbott, dörtboyutlu bir uzayı kafamızda canlandırabilmenin bizi "ahlâki veya manevi açıdan bir nebze olsun daha iyi" biri haline getir*me*yeceğini söylemeyi sürdürür. Hinton ise "[Abbott'ın] asıl konusunun düzlemdeki yaşamın fiziksel koşulları olmaması"ndan yakınır. Bütün bunlar Banchoff'u, Hinton ve Abbott'ın "birbirlerinin çalışmalarını rakip değil, tamamlayıcı olarak gördüklerini" ileri sürmeye yöneltmiştir ki bu da yerinde bir değerlendirme gibi görünmektedir.

Hinton'ın dördüncü boyutla ilgili, kökleri ispritizma ve paranormale dayanan bazı tuhaf düşünceleri vardı. Ancak, dörtboyutlu –ve ikiboyutlu– uzayı bilimsel açıdan da dikkatli bir biçimde düşünmüştü. Örneğin Astrialıların evrenindeki kütleçekimi kuvvetinin uzaklığın karesiyle değil, kendisiyle ters orantılı olduğunu açıklıyordu. Bu ikiboyutlu bir uzay için doğal bir durumdur: Bir çemberin üzerine etki eden kütleçekimi kuvvetinin toplamının, çemberin büyüklüğünden bağımsız olmasını sağlar, çünkü çemberin çevresi yarıçapıyla orantılıdır. Üçboyutlu uzaydaysa bir kürenin yüzey alanı kürenin yarıçapının *karesiyle* orantılıdır (kürenin alanı $4\pi r^2$'dir, r burada yarıçaptır), dolayısıyla benzeşen bir sonuç elde etmek için bir ters-kare yasası gerekir. Hinton gezegenlerin yörüngelerinin değişmezliğini bu tür bir kütleçekimi yasası kullanarak incelemez, fakat John L. Synge ve Byron A. Griffith'in *Principles of Mechanics* [Mekanik Biliminin İlkeleri] kitabına göre, uzaklığın n-inci kuvvetiyle ters orantılı bir kütleçekiminin etkisi altındaki dairesel bir yörünge ancak ve ancak $n<3$ [n 3'ten küçük] ise kararlıdır, bu da Hinton'ın evrenindeki –ve bizim evrenimizdeki– durumdur.

Düzülke kanonuna katkıda bulunmaya elbette günümüze kadar devam edildi. 1957'de Hollandalı fizikçi Dionys Burger, *Bolland*'ı (1965'te İngilizceye *Sphereland* [Küreülke] olarak çevrildi) yazdı. Düzülke'yi geliştirerek, Einstein'ın uzay-zaman eğriliği üzerine düşüncelerini açıklayacak bir araç olarak kullandı, bu arada Düzülkelilerin yaşam biçimleriyle ilgili çok sayıda büyüleyici yeni ayrıntı ekledi. Rudy Rucker'ın *The 57th Franz Kafka* [57. Franz Kafka] kitabında yer alan "Message Found in a Copy of *Flatland*" ["*Düzülke*

Kitabının İçinden Çıkan Not"] adlı kısa öyküsü, ağırbaşlı bir rahibin nasıl olup da böyle alışılmadık bir kitap yazdığına müthiş bir düşsel açıklama getirir. Yazarın 1987'de hazırladığı *Mathenauts* adlı antolojide yeniden yayımlanan öykü, gizemli bir not ile başlar:

> Robert-
> Düzülke bizim dükkânın bodrumunda. Kapanma vakti gelirsen sana onu gösteririm. Lütfen yüz sterlin getir. Babam hasta.
>
> Deela.

The Shape of Space [Uzayın Şekli] (1985) adlı kitabında Jeffrey R. Weeks, birbirinden bağımsız parçalar halindeki Düzülke öykülerini, yüzeylerin topolojisi ve üçboyutlu uzaylar üzerine yazılmış bir matematik kitabıyla iç içe sundu. Rudy Rucker'ın *The Fourth Dimension* (1985) adlı yapıtı Düzülke kanonunu birkaç yeni yönde genişletti. Bir de Alexander Keewatin "Kee" Dewdney'nin birazdan değineceğimiz *The Planiverse* [Düzlemevren] (1984) adlı kitabı var, ancak anlatım açısından bu kitap Abbott'tan çok Hinton'a yakın. Son olarak (şimdilik), hicvi, matematiği ve fiziği yirmi birinci yüzyılın başına taşıyan, benim yazdığım *Flatterland* [Dahadüzülke] (2001) var. Abbott'ın anlatısına bağlı kalıyor, ama başka herhangi bir devam-kitabıyla tutarlı olmaya çalışmıyor.

İkiboyutlu bir dünya üzerine ciddiyetle kafa yoran herkes, üçboyutlu dünyada olağan saydığımız pek çok şeyin ikiboyutlu dünyada olamayacağını kısa sürede fark eder. Örneğin, iplere düğüm atılamaz; telefon hatları birbirini kesmeden birbirinin üzerinden geçemez; canlılar (bildiğimiz anlamda) sindirim sistemine sahip olamaz, aksi takdirde parçalanırlar ve bir tahta parçasına çivi çakacak olursanız, tahta iki ayrı parçaya bölünür. Düzülke'deki bir kitaplık neye benzer? Peki ya Düzülke'deki kütleçekimi, kimya ve atom fiziği? 1977'de Dewdney ikiboyutlu fizik üzerine ciddi bir biçimde düşünmeye başladı ve çeşitli meslektaşlarıyla yazıştı: Bu yazışmaları bir araya getirerek büyüleyici bir kitap olan *Two-Dimensional Science and Technology*'yi [İkiboyutlu Bilim ve Teknoloji] (1979, gözden geçirilmiş basım 1980) yazdı. Martin Gardner'ın *Scientific American* dergisinde yayımlanan bir makalesi de bu tasarıya dikkat çekiyordu; yağmur gibi yağan fikirler *A Symposium on Two-Di-*

mensional Science and Technology [İkiboyutlu Bilim ve Teknoloji Üzerine Görüşler] (1981) adı altında derlendi. 1984'e gelindiğinde, Arde adında ikiboyutlu bir dünyayla ilgili bir bilimkurgu öykü dizisi olan *The Planiverse* yayımlandı. Dewdney bu kitabında, ikiboyutlu fiziğin ve teknolojinin gerçekte nasıl işleyebileceğine dair ayrıntılı bir biçimde düşünülmüş uzun betimlemeler sunar. Örneğin, bir içten yanmalı motor tasarımı bile vardır. *The Planiverse*'ün ekinde özgün tasarının tarihçesi anlatılır.

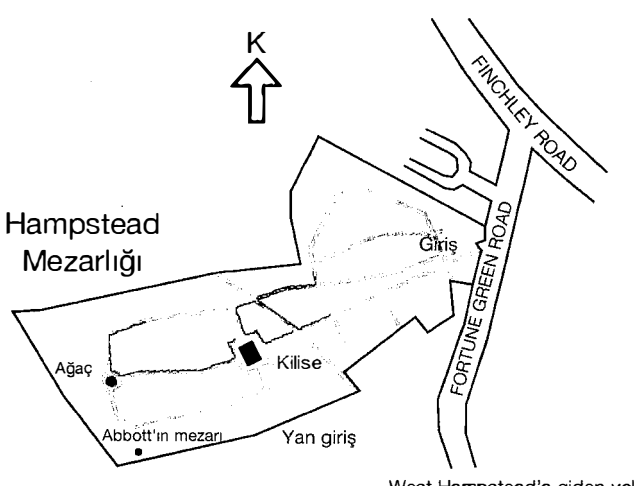
Abbott uzun emeklilik döneminde kendini yazmaya verdi; çoğunlukla da, kabaca "dört İncil'in uyumuyla ilgili konular" anlamına gelen *Diatessarica* ortak başlığını taşıyan bir dizi ilahiyat kitabıyla uğraştı. 12 Ekim 1926'da, yedi yıl süren bir hastalık döneminden sonra, Wellside, Well Walk, Hampstead'daki evinde öldü; o dönemde burası, Londra'nın kuzeyinde, Hampstead Kırı olarak bilinen ünlü açık arazinin yakınlarında bir banliyöydü. Kır hâlâ duruyor, tabii ev de. Londra metrosunun kuzey hattını kullanarak Hamp-



Abbott'ın Wellside, Well Walk, Hampstead'deki eski evi

stead'a gidin, istasyonun solundan çıkın, sola keskin bir dönüş yaparak Well Walk'a çıkan Flask Walk'a girin. Wellside, sağdaki en son evden sonra, Heath Road kavşağından hemen öncedir; adı bir duvarda açıkça görülebilir. Ev sakininin anısına asılmış bir tabela yoktur. Oysa yirmi, otuz metre ötede 14 Well Walk'ta, Birleşik Krallık'ın ilk doğum kontrol kliniğinin tartışmalar yaratan kurucusu Marie Stopes'un (1880-1958) 1916'ya kadar o evde yaşadığını belirten bir tabela vardır.

Abbott'ın cenaze töreni Hampstead'daki Christ Kilisesi'nde yapıldı; Abbott, Hampstead Mezarlığı'nın güneybatı köşesine yatıyor. Mezarını ziyaret etmek isterseniz, Londra metrosunun Jubilee Hattını kullanarak West Hampstead istasyonuna gidin, istasyonun sağından çıkın ve yaklaşık on beş dakika West End Lane ve Fortune Green Road'da yürüyün. Mezarlığın girişi solda, Finchley Road kavşağından hemen öncedir. Mezarlığın içine doğru giden ana yolu takip edin, etkileyici kilisenin sivri çatılı kulesinin altındaki kemerden geçin ve karşınıza büyük bir ağaç çıkana kadar dümdüz yürüyün. Sola dönün ve sola keskin bir dönüş yapana kadar, yaklaşık kırk metre boyunca bu yolu takip edin; dönüşe geldiğinizde çalılarla kaplı bölgeye doğru dümdüz yürümeye devam edin (harita aşağıda). D2-96 numaralı mezar, üzerinde Kelt sanatının belirgin



Abbott'ın mezarının yeri



Abbott'ın Hampstead Mezarlığı'ndaki mezarı.

bir özelliği olan yonca biçimli kaba bir Kelt haçıyla (geç Victoria döneminde çokça kullanılan bir motif) işaretli. Abbott'ın eşi Mary 1919'da öldü; Edwin adında bir oğulları, Mary adında bir kızları vardı, her ikisi de 1952'de öldü. Mezar taşı dördünün anısına yapılmış.

Abbott hayattayken hiç şüphesiz, kültüre en önemli katkısının daha ciddi kitapları olduğuna inanıyordu. Kendisinden sonraki, her zamanki gibi vefasız, kuşaklar ise başka türlü karar vermişti. Abbott'ın edebiyat ve ilahiyat çalışmalarında ele aldığı konular genel

olarak önemini koruyor, fakat tıpkı içinde yaşadığı Victoria dönemi toplumu gibi, üzerinde onca ciddi araştırmalar yaptığı ayrıntıların modası da geçti gitti. *Düzülke* diğer kitaplarından daha uzun süre dayandı, çünkü belli bir çağa ait değildi. XXI. yüzyıldan bir okur, kitabın kahramanı zavallı Bir Kare'yle XIX. yüzyıldaki bir okur kadar kolaylıkla özdeşleşebilir; onun akılsız ortodoksluğa ve toplumsal ikiyüzlülüğe karşı tek başına giriştiği mücadeleyi sahiplenebilir. Abbott'tan bize kalan, gözlerden uzak bir mezarlığın derbeder bir köşesindeki taştan bir haç değil. Bize kalan *Düzülke*... Yavaş yavaş yok olan mezar taşının tersine, bu kitabın önemi yıllar geçtikçe artıyor.

Ian Stewart

Edwin A. Abbott

Düzülke

"Vay canına! Bu iş çok garip"[1]



Boyutsuz
NOKTAÜLKE

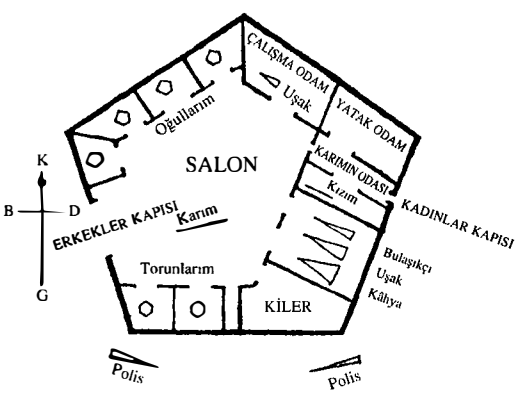
Tek Boyut
ÇİZGİÜLKE

ÇOK BOYUTLU BİR MACERA

İki Boyut
DÜZÜLKE

Üç Boyut
UZAYÜLKE

Yazan: Bir Kare[2]
(Edwin A. Abbott)



"Onun için sen de hoş karşıla bu garip hayaleti"[3]

BASIL BLACKWELL . OXFORD

Fiyatı Dokuz Şilin Altı Peni net.[4]

Düzülke

Çok Boyutlu Bir Macera

Yazarı BİR KARE
(EDWIN A. ABBOTT)
tarafından yapılan çizimlerle

WILLIAM GARNETT'in, M.A., D.C.L.[5]
Önsözüyle

"Yazıklar olsun! Ne çılgınca konuşma, bu benimki!"[6]

BASIL BLACKWELL – OXFORD
1926

Bu Yapıt
Önceden YALNIZCA İKİ boyuta aşinayken
Yakın bir zamanda ÜÇÜNCÜ boyutun sırlarını öğrenen
Kendi halinde bir Düzülkeli tarafından
Göksel Diyarın Yurttaşlarının
Gözlerini daha da yükseklere
DÖRT, BEŞ hatta ALTINCI Boyutun Sırlarına dikmesine
Böylelikle de HAYAL GÜCÜ'nün Genişlemesine
Ve ÜÇBOYUTLU İNSANLIĞIN
Üstün ırkları arasında
Ender rastlanan ve en mükemmel armağan olan
ALÇAKGÖNÜLLÜLÜĞÜN[7]
Gelişmesine katkıda bulunmak umuduyla
GENEL OLARAK UZAY Sakinlerine
ÖZELLİKLE H. C.'ye ithaf edilmiştir.[8]

BÜYÜK BRİTANYA'NIN OXFORD ŞEHRİNDE THE ALDEN PRESS'TE BASILMIŞ
VE THE KEMP HALL BINDERY
TARAFINDAN CİLTLENMİŞTİR.

Önsöz

1874'te Cayley[9] Portresi Fonu Komitesi'ne[10] hitaben yaptığı bir konuşmada Clerk Maxwell,[11] Arthur Cayley'nin yüksek cebir ve cebirsel geometri konularındaki çalışmalarından nükteli bir dille söz ettikten sonra, methiyesini şu dizelerle[12] sonlandırmıştı:

İlerle, simgesel ev sahibi! Asil adımlarla,
Uzayın ve Zamanın alev alev yanan sınırlarına!
Orada dur ve Dickenson'ı bekle,[13]
Ruhu sıradan uzaya sığmayacak kadar büyük olan,
n-*boyutta sınırsızca serpilen bu adamın,*[14]
Bizim kopya edebileceğimiz iki boyutlu
Bir resmini çizsin diye.

O günlerde uzunluk, genişlik ve yükseklik dışında bir "boyut" kavramı yüksek matematikçilerden başka kimse tarafından bilinmiyordu; dahası, dördüncü ve daha üst boyutlar birkaç istisna hariç bu matematikçiler için bile yalnızca, cetvellerimizle ölçebildiğimiz uzayın tanımlanmasında yeterli olan üç değişken yerine dört veya daha fazla değişkenli cebirsel analiz uygulamaları için bir saha sağlıyordu. Geometri alanında ulaşılan her türlü sonuç üçboyutlu geometride bunlara karşılık gelen sonuçların benzeşimleri olarak görülüyor, Doğanın düzeniyle ilişkili şeyler olarak değerlendirilmiyordu. 194. sayfada sözü edilen, üçboyutlu küp biçiminde sekiz yüze ve dörtboyutlu on altı köşe noktasına veya köşeye sahip olan şekiller, yani "Tanrısal Küpün Dört Boyutlu Ülkedeki daha Tanrısal çocukları" buna örnek olarak verilebilir.

İçinde bulunduğumuz yüzyılda Einstein'ın,[15] Lorentz'in,[16] Larmor'un,[17] Whitehead'in[18] ve diğerlerinin çalışmaları, doğanın gözlenen olgularını açıklamak için *uzay-zaman*ın[19] en azından dört boyutunun gerekli olduğunu gösterdi; dörtten daha fazla boyutun gerekliliğine ilişkin bazı görüşler de var. Zamanın uzayla birliği fizikçilerin dikkatini ancak ışık hızıyla karşılaştırılabilecek türden yüksek hızlarla[20] ilgilenmeye başladıklarında çekti; çünkü Merkür gezegeninin yörünge hızı[21] gibi hızlarda bile, Eukleides Geometrisi[22] ve Newton'un[23] kütleçekimi ve hareket yasaları temel alınarak titizlikle hesaplanan hareketten sapmalar olduğu ancak yüzyıllar geçtikten sonra anlaşıldı. Yüksek vakumlu ortamlarda ışık hızıyla karşılaştırılabilecek hızlarla hareket eden elektronların gözlenen davranışı,

Einstein'ın ulaştığı sonuçların bir kısmını doğruladı ve böyle yüksek hızlar söz konusu olduğunda kinematiğe ilişkin temel görüşlerimizin ve hareket yasalarının gözden geçirilip düzeltilmesini zorunlu kıldı. Görelilik konusu da yaygın bir ilgi gördü. Bunun nedeni, Einstein'ın kütleçekimi kuramının parlak bir biçimde doğrulanmasıydı: Güneş yüzeyinin yakınından geçerken ışık bükülüyor[24] ve bunun sonucunda, Güneş'e çok yakın yıldızlar, bir Güneş tutulması sırasında fotoğrafları çekildiğinde, gerçek göreli konumlarından açıkça farklı bir yerde görünüyordu. Görelilik ve kütleçekimi konusunun herkesin anlayabileceği biçimde yapılmış en iyi açıklaması, Profesör Eddington'ın[25] *Space, Time and Gravitation* [Uzay, Zaman ve Kütleçekimi] adlı yapıtında bulunabilir.

Büyük bir gerçek ortaya çıktığında genellikle, ıssız ve unutulmuş yerlerdeki peygamberlerin zaten bu gerçeği haykırıp durduğu ve zamanı geldiğinde Vahyin alınıp kabul edilmesi için önceden hazırlık yaptığı anlaşılır. 12 Şubat 1920 tarihli *Nature* dergisinde yayımlanan "Euclid, Newton and Einstein" ["Eukleides, Newton ve Einstein"] başlıklı imzasız bir mektupta[26] böyle bir peygambere dikkat çekiliyordu:

"Otuz küsur yıl önce, Dr. Edwin Abbott tarafından *Düzülke* adında küçük bir *jeu d'esprit** kaleme alınmıştı. Yayımlandığı dönemde bu kitap hak ettiği kadar ilgi görmedi. Dr. Abbott, bütün yaşantısı bir düzlem veya ikiboyutlu başka bir uzayla sınırlı olan, bu uzayın dışındaki herhangi bir şeyi kavramasını sağlayacak bir yetiye ve üzerin-

* Jeu d'esprit (Fr.): Nükte ve zekâ oyununa dayanan edebi yapıt. (y.h.n.)

de yaşadığı yüzeyden ayrılma olanağına sahip olmayan zeki varlıkları anlatır. Ardından, üçüncü boyutun bilincinde olan okuyucudan, Düzülke düzleminin üzerine inen ve içinden geçen bir küreyi zihninde canlandırmasını ister. Düzülke sakinleri bu olayı nasıl karşılayacaktır? Yaklaşan küreyi görmeyecek ve kürenin üçboyutluluğunu kavramayacaklardır. Yalnızca, kürenin düzlemlerini kestiği yerdeki çemberi fark edeceklerdir. Başlangıçta bir nokta olan bu çemberin çapı yavaş yavaş artarak Düzülke sakinlerini çevresinden dışarı doğru itecek ve kürenin yarısı düzlemin içinden geçene kadar bu sürecek, sonra çember yavaş yavaş küçülerek bir noktaya dönüşecek, ardından kaybolarak huzur dolu ülkelerini Düzülkelilere bırakacaktır... Düzülkeliler, yavaş yavaş genişleyen veya büyüyen, sonra da daralan dairesel bir engelden başka bir şey görmeyecek ve üçboyutlu uzaydaki dış gözlemcinin üçüncü boyuttaki harekete atfettiği şeyi onlar *zamana bağlı gelişme*ye atfedecektir. Bu örneği üçboyutlu uzayda dördüncü boyutun bir hareketi için düşünün. Evrenin geçmişinin ve geleceğinin dörtboyutlu uzayda tanımlandığını ve dördüncü boyutun farkında olan her varlık tarafından görülebildiğini varsayın. Bizim üçboyutlu uzayımız ile dördüncü boyut arasında göreli bir hareket varsa, deneyimlediğimiz ve zamanın akışına bağladığımız bütün değişiklikler düpedüz bu hareketlerden kaynaklanacaktır, geçmişin yanı sıra geleceğin tamamı da hep dördüncü boyutta olacaktır."

Küre'nin Düzülkeliye takdiminde, üçüncü boyutun Küre'nin hareketinden dolayı zamanı içerdiği fark edilecek-

tir. Görelilik Kuramının Uzay-Zaman Sürekliliğinde dördüncü boyut bir zaman fonksiyonudur ve en basit öğe bir "olay"dır. Dörtboyutlu sürekliliğin bir paralel kesitler dizisi, evreni, söz konusu kesitlere karşılık gelen anlarda üçboyutlu uzayda var olduğu gibi gösterir. Diğer bütün doğrultulardaki kesitler zaman öğesini içerir ve evreni hareket halindeki gözlemciye göründüğü gibi gösterir.

Dörtboyutlu sürekliliğin analizinin cebirsel simgelerle gösterilen sonuçlarıyla tatmin olan bazı matematik dehaları var. Fakat bir de, simgesel biçimleri içinde bu sonuçların doğruluğunu sorgulamayan, ama görselleştirilmeleri için de can atanlar var.[27] Bunların çoğu, belki de büyük çoğunluğu için, Dr. Abbott'ın Düzülke'nin içinden geçen Küre'si, erişmeleri muhtemel dördüncü boyuta ilişkin en anlaşılır imgelere giden yolu gösteriyor.

WM. Garnett

Gözden geçirilmiş ikinci basım için editörün sunuşu, 1884

Benim zavallı Düzülkeli dostum bu Anıları yazmaya başladığında sahip olduğu zihin gücünü korusaydı, şimdi bu sunuşu onun adına benim kaleme almam gerekmeyecekti. Zavallı dostum bu sunuşta ilk olarak, olumlu eleştirileriyle beklenmeyecek kadar kısa bir süre içinde kitabının ikinci basımının yapılmasını sağlayan Uzayülke'deki okuyucularına ve eleştirmenlere teşekkür etmek; ikinci olarak kimi yanlışlar ve dizgi hatalarından dolayı (bütünüyle kendisi sorumlu olmasa da) özür dilemek ve üçüncü olarak da bir iki yanlış anlaşılmayı açıklığa kavuşturmak istiyordu.

Fakat kendisi artık o eski Kare değil.[28] Yıllar süren hapislik ve herkesçe kuşkuyla karşılanmanın, alay konusu edilmenin daha da ağır yükü, yaşlılıkla gelen doğal çöküşle birleşip, Uzayülke'ye yaptığı kısa ziyaret sırasında öğrendiği pek çok düşünce ve kavram ile birlikte terimlerin çoğunun da zihninden silinmesine yol açtı. Bu nedenle, biri entelektüel diğeri ahlâksal nitelikteki iki özel itiraza kendisi adına yanıt vermemi rica etti.

İlk itiraz, bir Çizgi gören Düzülkelinin gördüğü şeyin göze hem *uzun* hem de *kalın* görünmesi gerektiği (zira kalınlığı olmasaydı çizgi görülemeyecekti); bu nedenle de Kare'nin, yurttaşlarının yalnızca uzun ve geniş değil, aynı zamanda (kuşkusuz çok az da olsa) *kalın* veya *yüksek* olduğunu kabul etmesi gerektiği yönündedir.[29] Bu itiraz akla uygundur ve buna Uzayülkelilerin karşı çıkması neredeyse olanaksızdır, öyle ki, ilk duyduğumda ne yanıt vereceğimi bilmediğimi itiraf etmeliyim. Fakat benim zavallı yaşlı dostumun yanıtı bence gerekli karşılığı veriyor.

"Kabul ediyorum," dedi –ona bu itirazdan söz ettiğimde– "Eleştirmeninizin ortaya koyduğu olguların doğruluğunu kabul ediyorum, ama ulaştığı sonuçların doğru olduğunu kabul etmiyorum. Tıpkı sizin Uzayülke'de, halihazırda bir adı olmayan ama benim 'ek-yükseklik' adını vereceğim, farkında olunmayan Dördüncü bir Boyutun varlığının doğru olması gibi, bizim Düzülke'de de 'yükseklik' adı verilen, farkında olunmayan Üçüncü bir Boyut olduğu doğrudur. Fakat siz 'ek-yükseklik'inizi ne kadar kavrayabiliyorsanız, biz de 'yükseklik'imizi o kadar kavrayabiliriz, daha fazla değil. Ben bile, Uzayülke'de bulun-

muş ve yirmi dört saat boyunca 'yükseklik'in anlamını kavrama ayrıcalığını yaşamış biri olarak ben bile, artık onu ne anlayabiliyor ne de görme duyusu veya akıl yürütme yoluyla kavrayabiliyorum; yalnızca varlığına inanıyorum.

"Nedeni açık. Boyut, doğrultu demektir,[30] ölçüm yapmak demektir, nicelikleri karşılaştırmak demektir. Şimdi, bütün çizgilerimiz *eşit oranda* ve *sonsuz küçük* bir kalınlığa (veya yüksekliğe diyelim, hangisini isterseniz) sahiptir; yani bu çizgilerde bizi söz konusu Boyutun varlığını düşünmeye itecek hiçbir şey yoktur. Uzayülkeli ve pek tez canlı bir eleştirmenin önerdiği 'hassas mikrometre' de bize zerre kadar yarar sağlamayacaktı; çünkü *neyi ve hangi doğrultuda ölçeceğimizi* bilmeyecektik. Bir Çizgi gördüğümüzde, uzun ve *parlak* bir şey görürüz; bir Çizginin varlığı için uzunluk kadar *parlaklık* da zorunludur; parlaklık yok olursa Çizgi de yok olur. Bu nedenle, bir Çizgide bir şekilde görünür olan, ama fark edilmeyen bir Boyuttan söz ettiğimde, bütün Düzülkeli dostlarım, 'Aa! *Parlaklık* demek istiyorsun,' diyorlar; 'Hayır, gerçek bir Boyuttan söz ediyorum,' dediğimde anında karşılık veriyorlar: 'Öyleyse ölç bakalım şu boyutu ya da bize hangi doğrultuda uzandığını söyle.' İkisini de yapamadığımdan susmak zorunda kalıyorum. Daha dün, Baş Çember (yani bizim Yüksek Rahibimiz) Devlet Hapishanesi'ne yıllık denetim için geldiğinde ve yedi yıldır yaptığı gibi bana uğradığında ve yedinci defadır daha iyi olup olmadığımı sorduğunda, kendisi farkında olmasa da uzun ve geniş olduğu kadar

'yüksek' de olduğunu ona kanıtlamaya çalıştım. Ne yanıt verdi dersiniz? '"Yüksek" olduğumu söylüyorsunuz; "yükseklik"imi ölçün, size inanayım.' Ne yapabilirdim ki? Meydan okumasına nasıl karşılık verebilirdim? Ezilip büzüldüm; o ise odadan çıkarken büyük bir zafer kazanmış gibiydi.

"Durumum size hâlâ tuhaf mı geliyor? O halde kendinizi benim yerime koyun. Dördüncü Boyuttan birinin lütfedip sizi ziyarete geldiğini ve size şunları söylediğini düşünün: 'Ne zaman gözlerinizi açıp da bir Düzlem (İki Boyutlu bir şey) görseniz, onun Üç Boyutlu bir şey olduğu *sonucunu çıkarırsınız*; ama aslında (farkında olmasanız da), Dördüncü bir Boyut daha görüyorsunuzdur. Gördüğünüz renk, parlaklık ya da bu çeşit bir şey değil, gerçek bir Boyuttur, ama ne ben size bu boyutun doğrultusunu gösterebilirim ne de siz onu ölçebilirsiniz.' Böyle bir ziyaretçiye ne derdiniz? Onu hapse tıkmaz mıydınız? Benim başıma gelen de işte bu: Siz Uzayülkelilerin Dördüncü Boyutun varlığını kabul ettirmeye çalışan bir Küpü hapse atmanız ne kadar doğalsa, Biz Düzülkelilerin Üçüncü Boyutun varlığını kabul ettirmeye çalışan bir Kareyi hapse tıkmamız da o kadar doğal. Yazık, hangi Boyutta yaşarsa yaşasın insanların körlük ve zalimlikte birbirine bu denli benzemesi ne kötü! Noktalar, Çizgiler, Kareler, Küpler, Ek-Küpler; hepimiz aynı yanlışlara eğilimliyiz, hepimiz kendi Boyutsal önyargılarımızın Kölesiyiz; sizin Uzayülke'nizden bir şairin dediği gibi:[31]

*'Bütün dünyaları birleştiren bir bağ vardır.'"**

Kare'nin bu konudaki savunması bana gayet sağlam görünüyor. İkinci (ahlâksal nitelikte olan) itiraza verdiği yanıtın da aynı oranda anlaşılır ve ikna edici olduğunu söyleyebilmeyi isterdim. Kare'nin bir kadın düşmanı olduğu söylenmişti;[32] ve bu eleştiri Doğanın buyruğu sonucu Uzayülke ırkının yarısından biraz fazlasını oluşturanlarca hararetli bir biçimde dile getirildiğinden, elimden geldiğince ortadan kaldırmak isterdim. Fakat Kare, Uzayülke'nin ahlâk terminolojisine o kadar uzak ki, bu suçlamaya karşı yaptığı savunmayı kelimesi kelimesine buraya yazsaydım ona haksızlık etmiş olurdum. Bu nedenle, onun söylediklerini yorumlayıp özetleyen kişi olarak, hapishanede geçirdiği yedi yıl içinde, hem Kadınlar hem de İkizkenar Üçgenler veya Alt Sınıflar konusundaki kişisel görüşlerini değiştirdiği sonucunu çıkarıyoum. Örneğin artık Küre'nin, Düz Çizgilerin pek çok bakımdan Çemberlerden üstün olduğu şeklindeki görüşüne (bkz. s. 183) yakınlık duyuyor. Oysa bir Tarihçi olarak yazdığı sıralarda, Düzülke, hatta Uzayülke (artık oradan da haberdardı) Tarihçileri tarafından yaygın bir biçimde benimsenen görüşlere (belki de gereğinden fazla) yakınlık duyuyordu; bu tarihçilerin yazdıklarında (çok yakın zamanlara kadar) Kadınların ve halk yığınlarının yazgıları pek de sözü edilme-

* Yazar benden, bazı eleştirmenlerin bu konuyu yanlış yorumlaması yüzünden, Küre'yle konuştukları bölüme, söz konusu meseleyle ilişkili daha önce sıkıcı ve gereksiz olduğu için çıkardığı bazı yorumları eklemek[33] zorunda kaldığını (166. ve 192. sayfalar) belirtmemi istedi.

ye değer bulunmamış, üzerlerinde hiçbir zaman dikkatle durulmamıştır.

Anlaşılması daha da güç bir pasajda yazar, şimdi, bazı eleştirmenlerin hiç de şaşırtıcı olmayan bir biçimde ona yakıştırdığı Çemberlere, yani soylulara özgü eğilimleri reddetmeyi arzu ediyor. Birkaç Çemberin kendi ülkelerindeki büyük halk yığınları üzerinde kuşaklar boyu süren bir üstünlük kurmasını sağlayan zihinsel gücünü takdir etmekle birlikte, Düzülke'nin gerçeklerinin, Devrimlerin her zaman katliamla bastırılamayacağını ve Doğanın Çemberleri kısırlığa ve dolayısıyla kesin bir başarısızlığa mahkûm ettiğini, kendi yorumuna gerek olmaksızın açıkça ortaya koyduğuna da inanıyor. Ve şöyle devam ediyor: "Bütün dünyalarda geçerli olan o büyük Yasanın burada da geçerli olduğunu görüyorum: İnsan aklı bir şey yaptığını düşünürken Doğanın aklı onu başka, bir hayli farklı ve çok daha iyi bir şey yapmaya zorlar." Bunun dışında yazar, Düzülke'nin gündelik yaşamındaki bütün küçük ayrıntıların[34] Uzayülke'deki bir başka ayrıntıya karşılık geldiğini düşünmemelerini rica ediyor okurlarından; bununla birlikte bir bütün olarak ele alındığında yapıtının –çok büyük öneme sahip olan ama deneyimlerin dışında kalan konulardan söz ederken– "Böyle bir şey asla olamaz," demeyi de, "Tam tamına böyle olmalı, artık konu hakkında her şeyi biliyoruz," demeyi de reddeden ılımlı ve ölçülü Uzayülkelilere, eğlenceli olduğu kadar anlamlı da geleceğini umuyor.

İçindekiler

Birinci Bölüm

Bu dünya

1. Düzülke'nin nitelikleri üzerine 63
2. Düzülke'nin iklimi ve evleri üzerine 67
3. Düzülke sakinleri üzerine 71
4. Kadınlar üzerine 77
5. Birbirimizi tanıma yöntemlerimiz üzerine 85
6. Görme yoluyla tanıma üzerine 93

7. Düzgün olmayan şekiller üzerine 101
8. Eski zamanlardaki boyama uygulaması üzerine 107
9. Evrensel renk yasa tasarısı üzerine 112
10. Renk ayaklanmasının bastırılması üzerine 118
11. Rahiplerimiz üzerine 125
12. Rahiplerimizin öğretisi üzerine 130

İkinci Bölüm

Başka dünyalar

13. Düşümde Çizgiülke'yi görüşüm 141
14. Düzülke'yi anlatmak için nasıl boş yere uğraştım[35] 148
15. Uzayülke'den gelen bir yabancı hakkında 156
16. Yabancı Uzayülke'nin sırlarını sözcüklerle açıklamak için nasıl boşuna uğraştı 162
17. Boşu boşuna sözcüklerle anlatmayı denedikten sonra Küre nasıl eyleme başvurdu 175
18. Uzayülke'ye nasıl geldim ve orada neler gördüm 179
19. Küre bana Uzayülke'nin başka sırlarını gösterdiği halde nasıl daha fazlasını istedim ve bunun sonunda neler oldu 187
20. Küre düşümde beni nasıl cesaretlendirdi 198
21. Üç boyut kuramını torunuma nasıl öğretmeye çalıştım ve nasıl bir başarı elde ettim 203
22. Daha sonra üç boyut kuramını başka yollarla yaymaya nasıl çalıştım ve nasıl bir sonuç elde ettim 208

Birinci Bölüm

Bu dünya

"Sabırlı ol, çünkü uzun ve geniştir dünya."[1]

I
Düzülke'nin nitelikleri üzerine

Dünyamıza, biz öyle dediğimizden değil, onun niteliklerini size, Uzayda yaşama ayrıcalığına sahip şanslı okuyucularıma daha iyi anlatabilmek için Düzülke diyorum.[1]

Üzerinde düz Çizgilerin, Üçgenlerin, Karelerin, Beşgenlerin, Altıgenlerin ve başka şekillerin, sabit durmak yerine, yukarı yükselme veya yüzeyin altına inme olanağına sahip olmaksızın, gölgelere –ama şekilleri değişmeyen, kenarları belirgin gölgelere– çok benzer biçimde serbestçe hareket ettiği, uçsuz bucaksız bir kâğıt tabakası hayal edin;[2] bu size ülkem ve yurttaşlarım hakkında oldukça

doğru bir fikir verecektir. Ne tuhaf, birkaç yıl önce olsa ülkem yerine "evrenim" demem gerekirdi; ama artık zihnim açıldı, şeylere daha yukarıdan bakılabildiğini biliyorum.

Böyle bir ülkede, sizin "üçboyutlu" adını verdiğiniz türden herhangi bir şeyin bulunmasının olanaksızlığını hemen fark etmişsinizdir;[3] yine de, anlattığım biçimde hareket eden Üçgenleri, Kareleri ve diğer şekilleri en azından görünüşlerinden ayırt edebildiğimizi düşünüyorsunuz değil mi? Tam tersine, bizim gördüğümüz şeylerin bu şekillerle hiç ilgisi yoktur; gördüklerimiz bir şekli diğerinden ayırt etmemizi bile sağlayamaz. Düz Çizgiler dışında hiçbir şey görmedik biz, göremezdik de; bunun neden böyle olduğunu size hemen anlatayım.

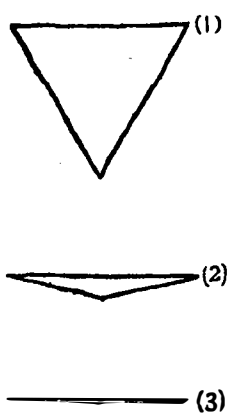
Uzaydaki masalarınızdan birinin ortasına bir madeni para koyun; paranın üzerine eğilerek ona tam tepeden bakın. Para bir daire olarak görünecektir.

Şimdi de doğrulup masanın yanında durun, dizlerinizi kırarak yavaş yavaş alçalın (böylece yavaş yavaş Düzülke sakinlerinin konumuna geleceksiniz), alçalırken bozuk paranın gözünüze gitgide daha oval göründüğünü fark edeceksiniz. Sonunda gözleriniz masanın yüzeyiyle tam olarak aynı hizaya geldiğinde[4] (deyim yerindeyse gerçek bir Düzülkeli olduğunuzda) para artık oval de görünmeyecek, görebildiğiniz kadarıyla, düz bir çizgi haline gelecektir.

Kartondan kesilmiş bir Üçgen, bir Kare veya başka herhangi bir şekille aynı şeyi denediğinizde de aynı sonucu elde edersiniz. Gözleriniz masanın yüzeyiyle aynı hizaya geldiği anda bunlar gözünüze bir şekil olarak görünme-

yi bırakacak, görünüşte düz bir çizgi haline gelecektir. Örneğin –bizde saygın sınıftan bir Tüccar olan– bir eşkenar Üçgeni ele alalım. Şekil 1, eğilip tam üstünden baktığınızda Tüccarı nasıl göreceğinizi gösteriyor; şekil 2 ve 3, gözlerinizi masa yüzeyinin hizasına yaklaştırdığınızda ve neredeyse aynı hizaya getirdiğinizde Tüccarı nasıl göreceğinizi gösteriyor; gözleriniz masanın yüzeyiyle tamamen aynı hizaya geldiğindeyse düz bir çizgiden başka bir şey görmezsiniz (işte Düzülke'de biz de onu aynen böyle görürüz).

Uzayülke'deyken duyduğuma göre sizin gemiciler de denizlerinizde yol alırken ufukta bir ada veya bir sahil gördüklerinde bizimkine çok benzer şeyler yaşarmış. Uzaktaki kara parçasının koyları, burunları, çok sayıda ve değişik büyüklükte girinti çıkıntıları olabilse de, uzaktan (güneşiniz bunların üzerine vurup da ışık ve gölgé sayesinde çıkıntıları ve girintileri ortaya çıkarmadığı sürece) bunlar-



dan hiçbirini görmezsiniz, gördüğünüz yalnızca suyun üzerinde kesintisiz bir biçimde uzanan gri bir çizgidir.

İşte, Düzülke'de üçgenlerimizden veya başka tanıdıklarımızdan biri bize doğru gelirken bizim gördüğümüz de budur. Bizde ne gölge oluşturacak türden herhangi bir ışık ne de güneş bulunduğundan, sizin Uzayülke'de görüşünüze yardımcı olan şeylerin hiçbirine sahip değiliz. Bir dostumuz bize yaklaşırken çizgisinin büyüdüğünü görürüz; bizden uzaklaşırkense çizgisi küçülür: Ama hâlâ düz bir çizgi gibi görünür. İster bir Üçgen olsun, isterse Kare, Beşgen, Altıgen veya Çember, yalnızca ve yalnızca düz bir Çizgi olarak görünür.

Böyle elverişsiz koşullarda dostlarımızı nasıl ayırt ettiğimizi sorabilirsiniz belki: Sorulması gayet doğal olan bu soru, Düzülke sakinlerini betimlediğimde, daha uygun bir biçimde ve kolayca yanıtlanmış olacak. Şimdilik bu konuyu ileriye bırakarak ülkemizin iklimi ve evleri konusunda bir iki şey söyleyeyim.

II

Düzülke'nin iklimi ve evleri üzerine

Sizde olduğu gibi bizde de pusulanın dört yönü vardır:[1] Kuzey, Güney, Doğu ve Batı.

Ne güneş ne de başka bir gökcismi bulunduğundan, Kuzeyi alışılmış yolla saptamamız olanaksızdır; fakat bizim de kendi yöntemimiz var. Bizdeki bir Doğa Yasası uyarınca Güneye doğru sürekli bir çekim vardır; ılıman iklimlerde bu çekim çok az –sağlıklı bir Kadının kuzeye doğru fazla zorlanmadan birkaç furlong* ilerlemesine izin

* Abbott kitapta metrik sistemi hiç kullanmamış. Ian Stewart da yazarın tercihine bağlı kalmış (bkz. s. 294, açıklama no: 2). Kitabın Türkçe basımında biz de bu bilinçli tercihe bağlı kaldık. Ancak öyküde anlatılanları

verecek kadar az– olsa da, güneye doğru çekimin hareketi engelleyici etkisi dünyamızın büyük bölümünde bir pusula görevi görmeye yeter. Ayrıca (düzenli aralıklarla) daima Kuzeyden yağan yağmur da bize yardımcı olur; kentlerde, çatıları Kuzeyden yağan yağmuru engellesin diye yan duvarları çoğunlukla Kuzey-Güney doğrultusunda inşa edilen evler de bize kılavuzluk eder. Evlerin bulunmadığı kırsal bölgelerde, ağaç gövdeleri bir çeşit kılavuz görevi görür. Bütün bunlar hesaba katıldığında yönümüzü belirlemede sanıldığı kadar güçlük yaşamayız.

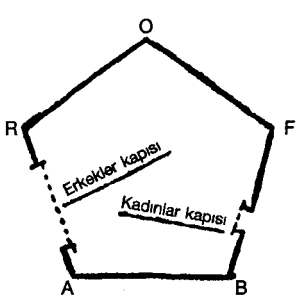
Bununla birlikte, güneye doğru çekimin hemen hemen hiç hissedilmediği daha ılıman bölgelerimizde,[2] bazen bana kılavuzluk yapacak hiçbir evin veya ağacın olmadığı ıpıssız bir ovada yürürken, yoluma devam edebilmek için önce saatlerce durup yağmurun yağmasını beklemek zorunda kalırım. Çekim kuvveti, zayıf ve yaşlı kişilerin, özellikle de narin Dişilerin üzerinde, güçlü kuvvetli Erkeklerin üzerinde olduğundan daha etkilidir. Bu nedenle, sokakta bir Hanımefendiyle karşılaştığınızda ona yolun daima Kuzey tarafını bırakmak bir görgü kuralıdır –sağlıklı, gürbüz biriyseniz ve Kuzeyinizle Güneyinizi ayırt etmenin zor olduğu bir iklimdeyseniz bu görgü kuralını hanımları bekletmeden derhal yerine getirmeniz kesinlikle kolay olmayacaktır.

Evlerimizde hiç pencere yoktur: Çünkü ister evlerimi-

gözünde daha rahat canlandırabilmesi için okura aşağıdaki tabloyu sunmakta fayda olduğunu düşünüyoruz:
1 inç = 2,5 cm / 1 fut (çoğulu "fit") = 30 cm / 1 yarda = 0,9 m / 1 furlong = 200 m / 1 mil = 1,6 km. (y.h.n.)

zin içinde olalım ister dışında, gündüzleri ve geceleri, her zaman ve her yerde, kaynağını bilmediğimiz bir yerden eşit miktarda ışık gelir.[3] Geçmiş günlerde âlimlerimiz "Işığın kaynağı ne?" sorusunu sık sık sormuş ve durmadan bu ilginç soruya yanıt aramışlardı, ama çabaları tımarhanelerimizi sözüm ona çözüm bulanlarla tıka basa doldurmaktan başka bir işe yaramadı. Bu nedenle, ağır bir vergi ödeme zorunluluğu getirerek bu konudaki araştırmaları dolaylı yoldan önleme girişimlerinin sonuçsuz kalmasından sonra, nispeten yakın bir geçmişte, Yasama Meclisi araştırmaları tamamen yasakladı. Bu gizemli sorunun gerçek yanıtını ben, –ne yazık ki Düzülke'de yalnız ben– artık çok iyi biliyorum; fakat bildiklerimi tek bir yurttaşıma bile anlatamam; beni –Uzayın hakikatlerini ve Işığın üçboyutlu dünyadan geldiğine ilişkin kuramı bilen tek kişi olan beni– zırdeliymişim gibi alaya alırlar! Ama konumuzla ilgisi olmayan bu tatsız şeyleri bir kenara bırakıp evlerimize geri dönelim.

En yaygın ev biçimi, şekilde gösterildiği gibi beş kenarlı, yani beşgendir. Kuzeye bakan iki kenar, *RO* ve *OF*,[4]



çatıyı oluşturur ve çoğunlukla bu kenarlarda kapı yoktur; Doğuda Kadınlar için küçük bir kapı, Batıdaysa Erkekler için çok daha büyük bir kapı vardır; Güney tarafında, yani zeminde genellikle kapı yoktur.

Kare ve üçgen biçimli evlere izin verilmez, şu sebepten: Bir Karenin köşeleri (aynı şey eşkenar Üçgenin köşeleri için, üstelik daha da fazla söz konusudur) Beşgenin köşelerinden çok daha sivri olduğundan[5] ve cansız nesnelerin (örneğin evlerin) çizgileri, Erkeklerin ve Kadınların çizgilerinden daha silik olduğundan, kare veya üçgen bir evin köşeleriyle aniden karşılaşan tedbirsiz ya da belki dalgın bir yolcunun ciddi bir biçimde yaralanması tehlikesi hiç de az değildir. Bu nedenle, bizim takvimimizle daha XI. yüzyılda çıkarılan bir Yasayla üçgen evler her yerde yasaklandı. Tek istisna, halkın dikkatsizce yaklaşmasının arzu edilmediği yerler olan kaleler,[6] cephanelikler, kışlalar ve diğer devlet binalarıdır.

O dönemde, özel bir vergi koymak suretiyle insanlar caydırılmaya çalışılsa da, kare evler hâlâ her yerde serbestti. Fakat yaklaşık üç yüzyıl sonra, on binin üzerinde nüfusa sahip kentlerde, kamu güvenliği açısından izin verilebilecek en küçük ev-açısının bir Beşgenin açısı olduğu Yasayla karara bağlandı. Toplumun sağduyusu da Yasama Meclisi'nin çabalarına destek oldu; şimdi, kırsal bölgelerde bile diğer bütün yapıların yerini beşgen yapı aldı. Eski eser meraklısı biri yine de bir kare eve rastlayabilir, ama o da tek tük ve ancak ücra ve geri kalmış tarım bölgelerinde.

III
Düzülke sakinleri üzerine

Yetişkin bir Düzülkelinin boyu ya da eni sizin ölçünüzle yaklaşık on bir inç kadardır.[1] On iki inç bir üst sınır olarak görülebilir.

Kadınlarımız birer Düz Çizgidir.[2]

Askerlerimiz ve En Alt Sınıflardan İşçilerimiz, iki kenarı eşit Üçgenlerdir; eşit kenarların uzunluğu yaklaşık on bir inçtir ve taban, yani üçüncü kenar o kadar kısadır ki (genellikle yarım inçi geçmez) tepede çok sivri ve ürkütücü bir köşe oluşturur. Hatta tabanı en aşağı türden olanlar (yani tabanı bir inçin sekizde birinden daha kısa olanlar),

Düz Çizgilerden yani Kadınlardan güçlükle ayırt edilebilirler; tepeleri o kadar sivri olur. Sizde olduğu gibi bizde de, bu Üçgenlere diğerlerinden farklı olarak İkizkenar Üçgen denir; ben de bundan sonra onları bu adla anacağım.

Orta Sınıfımız Eşkenar, yani Üç Kenarı Eşit Üçgenlerden oluşur.

Meslek Sahiplerimiz ve Beyefendilerimiz Kareler (ben de bu sınıftanım) ve Beş Kenarlı Şekiller, yani Beşgenlerdir.

Bu sınıfın üzerinde Soylular Sınıfı vardır: Soyluluğun, Altı Kenarlı Şekiller yani Altıgenler ile başlayıp, saygın Çokgen yani çok-kenarlı unvanına ulaşana kadar kenar sayılarıyla birlikte artan farklı dereceleri vardır. Sonunda kenarların sayısı o kadar artar ve kenarların kendisi o kadar küçülür ki,[3] şekil bir çemberden ayırt edilemez, Çember yani Rahip sınıfına dahil olur; bu da en üst sınıftır.

Bir erkek çocuğun babasından bir fazla kenara sahip olması, böylece de her kuşağın gelişim ve soyluluk derecesinde (genellikle) bir basamak yükselmesi bizde bir Doğa Yasasıdır.[4] Bunun sonucu olarak bir Karenin oğlu Beşgen; bir Beşgenin oğlu Altıgen olur; bu böylece devam eder.

Fakat bu kural Tüccarlar için her zaman geçerli değildir, Askerler ve İşçiler içinse daha da nadiren geçerlidir; bunların insana özgü Şekiller olarak adlandırılmaya layık olduklarını söylemek bile güçtür, çünkü bütün kenarları eşit değildir. Dolayısıyla bu şekiller için Doğa Yasası geçerli değildir; bir İkizkenar Üçgenin (yani iki kenarı birbirine eşit bir Üçgenin) oğlu yine bir İkizkenar Üçgendir.

Bununla birlikte, İkizkenar Üçgenler bile soylarından gelenlerin eninde sonunda bu aşağı konumun üzerine çıkabileceği konusunda büsbütün ümitsiz değildir. Arka arkaya kazanılan pek çok askeri başarıdan veya gayret ve beceriyle gerçekleştirilen işlerden sonra, zeki Askerlerin ve Zanaatkârların üçüncü kenarlarının yani tabanlarının hafifçe uzadığı, diğer iki kenarlarının kısaldığı görülmüştür genellikle. Alt sınıfların bu daha entelektüel üyelerinin oğlan ve kız çocukları arasındaki (Rahiplerin ayarladığı) evlilikler genellikle Eşit Kenarlı Üçgene daha da yakın çocukların doğmasıyla sonuçlanır.

İkizkenar ebeveynlerin sahici ve belgelenebilir bir Eşit Kenarlı Üçgen[5] dünyaya getirmesi –çok sayıdaki ikizkenar üçgen doğumuyla karşılaştırıldığında– az rastlanan bir şeydir.* Böyle bir doğum, yalnızca dikkatle düzenlenmiş bir dizi alt sınıflar-içi evlilik değil, aynı zamanda doğacak Eşkenar Üçgenin atası olacakların uzun süren bir tutumluluk ve özdenetim alıştırması yapmasını ve İkizkenar Üçgen zekâsının kuşaklar boyunca sabırlı, düzenli ve kesintisiz bir biçimde gelişmesini gerektirir.

İkizkenar Üçgen anne babanın Hakiki bir Eşkenar Üçgen dünyaya getirmesi ülkemizde, yüzlerce metre çapın-

* "Belgeye ne gerek var?" diye sorabilir bir Uzayülkeli eleştirmen: "Kare bir Oğul dünyaya getirmek, çocuğun Babasının Eşit Kenarlı olduğunun Doğa tarafından belgelenmesi anlamına gelmez mi?" Buna yanıtım, toplumda bir yeri olan hiçbir Hanımefendinin belgesi olmayan bir Üçgenle evlenmeyeceğidir. Bazen, düzgünlüğünde az da olsa bir kusur olan bir Üçgenden Kare çocuklar dünyaya gelebilir; ancak bu tür durumların hemen hepsinde, ilk kuşaktaki Düzgün Olmama özelliği üçüncü kuşakta ortaya çıkar; bunun sonucunda da, ya Beşgen sınıfına ulaşılamaz ya da yeniden Üçgene dönülür.

daki bir daire içinde büyük bir sevinçle karşılanır. Sağlık ve Sosyal Hizmetler Kurulu'nca gerçekleştirilen titiz bir inceleme sonucunda Düzgün olduğu onaylanırsa, bebek görkemli bir törenle Eşkenar Üçgen sınıfına kabul edilir. Bebek, gururlu ama kederli anne babasından derhal alınır ve çocuksuz bir Eşkenar Üçgen tarafından evlat edinilir; evlat edinen Eşkenar Üçgen, bu yeni gelişmiş organizmanın farkında olmadan taklit etmek suretiyle kalıtımsal düzeyine gerilememesi için, çocuğun eski evine gitmesine veya akrabalarını görmesine asla izin vermeyeceğine yemin eder.

Serf doğmuş ataların sınıfından ara sıra bir Eşkenar Üçgen çıkması yalnızca bu olayı yaşamlarının bıktırıcı sefaleti üzerine düşen bir umut ışığı olarak gören yoksul serfler[6] değil, genel olarak Aristokratlar tarafından da memnuniyetle karşılanır; çünkü bütün üst sınıflar bunun ender rastlanan bir olay olduğunu ve kendi ayrıcalıklarına çok az dokunarak veya hiç dokunmadan, alt sınıfların devrim yapması önünde son derece faydalı bir engel görevi gördüğünü çok iyi bilirler.

Dar açılılar sürüsünün istisnasız tamamı bütünüyle umutsuz ve yükselme hırsından uzak olsaydı, yaşanan çok sayıdaki kışkırtıcı ayaklanmanın bazılarında ayaktakımı, sayı ve güç üstünlüğünü Çemberlerin bilgeliğinin bile baş edemeyeceği bir duruma getirebilecek önderler çıkarabilirdi. Fakat Doğanın akıllıca bir yasası, işçi sınıfının zekâsı, bilgisi ve meziyetleri arttıkça,[7] (fiziksel açıdan onları korkunçlaştıran) dar açılarının da aynı oranda genişleme-

sini ve Eşkenar Üçgenlerin görece zararsız açılarına yaklaşmasını buyurur. Bunun sonucunda, asker sınıfının en acımasız ve korkunç üyelerinde –bunlar zekâ yoksunluğu bakımından kadınlarla neredeyse aynı düzeyde yaratıklardır– sahip oldukları muazzam delip geçme gücünü kendi yararlarına kullanabilmelerini sağlayan zihinsel yetenekler arttıkça, bu gücün kendisinin azaldığı anlaşılmıştır.

Ne fevkalade şey şu Denge Yasası! Doğaya uygunluğun, ve hatta diyebilirim ki, Düzülke'deki Eyaletlerin aristokratik anayasasının ilahi kaynağının, ne mükemmel bir kanıtı! Bu Doğa Yasasını sağduyulu bir şekilde kullanan Çokgenler ve Çemberler, insan aklının önüne geçilmez ve sınırsız umut edebilme gücünden yararlanarak, isyanları daha beşiğindeyken boğmayı hemen her zaman başarır. Sanat da Kamu Düzeninin yardımına koşar. Bir isyanın daha zeki önderlerinden bazılarını –Devlet hekimlerinin yapay olarak uyguladığı hafif bir sıkıştırma ya da genişletmeyle– tamamen Düzgün hale getirmek ve hemen ayrıcalıklı sınıflara dahil etmek genellikle olanaklıdır; halen standardın altında olan çok daha fazlası, eninde sonunda soyluların arasına girecekleri umuduyla baştan çıkarılarak, yaşamları boyunca onurlu bir hapis hayatı sürecekleri Devlet Hastanelerine gitmeye teşvik edilir; daha inatçı, ahmak ve düzgünlükten düzeltilemeyecek ölçüde uzak olanlardan yalnızca bir ikisi idam edilir.

Öndersiz kalan ve ne yapacağını bilmeyen sefil İkizkenar Üçgenler sürüsü, ya direnç göstermeden Baş Çemberin bu tür acil durumlar için maaşa bağladığı kendi kardeş-

lerinin oluşturduğu küçük bir toplulukça oldukları yere mıhlanırlar; ya da çoğunlukla, Çember partisinin ustaca körüklediği kıskançlık ve kuşkular yüzünden savaşa tutuşur ve birbirlerinin sivri köşeleriyle can verirler. Kayıtlarımızda en az yüz yirmi isyan ve bunun yanı sıra iki yüz otuz beş daha küçük çaplı başkaldırı olduğu yazılıdır; ve hepsi de böyle sona ermiştir.

IV

Kadınlar üzerine

Fena halde sivri köşeleriyle Asker sınıfından Üçgenler korkunçsa, Kadınlarımızın ne denli korkunç olduğunu artık siz düşünün. Çünkü, Asker kamaysa, Kadın iğnedir; sözün özünü söylemek gerekirse, sipsivridir, en azından iki ucu. Buna bir de istediğinde kendisini neredeyse görünmez yapabilme yeteneğini[1] ekleyin, Düzülke'de bir Kadının hiç de hafife alınacak bir yaratık olmadığını anlarsınız.

Belki de şimdi bazı genç Okurlarım Düzülke'de bir Kadının kendisini *nasıl* görünmez yaptığını soracaktır. Bunun herhangi bir açıklamaya gerek duyulmaksızın kolayca an-

laşılacak bir şey olduğunu düşünüyorum. Yine de, birkaç sözcük derin düşünmekten en uzak olanlar için bile konuyu anlaşılır hale getirecektir.

Bir masanın üzerine bir iğne koyun. Gözünüz masanın yüzeyiyle aynı hizadayken iğneye yan tarafından baktığınızda, iğneyi boydan boya görürsünüz; oysa iğneye uç tarafından baktığınızda bir nokta dışında bir şey görmezsiniz, neredeyse görünmez olmuştur. Bizim Kadınlarımız için de aynı şey geçerlidir. Yan tarafı bize dönük olduğunda onu düz bir çizgi olarak görürüz; gözünün veya ağzının –bu iki organ bizde aynıdır– bulunduğu uç bize doğru olduğundaysa son derece parlak bir noktadan başka bir şey göremeyiz; fakat arka ucu bize dönük olduğunda –çok az parlak ve hatta cansız bir nesne kadar silik olan– bu uç onun için bir tür Görünmezlik Şapkası işlevi görür.

Kadınlarımız yüzünden maruz kaldığımız tehlikeleri artık Uzayülke'nin en akılsızı bile anlamıştır herhalde. Orta sınıftan saygın bir Üçgenin köşesi bile tehlikeli olabiliyorsa; bir İşçiye çarpmak derin bir kesiğe yol açıyorsa; asker sınıfından bir Subayla çarpışmak ciddi yaralanmalarla sonuçlanıyorsa; bir Erin sivri tepesinin bir dokunuşu bile ölümcül olabiliyorsa; bir Kadına çarpmak kesin ve ani bir ölüm değil de nedir? Ve bir Kadın görünmez olduğunda veya ancak çok az parlak, silik bir nokta olarak görülebildiğinde, bir çarpışmadan kaçınma en dikkatliler için bile çok zor olmalı!

Düzülke'nin çeşitli Eyaletlerinde, bu büyük tehlikeyi en aza indirmek için değişik zamanlarda çok sayıda yasa

çıkarıldı; çekim kuvvetinin daha fazla olduğu ve insanların kasıtsız ve istem dışı hareketler yapmasının daha olası olduğu Güneydeki daha az ılıman iklimlerde Kadınlarla ilgili Yasalar doğal olarak çok daha katı. Aşağıdaki özetten bu Yasalara ilişkin genel bir fikir elde edilebilir:

1. Her evin Doğu tarafında yalnızca Kadınların kullanacağı bir kapı olacaktır; kadınlar eve bu kapıdan "kendilerine yakışır ve saygılı bir biçimde"* girecek, Erkeklerin kapısını yani Batı tarafındaki kapıyı kullanmayacaktır.
2. Halka açık yerlerde dolaşırken Kadınlar kesintisiz bir biçimde Huzur-çığlığı atacaktır, atmayanlar ölümle cezalandırılacaktır.
3. Kora hastalığı, sara, şiddetli hapşırığın eşlik ettiği kronik nezle veya istem dışı hareketlere yol açan herhangi bir hastalıktan mustarip olduğu gereğince belgelenmiş her Kadın derhal yok edilecektir.

Bazı Eyaletlerde, halka açık yerlerde varlıklarını arkalarındakilere açıkça belli etmek için arka uçlarını sürekli olarak sağa sola sallamadan yürüyen veya duran Kadınları ölümle cezalandıran ek bir Yasa vardır. Bazı Eyaletler, yola çıkan bir Kadının arkasında oğullarından veya uşaklarından birinin ya da kocasının bulunmasını zorunlu kılar;

* Uzayülke'deyken sizin bazı Dini mekânlarınızda da benzer biçimde, Köylüler, Çiftçiler ve Yatılı Okul Öğretmenleri için (*Spectator*, Eylül 1884, s. 1255) "kendilerine yakışır ve saygılı bir biçimde geçecekleri" ayrı birer giriş bulunduğunu öğrendim.[2]

bazıları da dini bayramlar dışında Kadınları tamamen eve kapar. Fakat en bilge Çemberlerimiz, bir başka deyişle Devlet Adamlarımız, Kadınlara getirilen kısıtlamaları çoğaltmanın yalnızca soyumuzun sayıca azalıp zayıf düşmesine değil, aynı zamanda aile içi cinayetlerin de artmasına yol açtığını, bu yüzden de aşırı yasakçı bir Yasanın Devlete yarardan çok zarar getirdiğini anlamıştır.

Çünkü evde kapalı kalmaktan veya ev dışında yaşamlarını güçleştirici kurallara uymaktan çıldıracak duruma gelen Kadınların[3] bütün öfkelerini kocalarından ve çocuklarından çıkarması olasıdır; pek ılıman olmayan bölgelerde kadınların aynı anda ayaklanması sonucunda bazen bir köyün bütün erkeklerinin birkaç saat içinde yok edildiği olmuştur. Bu nedenle, yukarıda sözü edilen Üç Yasa iyi yönetilen bir Eyalet için yeterlidir ve Kadın Yasamızı kaba hatlarıyla yansıtan bir örnek olarak kabul edilebilir.

Her şeye rağmen asıl teminatımız Yasalar değil Kadınların kendi çıkarlarıdır. Çünkü Kadınlar geriye doğru bir hareketle ani bir ölüme yol açabilseler de, batıcı uçlarını kurbanlarının çırpınan bedenlerinden derhal çıkarmayı başaramazlarsa, kendi narin bedenleri de paramparça olabilir.

Modanın gücü de bizden yanadır. Daha az uygarlaşmış bazı Eyaletlerde Kadınların halka açık bir yerde arkalarını sağa sola sallamadan durmalarının yasak olduğuna işaret etmiştim. Şekillerin belleğinin ulaşabildiği en eski zamanlardan beri bu uygulama bütün iyi yönetilen Eyaletlerde görgülü oldukları iddiasındaki hanımefendiler tarafından

yaygın olarak benimsenmiştir. Her saygıdeğer kadında doğal bir içgüdü olması gereken ve de olan bir şeyi yasalarla zorunlu hale getirmek, bir Eyalet için utanç kaynağı olarak görülür. Çember sınıfından hanımefendilerimizin arkalarını ritmik bir biçimde, deyim yerindeyse ahenkle sallamaları, bir sarkacın düzenli hareketine benzeyen tekdüze bir sallanmanın ötesinde bir şey yapamayan Eşkenar Üçgen eşlerince gıptayla karşılanıp taklit edilir; Eşkenar Üçgen eşlerinin düzenli tik takları ise İkizkenar Üçgenlerin gelişmeye açık, gözü yükseklerdeki eşleri tarafından aynı oranda hayranlıkla karşılanır ve taklit edilir, ki herhangi bir "arka sallama hareketi" bu kadınların aileleri için henüz yaşamsal bir zorunluluk haline gelmemiştir. Bu nedenle, toplumda bir yeri, saygınlığı olan her ailede, "arka sallama hareketi"nin geçmişi zamanın kendisi kadar eskilere dayanır; ve bu ailelerdeki babalar ve erkek çocuklar hiç değilse görünmez kazalarla karşı karşıya kalmazlar.

81
F6

Kadınlarımızın sevecenlikten yoksun olduğu bir an bile düşünülmemelidir. Fakat ne yazık ki, Zayıf Cinste anlık arzular diğer bütün düşüncelerin önüne geçer. Bu elbette onların talihsiz biçimlerinin yol açtığı bir zorunluluktur. Tek bir açıları bile olmadığından, en değersiz İkizkenar Üçgenlerden bile değersiz, dolayısıyla zihin gücünden bütünüyle yoksundurlar;[4] ne düşünme ve doğru karar verme ne de ileriyi görme becerileri vardır, bellekleri ise hemen hemen hiç yoktur. Bu nedenle, öfkeye kapıldıklarında ne hak tanırlar ne hukuk. Bir Kadının bütün ev halkını yok ettiği bir olay biliyorum, olayın yarım saat ardından, öfkesi

geçtikten, kırık parçalar süpürüldükten sonra Kadın kocasıyla çocuklarına ne olduğunu sormuştu.

O halde açık ki, arkasını dönebilecek durumda olan bir Kadını sinirlendirmemek gerekir. Kadınlar –öldürücü güçlerini kullanmalarına engel olacak biçimde tasarlanmış olan– kendi odalarındayken onlara dilediğinizi söyleyebilir ve yapabilirsiniz; çünkü o zaman hiçbir kötülük yapamazlar; birkaç dakika sonra, ne belki de sizi ölümle tehdit etmelerine yol açan olayı, ne de öfkelerini dindirmek için vermek zorunda kaldığınız sözleri anımsayacaklardır.

Asker Sınıfının alt tabakası dışında, aile içi ilişkilerimiz genel olarak sorunsuzdur. Bu alt tabakadan kocaların incelikten ve ketumluktan yoksun oluşu zaman zaman anlatılmaz facialara yol açar. Sağduyu ve yeri geldiğinde rol yapmak gibi savunma araçları yerine, bir saldırı silahı olan dar açılarına fazlasıyla bel bağlayan bu pervasız yaratıklar, kadınlar için inşa edilmesi yasayla emredilen odaları inşa etmeyi çoğunlukla savsaklar veya eşlerini odaları dışındayken düşüncesizce sarf ettikleri sözlerle kızdırır, söyledikleri sözleri hemen geri almayı da reddederler. Üstelik, kuru hakikate körü körüne, vurdumduymazca bağlı olmaları, sağgörülü bir Çemberin eşini sakinleştirmek için yaptığı gibi cömertçe vaatlerde bulunmalarını da engeller. Sonuç katliamdır; ancak İkizkenar Üçgenlerin en kaba ve en belalı olanlarını ortadan kaldırdığı için böyle bir katliam bütünüyle zararlı değildir. Çemberlerimizin çoğu, İnce Cinsin yıkıcılığını nüfusun gereğinden fazla artmasına engel olan ve Devrimleri daha doğuş aşamasındayken önleyen

pek çok ilahi düzenlemeden biri olarak görür.

Yine de, en düzenli ve Çemberliğe en yakın ailelerimizde bile, aile yaşamı idealinin sizin Uzayülke'deki kadar el üstünde tutulduğunu söyleyemem. Aile içinde bir katliam yaşanmaması huzur olarak adlandırılabilirse, evet huzur vardır; fakat beğeniler ve uğraşlar konusunda neredeyse hiç uyum yoktur. Çemberlerin tedbirli bilgeliği de güvenliği ancak evdeki rahatı feda ederek sağlamıştır. Bütün Çember veya Çokgen ailelerinde, çok eskiden beri, annelerin ve kız çocukların gözlerini ve ağızlarını sürekli olarak kocalarına ve erkek arkadaşlarına dönük tutma âdeti vardır –günümüzde bu âdet üst sınıftan kadınlar arasında bir tür içgüdüye dönüşmüştür– ve seçkin bir ailede bir hanımefendinin arkasını kocasına dönmesi, kötü şeylerin bir habercisi olarak görülür, *statü* kaybı da buna dahildir. Fakat birazdan anlatacağım üzere, güvenliği sağlamak gibi bir yararı olmasına karşın bu âdetin kötü yanları da vardır.

Ev işlerini yaparken kadınların arkalarını kocalarına dönmelerinin serbest olduğu İşçi veya saygın Tüccar evlerinde, kadının görülmediği ve kesintisiz Huzur-çığlığının vızıltıya benzer sesi dışında sesinin duyulmadığı sakin zamanlar vardır hiç değilse. Oysa daha üst sınıftan ailelerin evlerinde çoğunlukla hiç huzur yoktur. Bu evlerde konuşkan ağızlar ve parlak, delici gözler sürekli evin Efendisine çevrilidir; ışığın kendisi bile, kadınların ağzından dökülen söz yağmurundan daha kesintisiz değildir. Bir Kadının iğnesinden sakınmaya yeten nezaket ve beceri, çene-

sini kapatmaya yetmez. Söyleyecek bir şeyi olmadığı ve onu konuşmaktan alıkoyacak hiçbir zihinsel, duygusal ve vicdani sınırlamaya sahip olmadığı içindir ki, bir Kadının ölüm saçan, ama hiç değilse sessiz olan arka ucunu ön ucunun güvenli tantanasına tercih edeceğini söyleyenler yalnızca bir avuç alaycıdan ibaret değildir.

Kadınlarımızın durumu[5] Uzayülke'deki okurlarıma çok acıklı gelebilir, gerçekten de öyledir. En aşağı türden İkizkenar Üçgenlerden bir Erkek, açısını geliştirmeyi ve ait olduğu kasttan günün birinde kurtulup yükselmeyi umabilir. Oysa hiçbir Kadın kendi cinsi için böyle bir umut taşıyamaz. "Kadın doğan Kadın kalır": Bu, Doğanın bir Buyruğudur ve Evrim Yasaları da kadınların aleyhine askıya alınmış gibi görünmektedir. Yine de, en azından, umudu olmayanların hem kendi varoluşlarının bir gereği hem de Düzülke düzeninin temeli olan acıları ve aşağılanmayı anımsayacak belleklerinin, önceden görecek öngörülerinin de olmamasını emreden bilgece Öndüzenlemeye hayran olabiliriz.

V
Birbirimizi tanıma yöntemlerimiz üzerine

Siz ki ışıkla olduğu kadar gölgeyle de kutsanmış, iki göz ve doğuştan bir perspektif bilgisiyle donatılmış, çeşit çeşit renkleri görme mutluluğuna erişmişsiniz; siz ki bir açıyı gerçekten görebiliyor, mutluluk içinde yaşadığınız Üç Boyut diyarında bir Çemberin çevresinin tamamını seyredebiliyorsunuz; size Düzülke'de birbirimizin şeklini anlamaya çalışırken çektiğimiz büyük güçlükleri[1] nasıl anlatabilirim?

Size daha önce anlattığım şeyleri anımsayın. Düzülke'deki canlı veya cansız bütün varlıklar, biçimleri ne

olursa olsun, *gözümüze* aynı ya da neredeyse aynı görünür: Düz bir Çizgi olarak. Her şeyin aynı göründüğü bir yerde bir şey diğerinden nasıl ayırt edilebilir?

Yanıt üç parçalı. Tanımanın yollarından ilki, işitme duyusunu kullanmaktır; sizdekiyle karşılaştırıldığında bizde çok gelişmiş olan bu duyu yalnızca arkadaşlarımızın sesini ayırt etmemizi değil, farklı sınıfları, en azından en alttaki üç sınıfı oluşturan Eşkenar Üçgen, Kare ve Beşgenleri ayırt etmemizi sağlar; İkizkenar Üçgenleri saymıyorum bile. Fakat toplumdaki derecemiz yükseldikçe, işitme duyusuyla ayırt etme ve edilme zorlaşır; bunun nedeni kısmen seslerin birbirine benzemesi, kısmen de ses ayırt etme yeteneğinin Aristokratlarda pek gelişmemiş avam bir yetenek olmasıdır. Ayrıca, sahtekârlık tehlikesinin bulunduğu durumlarda bu yönteme güvenemeyiz. Alt tabakalarımız arasında ses organları işitme organlarına göre daha gelişmiştir; bir İkizkenar Üçgen bir Çokgenin sesini rahatlıkla, bir Çemberin sesiniyse biraz çalışmayla taklit edebilir. Bu nedenle, daha sık kullanılan ikinci bir yöntem vardır.

Dokunma, Kadınlarımızın ve alt sınıflarımızın –daha üst sınıflarımızdan biraz sonra söz edeceğim– karşılaştıkları yabancıları kişi olarak değil de sınıf olarak tanımakta kullandıkları başlıca yöntemdir. Uzayülke'deki üst sınıflar arasında "tanıştırılma" neyse, "dokunma" da bizim için odur. "Dostum filancaya dokunmanızı ve onun da size dokunmasına izin vermenizi rica ediyorum," ifadesi, kentlerden uzak yerlerde yaşayan eski moda kırsal kesim beye-

fendilerinin hâlâ kullandığı geleneksel bir Düzülke tarzı tanıştırma cümlesidir. Öte yandan, kentlerde ve işadamları arasında, "dokunma"nın karşılıklı olacağı şüphesiz kabul edilse de, "onun da size dokunmasına" kısmı atılır ve cümle "Dostum filancaya dokunmanızı rica ediyorum," biçiminde kısaltılır. Gereksiz çaba harcamaktan hiç hoşlanmayan ve anadillerini korumak konusunda herhangi bir kaygı taşımayan daha modern ve gösterişli genç beyefendiler arasındaysa, "dokunmak" fiili, "dokunmak ve dokunulmak amacıyla tavsiye etmek" anlamında kullanılarak söz konusu ifade daha da kısaltılır. Günümüzde, üst sınıflardan olanların oluşturduğu kibar veya yüksek sosyetenin kullandığı "argo", "Mr. Smith, Mr. Jones'u dokundurmama izin veriniz," türünden bir kabalığa izin vermektedir.

Ama bizdeki "dokunma"nın sizdeki kadar zahmetli bir şey olduğunu veya bir kişinin hangi sınıfa ait olduğunu belirlemek için o kişinin bütün kenarlarına tek tek dokunmamız gerektiğini sanmasın okuyucularım. Okullarda başlayan ve gündelik yaşamda edindiğimiz deneyimlerle süren uzun bir eğitim ve çalışma sayesinde, eşit kenarlı Üçgenin, Karenin ve Beşgenin[2] açılarını tek bir dokunuşla birbirinden ayırt edebiliyoruz; dar açılı bir İkizkenar Üçgenin beyinsiz tepe noktasını anlamak için şöyle bir dokunmanın yeterli olduğunu söylememe gerek yok. Dolayısıyla, bir kişinin tek bir açısına dokunmak genellikle yeterlidir; bu, bir kez belirlendiğinde, hitap ettiğimiz kişinin, tabii eğer soylular sınıfının üst kesimlerinden değilse, sınıfını anlatmaya yeter. Soylular sınıfında işler bir hayli zorlaşır. On

kenarlı bir Çokgen ile on iki kenarlı bir Çokgeni bizim Wentbridge Üniversitesinde Edebiyat alanında Yüksek Lisans eğitimi almış birinin bile karıştırdığı olmuştur; bu ünlü Üniversitede veya bir başkasında, Aristokrat sınıfından bir yirmi kenarlıyla bir yirmi dört kenarlıyı bir çırpıda ve tereddüde düşmeden ayırt ettiğini iddia edecek, Fen bilimlerinde Doktora derecesine sahip tek bir kişi bile zor çıkar.

Kadınlara ilişkin Yasal düzenlemelerden yaptığım alıntıları anımsayan okuyucularım, tanışma işinin dikkat ve özen gerektirdiğini kolayca anlayacaktır. Aksi takdirde köşeler tedbirsizce Dokunan kişiyi onulmaz biçimde yaralayabilir. Dokunanın güvenliği için, Dokunulanın kıpırdamadan durması zorunludur. Ani bir hareketin, küçük bir kıpırdanmanın, evet, hatta şiddetli bir hapşırığın bile dikkatsizler için öldürücü olabildiği ve nice güzel dostluğu daha başlamadan bitirebildiği eskiden beri bilinmektedir. Bu, özellikle alt sınıftan Üçgenler için geçerlidir. Bu Üçgenlerde göz tepe noktasından o kadar uzaktadır ki, bedenlerinin bu en uç noktasında neler olup bittiğini güç bela anlarlar. Ayrıca, kaba bir yaradılışa sahiptirler, son derece düzgün bir yapıya sahip Çokgenlerin nazik dokunuşunu fark edemezler. İstemeden yapılan bir baş hareketi Devleti değerli bir yaşayanından etmişse şaşmamalı.

Mükemmel bir insan olan Büyükbabamın –kendisi, ait olduğu talihsiz İkizkenar Üçgenler sınıfının en düzgünlerinden biriydi ve ölümünden kısa bir süre önce, Eşkenar Üçgenler sınıfına geçmek için Sağlık ve Sosyal Hizmetler Kurulunun yedi üyesinden dördünün onayını almıştı–

59°30′'lık açısıyla, yani beyniyle saygıdeğer bir İşçi olan büyük-büyük-büyük-Büyükbabasının yaptığı böyle bir hataya, hürmete layık gözünde bir damla yaşla yazıklandığına sık sık tanık olmuştum.[3] Büyükbabamın anlattığına göre, romatizması olan talihsiz Atam tam bir Çokgen tarafından dokunulurken istemeden yaptığı ani bir hareketle Büyük İnsanı bir köşesinden diğer köşesine delmiş; böylece, kısmen Atamın uzun süren hapisliğinin ve onurunun kırılmasının etkisiyle, kısmen de bütün akrabalarını saran manevi sarsıntı yüzünden, ailem daha iyiye doğru giden yolda bir buçuk derece gerilemiş. Bunun sonucunda, bir sonraki kuşakta aile beyni yalnızca 58° olarak kaydedilmiş ve yitirilen dereceleri geri kazanıp 60°'ye ulaşarak İkizkenar Üçgenlikten Eşkenar Üçgenliğe geçmek için tam beş kuşak beklemek gerekmiş. Bütün bu talihsizliğin nedeniyse Dokunma işlemi sırasında meydana gelen tek bir küçük kaza.

Tam burada, iyi eğitim almış okuyucularımdan bazılarının, "Düzülke'de açılar, dereceler ve dakikalar konusunda herhangi bir şeyi nasıl bilebilirsiniz? Biz bir açıyı *görebiliriz*, çünkü biz Uzay diyarında, birbirine doğru yönelmiş iki düz çizgiyi görebiliriz; düz bir çizgi veya hepsi tek bir düz çizgi üzerinde bulunan birkaç düz çizgi parçası dışında bir şey göremeyen siz, bir açının büyüklüğünü belirlemek şöyle dursun, açının kendisini nasıl ayırt edebiliyorsunuz?" diye şaşkınlıkla sorduğunu duyar gibi oluyorum.

Buna yanıt olarak, açıları *göremesek* de[4] onların büyüklüğünü *çıkarsama* yoluyla belirlediğimizi ve bunu büyük

bir doğrulukla yaptığımızı söyleyeceğim. Gereksinim tarafından harekete geçirilen ve uzun çalışmalarla geliştirilen dokunma duyumuz sayesinde açıların büyüklüğünü sizin bir cetvel veya açıölçerin yardımı olmaksızın görme duyunuzla saptadığınızdan çok daha doğru bir biçimde saptayabiliriz. Doğanın bize çok yardım ettiğini de saklayacak değilim. İkizkenar Üçgen sınıfının beyninin yarım derece, yani otuz dakikadan başlaması ve 60° hedefine erişilene, serflikten çıkılıp özgür biri olarak Düzgün sınıfına girilene dek her kuşakta yarım derece artması (tabii eğer artarsa) bizde bir Doğa Yasasıdır.[5]

Sonuç olarak, Doğa bize 60°'ye kadar yarım derece aralıklarla artan bir açı skalası, bir başka deyişle Alfabesi vermiştir; bu açı skalasının Örnekleri ülkenin her yerindeki İlkokullara dağıtılmıştır. Arada sırada yaşanan gerilemeler, daha sık karşılaşılan ahlâki ve zihinsel duraklamalar ve Suçlu ve Aylak Sınıflarının olağanüstü doğurganlığı nedeniyle, yarım derecelik ve bir derecelik bireylerin sayısı her zaman gereğinden çoktur, ayrıca açıları 10°'ye kadar olan çok sayıda Örnek vardır. Bu Örnekler vatandaşlık haklarından kesinlikle yararlanamaz ve büyük kısmı, savaşmak için gereken zekâdan bile yoksun olduğundan, Devlet tarafından eğitim hizmetine verilmiştir. Bir tehlike yaratmaları olasılığını ortadan kaldırmak için hareket edemeyecek biçimde zincirlenen bu Örnekler, Anaokullarımızın sınıflarına yerleştirilir ve Eğitim Kurulu[6] bu zavallı yaratıkları hiç sahip olmadıkları nezaket ve zekânın Orta Sınıfların çocuklarına kazandırılması amacıyla kullanır.

Bazı Eyaletlerde Örnekler arada sırada beslenir ve birkaç yıl yaşamalarına izin verilir; daha ılıman ve daha iyi yönetilen bölgelerdeyse, Örnekleri beslemektense her ay yenilemenin (Suçlu sınıfı yemek yemeden ortalama bir ay yaşayabilir) gençlerin eğitimleri açısından uzun vadede daha yararlı olduğu anlaşılmıştır. Görece ucuz okullarda, Örneğin uzun süre hayatta kalmasından elde edilen kazanç, kısmen beslenmesi için yapılan harcamalar, kısmen de birkaç hafta sürekli "dokunma" sonunda örselenen açıların kesinliğini yitirmesi yüzünden uçup gider. Daha pahalı bir eğitim sisteminin üstünlüklerini sıralarken, bu sistemin gereksinim fazlası İkizkenar Üçgen nüfusunu az, ama hissedilir ölçüde azaltabildiğini eklemeyi de unutmamalı; bu sınıfın nüfusunun fazlalığı bütün Düzülkeli devlet adamlarının akıllarından hiçbir zaman çıkarmadıkları bir sorundur. Halk tarafından seçilen Okul Yönetim Kurullarının büyük bölümünün, "ucuz sistem" olarak adlandırılan sistemden yana tavır koyduklarından haberdar olsam da, ben bunun, en doğru tasarruf etme biçiminin harcama yapmak olduğu pek çok durumdan biri olduğunu düşünüyorum.

Okul Yönetim Kurullarının izlediği politikaya ilişkin sorunların beni konumdan uzaklaştırmasına izin vermemeliyim. Dokunma yoluyla Tanımanın düşünüldüğü kadar zahmetli ve kesinlikten uzak bir işlem olmadığını; ve açıkça görüldüğü gibi, işitme yoluyla Tanımaktan daha güvenilir olduğunu göstermek için bu kadarının yeterli olduğuna inanıyorum. Daha önce değinildiği gibi, bu yönte-

min tehlikeler barındırdığına ilişkin itiraz hâlâ varlığını sürdürüyor. Bu nedenle, Orta ve Aşağı sınıflardan pek çok kimse ve istisnasız bütün Çokgenler ve Çemberler, bir sonraki bölümde anlatacağımız üçüncü bir yöntemi tercih ediyor.

VI

Görme yoluyla tanıma üzerine

Okuyucularım büyük bir tutarsızlığa düşmek üzere olduğumu düşünebilir. Bundan önceki bölümlerde, Düzülke'deki bütün şekillerin düz bir çizgi gibi göründüğünü söylemiş ve bu nedenle, değişik sınıflardan kişileri görme organıyla ayırt etmenin olanaksız olduğunu eklemiş veya ima etmiştim. Şimdiyse Uzayülkeli eleştirmenlerime birbirimizi görme duyusuyla nasıl tanıdığımızı açıklamak üzereyim.

Bununla birlikte Okur, Dokunma Yoluyla Tanımanın yaygın olduğunun söylendiği yere geri dönme zahmetine

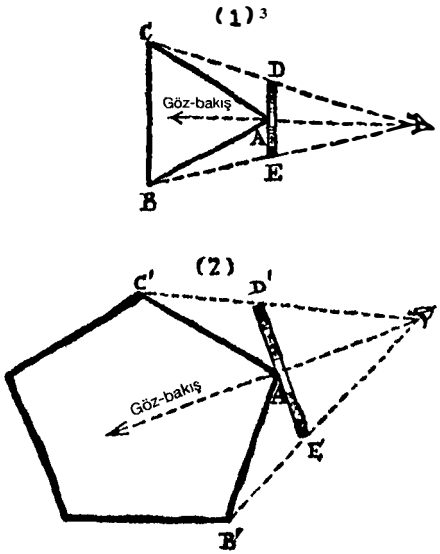
katlanacak olursa, bu ifadenin "alt sınıflar arasında" koşuluna bağlı olduğunu görecektir. Görerek Tanıma ise yalnızca üst sınıflarımız arasında ve daha ılıman bölgelerimizde uygulanır.

Aslında bu yöntem, kavurucu bölgeler dışında her yerde yılın büyük bölümünde hüküm süren Sis[1] sayesinde, her bölgede ve her sınıf tarafından uygulanabilir. Sizin Uzayülkeniz'de tam bir bela olan, manzarayı kapayan, insanın içini karartan, sağlığa zarar veren sis, bizde neredeyse havanın kendisi kadar değerli bir nimet, sanatların Destekçisi ve bilimlerin Atası olarak bilinir. Bu hayırlı doğa Unsuruna daha fazla methiye düzmek yerine ne demek istediğimi açıklayayım.

Sis olmasaydı, bütün çizgiler eşit ve aynı derecede parlak görünürdü; havanın tamamen kuru ve açık olduğu talihsiz yerlerde durum aslında tam da böyledir. Oysa bol miktarda Sis olan yerlerde belli bir uzaklıktaki, örneğin üç fit uzaklıktaki nesneler, iki fit on bir inç uzaklıktaki nesnelere göre fark edilir ölçüde siliktirler; böylece, silikliğin ve netliğin karşılaştırılmalı olarak dikkatli ve sürekli bir biçimde gözlenmesiyle, gözlenen nesnenin biçimi konusunda kesin bir sonuç çıkarabiliriz.

Bir örnek, söylemek istediklerimi kitaplar dolusu genellemeden daha iyi anlatacaktır.

Hangi sınıftan olduğunu bilmek istediğim iki kişinin bana doğru yaklaştığını[2] varsayalım. Yaklaşanlar, diyelim ki, bir Tüccar ile bir Hekim, başka bir deyişle bir Eşkenar



Üçgen ile bir Beşgen olsun. Peki onları birbirinden nasıl ayırt edeceğim?

Gözümü, bakışım yaklaşan yabancının bir açısını (A açısını) ikiye bölecek şekilde ayarlayabilirsem, görüş açımın yabancının bana yakın iki kenarı (yani CA ve AB) arasında eşit olarak bölüneceğini, böylece bu iki kenara aynı anda bakabileceğimi ve her iki kenarın da aynı uzunlukta görüneceğini, Geometri dersi almaya yeni başlayan Uzayülke çocukları bile bilir.

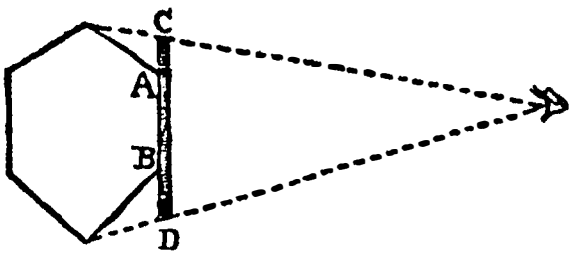
Şimdi, yaklaşanın Tüccar olduğu durumda (1) ne görürüm? Gördüğüm, DAE düz çizgisidir; orta nokta (A) çok parlak olacaktır çünkü bana en yakın noktadır; fakat bu noktanın her iki yanındaki çizgiler *hızla silikleşecektir*,

çünkü AC ve AB[4] kenarları hızla sisin içine girecek ve bana Tüccarın uç noktaları, yani D ve E gibi görünen şey *bir hayli silik* olacaktır.

96 Diğer yandan, yaklaşanın Hekim (2) olması durumunda da yine parlak bir merkezi (A') olan bir çizgi (D'A'E') görürüm, ama gördüğüm çizgi *daha yavaş silikleşir*, çünkü kenarlar (A'C', A'B') *sisin içine daha yavaş girer*: ve bana Hekimin uç noktaları, yani D' ve E' gibi görünen şey, Tüccarın uç noktaları *kadar silik değildir*.

Okur bu iki örnekten, iyi eğitim görmüş sınıflarımızın –sürekli deneyimle desteklenen çok uzun bir eğitimden sonra– görme duyusuyla orta ve alt tabakalardan olanları oldukça doğru bir biçimde nasıl ayırt edebildiğini anlamıştır sanırım. Uzayülkeli Hamilerim bu genel düşünceyi, olabilirliğine akılları yatacak ve anlattıklarımı bütünüyle inanılmaz bulup reddetmeyecek kadar kavramışlarsa, umabileceğim her şeye ulaştım demektir. Daha fazla ayrıntı vermeye kalkışmam ancak kafaları karıştırır. Yine de –Babamı ve Oğullarımı tanırken de başvurduğum yönteme ilişkin az önce verdiğim iki basit örneğe bakarak– görme yoluyla Tanımanın kolay bir iş olduğu sonucunu çıkarabilecek genç ve deneyimsiz kimseler için, gerçek hayatta Görerek Tanımanın yol açtığı sorunların büyük kısmının çok daha nazik ve karmaşık olduğunu belirtmek gerekli olabilir.

Örneğin, eğer Üçgen Babam bana yaklaşırken açısı değil de tesadüfen kenarı bana dönük olursa, ona dönmesini söyleyene veya gözümü onun çevresinde dolaştırana kadar, onun bir Düz Çizgi, bir başka deyişle bir Kadın olup



olmadığı konusunda kuşkuya düşerim. Benzer biçimde, iki Altıgen torunumdan biriyle birlikteyken, onun kenarlarından birine (AB) tam karşıdan baktığımda, şekilden de anlaşılabileceği gibi, neredeyse tamamı aynı parlaklıkta (parlaklığı uçlara doğru bile çok az değişen) bütün bir çizgi (AB) ve tamamı silik olan ve silikliği C ve D uçlarına doğru gittikçe artan daha kısa iki çizgi (CA ve BD) görürüm.

Bu konuları uzatıp ayrıntılar eklemenin çekiciliğine kendimi kaptırmamalıyım. İyi eğitimli kişilerin yaşamlarında –diyelim bir balo salonunda veya bir sohbet toplantısında bir yandan hareket ederken, dönerken, ilerlerken veya geri çekilirken, bir yandan da farklı doğrultularda hareket eden üst sınıflardan birkaç Çokgeni görme duyusuyla birbirinden ayırt etmeye çalıştıklarında– karşılaştıkları sorunların, en zekilerin zihinlerini bile yoracak ve Görerek Tanıma Bilimi ve Sanatının her Eyaletten geniş bir *seçkinler* grubuna düzenli olarak öğretildiği ünlü Wentbridge Üniversitesi'ndeki[5] hem Statik hem de Kinetik Geometri Âlimlerinin Tanrı vergisi yeteneklerini bol bol sergilemelerini gerektirecek nitelikte sorunlar olduğunu söylesem,

Uzayülke'deki en sıradan matematikçi bile bana kolayca inanacaktır.

Yalnızca en soylu ve en zengin ailelerimizin çocuklarından birkaçı bu soylu ve değerli Sanatı sonuna kadar öğrenmek için gereken zamanı ve parayı verebilir. Bütünüyle düzgün ve umut verici iki Altıgen Büyükbabası ve saygın bir Matematikçi olan benim için bile, üst sınıflardan Çokgenlerin dönüp durduğu bir kalabalığın ortasında bulunmak zaman zaman çok kafa karıştırıcıdır. Böyle bir manzara, aniden bizim ülkemize getirilen bir Okurum için ne kadar anlaşılabilirse, sıradan bir Tüccar veya alt tabakadan biri için de o kadar anlaşılabilirdir.

Böyle bir kalabalığın içinde, her yanınızda, düz gibi görünen, ama parlaklıkları veya siliklikleri düzensiz olarak ve durmadan değişen parçalardan oluşan bir Çizgiden başka bir şey göremezsiniz. Üniversitenin Beşgen ve Altıgen sınıflarındaki üçüncü yılınızı da tamamlamış olsanız, konuya kuramsal olarak bütünüyle hâkim de olsanız, siz hareketleri hakkında çok az şey bilir veya hiçbir şey bilmezken üstün kültür ve terbiyeleri sayesinde sizin bütün hareketlerinizi bilen şık ve zarif bir topluluğun içinde, "dokunma" talep etmenin görgü kurallarına aykırı olduğu böyle bir topluluğun içinde, sizden daha üstün kimselere çarpıp durmadan hareket edebilmeniz için yıllarca sürecek bir deneyime gereksiniminiz olduğunu anlarsınız. Kısacası, bir Çokgen topluluğunda görgü kurallarına uygun davranmak için bir Çokgen olmak gerekir. En azından benim deneyimlerimden çıkardığım acı ders budur.

Görerek Tanıma Sanatı –hatta buna neredeyse içgüdü bile diyebilirim– sürekli alıştırma yapıp "Dokunma" alışkanlığından kaçınıldığında şaşırtıcı ölçüde gelişir. Sizin sağır ve dilsizleriniz el kol hareketleri yapmalarına ve sağır-dilsiz alfabesi kullanmalarına izin verildiğinde daha zor, ama daha yararlı olan dudaktan konuşma ve dudak okuma sanatını nasıl asla öğrenmiyorlarsa, bizdeki "Görme" ve "Dokunma" için de aynı durum söz konusudur. "Dokunma" yönteminden yararlanmaya küçük yaşlarda başlayanlar "Görme"yi hiçbir zaman tam olarak öğrenemez.

Bu nedenle, Üst Sınıflarımızda "Dokunma" tasvip edilmez veya kesinlikle yasaklanır. Üst sınıfın çocukları (Dokunma sanatının öğretildiği) Devlet İlkokullarına değil, herkese açık olmayan üst düzey Okullara yollanır. Ayrıca bizim ünlü Üniversitemizde "dokunmak" son derece ciddi bir suç olarak görülür, ilk işlendiğinde Geçici Uzaklaştırma, ikinci kez işlendiğindeyse Okuldan Atılma cezası verilir.

Daha alt sınıflardaysa Görerek Tanıma sanatı ulaşılamaz bir lüks olarak görülür. Sıradan bir Tüccar, oğlunun hayatının üçte birini soyut çalışmalar yaparak geçirmesini parasal olarak kaldıramaz. Bu yüzden yoksulların çocuklarına küçüklüklerinden başlayarak "dokunma" izni verilir ve böylece bu çocuklar başlangıçta Çokgen sınıfının yarı eğitimli gençlerinin uyuşuk, gelişmemiş ve dikkatsiz davranışlarının tersine bir erken gelişmişlik ve canlılık sergilerler; fakat Çokgenlerin çocukları Üniversite eğitimlerini tamamlayıp öğrendiklerini uygulamaya hazır hale geldik-

lerinde yeniden doğmuşçasına bir değişim yaşarlar ve sanatın, bilimin ve toplumsal yaşamın her alanında Üçgen rakiplerini hızla geçip geride bırakırlar.

Çokgen Sınıfından yalnızca birkaç öğrenci Final Sınavında, yani Üniversite Bitirme Sınavında başarısız olur. Bu başarısız azınlığın durumu gerçekten içler acısıdır. Üst sınıflar tarafından reddedilmekle kalmaz, alt sınıflar tarafından da hor görülürler. Ne Üniversiteden Lisans ve Yüksek Lisans Derecesiyle mezun olmuş Çokgenler kadar olgun ve eğitimlilerdir ne de genç Tüccarların erken gelişmişliğine ve her işe yatkınlığına sahiptirler. Saygın işler, kamu görevleri onlara kapalıdır; aslında çoğu Eyalette evlenmelerine bir yasak konulmamıştır, ama uygun beraberlikler kurmada büyük güçlükler yaşarlar; geçmiş deneyimlerin de ortaya koyduğu gibi, böyle başarısız ve doğuştan yeteneksiz anne babaların çocukları da, Düzgünlükten düpedüz yoksun değillerse bile, başarısız olurlar.[6]

Geçmişte yaşanan büyük Kargaşaların ve Ayaklanmaların önderleri genellikle soylularımızın reddettiği[7] bu kişilerin arasından çıkmıştır. Bunun yol açtığı zarar öyle büyüktür ki, gittikçe daha fazla sayıda ilerici Devlet Adamımız Üniversite Bitirme Sınavını geçemeyenlerin ya ömür boyu hapis cezasına çarptırılmalarını ya da acısız bir biçimde öldürülmelerini öngören bir yasa çıkarmanın en hayırlısı olacağı görüşünü ileri sürmektedir.

Fakat ben bunları bir tarafa bırakıp, ayrı bir bölümde ele alınmayı gerektirecek kadar yaşamsal bir konu olan Düzgün Olmayan Şekiller konusuna değinmek istiyorum.

VII
Düzgün olmayan şekiller üzerine[1]

Önceki sayfalar boyunca, Düzülke'deki her insanın Düzgün bir Şekil olduğunu, yani düzgün bir yapıda olduğunu varsaydım;[2] bunu belki de daha en başında ayrı ve temel bir önerme olarak açıkça ortaya koymak gerekirdi. Yani bir Kadın yalnızca bir çizgi değil, düz bir çizgi olmak zorundadır; bir Zanaatkârın veya bir Askerin kenarlarından ikisi eşit olmalıdır; Tüccarların üç kenarları eşit olmalıdır; Avukatların (ben de bu sınıfın naçizane bir üyesiyim) dört kenarı ve genel olarak, bütün Çokgenlerin bütün kenarları eşit olmalıdır.

Kenarların uzunluğu elbette kişinin yaşına bağlıdır. Yeni doğan bir Kadının uzunluğu yaklaşık bir inçtir, yetişkin bir Kadının uzunluğuysa bir fut'a kadar çıkabilir. Erkeklere gelince, hangi sınıftan olursa olsun, yetişkin bir erkeğin kenar uzunluklarının toplamının, kabaca, iki fit veya biraz daha fazla olduğu söylenebilir. Fakat söz konusu olan kenarlarımızın uzunluğu değil. Ben kenarların *eşitliğinden* söz ediyorum ve Düzülke'deki bütün toplumsal yaşamın, Doğanın bütün Şekillerin eşit kenarlı olmasını amaçladığı yönündeki temel olguya dayandığını anlamak için öyle fazla düşünmeye gerek yok.

Kenarlarımız eşit olmasaydı açılarımız da eşit olmayabilirdi.[3] Bir kimsenin biçimini belirlemek için tek bir açıya dokunmak veya görünüşten tahmin etmek yeterli olmaz, her bir açıyı Dokunma yoluyla araştırmak gerekirdi. Oysa yaşam böyle el yordamıyla ilerlemek için fazla kısa ve bu çok zahmetli olurdu. Görerek Tanıma biliminin ve sanatının bütünü bir anda işe yaramaz hale gelirdi; Dokunma da, artık ne kadar sanat olarak kabul edilebilirse, uzun süre devam etmezdi; ilişki kurmak çok tehlikeli veya imkânsız olurdu; güven ve öngörü son bulur, en basit toplumsal etkinlikleri gerçekleştirirken bile herkes tehlike altında kalırdı; kısacası, uygarlık yok olur, barbarlığa geri dönülürdü.

Apaçık ortada olan bu sonuçları Okuyucularıma göstermekte çok mu acele ediyorum? Birazcık düşünüldüğünde ve günlük yaşama şöyle bir bakıldığında, bütün toplumsal sistemimizin Düzgünlüğe, yani Açıların Eşitliğine

dayandığını herkes kabul edecektir. Diyelim sokakta, açılarına ve birden silikleşen kenarlarına bakarak Tüccar olduklarını bir çırpıda anladığınız birkaç kişiyle karşılaştınız ve onları öğle yemeği için evinize davet ettiniz. Bugün bunu tam bir güven içinde yapabilirsiniz, çünkü yetişkin bir Üçgenin kapladığı alanı herkes üç aşağı beş yukarı bilir. Fakat bir de Tüccarlarınızın düzgün ve hürmete layık tepe noktasının ardında on iki, on üç inç uzunluğunda köşegeni olan bir paralelkenar sürüklediğini düşünün: Evinizin kapısından sığmayan böyle bir canavar karşısında ne yapardınız?

Uzayülke'de Yaşama ayrıcalığına sahip olanlar için gün gibi ortada olan bu ayrıntıları arka arkaya sıralayarak Okuyucularımın zekâsına hakaret etmiş oluyorum. Böyle uğursuz koşullarda tek bir açıyı ölçmenin artık yeterli olmayacağı, insanların ömrünü tanıdıklarının çevresine dokunarak veya bu kenarları araştırarak geçireceği gün gibi ortada. Kalabalıkta biriyle çarpışmamaya çalışmak iyi eğitimli bir Karenin bile zihnini yormaya yeterken, bir de topluluktaki tek bir şeklin bile Düzgünlüğünden kuşkuya düşmek, tam bir kargaşa ve şaşkınlığa neden olur; en küçük bir panik ciddi yaralanmalara ya da –toplulukta Kadınların veya Askerlerin olması durumunda– epeyce can kaybına yol açabilir.

Dolayısıyla, şekillerin Düzgünlüğü koşulu üzerine şahsi çıkarlar ve Doğa[4] el birliğiyle mühür basarken, Yasa da onlara destek olmaktan geri kalmaz. Ahlâksızlık ve suç sizin için neyse, "Şekillerin Düzgün Olmaması" da bizim

için odur, hatta daha kötüdür ve ona göre ele alınır. Geometrik açıdan Düzgün Olmayış ile ahlâki açıdan Düzgün Olmayış arasında zorunlu bir bağlantı olmadığını ileri süren paradoks yayıcılar da yok değildir.[5] Şöyle derler: "Düzgün Olmayan, doğduğu andan itibaren kendi anne babası tarafından hor görülür, kız ve erkek kardeşleri tarafından alaya alınır, hizmetçiler tarafından ihmal edilir, toplum tarafından aşağılanır, kuşkuyla karşılanır ve sorumluluk sahibi olmayı, güven vermeyi ve yararlı olmayı gerektiren hiçbir göreve getirilmez. Reşit olup muayeneye girene dek her hareketi polis tarafından dikkatle izlenir; belirlenmiş sapma sınırını aştığı anlaşıldığında ya öldürülür ya da yedinci dereceden bir memur olarak bir Devlet Dairesine hapsedilir; evlenmesine izin verilmez; sefil bir maaşla zor ve sıkıcı bir işe koşulur; işyerinde yatıp kalkmaya, tatilini bile sıkı gözetim altında geçirmeye zorlanır; bu koşullar en saf en temiz insan doğasını bile hırçınlaştırıp yoldan çıkarmaz da ne yapar!"

Bu pek makul akıl yürütme, Düzgün Olmamaya hoşgörü göstermenin Devletin güvenliğiyle bağdaşmadığını siyasal bir düstur olarak benimsemekle atalarımızın hata yaptığına, en bilge Devlet Adamlarımızı ikna etmediği gibi, beni de ikna etmiyor. Hiç kuşkusuz, Düzgün Olmayan birinin yaşamı zordur; fakat çoğunluğun çıkarları böyle bir yaşamın zor olmasını gerektiriyor. Ön kısmı üçgen arka kısmı çokgen olan bir insanın yaşamasına ve gelecek kuşaklarda daha da Düzgün Olmayan yapıda çocuklar dünyaya getirmesine izin verilseydi hayat nasıl olurdu? Dü-

zülke'deki evler, kapılar ve kiliseler bu canavarlara uyacak biçimde değiştirilir miydi? Biletçilerimizin tiyatroya veya konferans salonuna girmek isteyen herkesin çevresini ölçmesi mi gerekirdi? Düzgün Olmayanlar orduya alınır mıydı? Alınırsa arkadaşlarının saflarını darmadağın etmelerine nasıl engel olunurdu? Hem böyle bir yaratık sahtekârlık yapmak için ne dayanılmaz bir istek duyardı! Çokgen kısmı önde olacak biçimde bir dükkâna girmesi ve bir şeyden kuşkulanmayan satıcıya türlü türlü şeyler ısmarlaması ne kolay olurdu! Yanlış bir biçimde İnsanseverlik olarak adlandırılan şeyin savunucuları bırakalım Düzgün Olmayanlara ilişkin Ceza Yasalarının yürürlükten kaldırılması için uğraşsınlar, ben kendi adıma, Doğanın açıkça olmalarını tasarladığı gibi, yani ikiyüzlü olmayan, insanlardan nefret etmeyen ve ellerinden gelen her kötülüğü yapmayan tek bir Düzgün Olmayan tanımadım.[6]

Açısı doğru değerden yarım derece sapan çocukların doğar doğmaz öldürüldüğü kimi Eyaletlerdeki aşırı önlemleri (şimdilerde) savunmak niyetinde değilim. En üst düzeydeki ve en becerikli, gerçek birer dâhi olan, insanlarımızdan bazıları, yaşamlarının ilk dönemlerinde neredeyse kırk beş dakikalık, belki de daha fazla sapmalarla boğuşmuşlardır: Bu değerli insanların kaybı Devlete telafisi mümkün olmayan bir zarar verirdi. Ayrıca, iyileştirme sanatı en parlak başarılarından bazılarını, sıkıştırma, genişletme, delik açma, birbirine bağlama ve diğer cerrahi veya beslenmeyle ilgili müdahaleler sayesinde, Düzgün Olmamayı kısmen veya bütünüyle tedavi etme konusunda elde

etti. Bu nedenle, orta yolu savunan biri olarak ben değişmez ya da kesin bir sınır çizmiyorum; fakat vücut şeklinin yeni yeni belirginleşmeye başladığı dönemde ve Tıp Kurulu'nun iyileşmenin mümkün görünmediğini bildirmesi durumunda, Düzgün Olmayan çocukların acı çektirilmeden, merhamet göstererek yok edilmesi taraftarıyım.[7]

VIII

Eski zamanlardaki boyama uygulaması üzerine

Okuyucularım buraya kadar yazdıklarımı dikkatle okudularsa Düzülke'deki yaşamın biraz sıkıcı olduğunu duymak onları şaşırtmayacaktır. Elbette savaşların, komploların, kargaşaların, hiziplerin ve Tarihi ilginçleştirdiği düşünülen bütün diğer şeylerin olmadığını kastetmiyorum; ayrıca, yaşamın dertleriyle Matematik problemlerinin o tuhaf karışımının, bizi durmadan tahmin yapmaya zorlayarak ve bu tahminlerin doğruluğunun kanıtlanması fırsatını da en kısa zamanda vererek, yaşamımıza siz Uzayülke'de yaşayanların kolayca anlayamayacağı bir tat kattığını da yadsı-

yamam. Yaşamımızın sıkıcı olduğunu söylerken bunu estetik ve sanatsal açıdan söylüyorum; yaşamımız estetik ve sanatsal olarak gerçekten de çok sıkıcı.

Görünen her şey, bütün manzaralar, tarihi eserler, portreler, çiçekler, natürmortlar, her şey, parlaklık ve bulanıklık dereceleri dışında hiçbir çeşitlilik taşımayan düz bir çizgiden ibaretken başka nasıl olabilir ki?

Ama durum hep böyle değilmiş. Söylenenler doğruysa, çok eski çağlarda Renk[1] atalarımızın yaşamlarına beş-altı yüzyıl boyunca geçici bir görkem getirmiş.[2] Anlatılanlara göre, temel renklerin bileşenlerini ve ilkel bir boyama yöntemini rastlantı sonucu keşfeden biri –değişik kaynaklarda değişik isimlerle anılan bir Beşgen– önce evini, ardından kölelerini, sonra Babasını, Oğullarını ve torunlarını, en sonunda da kendisini boyamış. Ortaya çıkan sonucun güzelliği kadar sağladığı kolaylık da herkesin övgüsünü kazanmış. Renkçi –en güvenilir uzmanlar onu bu biçimde adlandırmak konusunda görüş birliği içindeler– rengârenk vücudunu ne tarafa döndürse, hemen dikkat çeker ve saygı uyandırırmış. Artık kimsenin ona "dokunması" gerekmiyor; kimse onun önüyle arkasını karıştırmıyor; komşuları bütün hareketlerini hiç hesap yapmaya gerek kalmadan kolayca saptayabiliyor; kimse onu itip kakmıyor, yolundan çekilmekte zorlanmıyormuş. Ayrıca bu onu, görgüsüz İkizkenar Üçgenler kalabalığının ortasında hareket ederken biz renksiz Kareler ve Beşgenlerin sık sık başvurmak zorunda kaldığı konuşarak kendini belli etmek gibi yorucu bir işten de kurtarmış.

Moda yıldırım hızıyla yayılmış. Bir hafta geçmeden yöredeki bütün Kareler ve Üçgenler Renkçi'yi taklit etmiş, yalnızca birkaç tutucu Beşgen ayak diremeye devam etmiş. Bir iki ay sonra bu yenilik Onikigenler arasında bile yayılmış. Bir yıl dolmadan en üst düzey Soylular dışında herkes bu âdeti benimsemiş. Âdetin Renkçi'nin bulunduğu bölgeden çevredeki bölgelere kısa sürede yayıldığını söylemeye gerek yok; iki kuşak sonra Kadınlar ve Rahipler dışında Düzülke'de renksiz kimse kalmamış.

Bu noktada Doğa bir engel oluşturmuş ve yeniliğin bu iki sınıfa yayılmasına karşı durmuş gibi görünüyor. Yenilikçilerin asıl bahanesi çok-kenarlılıktı. "Doğa, renklerin ayırt edilebilmesi için kenarları ayırt edilebilir yapmıştır": O günlerde ağızdan ağza yayılarak bir anda bütün kentleri bu yeni kültürü kabul etmeye ikna eden safsata işte buydu. Ama bu özdeyişin Rahiplerimiz ve Kadınlarımız için geçerli olmadığı açıktı. Kadınların yalnızca bir kenarı vardı,[3] demek ki --çoğul konuşacak ve bilgiçlik taslayacak olursak– *kenarları yoktu.* Rahipler --en azından sonsuz küçük sayısız kenarı olan üst sınıftan bir Çokgen değil de gerçek ve tam bir Çember[4] olduğunu iddia edenler– ise tam da Kadınların itiraf etmekten acı duydukları şeyle, yani kenarlarının olmamasıyla övünmeyi alışkanlık haline getirmişlerdi; bunlar kendilerini çevreleyen bir çizgiyle, diğer bir deyişle, bir Çemberle kutsanmış olduklarını düşünüyorlardı. Dolayısıyla bu iki Sınıf, "Farklı Kenarlar Farklı Renkler gerektirir" sözde-düsturunda bir anlam göremedi ve diğerleri vücutlarını süslemenin çekiciliğine ka-

pılırken yalnızca Rahipler ve Kadınlar boyanın kirine bulaşmadı.

Ahlâksızlık, hovardalık, kural tanımazlık, bilime aykırılık, adına ne derseniz deyin; ama estetik açıdan bakıldığında eskilerin bu Renk İsyanı, Düzülke Sanatının görkemli çocukluğuydu; ne yazık ki ne yetişkinlerin olgunluğuna ne de gençliğin baharına hiçbir zaman ulaşamamış bir çocukluk. O zamanlar yaşamak kendi başına bir keyifmiş, çünkü yaşamak görmek demekmiş. Küçük bir toplantıda bile katılanları seyretmek bir zevkmiş; bir kilisede veya bir tiyatroda bir araya gelmiş insanların çeşit çeşit renklerinin her seferinde en müstesna öğretmenlerimizin ve oyuncularımızın bile aklını başından aldığı anlatılır; ama en büyüleyicisi, askeri geçit törenlerinin tarifsiz görkemiymiş.

Birden yüzlerini size doğru dönerek, tabanlarının kasvetli siyah rengi yerine dar açıları da dahil iki kenarlarının turuncu ve mor renklerini sergileyen yirmi bin İkizkenar Üçgenden oluşan bir savaş hattının;[5] kırmızı, beyaz ve mavi renkleriyle Eşkenar Üçgen milislerin; parlak kırmızı renkli silahlarının yanında hızla dönen Kare topçuların leylak, deniz mavisi, parlak sarı ve koyu kahve renklerinin; cerrah, geometrici ve emir subayı olarak görev yapan beş renkli ve altı renkli Beşgenlerin ve Altıgenlerin canlı ve parlak renklerinin görüntüsü... Bütün bunlar, komutası altındaki kuvvetlerin güzelliğinden etkilenen ünlü bir Çemberin mareşallik asasını ve kraliyet tacını bir kenara atarak, artık ellerinin bunları değil, bir ressam fırçası tuta-

cağını haykırmasına ilişkin o çok bilinen öykünün doğruluğuna inanmak için yeter herhalde. Dönemin dili ve sözdağarı o günlerdeki duyumsal gelişimin ne kadar büyük ve görkemli olduğunu kısmen anlatabilir. Renk İsyanı döneminde yaşamış en sıradan insanların kullandığı en sıradan ifadeler bile daha zengin bir dil veya düşünce dünyasının izini taşıyor gibidir; ayrıca en güzel şiirlerimizi ve bu modern zamanların daha bilimsel dilinde ahenk adına varlığını sürdüren ne varsa hepsini bu döneme borçluyuz.

IX
Evrensel renk yasa tasarısı üzerine

Fakat bu sırada entelektüel Sanatlar hızla bozuluyordu.[1]

Artık gereksinim duyulmayan Görerek Tanıma Sanatı uygulanmaz olmuştu; Geometri, Statik, Kinetik ve ilgili konular üzerine yapılan çalışmalar kısa bir süre sonra gereksiz görülmeye başlamış, Üniversitemizde bile gözden düşmekten ve ihmal edilmekten kurtulamamıştı. Daha düşük nitelikli bir sanat olan Dokunma Sanatının İlkokullarımızdaki sonu da aynı olmuştu. Ardından, Örneklerin artık ne kullanıldığını ne de gerekli olduğunu ileri sürerek Suçlu sınıflarının Eğitim hizmetine karşı alışılmış sorum-

luluklarını yerine getirmeyi reddeden İkizkenar Üçgenler, vahşi yaradılışlarını evcilleştirmek ve aşırı nüfuslarını azaltmak gibi iki işlevi aynı anda yerine getiren bu eski sorumluluktan kurtulduktan sonra giderek daha kalabalıklaşmış ve daha saygısız olmuşlardı.

Askerler ve Zanaatkârlar, en yüksek sınıftan Çokgenlerle aralarında öyle büyük bir fark olmadığını, artık onlarla aynı düzeyde olduklarını ve basit bir işlem olan Renk Tanıma işlemi sayesinde, bütün zorlukların üstesinden gelebilecceklerini ve yaşamın ister Statik ister Kinetik bütün problemlerini çözebileceklerini her geçen yıl daha ateşli bir biçimde ileri sürmeye başlamışlardı; iddialarındaki haklılık payı da giderek artıyordu. Görerek Tanımanın gördüğü doğal ihmalle yetinmeyen Askerler ve Zanaatkârlar, "tekelci ve aristokratik Sanatların" toptan yasaklanmasını, bunun doğal sonucu olarak da Görerek Tanıma, Matematik ve Dokunma çalışmaları için Örnek toplanmasına son verilmesini hiç çekinmeden talep eder olmuşlardı. Kısa bir süre sonra, iyice yerleşmiş olan Renk uygulamasının soylulara tanınan ayrıcalıkları bir gereksinim olmaktan çıkardığını, bu yüzden Yasaların da aynı yolu izlemesi ve bütün bireylerin ve bütün sınıfların kayıtsız şartsız eşit kabul edilmesi ve eşit haklarla donatılması gerektiğinde ısrar etmeye başlamışlardı.

Yüksek Tabakanın tereddüt edip kararsızlık gösterdiğini fark eden Devrim önderleri isteklerinde daha da ileri gitti ve sonunda Rahipler ve Kadınlar da dahil bütün sınıfların boyanmaya razı olarak Renk uygulamasına saygı

göstermelerini istedi. Rahiplerin ve Kadınların kenarlarının olmadığı yollu itirazlar yapıldığında, Doğanın ve Şahsi Çıkarların her insanın ön yarısının (yani gözünün ve ağzının bulunduğu yarısının) arka yarısından ayırt edilebilir olması gerektiğini buyurmak konusunda uyum içinde olduğu karşılığını veriyorlardı. Sonunda Düzülke'nin bütün Eyaletlerinin temsil edildiği Meclis'in olağanüstü oturumunda, her Kadının gözünün ve ağzının bulunduğu yarısının kırmızıya, diğer yarısının da yeşile boyamasını öngören bir Yasa Tasarısı sundular. Rahipler için de aynı şey geçerliydi: Orta noktasında gözün ve ağzın bulunduğu yarım çember kırmızıya, diğer yarım çemberse yeşile boyanacaktı.

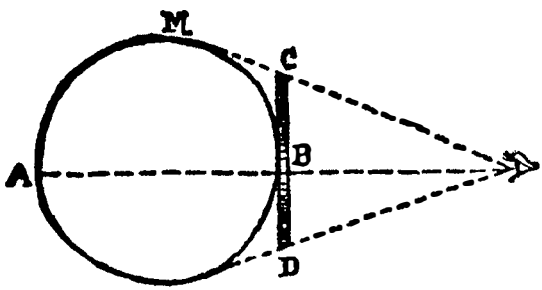
İkizkenar Üçgen gibi düşük nitelikli bir varlığın böyle bir devlet idaresi modelini bırakın tasarlamayı, anlamaya bile yetecek açısallığı olmadığına göre, elbette bir İkizkenar Üçgenden değil, çocukken öldürüleceği yerde ülkesini perişan etsin ve binlerce yandaşının yok olmasına neden olsun diye aptalca bir hoşgörüyle bağışlanmış bir Düzgün Olmayan Çemberden gelen bu öneri az kurnazca değildi.

Bu öneri, bir yandan, her sınıftan Kadını Renk Yeniliği saflarına katma hesaplarıyla yapılmıştı. Devrimciler, Kadınlara, Rahiplere verilen iki rengin aynısını vererek Kadınların belli durumlarda bir Rahip gibi görünmelerini ve buna yakışan bir saygı ve itaatle karşılanmalarını sağlamış oluyorlardı; böyle bir olasılığın yığınla kadını cezbedeceği kesindi.

Okurlarımdan bazıları, bu yeni Yasayla Rahiplerin ve

Kadınların nasıl olup da aynı görüneceklerini anlamayabilir; öyleyse konuya açıklık getirmek için bir iki şey söylemem gerekecek.

Yeni Yasa gereğince ön yarısı (yani gözün ve ağzın bulunduğu yarısı) kırmızıya, arka yarısı yeşile boyanmış bir Kadın düşünün. Onu yandan görüyor olun. *Yarısı kırmızı, yarısı yeşil* düz bir çizgi göreceğiniz açıktır.



Şimdi de, ağzı M noktasında olan ve ön yarı çemberi (AMB) kırmızıya, arka yarı çemberi yeşile boyanmış, kırmızı yarısı yeşil yarısından AB çapıyla ayrılmış bir Rahip düşünün. Bu Büyük İnsana gözünüz AB çapıyla aynı doğrultuda olacak şekilde bakarsanız, göreceğiniz şey, *yarısı* (CB) *kırmızı*, *yarısı* (BD) *yeşil* düz bir çizgi (CBD) olacaktır. Gördüğünüz çizginin bütünü (CD) yetişkin bir Kadından belki birazcık kısa olacak ve uçlarına doğru daha çabuk silikleşecektir; fakat renklerin aynı olması sizde derhal Sınıfların da aynı olduğu izlenimini uyandıracak, diğer ayrıntılara dikkat etmemenize yol açacaktır. Renk döne-

minde Görerek Tanımada meydana gelen o toplumu tehdit eden gerilemeyi de unutmayın; buna, Kadınların Çemberleri taklit etmek için uçlarını silikleştirmeyi çabucak öğreneceği[2] olgusunu ekleyin; işte o zaman sevgili Okurum, Renk Yasa Tasarısının bizi bir Rahiple genç bir Kadını karıştırmak gibi büyük bir tehlikeyle karşı karşıya bıraktığını kesinlikle anlarsınız.

Böyle bir olasılığın Zayıf Cinse ne kadar çekici gelmiş olabileceği kolaylıkla kestirilebilir. Kadınlar meydana gelecek kafa karışıklığını keyifle beklediler. Evlerinde, onlara değil eşlerine ve erkek kardeşlerine verilen siyasi ve dini sırları öğrenebilir, hatta bir Çember rahip adına talimatlar verebilirlerdi. Kırmızıyla yeşilin dikkat çekici birlikteliğinin ve başka herhangi bir renk eklenmemiş olmasının dışarıda sıradan insanların durmadan hata yapmasına yol açacağı kesindi ve yoldan geçenlerin gösterdiği saygı bakımından Rahiplerin yitirdiklerini Kadınlar kazanacaktı. Kadınların hoppa ve yakışıksız davranışlarının Çember Sınıfının üstüne yıkılması durumunda bu sınıfın yaşayacağı utanç ve bunun sonucunda Anayasal düzenin bozulması konularına gelince... Kadın Cinsinin bu konulara aldırış etmesi zaten beklenemezdi. Çember ailelerinde bile Kadınların hepsi Evrensel Renk Yasa Tasarısından yanaydı.

Yasa Tasarısının ikinci hedefi, Çemberleri aşama aşama yıldırmaktı. Yaygın entelektüel çürümeye rağmen Çemberler işlek zekâlarını ve kavrama becerilerini koruyorlardı. En küçüklüklerinden itibaren evlerinde mutlak bir Renksizliğe alıştırılan Soylular, yalnızca onlar, çok iyi

eğitilmiş bir zihnin getirdiği üstünlükler ile birlikte, Görerek Tanıma Kutsal Sanatını sürdürdüler. Bu nedenle Evrensel Renk Yasa Tasarısı teklif edilene kadar Çemberler durumlarını korumakla kalmadılar, herkesin benimsediği bu modadan uzak durarak diğer sınıflar üzerindeki etkilerini de artırdılar.

Bu şeytanca Yasa Tasarısının asıl yaratıcısı olarak tarif ettiğim kurnaz Düzgün Olmayan Çember şimdi de tek bir darbeyle hem yönetimi elinde bulunduranları Renk kirliliğine boyun eğmeye zorlayarak itibarlarını düşürmeye hem de yüksek tabakadan bu insanların, lekesiz ve renksiz evlerinden mahrum kalsınlar ve zekâları zayıf düşsün diye, evlerinde Görerek Tanıma Sanatı eğitimi alma olanaklarını ortadan kaldırmaya azmetmişti. Renkle bir kez lekelenen bütün ebeveyn ve çocuk Çemberler birbirinin cesaretini kıracaktı. Çocuk Çemberlerin anlayışlarını geliştirmek için yapabileceği tek egzersiz Babalarıyla Annelerini ayırt etmek olacaktı, ki bu egzersizin de Annelerinin yaptığı sahtekârlıklarla işe yaramaz hale gelmesi ve çocukların bütün mantıklı sonuçlara inancını sarsması fazlasıyla muhtemeldi. Böylece Rahip Sınıfının parıltılı zekâsı yavaş yavaş kaybolacak, Aristokratların yaptığı bütün Yasaların toptan kaldırılmasına ve Ayrıcalıklı Sınıfların çökmesine[3] giden yol açılmış olacaktı.

X
Renk ayaklanmasının bastırılması üzerine

Evrensel Renk Yasa Tasarısının yarattığı çalkantı[1] üç yıl sürdü; bu döneminin son anına kadar, Anarşinin zaferi kaçınılmaz görünüyordu.

Savaşa nefer olarak katılan Çokgenlerin meydana getirdiği koca bir ordu, üstün İkizkenar Üçgen kuvvetleri tarafından yok edildi; bu arada Kareler ve Beşgenler tarafsız kalmışlardı. En kötüsü de, en yetenekli Çemberlerden bazılarının karı koca kavgasının kurbanı olmasıydı. Pek çok soylu ailede, siyasi kinle kendini kaybeden kadınlar efendilerini Renk Yasa Tasarısına karşı koymaktan vaz-

geçmeleri için yalvara yalvara bıktırdılar; yakarmanın bir işe yaramadığını anlayan bazı kadınlar ise masum çocuklarına ve kocalarına saldırıp onları katlettiler ve bu katliam sırasında kendileri de öldüler. Üç yıl süren bu kargaşa döneminde en az yirmi üç Çemberin[2] aile içi anlaşmazlıklar sonucu öldürüldüğü belirtilmektedir.

Tehlike aslında çok büyüktü. Rahipler ya boyun eğecek ya öleceklerdi, başka seçenekleri yok gibi görünüyordu. İşte o sırada, halkın görüşlerini değiştirme konusunda sahip oldukları akıl almaz derecede oransız güç nedeniyle Devlet Adamlarının hiçbir zaman göz ardı etmemeleri, çoğu zaman önceden hazır olmaları ve hatta kimi zaman da başlatmaları gereken şu tuhaf olaylardan biri, gidişi bütünüyle değiştirdi.

Dört derecenin olsa olsa biraz üzerindeki küçük beyniyle değersiz bir İkizkenar Üçgen –yağmaladığı bir dükkânda renklerle rasgele uğraşırken– bir Onikigenin[3] on iki rengiyle kendini boyamış veya kazayla boyanmıştı (bu konuda değişik anlatımlar var). Çarşıya gidip, önceki günlerde sevgisini kazanmak için nafile bir çaba harcadığı soylu bir Çokgenin yetim kızına yaklaşmış ve genç kızla sesini değiştirerek konuşmuştu. Bir sürü dalavereyle –bir yandan anlatılamayacak kadar uzun bir dizi şanslı rastlantının, diğer yandan kızın akrabalarının akla hayale gelmeyecek aptallıklarının ve en basit önlemleri bile ihmal etmelerinin de yardımıyla– kızla evlenmeyi başarmıştı. Talihsiz kız kendisine oynanan oyunu anlayınca intihar etmişti.

Bu acı olayın haberi bir Eyaletten diğerine yayıldı ve

Kadınların kafası fena halde karıştı. Zavallı kurbanın acılarına karşı gösterdikleri duyarlılık ve benzer bir durumun kendilerinin, kız kardeşlerinin ve kızlarının başına da gelme olasılığı, Renk Yasa Tasarısını bütünüyle farklı bir açıdan değerlendirmelerine neden oldu. Hiç de az sayıda olmayan Kadın tasarıyı onaylamayanların tarafına geçtiklerini açıkça ilan etti; diğerlerinin benzer bir itirafta bulunması için yalnızca biraz teşvik edilmeye gereksinimi vardı. Bu fırsatın üzerine atlayan Çemberler, Eyaletler Meclisi'ni hemen olağanüstü toplantıya çağırdı; Her zamanki muhafızların yanı sıra çok sayıda gerici Kadının da toplantıya katılmasını sağladı.

Zamanın Baş Çemberi –adı Pantocyclus'tu– eşi görülmemiş bir kalabalığın arasından boy gösterdiğinde, yüz yirmi bin İkizkenar Üçgenin ıslıkları ve yuhalamalarıyla karşılaştı. Fakat Çemberlerin bundan böyle bir Teslim politikası izleyeceğini, çoğunluğun isteklerine boyun eğerek Renk Yasa Tasarısını kabul edeceğini açıklayarak sessizliği sağladı. Bağrışmalar birden alkışlara dönüşünce, yandaşları adına Yönetimi teslim almak üzere Ayaklanma önderi Renkçi'yi salonun ortasına davet etti. Ardından, neredeyse bir gün süren ve asla hakkıyla özetlenemeyecek nitelikte bir belagat başyapıtı olan konuşmasına başladı.

Kendilerini sonunda Reforma ve Yeniliğe teslim ettiklerine göre, konuyu çepeçevre, iyi yanlarıyla ve kusurlarıyla, son bir kez gözden geçirmenin yerinde olacağını tam bir tarafsızlık görüntüsü çizerek anlattı. Tüccarlar, Meslek Sahipleri ve Beyefendiler açısından olası tehlikeleri bir bir

sıralarken söylenmeye başlayan İkizkenar Üçgenleri de, çoğunluk tarafından onaylanacak olursa, bütün kusurlarına karşın Yasa Tasarısını kabul edeceğini anımsatarak susturdu. Fakat İkizkenar Üçgenler dışında herkesin Baş Çemberin sözlerinden etkilendiği ve ya Yasa Tasarısına karşı ya da tarafsız olduğu belliydi.

Ardından İşçilere dönen Baş Çember, onların çıkarlarının da göz ardı edilmemesi gerektiğini ve Renk Yasa Tasarısını kabul etmeyi düşünüyorlarsa, bunu hiç değilse bütün sonuçlarını göz önüne alarak yapmaları gerektiğini söyledi. Aralarından çoğunun Düzgün Üçgenler sınıfına kabul edilmek üzere olduğunu; bu durumda olmayanların ise söz konusu üstünlüğü kendileri için olmasa da çocukları için umabileceklerini belirtti. Bu saygıdeğer yükselme hırsının bir kenara bırakılması gerekecekti. Renk uygulamasının Düzülke'nin her yerinde benimsenmesiyle bütün farklar ortadan kalkacaktı; Düzgün Olmak, Düzgün Olmamakla karıştırılacaktı; gelişme yerini gerilemeye bırakacaktı; İşçiler birkaç kuşak içinde Asker, hatta Mahkûm Sınıfı düzeyine düşecekti; Siyasi İktidar sayıca en büyük sınıfların, yani halihazırda İşçilerden daha kalabalık olan, ve her zaman Dengeyi sağlamış olan Doğa Yasalarının çiğnenmesi durumunda sayıları kısa sürede bütün Sınıfların toplamını aşacak olan Suçlu Sınıflarının eline geçecekti.

Zanaatkâr saflarından söylenenleri onaylayan belli belirsiz bir uğultu yükseldi, telaşlanan Renkçi ileri çıkıp onlara bir konuşma yapmak istedi. Fakat kendini muhafızlarca sarılmış durumda buldu ve Baş Çember ateşli sözlerle

Kadınlara son bir kez seslenip, Renk Yasa Tasarısı onaylanırsa artık hiçbir evliliğin güvenli, hiçbir kadının onurunun çiğnenme tehlikesinden uzak olmayacağını; sahtekârlığın, dalaverenin, ikiyüzlülüğün bütün ailelere yayılacağını; evdeki huzurun da Anayasa'yla aynı yazgıyı paylaşarak hızla yok olacağını söylerken, sessiz kalmaya zorlandı. "Böyle olmasındansa," diye bağırdı Baş Çember, "ölüm yeğdir."

Harekete geçmek için önceden belirlenmiş bir işaret olan bu sözler üzerine İkizkenar Üçgen Mahkûmlar saldırıp biçare Renkçi'yi mıhladılar; Düzgün Sınıflar, saflarını aralayarak, Çemberlerin yönetimi altındaki Kadın güruhuna yol açtılar. Geri geri giden kadınlar, olan bitenden habersiz askerlerin tam üstüne ve görünmeden ilerlediler; üst sınıfları örnek alan Zanaatkârlar da saflarını araladılar. Bu sırada Mahkûm çeteleri de birbirlerine iyice sokularak bütün girişleri delip geçilemeyecek biçimde tuttular.

Çatışma, daha doğrusu katliam kısa sürdü.[4] Çemberlerin becerikli komutası altında neredeyse her Kadının saldırısı ölümcül oluyor ve çoğunluğu iğnesini herhangi bir zarar görmeden kurbanın bedeninden çıkarıp ikinci bir saldırı için hazır hale geliyordu. Fakat ikinci bir saldırıya gerek kalmamıştı; İkizkenar Üçgen kalabalığı işin geri kalanını kendisi halletmişti. Şaşkına dönen, başsız kalan, ön taraftan görünmez düşmanların saldırısına uğrayan ve arka taraflarındaki çıkış yollarının da Mahkûmlar tarafından kesildiğini fark eden İkizkenar Üçgenler var olan akıllarını da bir anda yitirmiş ve "Kalleşlik" diye bağırmaya başla-

mıştı. Bu da onların sonu oldu. Artık bütün İkizkenar Üçgenler birbirini düşman görüyor ve sayıyordu. Yarım saat içinde o büyük kalabalıktan kimse sağ kalmadı; birbirlerinin sivri açılarıyla vurulup ölen Suçlu Sınıfının yüz kırk bin üyesinin etrafa saçılan parçaları, Düzenin zaferinin açık birer kanıtıydı.

Çemberler zaferlerini son noktaya kadar götürmekte gecikmediler. İşçilerin canları bağışlandı, ama büyük bir kısmı da öldürüldü. Eşkenar Üçgen Askerler derhal göreve çağrıldı; Düzgün Olmadığından makul nedenlerle kuşku duyulan her Üçgen, Sosyal Kurul'un yasalarda öngörülen tam ölçümü yapması beklenmeksizin, Askeri Mahkeme tarafından idam edildi. Asker ve Zanaatkârların evleri bir yıldan uzun bir süre ziyaretlerle denetlendi ve bu dönemde her kasaba, köy ve mezra, Suçluların Okullara ve Üniversiteye Örnek vermeyi savsaklaması ve Düzülke Anayasası'nın diğer doğa Yasalarının çiğnenmesi yüzünden artan alt tabaka nüfusundan sistemli bir biçimde arındırılırdı. Böylelikle sınıflar arası denge yeniden sağlandı.

Bu olaylardan sonra Renk kullanmanın ve bulundurmanın yasaklandığını söylemeye gerek yok. Çemberler ve nitelikli fen öğretmenleri dışında insanların Renk belirten herhangi bir sözcüğü söylemesi bile ağır bir biçimde cezalandırılıyordu. Yalnızca Üniversitemizin en yüksek bilgi ve uzmanlık isteyen bazı derslerinde –ki ben bu derslere devam etme ayrıcalığına hiç sahip olmadım– matematiğin bazı anlaşılması güç problemlerini açıklamak amacıyla birazcık Renk kullanılmasına izin verildiği anlaşılıyor.[5]

Ama bu konuda ancak kulaktan dolma bilgiyle konuşabilirim.

Düzülke'nin başka hiçbir yerinde artık Renk yok. Renk yapma sanatı yalnızca bir kişi, o dönemdeki Baş Çember tarafından bilinir ve onun tarafından ölüm döşeğinde yalnızca ve yalnızca Halefine aktarılır. Tek bir imalathane Renk imal eder ve sır açığa çıkmasın diye imalathanede çalışan İşçiler her yıl öldürülür, yerlerine yenileri alınır. Aristokratlarımız Evrensel Renk Yasa Tasarısı nedeniyle yaşanmış ve artık çok eskilerde kalmış o çalkantılı günleri bugün bile büyük bir dehşetle anımsarlar.

XI
Rahiplerimiz üzerine

Düzülke'deki şeylerle ilgili bu kısa ve dağınık bilgilerden, bu kitabın ana konusuna, yani benim Uzayın gizemlerini öğrenişime geçmenin tam sırası. Benim asıl anlatmak istediğim *bu*; daha önce anlatılanlar yalnızca bir önsöz niteliğindeydi.

Bu nedenle Okuyucumun ilgisini çekeceğini düşündüğüm –bu benim hüsnükuruntum da olabilir– pek çok konuya değinmeden geçmek zorundayım.[1] Örneğin, ayaklarımız olmadığı halde nasıl ilerlediğimiz ve nasıl durduğumuz; sizin gibi temel atamadığımız ya da dünyanın yanal

basıncından yararlanamadığımız halde, üstelik ellerimiz de yokken, ağaca, taşa veya tuğlaya nasıl şekil verdiğimiz; yağmurun, yalnızca kuzeydeki bölgelerin değil güney bölgelerinin de nemli olmasını sağlayacak biçimde, nasıl değişik zamanlarda değişik bölgelerimize yağdığı; tepelerimizin, madenlerimizin, ağaçlarımızın, sebzelerimizin, mevsimlerimizin ve hasatlarımızın tabiatı; çizgisel levhalar üzerine yazı yazma yöntemimiz ve buna uyarlanmış Alfabemiz; bunları ve fiziksel varlığımızla ilgili daha yüzlerce ayrıntıyı atlamak zorundayım; ama bunun nedeninin yazarın unutkanlığı değil, Okuyucunun zamanına gösterdiği saygı olduğunu belirtmeden geçemeyeceğim.

Asıl konuma geçmeden önce, Düzülke Anayasası'nın temel direği ve dayanağı olan, davranışlarımızı denetleyen, yazgımızı belirleyen, her yerde herkesin bağlılık ve neredeyse hayranlık duyduğu kişiler (Çemberlerimizi, yani Rahiplerimizi kastettiğimi söylememe gerek var mı?) üzerine son birkaç şey söylememi Okuyucularım kuşkusuz bekleyecektir.

Rahip dediğim zaman sizdekiler gibi rahiplerden söz ettiğim sanılmasın. Bizim Rahiplerimiz, bütün İşlerin, Sanatın ve Bilimin İdarecisi; Ticaretin, Alışverişin, Komutanlığın, Mimarinin, Mühendisliğin, Eğitimin, Devlet Adamlığının, Yasamanın, Ahlâkın, Tanrıbilimin Yöneticisidir; kendileri hiçbir şey yapmazlar ama başkaları tarafından yapılan, yapılmaya değer olan her şeyin Sebebidirler.

Çember olarak adlandırılan herkes Çember sayılsa da, iyi eğitimli sınıflar bilir ki hiçbir Çember gerçekten bir

Çember değildir,[2] yalnızca çok sayıda çok küçük kenarı olan bir Çokgendir. Kenarların sayısı arttıkça bir Çokgen bir Çembere benzer ve kenar sayısı gerçekten çok fazla, örneğin üç veya dört yüz olduğunda, çokgen açılarını hissetmek en hassas dokunuşlar için bile son derece güçtür. Güç *olurdu* demek daha doğru olur, daha önce belirttiğim gibi, Dokunarak Tanıma yüksek sosyete arasında bilinmez ve bir Çembere *dokunmak* en ağır hakaret sayılır. Yüksek sosyetedeki bu Dokunmaktan kaçınma âdeti, bir Çemberin küçüklüğünden itibaren Çevresinin gerçek niteliğini genellikle saklamasıyla oluşan gizem perdesini daha kolay korumasına olanak verir. Ortalama Çevre uzunluğu üç fit olduğuna göre[3], üç yüz kenarlı bir Çokgenin her bir kenarının uzunluğu bir fitin yüzde birinden fazla olmayacaktır, yani bir inçin onda birinden biraz daha fazla. Altı veya yedi yüz kenarı olan bir Çokgendeyse kenarlar Uzayülke'deki bir topluiğne başının çevresinden biraz daha büyük olacaktır. Nezaketen, her zaman, bütün Baş Çemberlerin on bin kenarlı oldukları varsayılır.

Alt sınıflardaki Düzgün şekiller için geçerli olan ve kenar sayısındaki artışı her kuşak için bir ile sınırlayan Doğa Yasası, Çember soyunun toplumsal basamaklarda yükselişi için geçerli değildir. Öyle olsaydı, bir Çemberin kenar sayısı basit bir soyağacı ve aritmetik sorunu olur ve bir Eşkenar Üçgenin dört yüz doksan yedinci kuşaktan torununun mutlaka beş yüz kenarlı bir Çokgen[4] olması gerekirdi. Oysa durum böyle değildir. Doğa Yasası Çemberlerin çoğalmasıyla ilgili birbirine zıt iki kural koyar. İlk

olarak, soy gelişim basamaklarında yukarı çıkıldıkça gelişimin hızı artar; ikinci olarak, soyun doğurganlığı da aynı oranda azalır. Dolayısıyla dört veya beş yüz kenarlı bir Çokgenin ailesinde bir oğlan çocuğun bulunması nadir bir şeydir, birden fazla oğlana ise kesinlikle rastlanmaz. Diğer yandan, beş yüz kenarlı bir Çokgenin oğlunun beş yüz elli, hatta altı yüz kenarlı olduğu bilinen bir şeydir.

Sanat da bu Evrimleşme sürecine yardım eder. Hekimlerimiz, yüksek sınıftan bir Çokgen çocuğun küçük ve körpe kenarlarının kırılabileceğini ve bütün çerçevesinin yeniden kurulabileceğini[5] keşfettiler. Üstelik bu işlem, iki veya üç yüz kenarlı bir Çokgenin bazen –işlem tehlikeli olduğundan asla her zaman değil– ama sadece bazen, iki veya üç yüz kuşak atlayarak tek bir hareketle atalarının kenar sayısını ve soyunun asaletini ikiye katlayacak kadar kusursuzdur.

Gelecek vaat eden pek çok çocuk bu yola kurban edilmiştir. On çocuktan ancak biri hayatta kalabilir. Bununla birlikte, Çember sınıfının deyiş yerindeyse kıyısında olan Çokgen anne babaların hırsı öyle büyüktür ki, bu konumda olup da ilk çocuğunu daha bir aylık bile olmadan Çemberler için Yeni Tedavi Merkezi'ne götürmeyen bir Soyluya nadiren rastlanır.

İşlemin başarılı olup olmadığı bir yılda belli olur. Bir yıl sonunda çocuk, büyük bir olasılıkla, Yeni Tedavi Mezarlığı'ndaki mezar taşlarına bir yenisini ekler; ve nadir durumlarda, bir tören alayı, artık bir Çokgen değil bir Çember olan –en azından nezaketen öyle sayılan– küçüğü

sevinçten uçan anne babasına geri getirir: Böylesine bir mutlulukla sonuçlanan tek bir olay, bir sürü Çokgen anne babanın sonucu aynı olmayan benzer fedakârlıklar yapmasına neden olur.

XII

Rahiplerimizin öğretisi üzerine

Çemberlerin öğretisi kısaca tek bir düsturla özetlenebilir: "Şekline mukayyet ol!"[1] İster siyasi, ister dini, ister ahlâki olsun bütün öğretilerinin amacı, bireysel ve ortak Şeklin gelişmesidir. Elbette özellikle de, diğer her şeyden üstün olan Çemberlerin Şeklinin gelişmesi.

Hal ve gidişi Şekil değil, irade, çaba, eğitim, yüreklendirme, övgü gibi şeylerin belirlediği yolundaki boş inançla insanların enerjilerini ve duyarlılıklarını boşa harcamalarına yol açan eski sapkınlıklara nihai olarak son verme onuru Çemberlerin olmuştur. İnsanı insan yapanın Şekli oldu-

ğuna Düzülkelileri inandıran ilk kişi Pantocyclus'tu; daha önce sözünü ettiğim, Renk İsyanını bastıran şu ünlü Çember. Diyelim iki kenarı birbirine eşit olmayan bir İkizkenar Üçgen olarak doğdunuz, kenarlarınızı eşit hale getirmediğiniz sürece –ki bunun için İkizkenar Üçgen Hastanesi'ne gitmeniz gerekir– ahlâksızlığa sapmanız kaçınılmazdır;[2] benzer biçimde, Düzgün Olmayan bir Üçgen, bir Kare, hatta bir Çokgen olarak doğduysanız, hastalığınızın tedavi edilmesi için Düzgün Hastanelerinden birine yatırılmanız gerekir; aksi takdirde ömrünüzün geri kalanını Devlet Hapishanesi'nde geçirir veya Devlet Celladının sivri köşesiyle can verirsiniz.

Pantocyclus, en küçük kötü davranıştan en iğrenç suça kadar bütün hata ve kusurları, (eğer doğuştan değilse) çerçevenin fazla hassas bir kısmında bir büzülme ya da genişlemeye neden olan şeylere bağlıyordu. Kalabalıktaki bir çarpışma, beden eğitimi yapmayı ihmal etmek veya çok fazla yapmak yahut ani bir sıcaklık değişimi vücut biçiminin mükemmel Düzgünlükten sapmasına yol açabilirdi. Bu nedenle, bu ünlü Filozof, salim kafayla düşünüldüğünde, iyi davranışın da kötü davranışın da övgü veya yergi konusu olarak görülemeyeceği sonucuna vardı. Örneğin, müşterisinin çıkarlarını içtenlikle savunan bir Kareyi dürüstlüğü için öveceğimize, asıl dik açıları tam tamına dik açı olduğu için takdir etmeliydik. Keza, yalancı, hırsız bir İkizkenar Üçgeni suçlamamalı, kenarlarının eşitsizliğinin tedavi edilemez oluşuna yanmalıydık.

Kuramsal açıdan tartışılmaz bir öğreti olsa da uygula-

mada bu öğretinin bazı sakıncaları vardır. Bir İkizkenar Üçgenin yargılandığı bir mahkemede namussuz adamı kenarlarının eşit olmaması nedeniyle çalmadan duramadığı savunmasını yaparsa, siz de Yargıç olarak tam da bu nedenle, yani komşularının başına bela olmadan duramadığı için, ona ölüm cezası vermekten kendinizi alamadığınızı[3] söyler ve davayı sonuçlandırırsınız. Fakat ölüm cezasının söz konusu olamayacağı küçük ailevi meselelerde bu Şekil kuramı kimi zaman sıkıntılı durumlara yol açar. Ayrıca itiraf etmeliyim ki, arada sırada Altıgen Torunlarımdan biri, itaatsizliğine mazeret olarak Çevresinin bozulmasına yol açan ani bir sıcaklık değişikliğini gösterdiğinde ve onu değil, en nefis şekerlemelerden bol miktarda yemek suretiyle güçlendirilebilecek Şeklini suçlamam gerektiğini ileri sürdüğünde, söylediklerini ne mantıken reddedebiliyorum ne de uygulamada kabul edebiliyorum.

Bana kalırsa, şöyle sıkı bir paylamanın Torunumun Şekli üzerinde gizil bir güçlendirici etkisi olacağını varsaymak en iyisi; ancak böyle düşünmek için herhangi bir gerekçem olmadığını da itiraf edeyim. Her şeye rağmen, bu açmazdan kurtulmaya çalışan bir tek ben değilim; mahkemelerde Yargıçlık yapan yüksek Çemberlerin pek çoğunun Düzgün Şekilleri övüp Düzgün Olmayan Şekilleri suçladığını görüyorum; ama deneyimlerimden biliyorum ki evlerinde çocuklarını azarlarken "doğru"dan ve "yanlış"tan, bu sözcüklerin gerçek varlıkları ifade ettiğine ve bir insan Şeklinin bunlar arasında gerçekten bir seçim ya-

pabileceğine inanıyormuşçasına ateşli ve tutkulu bir biçimde söz ediyorlar.

Şekli bütün zihinlerde temel düşünce haline getirme politikasını aralıksız sürdüren Çemberler, Uzayülke'de anne babalar ile çocukları arasındaki ilişkiyi düzenleyen o Emri tersine çevirir. Sizin ülkenizde çocuklara anne babalarına saygı göstermeleri öğretilir; bizdeyse insanlara –herkesin saygı göstermek zorunda olduğu Çemberlerin yanı sıra– varsa Torununa, yoksa Oğluna da saygı göstermesi öğretilir. Bununla birlikte "saygı"dan kastedilen kesinlikle "kişisel hoşgörü" değildir, toplumun çıkarlarına gösterilen saygıdır. Çemberler, babaların görevinin çocuklarının çıkarını kendi çıkarlarının önüne koymak olduğunu, böylece yakın gelecekteki torunlarının yanı sıra Devletin refahının da yükseleceğini öğretir.

Çemberlerin düzeninin zayıf noktası –aciz bir Karenin Çemberlerle ilgili herhangi bir şeyin zayıflığından söz etmesi mümkünse– bence Kadınlarla ilişkileridir.

Düzgün Olmayan doğumlarını önlemeye çalışmak Toplum için son derece önemli olduğundan, soyunda herhangi bir Düzgün Olmama durumu olan bir Kadın, torunlarının toplumsal basamakları düzgün derecelerle tırmanmasını isteyenler için uygun bir eş değildir.[4]

Bir Erkeğin Düzgün olup olmadığı ölçümle anlaşılabilir; oysa bütün Kadınlar düz ve bundan dolayı, deyim yerindeyse, görünürde Düzgün olduğundan, Kadınların görünmez Düzgün Olmayışları diye adlandırabileceğim şeyi, yani çocuklarında ortaya çıkması olan Düzgün Olmama

durumunu saptamak için başka yollar tasarlamak gerekir. Bu, Devlet tarafından saklanan ve denetlenen ayrıntılı bir soyağacıyla[5] sağlanır; onaylanmış bir soyağacı olmaksızın hiçbir Kadın evlenemez.

Atalarıyla gurur duyan ve kendisinden sonra Baş Çemberlik görevini üstlenme olasılığına sahip torunlarının üzerine titreyen bir Çemberin, geçmişi lekesiz bir eş seçme konusunda herkesten daha dikkatli olacağı düşünülebilir. Ama durum böyle değildir. Toplumsal basamaklarda yükseldikçe, Düzgün bir eş seçmek için gösterilen özen azalıyor gibi görünmektedir. Bir Eşkenar Üçgen Oğul sahibi olma umudu taşıyan hırslı bir İkizkenar Üçgeni, Ataları arasında herhangi bir Düzgün Olmama durumu bulunduğundan şüphe edilen bir Kadınla evlenmeye hiçbir şey ikna edemez; ailesinin düzenli bir biçimde yükseldiğinden emin bir Kare veya Beşgen, beş yüzüncü kuşaktan ötesini soruşturmaz; bir Altıgen veya Onikigen[6] eşinin soyağacı konusunda daha da ilgisizdir; fakat bir Çemberin Düzgün Olmayan bir Büyük Büyükbabası olan bir Kadınla, yalnızca biraz daha alımlı olduğu ya da alçak sesle konuştuğu için –ki "Kadınlarda üstün bir nitelik" olduğu düşünülen bu özelliğe bizim ülkemizde sizde olduğundan bile daha fazla değer verilir– bile bile evlendiği bilinmektedir.

Böyle düşüncesizce yapılan evlilikler, bekleneceği gibi, apaçık bir Düzgün Olmayış veya kenar sayısında azalmayla sonuçlanmadığında, bu kez de meyvesiz kalmaktadır; fakat bu dertlerin hiçbiri şimdiye kadar yeteri kadar caydırıcı olmamıştır. Çok gelişmiş bir Çokgenin

birkaç kenarının azalması kolay fark edilmez ve kimi zaman bu kayıplar, daha önce anlattığım gibi, Yeni Tedavi Merkezi'nde başarılı bir ameliyatla telafi edilir. Ayrıca Çemberler üstün gelişimin bir Yasası olan kısırlığa razı olmaya fazlasıyla eğilimlidir.

Fakat bu kötülüğe bir son verilmezse Çember sınıfının yavaş seyreden zayıflayışı kısa bir süre sonra daha hızlanacak ve çok da uzakta olmayan bir gelecekte, Çember soyu bir Baş Çember çıkaramayacak duruma geldiğinde, Düzülke'nin Anayasal Düzeni yıkılmaktan kurtulamayacaktır.

Çaresini söylemek o kadar kolay değil ama bir uyarı[7] daha geliyor aklıma; o da yine Kadınlarla ilişkilerimiz üzerine. Yaklaşık üç yüz yıl önce Baş Çember, Akılları noksan Duyguları bol olduğundan kadınlara aklı başında kişiler muamelesi yapılmamasını ve zihinsel eğitim verilmemesini buyurmuştu. Bunun sonucunda kadınlara okuma yazma ve hatta kocalarının veya çocuklarının açılarını hesaplamalarına yetecek kadar Aritmetik[8] bile öğretilmez oldu. Böylece zihinsel yetenekleri kuşaktan kuşağa hissedilir ölçüde geriledi. Kadınların eğitilmemesine veya edilgenleştirilmesine dayanan bu düzen bugün de sürüyor.

Bütün iyi niyetimle bu uygulamanın Erkek Cinsine zarar verecek bir noktaya ulaşmış olmasından korkuyorum.

Çünkü bu uygulama yüzünden bugün biz Erkekler bir bakıma iki-dilli, hatta neredeyse iki-zihinli diyebileceğim bir yaşam sürmek zorundayız. "Aşk", "görev", "doğru", "yanlış", "merhamet", "umut" gibi var olmayan ve yalnız-

ca kadınlara özgü taşkınlıkları denetlemek için uydurulmuş olan akıldışı, duygusal kavramlarla konuşuyoruz Kadınlarla; oysa kendi aramızdaki konuşmalarımızda ve kitaplarımızda tamamen farklı bir sözdağarı,[9] hatta neredeyse farklı bir dil kullanıyoruz. "Aşk", "çıkar beklentisi" oluyor; "görev", "gereksinim" veya "uygunluk" oluyor; diğer sözcükler de benzer bir dönüşüm geçiriyor. Ayrıca, Kadınlarla birlikteyken, Cinsiyetlerine çok büyük bir saygı duyduğumuzu belli eden bir dille konuşuyoruz; kendilerine duyduğumuz bağlılık ve hayranlığın Baş Çember'e duyduğumuzdan daha az olmadığına tamamen inanıyorlar; oysa arkalarından –çok genç olanlarımız dışında hepimiz– "akılsız organizmalar"dan yalnızca birazcık daha iyi olduklarını söylüyoruz.

Yatak odalarındaki Dini İnançlarımız da başka yerlerdeki Dini İnançlarımızdan bütünüyle farklı.

Benim acizane korkum, hem dilde hem de düşünüşte sürdürülen bu ikili eğitimin, çocuklarımızın omuzlarına taşıyamayacakları kadar ağır bir yük bindiriyor olmasıdır: Üç yaşına bastığında annenin bakımından alınan çocuklarımıza daha önce öğrendikleri dili sadece Annelerinin ve Dadılarının önünde tekrarlamaları, bunun dışında kullanmamaları, unutmaları söyleniyor ve bilimin sözcük ve terimleri öğretiliyor. Kanımca, üç yüz yıl önce atalarımızın sahip olduğu sağlam kavrama yeteneğiyle karşılaştırıldığında, günümüzde matematiksel gerçekliğin kavranışında zaten bir zayıflık var, bunu seziyorum. Bir Kadının gizli gizli okumayı öğrenmesi ve tek bir popüler kitabı dikkat-

lice okuyarak çıkardığı sonuçları kendi Cinsine aktarması tehlikesinin; ya da bazı boşboğaz, asi Erkek çocukların, mantık dilinin gizlerini Annelerine açıklaması olasılığının sözünü bile etmiyorum. Erkek zekâsını zayıf düşürdüğü için, yalnızca bunun için, üst düzey Yetkililerden Kadınların eğitimiyle ilgili düzenlemeleri yeniden gözden geçirmelerini haddim olmayarak rica ediyorum.[10]

İkinci Bölüm

Başka dünyalar

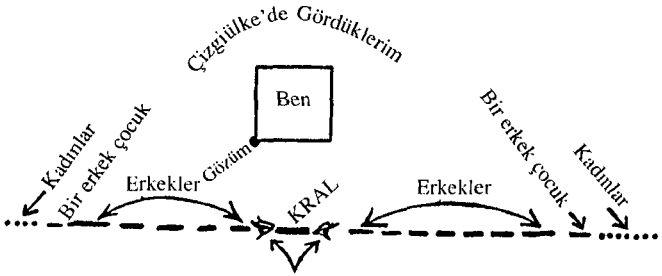
"Ey, cesur yeni insanları olan,
Cesur yeni dünyalar!"[1]

XIII

Düşümde Çizgiülke'yi görüşüm[1]

Bizim takvimimizin 1999. yılında günlerden bir gün, yılın son,[2] Büyük Tatilin de ilk günüydü.[3] Gecenin geç bir saatine kadar en büyük eğlencem olan Geometriyle[4] oyalandıktan sonra, kafamda çözemediğim bir problem, dinlenmeye çekilmiştim. O gece bir düş gördüm.

Önümde çok sayıda küçük Düz Çizgi (doğal olarak Kadın olduklarını düşündüm)[5] ve oraya buraya serpiştirilmiş parlak noktalara benzeyen daha da küçük başka Varlıklar vardı; hepsi de tek ve aynı Düz Çizgi üzerinde, anlayabildiğim kadarıyla da aynı hızla, ileri geri hareket ediyordu.



MAJESTELERİ'nin noktadan başka bir şey göremeyeceğini göstermek için gerçeğinden daha büyük çizilmiş gözleri.

Hareket ettikçe, ara ara, bir yığın karmakarışık cıvıltı ya da cırıltı çıkarıyorlardı; ama bazen hareket etmeyi bırakıyorlardı ve o zaman ortalığı sessizlik kaplıyordu.

Kadın olduğunu düşündüğüm Düz Çizgilerin en uzunlarından birine yaklaşıp konuştum, ama bir yanıt alamadım. İkinci ve üçüncü denememem de bir işe yaramadı. Hoş görülemeyecek bir kabalık olarak algıladığım bu davranış karşısında sabrımı yitirerek, ağzımı hareketini engelleyecek biçimde onun ağzının tam önüne getirdim ve bağırarak sorumu yineledim: "Kadın, bu kalabalık, bu tuhaf ve karmakarışık cıvıltı, aynı Düz Çizgi üzerindeki bu tekdüze ileri geri hareket de neyin nesi?"

"Ben Kadın değilim," dedi küçük Çizgi: "Ben dünyanın Kralıyım. Peki sen, sen benim Çizgiülkeme izinsiz nasıl girdin?" Bu beklenmedik yanıt karşısında Kral Hazretlerini ürkütecek veya rahatsız edecek bir şey yaptıysam bağışlanmayı dilediğimi söyledim ve kendimi bir yabancı

olarak tanıtıp Kral'dan ülkesi hakkında bana biraz bilgi vermesini rica ettim. Fakat beni asıl ilgilendiren konularda bilgi almakta akla gelebilecek her türlü güçlüğü yaşadım; çünkü Kral kendisinin bildiği her şeyi benim de bildiğimi ve şaka olsun diye bilmezden geldiğimi varsaymaktan kendini bir türlü alamıyordu. Bununla birlikte, sabırla soru sormaya devam ederek şunları öğrendim:

Anlaşıldığı kadarıyla bu zavallı cahil Kral –kendine böyle diyordu– bütün dünyanın ve hatta bütün Uzayın, Krallığım dediği ve üzerinde ömrünü geçirdiği bu Düz Çizgiden ibaret olduğuna inanmıştı. Kendi Düz Çizgisinin dışında hiçbir yere gidemediği veya hiçbir şey göremediği için bu çizgi dışında herhangi bir şeyi kafasında canlandıramıyordu. Ona ilk seslendiğimde sesimi duymuştu, ama sesler hiç alışık olmadığı bir biçimde geldiği için yanıt vermemişti; "Kimseyi görmüyordum," diye anlatmıştı, "ve duyduğum ses kendi bağırsaklarımdan geliyor gibiydi." Ağzımı onun Dünyasına yerleştirene kadar beni ne görmüş, ne de –benim kenarına dediğim, onun ise *içime* veya *mideme* dediği– yere çarpan karmakarışık seslerden başka bir şey duymuştu. Hangi diyardan geldiğime ilişkin en ufak bir fikri de yoktu. Dünyasının, yani Çizgisinin dışı onun için tam bir boşluktu; hayır boşluk bile değil, çünkü boşluk Uzay anlamına gelir; onun için Çizgisinin dışında hiçbir şey yoktu demek daha doğru.

Uyruğundakilerin –küçük Çizgiler erkek, Noktalar Kadındı– hareketleri ve görüş alanı da yine bu tek Düz Çizgiyle sınırlıydı; bu onların Dünyasıydı. Bütün ufuklarının

bir Noktadan ibaret olduğunu, aslında hiçbirinin Nokta dışında herhangi bir şey göremediğini eklemeye gerek yok herhalde. Erkek, kadın, çocuk, eşya; Çizgiülkelinin gözünde hepsi birer Noktaydı. Cinsiyet ve yaş ancak seslerden ayırt edilebiliyordu. Dahası, her biri bu dar yolun, bir başka deyişle kendi Evreninin tamamını kapladığından ve kimse geçeceklere yol vermek için sağa sola hareket edemediğinden, hiçbir Çizgiülkeli asla bir diğerini geçemiyordu. Bir kez komşu olanlar daima komşu kalıyordu. Onlardaki komşuluk bizdeki evliliğe benziyordu. Komşular ölüm onları ayırana dek beraberdi.

Bütün görüşün bir Noktayla, bütün hareketin de bir Düz Çizgiyle sınırlı olduğu böyle bir yaşam bana tarif edilemeyecek kadar kasvetli göründü; Kral'ın canlılığı ve neşesi beni şaşırttı. Ailevi ilişkilere böylesine elverişsiz olan bu koşullarda eşlerin cinsel birlikteliğin mutluluğunu yaşayıp yaşayamayacağını merak etsem de böyle hassas bir konuyu Kral Hazretlerine sormakta bir süre tereddüt ettim; fakat sonunda birdenbire ailesinin sağlığını sorarak konuya girdim. "Karılarımın ve çocuklarımın," dedi, "sağlıkları ve neşeleri yerinde."

Bu yanıtla afallamış bir halde –çünkü Kral'ın hemen yakınında (Çizgiülke'ye girmeden önce düşümde gördüğüm üzere) Erkekler dışında kimse yoktu– karşılık verme cüretini gösterdim: "Bağışlayın ama, aranızda görüşünüzü engelleyen ve yanlarından geçemeyeceğiniz en az yarım düzine insan varken siz Kral Hazretlerinin Kraliçenizi nasıl görebildiğinizi veya ona nasıl yaklaşabildiğinizi anla-

yamıyorum. Yoksa Çizgiülke'de evlenmek ve çocuk yapmak için birbirine yakın olmak gerekli değil mi?"

"Bu kadar saçma bir soruyu nasıl sorarsın?" diye yanıtladı Kral. "Senin söylediğin gibi olsaydı, kısa bir süre sonra Evrende kimse kalmazdı. Hayır, hayır, kalplerin beraberliği için komşuluk gerekmez ve çocuk sahibi olmak da yakınlık gibi tesadüfi bir şeye bırakılamayacak kadar önemli bir konudur. Bunu bilmiyor olamazsın. Ama mademki bilmiyor gibi davranmaktan hoşlanıyorsun, ben de Çizgiülke'nin en küçük çocuğuymuşsun gibi her şeyi öğreteceğim sana. Öncelikle şunu bil ki, evliliklerde ilişki ses yeteneği ve işitme duyusu yoluyla gerçekleşir.

Her Erkeğin –tıpkı iki gözü olduğu gibi– bir ucunda bas diğer ucunda tenor olmak üzere üzere iki ağzı, yani sesi olduğunun kuşkusuz farkındasın. Aslında bundan söz etmezdim, ama konuşmamız sırasında senin tenor sesini ayırt edemezdim." Yalnızca bir sesimin olduğunu, Kral Hazretlerinin iki sesi olduğunu da fark etmediğimi söyledim. "Bu da," dedi Kral, "senin bir Erkek değil, bas sesli ve son derece eğitimsiz bir kulağa sahip dişi bir Ucube olduğuna ilişkin izlenimimi doğruluyor. Ama devam edelim.

"Her Erkeğin iki eşi olması gerektiğini buyuran Doğa..."[6] "Neden iki?" diye sordum. "Bu budalalık oyununu fazla uzattın," diye bağırdı. "Dört sesin Birliği olmadan, yani bir Erkeğin Bas ve Tenor sesleriyle iki Kadının Soprano ve Kontralto sesleri bir araya gelmeden tam uyumlu bir birlik nasıl sağlanabilir?" "Peki," dedim, "erkek bir ve-

ya üç eş isterse ne olacak?" "Mümkün değil," dedi; "ikiyle birin toplamının beş etmesi veya insanın bir Düz Çizgi görmesi kadar akıl almaz bir şey bu." Sözünü kesecek oldum ama o devam etti:

"Bir Doğa Yasası bizi, her haftanın ortasında bir kez yüz bire sayana kadar geçecek süre boyunca, olağan şiddetten daha şiddetli bir biçimde ileri geri hareket etmeye zorlar. Bu toplu dansın ortasında, elli birinci sarsılışta, Evrenin sakinleri aniden durur ve herkes en gür, en yüksek, en tatlı sesiyle ezgisini söyler. Bütün evlilikler işte tam bu anda yapılır. Basın Tizle, Tenorun Kontraltoyla uyumu o kadar hoştur ki, Sevilenler çoğu zaman, yirmi bin fersah ötede bile olsalar, mukadder Sevenlerinin yanıt veren sesini hemen tanırlar; Aşk bu önemsiz mesafe engelini aşarak bu üçünü birleştirir. Evliliğin gereği tam o anda yerine getirilir ve böylece Çizgiülke'deki yerini alacak erkek ve kız üç çocuk dünyaya gelir."

"Nasıl! Her zaman üç çocuk mu?" diye sordum. "O halde kadınlardan biri her zaman ikiz doğurmak zorunda, öyle mi?"

"Evet, bas sesli Ucube!" diye yanıtladı Kral, "Her erkek çocuğa karşılık iki kız çocuk doğmasaydı Cinsiyetler dengesi nasıl sağlanabilirdi? Doğanın abece'sini de mi bilmiyorsun?" Öfkeden nutku tutuldu; konuşmaya devam etmesi için onu ikna edene kadar bir süre geçti.

"Bütün bekâr erkeklerin bu evrensel Evlilik Korosunda yapılan ilk kurda eşlerini hemen buluverdiğini sanma. Tam tersine, kur yapma işlemini çoğumuz defalarca tek-

rarlarız. Tanrı tarafından kendisi için yaratılan eşi hemen tanıyan ve uyumda kusursuz, karşılıklı bir kucaklaşmaya doğru uçarcasına giden mutlu kalplerin sayısı azdır. Kur yapma çoğumuz için uzun bir süreçtir. Kur yapan erkeğin sesleri kimi zaman müstakbel eşlerinden sadece birinin sesiyle uyuşur, her ikisiyle birden değil; ya da başlangıçta ikisiyle de uyuşmayabilir; yahut Sopranoyla Kontralto birbiriyle uyuşmayabilir. Bu tür durumlarda Doğa üç âşığın her Koroda daha iyi bir uyum yakalamasını sağlar. Her ses denemesi, her uyumsuzluk keşfi, sesi yeteri kadar iyi olmayan erkek ve kadınların seslerini daha kusursuz olanlara yaklaşacak şekilde yavaş yavaş değiştirmesini sağlar. Pek çok deneme ve pek çok yaklaşmadan sonra nihayet istenilen sonuca ulaşılır. Sonunda bir gün gelir, Çizgiülke'nin her zamanki Evlilik Korosu dağılırken, birbirinden uzak üç âşık kendilerini tam bir uyum içinde buluverir ve evli üçlü daha ne olduğunu anlamadan bir sevinç çığlığı daha atar; ve Doğa, bir evliliğin ve üç doğumun daha sevincini yaşar."

XIV

Düzülke'yi anlatmak için nasıl boş yere uğraştım

Kendinden geçmiş bir halde konuşan Kral'ı sağduyuya davet etmenin zamanı geldiğini düşünerek, hakikatten, bir başka deyişle Düzülke'nin niteliklerinden birazcık bahsetmeye karar verdim. Şöyle başladım: "Kral Hazretleri uyruğundakilerin şekillerini ve konumlarını nasıl ayırt ediyor? Ben kendi adıma, Krallığınıza girmeden önce,[1] görme duyum sayesinde, halkınızdan bazılarının Çizgi, bazılarının Nokta olduğunu ve bazı Çizgilerin de diğerlerinden daha uzun olduğunu fark ettim ve..." "Olanaksız bir şeyden söz ediyorsun," diye sözümü kesti Kral, "hayal gör-

müş olmalısın; bir Çizgi ile bir Nokta arasındaki farkı görme duyusuyla anlamak, herkesin bildiği gibi, eşyanın tabiatı gereği, olanaksızdır; fark ancak işitme duyusuyla anlaşılabilir ve benim şeklim de bu duyu yardımıyla tam olarak bilinebilir. İşte ben –Ben bir Çizgiyim, Çizgiülke'deki en uzun Çizgi, altı inçten fazla bir Uzay...” “Uzunluk,” diye düzeltme cüretinde bulundum. “Budala,” dedi, “Uzay Uzunluktur. Bir daha sözümü kesersen bu konuşma biter.”

Özür diledim; ama o küçümseyerek konuşmayı sürdürdü: “Madem laftan anlamıyorsun, biri Kuzeyde diğeri Güneyde olmak üzere şu anda benden tam altı bin mil, yetmiş yarda, iki fit, sekiz inç uzaklıkta bulunan iki Eşime iki sesim sayesinde şeklimi nasıl anlatacağımı kendi kulaklarınla duy o zaman. Dinle, onlara sesleniyorum.”

Cıvıldar gibi sesler çıkardı, ardından, halinden hoşnut devam etti: “Şu anda Eşlerim önce bir ağzımdan sonra diğerinden çıkan seslerimi duyuyor ve ilk duydukları sesle ikinci duydukları ses arasında,[2] sesin 6,457 inçlik bir uzaklık kat edebileceği kadar bir zaman aralığı olduğunu algılıyor, böylece iki ağzım arasındaki uzaklığın 6,457 inç olduğunu anlıyor ve dolayısıyla da şeklimin 6,457 inç uzunluğunda olması gerektiğini biliyor. Fakat, eşlerimin seslerimi her duyuşlarında bu hesaplamayı yapmadıklarını anlamışsındır herhalde. Bu hesaplamayı ilk ve son defa evlenmemizden önce yaptılar. Ama her zaman *yapabilirler*. Ve ben de yine işitme duyusu sayesine uyruğumdaki bütün Erkeklerin şekillerini tahmin edebilirim.”

"İyi ama," dedim, "Bir Erkek iki sesinden biriyle bir Kadının sesini taklit ederse veya Güney sesini, Kuzey sesinin ardından gelen ses olduğu anlaşılmayacak biçimde değiştirirse? Bu tür kandırmacalar büyük sıkıntılara yol açmaz mı? Ayrıca, birbirine komşu olan uyruklarınıza birbirlerine dokunma emri vererek böyle sahtekârlıkları engelleyemez misiniz?" Bu elbette çok aptalca bir soruydu, çünkü dokunmak bir işe yaramazdı; fakat amacım Kral'ı kızdırmaktı, bunda da başarılı olmuştum.

"Ne!" diye bağırdı Kral dehşet içinde, "Ne demek istiyorsun sen!" "Dokunmak, değmek, temas etmek," diye karşılık verdim. "*Dokunmak* dediğin," dedi Kral, "iki kişi arasında hiç boşluk kalmayacak kadar yaklaşmaksa, şunu bil ki Yabancı, benim ülkemde bunun cezası ölümdür. Nedeni de ortada. Bir Kadının böyle bir yakınlaşma yüzünden parçalanabilecek narin biçimi Devlet tarafından koruma altına alınmalıdır; fakat Kadınlar Erkeklerden görme duyusuyla ayırt edilemediğinden, Yasa, ne Erkeğe ne de Kadına, yaklaşan ile yaklaşılan arasındaki uzaklık ortadan kalkacak kadar yaklaşılmamasını buyurur; bu her yerde böyledir.

"Ayrıca, senin *değmek* adını verdiğin böylesine kaba ve bayağı bir işlemle elde edilecek bütün sonuçlara işitme duyusu sayesinde daha kolay ve daha kesin olarak hemen ulaşılıyorken, bu yasadışı ve sapkın yakınlaşma nasıl bir amaca hizmet edebilir? Kandırmacalar konusunda söylediğin tehlikeye gelince, böyle bir tehlike yok: Çünkü kişinin Varlığının özü olan Ses, öyle istendiği zaman değişti-

rilemez. Hadi diyelim ki katı şeylerin içinden geçebilme yeteneğim var, böylece arka arkaya bir milyar kişinin içinden geçebiliyor ve *dokunma* duyusuyla her birinin şeklini ve uzunluğunu anlayabiliyorum; bu hantal ve hatalı yöntem yüzünden ne çok zaman ve çaba boşa harcanırdı! Oysa şimdi, bir anlık bir dinlemeyle Çizgiülke'deki bütün canlıların konumlarını, fiziksel, zihinsel ve ruhsal özelliklerini bir nüfus sayımıyla istatistiklerini toplamış gibi öğreniyorum. Dinle! Yalnızca dinle!"

Böyle söyledikten sonra bir an durdu ve bana mini minnacık milyonlarca çekirgenin cırıltısından daha hoş gelmeyen bir sesi kendinden geçmiş bir biçimde dinledi.

"Gerçekten de," dedim, "işitme duyunuz çok işinize yarıyor ve pek çok eksikliğinizin yerini dolduruyor. Yine de Çizgiülke'deki yaşamınızın acınacak ölçüde sıkıcı olduğunu söylememe izin verin. Noktadan başka bir şey görmemek! Bir Düz Çizgiyi bile seyredememek! Bırakın onu, Düz Çizginin ne olduğunu bile bilmemek! Görmek, ama bize Düzülke'de lütfedilen Çi. gisel görünümden yoksun olmak! Bu kadar az şey görmektense, görme duyusuna hiç sahip olmamak kesinlikle daha iyidir! Sizinki kadar hassas bir işitme yeteneğimin olmadığını kabul ediyorum; Çizgiülkelilerin size bu kadar yoğun bir haz veren toplu konseri, bana bir yığın cıvıltı veya cırıltı gibi geliyor. Ama ben en azından, bir Çizgiyle bir Noktayı görerek ayırt edebilirim. İzin verin bunu kanıtlayayım. Krallığınıza girmeden az önce, sizi hemen solunuzda yedi Erkek ve bir Kadın, sağınızdaysa sekiz Erkek ve iki Kadın olduğu halde,

önce soldan sağa ardından sağdan sola dans ederken gördüm. Doğru değil mi?"

"Doğru," dedi Kral, "sayılar ve cinsiyetler konusunda söylediklerin doğru, ama 'sağ' ve 'sol' ile ne demek istediğini bilmiyorum. Öte yandan bu şeyleri gördüğünü kabul etmiyorum. Çizgiyi, yani bir Erkeğin içini nasıl görebilirsin? Bunları duymuş, sonra da gördüğünü düşünmüş olmalısın. Ayrıca şu 'sol' ve 'sağ' sözcükleriyle ne demek istediğini sormalıyım. Bu sizin Kuzeye doğru ve Güneye doğru deme biçiminiz olsa gerek."

"Öyle değil," diye karşılık verdim, "sizin Kuzeye ve Güneye doğru hareketinizin yanı sıra, benim sağdan sola diye adlandırdığım bir başka hareket daha var."

Kral. Lütfen bana bu soldan sağa hareketi göster.

Ben. Olmaz, Çizginizden bütünüyle dışarı çıkmadığınız sürece bunu yapamam.

Kral. Çizgimden dışarı mı? Dünyadan dışarı mı demek istiyorsun? Uzaydan dışarı?

Ben. Evet, öyle. *Sizin* Dünyanızdan dışarı. *Sizin* Uzayınızdan dışarı. Çünkü sizin Uzayınız gerçek Uzay değil. Gerçek Uzay bir Düzlemdir; oysa sizin Uzayınız yalnızca bir Çizgi.[3]

Kral. Bu soldan sağa hareketi kendi hareketinle gösteremiyorsan, senden bu hareketi sözcüklerle anlatmanı rica ediyorum.

Ben. Siz hangi tarafınızın sol hangi tarafınızın sağ yanınız olduğunu söyleyemediğiniz sürece, korkarım ne söylesem boş. Ama bu kadar basit bir ayrımı bilmiyor olamazsınız.

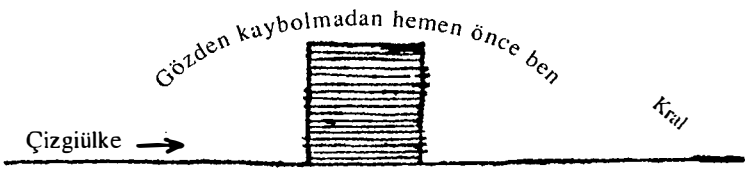
Kral. Söylediklerinden en ufak bir şey anlamıyorum.

Ben. Ne yazık! Size nasıl anlatabilirim? Dümdüz giderken, gözlerinizi şimdi yan tarafınızın baktığı yöne doğru çevirip, başka bir yöne *gidebileceğiniz* arada sırada aklınıza gelmiyor mu? Başka bir deyişle, daima uçlarınızdan birinin doğrultusunda hareket etmek yerine başka bir yöne, deyim yerindeyse, yan tarafınıza doğru gitmek için hiç istek duymaz mısınız?

Kral. Asla. Üstelik ne demek istiyorsun? Bir insanın içi herhangi bir yöne nasıl "bakabilir"? Ya da bir insan nasıl içinin doğrultusunda hareket edebilir?

Ben. Pekâlâ, madem sözcükler yetersiz kalıyor, hareketle anlatmaya çalışacağım ve size göstermek istediğim yöne doğru hareket ederek yavaş yavaş Çizgiülke'nin dışına çıkacağım.

Bunu söyler söylemez Çizgiülke'den çıkmaya başladım. Vücudumun tamamı ülkesinden ve görüşünden çıkana dek Kral, "Seni görüyorum, seni hâlâ görüyorum; hareket etmiyorsun." diye bağırıp durdu. Fakat sonunda Çizgisinin tamamen dışına çıktığımda, kulakları tırmalayan bir sesle bağırdı: "Kadın yok oldu; kadın öldü." "Ölmedim," diye karşılık verdim; "Çizgiülke'nin, bir başka deyişle sizin Uzay olarak adlandırdığınız Düz Çizginin dışında, şeyleri oldukları gibi görebildiğim gerçek Uzaydayım, o



kadar. Şu anda, sizin Çizginizi, yani yan tarafınızı –sizin hoşlandığınız biçimde söylersem içinizi– görebiliyorum. Kuzeyinizdeki ve Güneyinizdeki Erkekleri ve Kadınları da görebiliyorum; sıralarını, büyüklüklerini ve aralarındaki uzaklığı söyleyerek onları şimdi size bir bir sıralayacağım."

Uzun uzun bu bilgileri verdikten sonra zafer kazanmış bir edayla bağırdım: "Sonunda inandınız mı?" Sonra yeniden Çizgiülke'ye girip eski konumumu aldım.

Kral bana şöyle karşılık verdi: "Mantıklı bir Erkek olsaydın –gerçi tek bir sesin olduğu için Erkek değil Kadın olduğundan pek bir kuşku duymuyorum, ama– bir parçacık aklın olsaydı, sağduyunun sesini dinlerdin. Duyularımın gösterdiğinden başka bir Çizgi,[4] hep bildiğim hareketin dışında başka bir hareket olduğuna inanmamı istiyorsun. Buna karşılık ben de senden sözünü ettiğin şu öteki Çizgiyi sözcüklerle anlatmanı veya hareketle göstermeni istiyorum. Hareket etmek yerine yalnızca bir sihirbazlık numarası yapıyor ve gözden kaybolup sonra yeniden ortaya çıkıyorsun; yeni Dünyanı aklı başında bir biçimde tanımlamak yerine, maiyetimden kırk kadar kişinin sayılarını ve büyüklüklerini söylüyorsun ki bunu ülkemdeki çocuklar bile bilir. Bundan daha akıldışı ve terbiyesizce bir şey olabilir mi? Ya budalalığını kabul et ya da ülkemden çık git!"

Onun bu aksiliği beni kızdırmış, özellikle de cinsiyetimle ilgili boş boş konuşması tepemi attırmıştı; lafımı sakınmadan karşılık verdim: "Seni sersem Varlık! Kendini

kusursuz sanıyorsun, oysa aslında en kusurlu ve en budala varlıksın. Güya görüyorsun, ama bir Noktadan başka bir şey gördüğün yok! Düz Çizginin var olduğu sonucuna varmış olmakla övünüyorsun, oysa ben Düz Çizgileri *görebiliyorum* ve Açıların, Üçgenlerin, Karelerin, Beşgenlerin, Altıgenlerin ve hatta Çemberlerin var olduğu sonucuna varıyorum. Daha fazla konuşmaya gerek var mı? Benim, tamamlanmamış olan senin tamamlanmış halin olduğumu göstermeye bu kadarı yetmez mi? Sen bir Çizgisin, bense ülkemde Kare adı verilen bir Çizgiler Çizgisiyim.[5] Üstelik, senden kat kat üstün olsam da, cehaletine son vermek umuduyla çıkıp seni ziyarete geldiğim Düzülke'nin soyluları arasında benim lafım bile edilmez."

Bu sözleri duyan Kral, beni köşegenim boyunca delip geçecekmiş gibi tehditkâr bir çığlıkla üstüme geldi; ve o anda uyruklarının binlercesinden müthiş bir savaş çığlığı yükseldi; çığlıkların şiddeti sonunda yüz bin kişilik bir İkizkenar Üçgen ordusunun ve Beşgenlerden oluşan bin kişilik bir topçu birliğinin gürültüsüyle rekabet edecek noktaya ulaştı. Büyülenmiş ve donup kalmıştım; ne konuşabiliyor ne de yaklaşan felaketi önleyecek bir şey yapabiliyordum. Gürültü gittikçe artıyor, Kral yaklaştıkça yaklaşıyordu ki, beni Düzülke'nin gerçeklerine geri çağıran kahvaltı zilinin sesiyle uyandım.

XV
Uzayülke'den gelen bir yabancı hakkında

DÜŞLERDEN gerçeklere geçiyorum.

Bizim takvimimize göre 1999. yılın son günüydü. Yağmurun pıtırtısı gecenin başlangıcını bildireli çok olmuştu; karımla birlikte oturmuş,* geçmişteki olayları ve önümüz-

* "Oturmuş" derken, sizin Uzayülke'de bu sözcükle anlattığınız türden bir duruş değişikliğini kastetmiyorum tabii; ayaklarımız olmadığından, sizin dilbalıklarınız veya pisibalıklarınız ne kadar "oturabilir" ve "ayakta durabilirse" biz de o kadar (sizin anladığınız anlamda) oturabilir ve ayakta durabiliriz.

deki yılın, önümüzdeki yüzyılın, önümüzdeki Binyılın neler getireceğini düşünüyordum.

Dört oğlum ve iki yetim Torunum kendi odalarına çekilmişlerdi; eski Binyılın geride kalışını ve yeni Binyılın gelişini görmek için yanımda bir tek karım kalmıştı.

Olağanüstü bir zekâya ve mükemmel açılara sahip, geleceği parlak bir Altıgen olan en küçük Torunumun rasgele söylediği bazı sözler üzerinde kafa yorarken derin düşüncelere dalmıştım. Amcaları ve ben, merkezimiz çevresinde bazen hızlı bazen yavaş dönerek ve konumlarımızla ilgili sorular sorarak ona Görerek Tanıma konusunda her zamanki uygulamalı derslerini veriyorduk. Torunumun verdiği yanıtlar o kadar doyurucuydu ki, Geometride kullanılan Aritmetikle ilgili bazı ipuçları vererek onu ödüllendirmek istedim.

Kenar uzunluğu bir inç olan dokuz tane Kare alıp,[2] bunları kenar uzunluğu üç inç olan büyük bir Kare oluşturacak biçimde bir araya getirdim. Sonra da küçük Torunuma –bizim için Karenin içini görmek olanaksız olsa da– bir Karenin kaç inç kare olduğunu, bir kenardaki inçlerin karesini alarak bulabileceğimizi gösterdim: "Böylelikle," dedim, "kenar uzunluğu 3 inç olan bir Karedeki inç karelerin sayısının 3^2, yani 9 olduğunu öğreniyoruz."

Küçük Altıgen bunu bir süre düşündükten sonra bana

Bununla birlikte, "yatma", "oturma" ve "ayakta durma"nın ima ettiği irade gücüne ilişkin zihinsel durumları mükemmel bir biçimde ayırt edebiliriz. İrade gücündeki artışa denk gelen hafif bir parlaklık artışı sayesinde, seyreden kişi bunları bir ölçüde görebilir.
Ama bu ve buna benzer başka binlerce konu üzerinde durmama zaman el vermiyor.

şöyle dedi: "Fakat siz bana daha önce sayıları üçüncü kuvvetine yükseltmeyi de öğretmiştiniz:^{3} 3^3'ün de Geometride bir anlamı olmalı diye düşünüyorum; nedir bunun anlamı?" "Hiçbir anlamı yok," diye yanıtlamıştım onu, "En azından Geometride hiçbir anlamı yok; Çünkü Geometrinin yalnızca İki Boyutu vardır." Ardından ona, bir Noktanın üç inçlik bir uzunluk boyunca hareket ettirilmesiyle nasıl üç inç uzunluğunda ve 3 ile gösterilebilecek bir Çizgi elde edileceğini; ve üç inç uzunluğunda bir Çizginin kendisine paralel olarak üç inçlik bir uzunluk boyunca hareket ettirilmesiyle nasıl her bir kenarı üç inç uzunluğunda olan ve 3^2 ile gösterilebilen bir Kare elde edileceğini gösterdim.

Bunun üzerine Torunum yeniden ilk varsayımına dönerek birden sözümü kesti ve bağırdı: "Bir Noktanın üç inç hareket ettirilmesiyle üç inç uzunluğunda olan ve 3 ile gösterilen bir Çizgi elde ediliyorsa; üç inç uzunluğunda bir düz Çizginin kendisine paralel olarak üç inç hareket ettirilmesiyle 3^2 ile gösterilen ve her doğrultudaki uzunluğu üç inç olan bir Kare elde ediliyorsa; bu durumda kenar uzunluğu üç inç olan bir Karenin (nasıl olacağını bilmediğim) bir biçimde kendisine paralel olarak hareket ettirilmesiyle de her doğrultudaki uzunluğu üç inç olan (ne olacağını bilmediğim) Başka Bir Şey elde edilmesi, ayrıca bu şeyin 3^3 ile gösterilmesi gerekir."

"Doğru yatağa," dedim, lafımın kesilmesinden rahatsız olarak, "Ne kadar az saçmalarsan aklında o kadar çok mantıklı şey kalır."

Böylece Torunum utanç içinde gözden kayboldu; ben de Karımın yanında oturup, 1999 yılının bir muhasebesini yapmaya ve 2000 yılında neler olabileceğini düşünmeye çalıştım. Fakat benim küçük zeki Altıgenimin çocukça sözlerini düşünmekten kendimi alamıyordum. Yarım saatlik kum saatinde artık yalnızca birkaç kum tanesi kalmıştı. Düşüncelerimden sıyrılıp kum saatini eski Binyılda son kez Kuzeye doğru döndürürken yüksek sesle söylendim: "Bu çocuk aptal."

Tam o sırada odada birinin Varlığını hissettim ve bütün benliğim korkuyla ürperdi. "Hiç de aptal değil," diye bağırdı Karım, "kendi Torununu bu şekilde hor görerek Emirlere karşı geliyorsun." Ona aldırış etmedim. Her yere baktığım halde hiçbir şey göremiyordum; ama hâlâ birinin Varlığını *hissediyor*dum. Derken o soğuk fısıltıyla yeniden ürperdim. Birden ayağa fırladım. "Neyin var?" diye sordu Karım, "Cereyan filan yok, ne arıyorsun? Hiçbir şey yok." Hiçbir şey yoktu; yeniden koltuğuma oturdum ve yine söylenmeye başladım: "Bu çocuk aptal; 3^3'ün Geometride hiçbir anlamı olamaz." Birden apaçık duyulan bir yanıt geldi: "Çocuk aptal değil ve 3^3'ün de Geometride çok açık bir anlamı var."

Her ne kadar anlamlarını bilmese de karım da benim gibi bu sözleri duymuştu. İkimiz de sesin geldiği yöne doğru atıldık. Önümüzde bir Şekil görünce yaşadığımız dehşeti düşünün! İlk bakışta, yandan görünümü bir Kadına benziyordu; fakat kısacık bir gözlem, uçlarının bir Kadın için fazla hızlı silikleştiğini kavramama yetti. Bir Çem-

berin veya benim bildiğim herhangi bir düzgün Şeklin yapamayacağı biçimde büyüklüğünü değiştirmiyor olsaydı, bir Çember[4] olduğunu düşünürdüm.

Fakat Karım ne benim birikimime sahipti ne de bu özellikleri fark etmek için gereken soğukkanlılığa. Cinsiyetine özgü bir telaş ve saçma bir kıskançlıkla, eve küçük bir aralıktan bir Kadının girdiği sonucuna vardı hemen. "Bu kadın evimize nasıl girdi?" diye bağırdı, "Yeni evimizde hiçbir havalandırma deliği olmayacağına dair bana söz vermiştin sevgilim." "Zaten yok," dedim, "Ama bu yabancının bir Kadın olduğunu da nereden çıkarıyorsun? Görerek Tanıma yeteneğimle onun..." "Senin Görerek Tanımanı beklemeye tahammülüm yok," diye yanıt verdi, "'Dokunduğuma inanırım,' ayrıca 'Bir Çember için görmek neyse bir Düz Çizgi için de dokunmak odur'": Düzülke'de Daha Zayıf Cins arasında çok yaygın iki atasözü.

"Peki," dedim, onu kızdırmaktan korkuyordum, "dediğin gibiyse, onunla tanışmak istediğimizi söyle." Karım en cana yakın tavrını takınarak Yabancıya doğru ilerledi, "Hanımefendi izin verirseniz size dokunacağım ve sizin tarafınızdan..." diyordu ki birden geri çekildi, "Ay! Kadın değilmiş, üstelik açısı da yok, açıya benzer bir şeyi de. Mükemmel bir Çembere uygunsuz bir biçimde mi davrandım yoksa?"

"Aslında bir bakıma bir Çemberim," diye yanıtladı Ses, "Düzülke'deki Çemberlerden daha mükemmel bir Çember; fakat daha kesin konuşmak gerekirse, içinde çok sayıda Çember barındıran bir Çemberim ben." Sonra daha

yumuşak bir sesle, "Kocanıza, sizin yanınızda söyleyemeyeceğim bir mesaj getirdim Hanımefendi; birkaç dakikalığına baş başa kalabileceğimiz bir odaya çekilmemize izin verirseniz..." Fakat Karım, saygıdeğer Konuğumuzun zahmete girmesine neden olacak bu öneriyi geri çevirerek, Çember'e yatak odasına çekilme zamanının çoktan geçtiğini söyledi ve az önce kırdığı pot nedeniyle tekrar tekrar özür dileyerek sonunda odasına çekildi.

Yarım saatlik kum saatine baktım. Son kum taneciklerı de düşmüştü. Üçüncü Binyıl başlamıştı.[5]

XVI

Yabancı, Uzayülke'nin sırlarını sözcüklerle açıklamak için nasıl boşuna uğraştı

Yanımızdan ayrılan Karımın Huzur-çığlığı duyulmaz olduğunda, daha yakından görmek ve oturmasını söylemek amacıyla Yabancıya yaklaşmaya başladım. Fakat görünüşü karşısında dilim tutuldu ve şaşkınlıktan dondum kaldım. Açısı olduğuna ilişkin en ufak bir belirti olmadığı halde büyüklüğü ve parlaklığı o zamana dek gördüğüm Şekiller için pek de olanaklı olmayan bir biçimde sürekli değişiyordu. Birden, karşımdakinin bir Çemberin sesini taklit ederek evime girmeyi nasılsa başarmış, sivri köşesini bana batırmaya hazırlanan bir hırsız, kana susamış bir

haydut, azgın bir Düzgün Olmayan İkizkenar Üçgen olabileceği düşüncesine kapıldım.

Oturma odasında, Sis bulunmayan bir yerde (ayrıca mevsim de şans eseri müthiş kuraktı) Görerek Tanımaya güvenmem kolay değildi; özellikle de bu kadar yakın bir mesafede duruyorken. Korkudan çılgına dönmüş bir halde ileri doğru atıldım ve kaba bir biçimde, "İzin verirseniz Efendim..." diyerek ona dokundum. Karım haklıydı. Bir açının varlığına ilişkin en küçük bir işaret, en ufak bir pürüz veya orantısızlık yoktu: Bundan daha mükemmel bir Çembere hayatımda rastlamamıştım. Gözünden başlayıp bütün çevresini dolaşırken Yabancı kıpırdamadan durdu. Tam anlamıyla bir Çemberdi, kusursuz bir Çember; bundan kuşku duyulamazdı. Sonra konuşmaya başladık. Bir Kare olarak bir Çembere dokunmak gibi bir saygısızlığa kalkıştığım için duyduğum utanç yüzünden defalarca tekrarladığım özürler dışında hiçbir şeyi atlamadan, anımsayabildiğim kadarıyla yazmaya çalışacağım bu konuşmayı. Bu tanıma işleminin uzaması nedeniyle biraz sabırsızlanmış olan Yabancıydı ilk konuşan.

Yabancı. Artık bana yeterince dokunmadın mı? Hâlâ beni tanımadın mı?

Ben. Saygıdeğer Beyefendi, nezaket kurallarını bilmemekten değil, bu beklenmedik ziyaretin yol açtığı hafif şaşkınlık ve tedirginlikten kaynaklanan uygunsuz davranışlarımı bağışlayın lütfen. Sizden bu münasebetsizliğimden kimseye, özellikle de Karıma söz etmemenizi rica edeceğim. Lord Cenapları konuşmaya başlamadan önce,

Konuğunun nereden geldiğini öğrenmekten mutlu olacak birinin merakını giderme lütfunda bulunurlar mı acaba?

Yabancı. Uzaydan geldim Beyefendi, Uzaydan; başka nereden olacak?

Ben. Beni bağışlayın Lordum ama, zaten Uzayda değil misiniz? Lord Cenapları ve onun âciz kulu şu anda bile Uzayda değil mi?

Yabancı. Bu da laf mı şimdi? Uzay hakkında ne biliyorsun? Uzayı tanımla.

Ben. Uzay, Lordum, sonsuza kadar uzanan yükseklik ve genişliktir.

Yabancı. Gördün mü bak, daha Uzayın ne olduğunu bile bilmiyorsun. Uzayın yalnızca İkiboyutlu olduğunu düşünüyorsun; oysa ben sana Üçüncü bir boyutun varlığını bildirmeye geldim: yükseklik, genişlik ve uzunluk.

Ben. Lord Cenapları benimle eğleniyor. Uzunluk ve yükseklik veya genişlik ve kalınlık ifadelerini biz de kullanıyoruz. Böylece İki Boyut için dört ad kullanıyoruz.

Yabancı. Ben yalnızca üç addan bahsetmiyorum, Üç Boyuttan bahsediyorum.

Ben. Lord Cenapları, benim bilmediğim bu Üçüncü Boyutun hangi doğrultuda olduğunu bana gösterir veya açıklarlar mı?[1]

Yabancı. Ben oradan geldim. Bu doğrultu yukarıya ve aşağıya doğru uzanır.

Ben. Lordum herhalde Kuzey ve Güney doğrultularından söz ediyor.

Yabancı. Kastettiğim şey kesinlikle bu değil. Yan tara-

fında gözün olmadığı için bakamayacağın bir doğrultuyu kastediyorum.

Ben. Bağışlayın Lordum, ama şöyle bir bakarsanız iki kenarımın birleşme noktasında mükemmel bir gözüm olduğunu anlayacaksınız.

Yabancı. Evet ama Uzayı görebilmek için, seni Çevreleyen kenarlarında değil, yan tarafında, yani senin büyük olasılıkla "içim" diye adlandıracağın, fakat bizim Uzayülke'de "yan tarafın" dediğimiz yerde bir gözün olmalı.

Ben. İçimde bir göz mü! Midemde bir göz![2] Lord Cenapları şaka yapıyor.

Yabancı. Şaka yapacak durumda değilim. Sana Uzaydan geldiğimi söylüyorum; madem Uzayın ne anlama geldiğini bilmiyorsun, o halde, sizin gerçek Uzay dediğiniz Düzleminize az öncesine kadar yukarıdan baktığım Üçboyutlu Ülkeden geldiğimi söylüyorum. Bu üstün konumdan baktığımda sizin *katı* (bu sözcüğü "dört tarafı kapalı" anlamında kullanıyorsunuz) adını verdiğiniz her şeyin, evlerinizin, kiliselerinizin, sandıklarınızın ve dolaplarınızın içini, evet, hatta sizin içinizi ve midelerinizi tamamen görebiliyordum.

Ben. Bu tür iddialar ortaya atmak kolay Lordum.

Yabancı. Ama kanıtlanmaları kolay değildir, demek istiyorsun. Oysa ben iddialarımı kanıtlayabileceğimi düşünüyorum.

Buraya indiğimde, her biri kendi odasında olmak üzere, dört Beşgen Oğlunu ve iki Altıgen Torununu gördüm; en küçük Torununun bir süre seninle kaldığını, ardından

seni Karınla baş başa bırakarak odasına çekildiğini gördüm. Mutfakta akşam yemeği yiyen İkizkenar Üçgen biçimindeki üç hizmetçinizi ve bulaşıkhanedeki küçük Uşağı gördüm. Sonra buraya geldim; buraya nasıl geldim sanıyorsun?

Ben. Çatıdan sanıyorum.

Yabancı. Hayır, değil. Bildiğin gibi çatınız kısa bir süre önce aktarıldığı için çok iyi durumda, bir Kadının geçebileceği kadar bile bir aralığı yok. Sana Uzaydan geldiğimi söylüyorum. Çocukların ve ev halkı hakkında söylediklerim seni ikna etmedi mi?

Ben. Lord Cenaplarının bilmesi gerekir ki, bilgi almak için kendilerininki kadar çok yola sahip herhangi biri, âciz kulunuzun sahip oldukları konusunda bu tür bilgileri kolaylıkla öğrenebilir.

Yabancı. (*Kendi kendine.*) Ne yapmalıyım?[3] Dur; aklıma başka bir fikir geldi. (*Kare'ye.*) Bir Düz Çizgi gördüğünde –Karını örneğin– onun kaç Boyutu olduğunu düşünürsün?

Ben. Lord Cenapları bana Matematik bilmeyen, bir Kadının gerçekten bir Düz Çizgi olduğunu, dolayısıyla da yalnızca Tek Boyutu olduğunu düşünen cahil biriymişim gibi davranıyor. Hayır Lordum, hayır; biz Kareler iyi eğitimli kişileriz ve herkes Düz Çizgi olduklarını söylese de Lord Cenapları kadar biz de Kadınların gerçekte ve bilimsel olarak hepimiz gibi İki Boyuta, yani uzunluğa ve genişliğe (veya kalınlığa) sahip çok ince birer Paralelkenar[4] olduğunu biliyoruz.

Yabancı. Fakat bir Çizginin görülebilir olduğu gerçeği, zaten onun başka bir Boyuta daha sahip olduğu anlamına gelir.

Ben. Lordum, bir Kadının uzunluğunun olduğu kadar genişliğinin de olduğunu kabul ediyorum. Uzunluğunu görüyoruz, çok dar da olsa ölçülebilir bir genişliği olduğu sonucuna da düşünerek varıyoruz.

Yabancı. Beni anlamıyorsun. Demek istediğim, bir Kadın gördüğünde –genişliğini çıkarsamanın yanı sıra– uzunluğunu ve sizin ülkenizde sonsuz küçük olsa bile bizim *yüksekliği* dediğimiz şeyi de görmen gerekir.[5] Bir Çizgi uzunluktan ibaret olsaydı ve "yüksekliği" olmasaydı, Uzayda yer kaplamaz ve görünmez olurdu. Herhalde bunu anlıyorsundur?

Ben. Lord Cenaplarının söylediklerinden en ufak bir şey anlamadığımı itiraf etmeliyim. Biz Düzülke'de bir Çizgi gördüğümüzde, uzunluk ve *parlaklık* görürüz. Parlaklık kaybolursa, Çizgi de ortadan kaybolur ve sizin de söylediğiniz gibi Uzayda yer kaplamaz olur. Acaba Lord Cenapları parlaklığı bir Boyut[6] olarak nitelendiriyor ve bizim "parlak" dediğimize kendileri "yüksek" diyor olabilir mi?

Yabancı. Elbette hayır. "Yükseklik"le senin uzunluğun gibi bir Boyut kastediyorum; ancak sizin için, çok küçük olduğundan "yüksekliği" algılamak o kadar da kolay değil.[7]

Ben. İleri sürdüğünüz şeyi sınamak kolay Lordum. "Yükseklik" adını verdiğiniz Üçüncü bir Boyuta sahip ol-

duğumu söylüyorsunuz. Şimdi, Boyut doğrultu ve ölçülebilirlik demektir. Öyleyse "yüksekliğimi" ölçün veya bana "yüksekliğimin" hangi doğrultuda uzandığını gösterin yeter. O zaman söylediklerinize inanacağım. Aksi takdirde Lord Cenaplarının hoşgörüsüne sığınarak beni bağışlamasını dileyeceğim.

Yabancı. (*Kendi kendine.*) İkisini de yapamam. Onu nasıl ikna edeceğim? Gerçekleri bütün açıklığıyla dile getirdikten sonra küçük bir gösteri yeterli olur herhalde.

— Şimdi beni iyi dinle.

Sen bir Düzlem üzerinde yaşıyorsun. Senin Düzülke dediğin şey benim akışkan[8] olarak adlandırabileceğim uçsuz bucaksız düz bir yüzey. Senin ve ülkendekilerin, yukarı yükselmeden veya alta inmeden, üzerinde veya içinde hareket ettiğiniz bir yüzey.

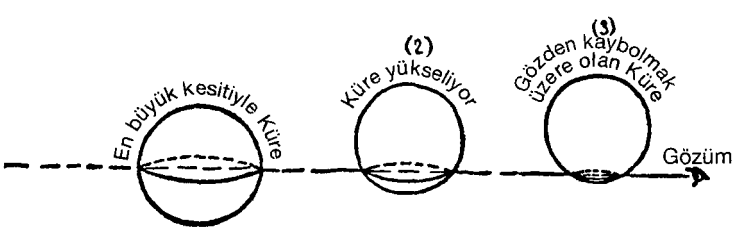
Ben İkiboyutlu bir Şekil değil Üçboyutlu bir cisimim. Çember olduğumu söylüyorsun; aslında bir Çember değil, büyüklükleri bir Noktayla on üç inç çapında bir Çember arasında değişen, birbiri üzerine yerleştirilmiş sonsuz sayıda Çemberim. Düzleminizi tam şimdi yaptığım gibi kestiğimde, düzleminizde senin çok doğru olarak Çember adını verdiğin bir kesit meydana getiririm. Çünkü bir Küre –kendi ülkemdeki gerçek adım bu– bile kendisini bir Düzülkeli'ye gösterirken bir Çember olarak göstermek zorundadır.

Çizgiülke'ye girdiğinde, bu Çizgisel Ülke senin bütününü değil de yalnızca bir dilimini ya da kesitini göstermene olanak tanıyacak kadar Boyuta sahip olduğu için,

kendini Kral'a bir Kare olarak değil bir Çizgi olarak göstermek zorunda kaldığını anımsamıyor musun? (Her şeyi gören ben, Çizgiülke'nin dün gece beyninde oluşan düşsel görüntüsünü de gördüm.) Tam tamına aynı biçimde, sizin İkiboyutlu ülkenizde de benim kendimi Üçboyutlu bir varlık olarak göstermeme yetecek kadar yer yok, ancak sizin Çember olarak adlandırdığınız bir dilimimi veya kesitimi gösterebilirim.[9]

Gözünün azalan parlaklığı söylediklerime inanmadığını gösteriyor. Fakat şimdi ileri sürdüğüm şeylerin doğruluğuna ilişkin kesin kanıtlara hazırla kendini. Gözünü Düzülke'nin düzleminin üzerine çıkaramadığın için aynı anda birden fazla kesitimi, başka bir deyişle Çemberimi göremezsin; fakat en azından, ben Uzayın içinde yükseldikçe kesitlerimin küçüldüğünü görebilirsin. Şimdi yükselişimi seyret; Çemberimin bir nokta haline gelene kadar gitgide küçüldüğünü sonunda da yok olduğunu göreceksin.

Bir "yükselme" göremiyordum,[10] ama Yabancı yavaş yavaş küçüldü ve sonunda kayboldu. Düş görmediğimden emin olmak için bir iki kez gözümü kırpıştırdım. Düş değildi. Çünkü hiçliğin derinliklerinden, boşluktan –sanki



göğüs kafesimin içinden– bir ses geldi.[11] "Tamamen yok oldum değil mi? Artık ikna oldun mu? Şimdi de yavaş yavaş Düzülke'ye geri döneceğim ve kesitimin gitgide büyüdüğünü göreceksin."

Uzayülke'nin bütün okurları gizemli Ziyaretçimin gerçeğin hatta yalınlığın diliyle konuştuğunu kolayca anlayacaktır. Fakat Düzülke Matematiğinde uzman olmama karşın, söyledikleri benim için hiç de kolay kabul edilebilir şeyler değildi. Yukarıdaki kaba çizime bakan bütün Uzayülke çocukları, yükselen Küre'nin, çizimde gösterilen üç konumda bana veya herhangi bir Düzülkeli'ye sırasıyla en büyük haliyle bir Çember, ardından küçük bir Çember, sonunda da neredeyse bir Nokta kadar küçücük bir Çember olarak görüneceğini açıkça anlayacaktır. Oysa, olup bitenleri kendi gözlerimle görmeme karşın nedenleri konusunda hâlâ en ufak bir fikrim yoktu. Bütün anlayabildiğim, Çember'in kendisini gittikçe küçülttüğü ve kaybettiği, sonra da yeniden belirip bu kez kendini çabucak büyüttüğüydü.

Başlangıçtaki büyüklüğüne geri döndüğünde derin bir iç çekti; çünkü benim sessizliğimden söylediklerini kesinlikle kavrayamadığımı anlamıştı.[12] Gerçekten de onun bir Çember değil de olağanüstü becerikli bir hokkabaz olduğuna inanmaya başlamıştım. Belki de kocakarıların anlattıkları hikâyeler doğruydu; Sihirbazlar ve Büyücüler gerçekten vardı.

Uzun bir süre sessiz kaldıktan sonra kendi kendine mı-

rıldandı: "Eylemden önce başvuracak tek bir çarem kaldı. Benzeşim yöntemini denemeliyim." Ardından daha da uzun bir sessizlik oldu, sonra aramızda şöyle bir konuşma geçti:

Küre. Söyle bana Matematikçi Efendi;[13] bir Nokta Kuzeye doğru hareket eder, arkasında parlak bir iz bırakırsa bu ize ne ad verirsin?

Ben. Düz Çizgi.

Küre. Peki, bir Düz Çizginin kaç ucu vardır?

Ben. İki.

Küre. Şimdi Kuzeye doğru uzanan bu Düz Çizginin, içindeki her nokta arkasında düz bir Çizgi izi bırakacak biçimde, kendisine paralel olarak Doğu-Batı yönünde hareket ettiğini düşün. Böyle bir hareketin sonucunda oluşan şekle ne ad verirsin? Düz Çizginin başlangıçtaki uzunluğuna eşit bir uzunluk kat ettiğini varsayarsak, ne ad verirsin?

Ben. Kare.

Küre. Peki bir Karenin kaç kenarı ve kaç açısı vardır?

Ben. Dört kenarı ve dört açısı.

Küre. Şimdi hayal gücünü biraz zorla ve Düzülke'deki bir Karenin kendisine paralel bir biçimde yukarı doğru hareket ettiğini düşün.

Ben. Nasıl yani? Kuzeye doğru mu?

Küre. Hayır, Kuzeye doğru değil; yukarı doğru; Düzülke'nin bütünüyle dışına.

Kuzeye doğru hareket etseydi, Karenin Güney noktaları daha önce Kuzey noktalarının bulunduğu konumlardan

geçerdi. Oysa benim demek istediğim bu değil.

Senin her Noktanın –sen de bir Kare olduğuna göre açıklayıcı örnek olarak senden yararlanabilirim– her Noktanın, yani senin içim dediğin yerdeki bütün Noktaların, hiçbir Nokta daha önce başka bir Noktanın bulunduğu konumdan geçmeyecek biçimde yukarı, Uzayın içine doğru hareket etmesinden ve bütün Noktaların kendi Düz Çizgisini oluşturmasından bahsediyorum. Benzeşim yöntemiyle ancak bu kadar anlatabilirim; herhalde artık anlamışsındır.

Sabrımın taşmasına engel olmaya çalışarak –Ziyaretçimin üzerine atılıp onu Uzaya, yani Düzülke'nin dışına veya ondan kurtulabileceğim herhangi bir yere fırlatmak için dayanılmaz bir istek duyuyordum– karşılık verdim:

"Sizin 'yukarı' diye adlandırmaktan hoşlandığınız bu hareket sonucunda nasıl bir Şekle sahip olacağım? Sanırım bu Düzülke diliyle ifade edilebilir."

Küre. Tabii, elbette. Son derece basit ve yalın, Benzeşimle de tam bir tutarlılık içinde ifade edilebilir; ancak bu arada, ortaya çıkan şeye Şekil değil Üçboyutlu Cisim demek gerekir. Sana bunu da anlatacağım. Aslında ben değil, Benzeşim anlatacak.

Tanımı gereği yalnızca tek *bir* uç Noktası olan bir Noktayla başlamıştık.

Bir Nokta, *iki* uç Noktası olan bir Çizgi meydana getirir.

Bir Çizgi, *dört* uç Noktası olan bir Kare meydana getirir.

Şimdi kendi soruna kendin yanıt verebilirsin: 1, 2, 4'ün

Geometrik olarak arttığı açık. O halde bir sonraki sayı ne?

Ben. Sekiz.

Küre. Çok doğru. Bir Kare, *sekiz* uç Noktası olan ve *sizin-henüz-adını-bilmediğiniz-bizimse-Küp-olarak-adlandırdığımız-Bir-Şey* meydana getirir. Şimdi ikna oldun mu?

Ben. Peki bu Yaratığın köşelerinin ya da sizin deyiminizle "uç Noktaları"nın yanı sıra kenarları da var mı?

Küre. Elbette var; üstelik Benzeşimle de bütünüyle tutarlı. Fakat, bu arada, bunlar *sizin* anladığınız anlamda kenar değil *bizim* anladığımız anlamda kenardır. Bizim *yüz* dediğimiz bu kenarlar, sizin sanırım cisim dediğiniz şeyler gibidir.

Ben. Peki, içimin "yukarı" doğrultudaki hareketiyle oluşturacağım ve sizin Küp olarak adlandırdığınız bu Varlığın kaç yüzü veya kenarı olacak?

Küre. Bu nasıl soru? Üstelik de Matematikçisin! Bir şeyin kenarı daima, denebilir ki o şeyin bir Boyut gerisinde olan bir öğesidir. Bu nedenle bir Noktanın bir Boyut gerisinde hiçbir şey olmadığı için Noktanın 0 kenarı vardır; bir Çizgininse, deyim yerindeyse 2 kenarı vardır (çünkü bir Çizginin Uç Noktaları onun kenarları olarak adlandırılabilir); bir Karenin 4 kenarı vardır; 0, 2, 4; bu nasıl bir dizidir?

Ben. Aritmetik.

Küre. Bir sonraki sayı nedir o halde?

Ben. Altı.

Küre. Çok doğru. Böylece kendi soruna kendin yanıt vermiş oldun. Oluşturacağın Küp altı kenarla ya da yüzle,

yani içim dediğin şeylerden altısıyla sınırlanmış olacak. Artık her şeyi anlamışsındır herhalde?

"Ucube," diye haykırdım, "ister hokkabaz ol ister büyücü, ister hayal ol ister Şeytan, bu saçmalıklarına daha fazla katlanmayacağım. Sen ya da ben, ikimizden biri ölmeli." Bunları söyleyerek üzerine atıldım.

XVII

Boşu boşuna sözcüklerle anlatmayı denedikten sonra Küre nasıl eyleme başvurdu

Bir işe yaramadı. Yabancıya en dayanıklı dik açımla şiddetli bir biçimde çarpıp, sıradan bir Çemberi öldürmeye yetecek bir kuvvetle saldırdım. Fakat hamlemden yavaşça ve engel olunamayacak bir biçimde sıyrıldığını hissettim. Ne sağa ne de sola çekilmişti; her nasılsa, dünyanın dışına doğru hareket ederek yok oldu. Önümde boşluktan başka bir şey kalmamıştı. Ama Davetsiz Misafirin sesini hâlâ duyuyordum.

Küre. Neden aklın sesini dinlemeyi reddediyorsun? Anlama yetisine sahip, matematik konusunda uzman biri

olarak senin, ancak bin yılda bir açıklamama izin verilen Kutsal Üç Boyut Öğretisinin[1] liyakatli bir havarisi olacağını ummuştum. Oysa şimdi seni nasıl ikna edeceğimi bilmiyorum. Dur, biliyorum galiba. Sözcükler değil eylemler açıklayacak gerçeği. Dinle dostum.

Uzaydaki konumumdan bakarak, senin kapalı olduğunu düşündüğün her şeyin içini görebildiğimi söylemiştim. Örneğin yanındaki şu dolabın içinde, iki hesap levhası ve birkaç tane de sizin kutu olarak adlandırdığınız şeylerden (fakat Düzülke'deki diğer her şey gibi onların da altları ve üstleri yok) olduğunu görüyorum. Kutuların içi de para dolu. Şimdi o dolabın içine inip bu levhalardan birini sana getireceğim. Dolabı yarım saat önce kilitlediğini görmüştüm ve anahtarın da sende olduğunu biliyorum. Fakat ben Uzaydan iniyorum; gördüğün gibi dolabın kapıları hiç hareket etmiyor. İşte şimdi dolabın içindeyim ve levhayı alıyorum. Şimdi aldım. Şimdi de onunla birlikte yükseliyorum.

Dolaba koşup çabucak kapısını açtım. Levhalardan biri yoktu.[2] Yabancı alaycı bir kahkahayla odanın diğer köşesinde belirdi, aynı anda levha da zeminin üzerinde belirmişti. Levhayı aldım. Hiç kuşku yoktu, bu kayıp levhaydı.

Dehşet içinde inledim, aklımı kaçırdığımı düşünmeye başlamıştım; oysa Yabancı konuşmayı sürdürüyordu: "Artık bu olayın anlattıklarımın dışında bir açıklaması olmadığını anlamışsındır herhalde. Sizin cisim dediğiniz şeyler aslında yüzeysel şeyler; sizin Uzay dediğiniz şey aslında büyük bir Düzlemden başka bir şey değil. Ben Uzaydayım

ve yukarıdan, sizin yalnızca dış kısımlarını gördüğünüz şeylerin içlerine bakıyorum. Gereken iradeyi gösterebilirsen sen de bu Düzlemin dışına çıkabilirsin. Yukarı veya aşağı doğru hafif bir hareket benim gördüğüm her şeyi senin de görmeni sağlayacak.

Ne kadar yükseğe çıkarsam ve Düzleminizden ne kadar uzaklaşırsam o kadar fazla şey görürüm, tabii daha küçük ölçekte. Örneğin şimdi yükseliyorum; şimdi komşunuz Altıgeni ve ailesini odalarında görebiliyorum. Şimdi, on kapı ötede, Tiyatronun içini görüyorum, tam şu anda seyirciler dışarı çıkıyor; başka bir yerde bir Çember çalışma odasında kitaplarının başında oturuyor. Şimdi tekrar sana dönüyorum. Son bir kanıt olarak, midene şöyle azıcık dokunmama ne dersin? Merak etme sana pek zarar vermez, üstelik kazanacağın zihin açıklığının yanında duyacağın hafif acının lafı bile olmaz."

İtiraz etmeme kalmadan içimde keskin bir sancı hissettim ve içimden şeytanca bir gülüş yayılır gibi oldu. Hemen ardından, o şiddetli sancı dindi, belirsiz bir sızı kaldı ve Yabancı yeniden görünmeye başladı. Büyüklüğü gitgide artarken şöyle dedi: "Gördün mü canını fazla yakmadım. Bununla da ikna olmadıysan seni ne ikna eder bilmiyorum. Seni dinliyorum?"

Kararımı vermiştim. İnsanın midesine bile oyunlar oynayabilen bir Büyücünün keyfi ziyaretlerine maruz kalarak yaşamak dayanılmaz görünüyordu. Yardım gelene kadar onu duvara bir mıhlayabilseydim!

Bir kere daha en dayanıklı köşemi ona doğru çevirip

üzerine atıldım, bir yandan da avaz avaz bağırarak evdekileri yardımıma çağırdım. Hamlem sırasında sanırım Yabancı bizim Düzlemimizin altına daldı ve tekrar yükselmekte güçlük yaşadı. Ne olursa olsun bir süre hareketsiz kaldı, bu arada duyduğum seslerin yardımın yaklaştığının işareti olduğunu düşünerek daha da güçlü bir biçimde üzerine bastırdım ve yardım için bağırmaya devam ettim.

Küre'nin içinden sarsıcı bir titreme geçti. "Böyle olmamalı," gibi bir şeyler dediğini duyar gibi oldum, "ya o aklın sesini dinlemeli ya da ben uygarlığın son çaresine başvurmalıyım." Sonra benimle aceleyle ve bağırarak konuştu: "Dinle: Senin tanık olduğun şeyleri başka kimse görmemeli. Karını odaya girmeden geri yolla hemen. Üç Boyut Öğretisine böyle engel olunmamalı. Bin yıl beklemenin ödülü bu olmamalı. Karının geldiğini duyuyorum. Uzaklaş! Uzaklaş benden! Yoksa benimle birlikte –o bilmediğin yere– Üç Boyut Ülkesine gitmek zorunda kalacaksın!"

"Budala! Deli! Düzgün Olmayan Şey!" diye bağırdım, "Seni asla salmayacağım; çevirdiğin dolapların cezasını çekeceksin."

"Yaa! Demek iş buraya kadar geldi!" diye gürledi Yabancı: "O halde kaderine razı ol: Düzleminin dışına çıkıyorsun.[3] Bir, iki, üç! İşte bu kadar!"

XVIII
Uzayülke'ye nasıl geldim ve orada neler gördüm[1]

İçimi müthiş bir korku kapladı. Önce karanlıktı; sonra görmeye pek benzemeyen baş döndürücü, mide bulandırıcı bir görme hissi; Çizgi olmayan bir Çizgi gördüm;[2] Uzay olmayan Uzay: Hem kendimdim, hem değil. Ses çıkarabildiğimde ıstırapla feryat ettim: "Delilik bu; ya da Cehennemin ta kendisi!" "İkisi de değil," diyerek sakin bir sesle yanıtladı Küre, "bu Bilgi; bu Üç Boyut: Gözlerini tekrar aç ve etrafına dikkatlice bakmaya çalış."

Baktım ve karşımda yeni bir dünya gördüm![3] Daha önce kusursuz bir Çembersel güzellikte olduğunu düşündü-

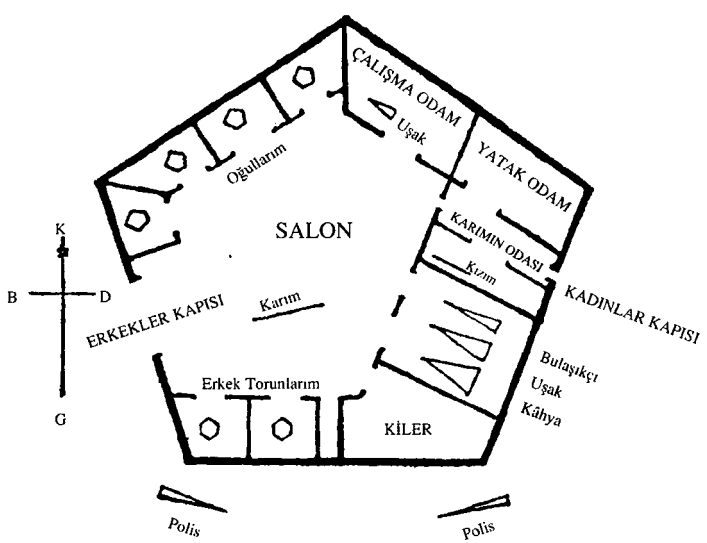
ğüm, tahmin ettiğim, hayal ettiğim her şey bütün açıklığıyla önümde duruyordu. Yabancının şeklinin merkezi olduğunu düşündüğüm şey gözlerimin önündeydi: Fakat ne kalp, ne akciğer ne de atardamarlar görebiliyordum; tek gördüğüm güzel, uyumlu Bir Şeydi –bunu anlatacak bir sözcük bilmiyordum; fakat siz Uzayülke'deki okuyucularım, siz buna Kürenin yüzeyi diyorsunuz.

Rehberimin karşısında zihnim teslim oldu,[4] "Ey kusursuz güzelliğin ve bilgeliğin mükemmel örneği, içini görebiliyorum, ama kalbini, akciğerini, damarlarını, karaciğerini göremiyorum!" diye bağırdım. "Gördüğünü sandığın şeyi görmüyorsun," diye karşılık verdi, "benim içimi görme yeteneği ne sana ne de başka bir Varlığa bahşedilmiştir. Ben Düzülke'deki Varlıklardan farklı bir Varlığım. Bir Çember olsaydım bağırsaklarımı görebilirdin, ama ben, sana daha önce de söylediğim gibi, çok sayıda Çemberden oluşan bir Varlığım. Bir'in içindeki Çok'um ve bu ülkede Küre adı verilen bir varlığım. Ayrıca, tıpkı bir Küpün dışının bir Kare olması gibi, bir Kürenin dışı da bir Çember gibi görünür."

Öğretmenimin söylediği anlaşılmaz şeyler karşısında serseme dönsem de artık konuşmasından rahatsız olmuyor, ona dillendirilmemiş bir hayranlıkla tapıyordum. Sesini daha da yumuşatarak konuşmasını sürdürdü: "Uzayülke'nin derin gizemlerini başlangıçta anlayamazsan canını sıkma. Yavaş yavaş anlayacaksın. Geldiğin diyara bir göz atmakla işe başlayalım. Birlikte Düzülke'nin düzlüklerine bir süreliğine geri döneceğiz, sana üzerinde çokça akıl yü-

rüttüğün ve düşündüğün,[5] ama görme duyusuyla asla göremediğin bir şey göstereceğim: görünür bir açı." "İmkânsız!" diye bağırdım; fakat Küre yola koyulmuştu bile, sesiyle beni durdurana kadar onu bir düşteymişçesine izledim: "Şuraya bak, kendi Beşgen evini ve içindekileri gör."

Aşağıya baktım ve o zamana kadar özelliklerini yalnızca tahmin ettiğim ev halkını gözümle gördüm. Çıkarsama yoluyla tahmin ettiğim şeyler o anda gördüğüm gerçekle karşılaştırıldığında ne kadar yetersiz ve belirsizdi! Dört oğlum Kuzeybatıdaki odalarında, iki yetim Torunum Güney tarafında; Hizmetçiler, Kâhya, Kızım, her biri kendi odasında huzur içinde uyuyordu. Yalnızca benim sevgi dolu Karım uzun süredir ortalıkta olmadığım için telaşlan-



mış, odasından çıkmış, Salonda endişeli adımlarla gezinerek dönmemi bekliyordu. Bağırmamla uyanan Uşak da odasından çıkıp, bir yerlerde bayılıp kalmış mıyım diye araştırmak bahanesiyle çalışma odama girmiş, dolabı karıştırıyordu. Bütün bunları yalnızca tahmin etmiyor artık *görebiliyordum*; gitgide yaklaşıyorduk ve ben dolabımın içindekileri, iki altın kutusunu ve Küre'nin sözünü ettiği levhaları bile seçebiliyordum.

Karımın endişeli hali içimi sızlattı, onu yatıştırmak için aşağıya atlayacaktım, fakat hareket edemediğimi fark ettim. "Karın için canını sıkma," dedi Rehberim, "onu uzun süre endişe içinde bırakmayacağız; biz bu arada Düzülke'yi şöyle bir inceleyelim."

Bir kez daha uzayın içinde yükseldiğimi hissettim. Tam da Küre'nin söylediği gibiydi. Baktığımız şeyden ne kadar uzaklaşırsak görüş alanımız o kadar genişliyordu. Doğduğum şehir, bütün evlerinin içi ve bütün insanlarıyla, küçültülmüş olarak gözlerimin önüne serilmişti.[6] Daha da yükseğe çıktık ve işte dünyanın gizleri, madenlerin derinlikleri, dağların en içlerindeki mağaralar bütün çıplaklığıyla önümdeydi.

Dünyanın benim değersiz gözümün önüne seriliveren gizemleri karşısında şaşkına dönmüştüm. Yol arkadaşıma "İşte ben de bir Tanrı gibi oldum. Bizim ülkemizdeki bilge kişiler, kendi ifadeleriyle *her şeyi görme gücü*nün yalnız Tanrı'ya özgü olduğunu söylerler." dedim. Öğretmenim küçümser bir edayla karşılık verdi: "Öyle mi gerçekten? O halde bilgelerinizin ülkemdeki bütün yankesicilere

ve katillere Tanrı diye tapması gerekir; çünkü şu anda sen ne görüyorsan aynısını onlar da görebilir. İnan bana bilgeleriniz yanılıyor."

Ben. Öyleyse, her şeyi görme gücüne Tanrıların yanı sıra başkaları da mı sahip?

Küre. Bilmiyorum. Ama ülkemizdeki bir yankesicinin veya katilin sizin ülkenizdeki her şeyi görebilmesi o yankesicinin veya katilin Tanrı olarak kabul edilmesi için kesinlikle bir neden olamaz. Bu her şeyi görme gücü dediğin şey, –ki Uzayülke'de pek kullanılan bir ifade değildir bu– sizi daha adil, daha merhametli, daha özverili, daha sevecen mi yapar? Hiç değil! O halde sizi nasıl daha kutsal yapar?

Ben. "Daha merhametli, daha sevecen!" Ama bunlar kadınlara özgü nitelikler! Ve biliriz ki bilgiye ve akla alelâde sevecenlikten daha fazla itibar ettiğimiz sürece bir Çember bir Çizgiden daha üstün bir Varlık olur.

Küre. İnsan yetilerini önemine göre sınıflandırmak benim işim değil. Fakat Uzayülke'deki en iyi ve bilge insanların çoğu, sevgiye zekâdan,[7] küçümsediğiniz Düz Çizgilere, göklere çıkardığınız Çemberlerden daha fazla değer verir. Bu kadar yeter. Şuraya bak. Şu binayı tanıyor musun?

Baktım ve uzaklarda kocaman bir Çokgen yapı gördüm. Çokgenin içinde, Beşgen binaların birbirini dik açılarla kesen koyu çizgileriyle, yani sokaklarla çevrelenmiş Düzülke Eyaletleri Genel Meclis Salonunu seçtim. Başkente yaklaştığımızı anladım.

"İşte iniyoruz," dedi Rehberim. Artık sabah olmuştu, bizim takvimimizle iki bininci yılın ilk gününün ilk saati.[8] Krallığın en üst düzey Çemberleri, âdet olduğu gibi, geleneklere sıkı sıkıya bağlı kalarak, 1000 yılının ilk gününün ilk saatinde ve 0 yılının ilk gününün ilk saatinde[9] toplandıkları gibi, yine yüce mecliste toplanıyorlardı.

Önceki toplantıların tutanakları, görür görmez tanıdığım biri tarafından, Yüksek Konsey Baş Kâtibi ve kusursuz bir Simetrik Kare[10] olan erkek kardeşim tarafından okunuyordu. Önceki iki toplantıda da aynı kaydın düşüldüğü anlaşılıyordu: "Başka bir Dünyadan kendilerine vahiyler geldiği iddiasında bulunup bunu kanıtlayabileceklerini ileri sürerek kendileriyle birlikte başkalarını da taşkınlık yapmaya sürükleyen bazı kötü niyetli kişilerin Devlet düzenini tehdit etmesi üzerine, bu sorunu çözmek için Büyük Konsey, her binyılın ilk günü, bu tür yanlış yola sapmış insanları sıkı bir biçimde takip etmeleri ve matematiksel inceleme gereği duymaksızın, yanlış yola sapmış bütün İkizkenar Üçgenleri öldürmeleri, bütün düzgün Üçgenleri kırbaç cezasına çarptırıp hapse atmaları, bütün Kareleri veya Beşgenleri bölgenin Akıl Hastanesine kapatmaları ve daha üst düzeydekileri de tutuklayıp Konsey tarafından incelenmek ve yargılanmak üzere doğrudan Başkente yollamaları için Düzülke'nin çeşitli bölgelerindeki Valilerin özel olarak görevlendirilmesine oybirliğiyle karar vermiştir."

Konsey üçüncü kez aynı kararı alırken, "Seni bekleyen sonu duyuyorsun," dedi Küre. "Üç Boyut Öğretisinin Ha-

varisini ölüm veya hapis bekliyor." "Hayır, öyle değil," diye karşılık verdim, "artık her şeyi anladım, gerçek uzayın niteliği öyle açık öyle ortada ki, onu bir çocuğa bile anlatabileceğimi düşünüyorum. Bırakın hemen şimdi inip onları aydınlatayım." "Daha değil," dedi Rehberim, "bunun da zamanı gelecek. Bu arada ben görevimi yerine getirmeliyim. Sen burada, olduğun yerde kal." Bunları söyledikten sonra, büyük bir ustalıkla Düzülke denizine (tabii Düzülke'ye deniz denebilirse), Konsey üyelerinin oluşturduğu halkanın tam ortasına indi. "Üçboyutlu bir ülkenin var olduğunu bildirmek için geldim!" diye bağırdı.

Çok sayıda genç Konsey üyesinin, Küre'nin dairesel kesiti önlerinde genişlerken açık bir dehşet içinde gerilediğini görebiliyordum. Fakat toplantıya başkanlık eden Çember'in –en ufak bir korku veya şaşkınlık belirtisi göstermiyordu– bir işaretiyle, altı farklı yönden düşük nitelikli altı İkizkenar Üçgen, Küre'ye saldırdı. "Onu yakaladık," diye bağırıyorlardı; "Yok yok yakalayamadık, evet evet yakaladık! İşte şimdi elimizde! Kaçıyor! Kaçtı!"

"Lordlarım," dedi Başkan, Konsey'in Genç Çemberlerine, "şaşırmanıza hiç gerek yok; yalnızca bana açık olan gizli arşivlerde, önceki iki binyıl başlangıcında da benzer bir olayın meydana geldiği yazılı.[11] Elbette bu önemsiz şeyden Konsey dışında söz etmeyeceksiniz."

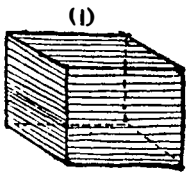
Ardından sesini yükselterek nöbetçileri çağırdı. "Şu polisleri tutuklayın; ağızlarını tıkayın. Görevinizi biliyorsunuz." Zavallı polisleri –açıklamalarına izin verilmeyecek bir Devlet sırrının talihsiz ve gönülsüz tanıklarını–

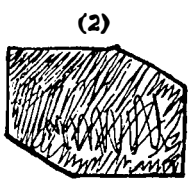
ölüme gönderdikten sonra,[12] yeniden Konsey üyelerine döndü. "Lordlarım, Konsey'in görevi sona ermiştir, sizlere mutlu bir Yeni Yıl dilemek dışında söyleyecek bir şeyim yok." Toplantıdan ayrılmadan önce Kâtibe, benim mükemmel, ama bir o kadar da bahtsız kardeşime gelenekler uyarınca ve gizlilik gereğince müebbet hapis cezası vermek zorunda olmaktan dolayı duyduğu üzüntüyü uzun uzun dile getirdi ve o gün olanlardan kimseye söz etmemesi koşuluyla canının bağışlanacağını da sözlerine ekledi.

XIX.
Küre bana Uzayülke'nin başka sırlarını gösterdiği halde nasıl daha fazlasını istedim ve bunun sonunda neler oldu

Zavallı kardeşimin hapishaneye götürüldüğünü gördüğümde, bağışlanması için aracılık yapmak veya en azından ona bir hoşça kal demek arzusuyla Konsey Toplantı Salonuna atlamayı denedim. Fakat kendi başıma hareket edemediğimi gördüm. İç karartıcı bir sesle, "Kardeşini dert etme, acısını paylaşmak için bol bol zamanın olacak. Şimdi beni izle." diyen Rehberimin iradesine bağlıydım.

Bir kez daha uzayın içine yükseldik. "Bu zamana kadar," dedi Küre, "Sana Düzlem Şekilleri ve onların içleri dışında bir şey göstermedim. Şimdi sana Üçboyutlu şekil-





leri tanıtacağım ve nasıl oluştuklarını anlatacağım. Şu hareket ettirilebilen kare kartlara bak. Kartları birbirinin üzerine, senin düşündüğün gibi biri diğerinin Kuzeyinde olacak biçimde değil, biri diğerinin *üzerinde* olacak biçimde koyuyorum. Bu ikincisi, bu da üçüncüsü. Bak, birbirlerine paralel Karelerle Üçboyutlu bir şekil oluşturuyorum. İşte Üçboyutlu şekil tamamlandı; yüksekliği, uzunluğu ve genişliği birbirine eşit; biz buna Küp diyoruz.

"Affedersiniz Efendim ama," dedim, "benim gözüme bu, içi açıkça görülebilen Düzgün Olmayan bir Şekil gibi görünüyor; bir başka deyişle Üçboyutlu bir şey değil, Düzülke'de çıkarsama yoluyla varlığını tahmin ettiğimiz gibi bir Düzlem gördüğümü düşünüyorum;[1] hem de alçakça suçlar işleyen türden Düzgün Olmayan bir Düzlem, bu yüzden onu görmek bile bana acı veriyor."

"Doğru," dedi Küre, "sana bir Düzlem gibi görünüyor,

çünkü ışığa, gölgeye ve perspektife alışık değilsin; bu tıpkı Düzülke'de, Görerek Tanıma Sanatını bilmeyen birine bir Altıgenin bir Düz Çizgi gibi görünmesine benziyor. Fakat gerçekte bu, Dokunma duyusuyla anlayacağın gibi, Üçboyutlu bir cisim."

Ardından bana Küpü tanıttı, bu olağanüstü Varlığın aslında bir Düzlem değil, bir Üçboyutlu olduğunu anladım. Altı yüzeyi ve köşe adı verilen sekiz uç noktası vardı. Küre'nin, böyle bir Yaratığın bir Karenin Uzayda kendisine paralel olarak hareket ettirilmesiyle oluşturulabileceğini söylediğini anımsadım. Benim gibi önemsiz bir Yaratığın bu kadar şanlı birinin bir bakıma Atası olduğunu düşününce mutlu oldum.

Fakat Öğretmenimin "ışık", "gölge" ve "perspektif"le ilgili söylediklerinin tam olarak ne anlama geldiğini hâlâ anlayamıyordum. Anlamakta güçlük çektiğim şeyleri hiç tereddüt etmeden sordum.

Kısa ve kolay anlaşılır olsa da, Küre'nin sorduğum şeyler üzerine yaptığı açıklamaları burada tekrarlamak, bunları zaten bilen bir Uzayülke sakini için sıkıcı olacaktır. Kolay anlaşılır bir biçimde anlatarak, cisimlerin ve ışıkların konumlarını değiştirerek ve çeşitli cisimlere, hatta kendi kutsal Bedenine bile dokunmama izin vererek en sonunda her şeyi apaçık anlamamı sağladığını, böylece bir Çember ile bir Küreyi, Düzlemsel bir şekil ile Üçboyutlu bir şekli kolaylıkla ayırt edebilecek bir duruma geldiğimi söylemekle yetineceğim.

Bu benim tuhaf, maceralı Öykümün Doruk Noktasıydı,

bu benim için Sonsuz Mutluluk anıydı. Bundan sonra berbat Düşüşümün öyküsünü anlatmak zorundayım: En berbat ve kesinlikle hiç hak edilmemiş bir düşüş! Öğrenme isteğinin sonu hayal kırıklığı ve cezaya çarptırılmak olacaksa, neden bu isteği duyalım ki? Yaşadığım aşağılanmayı anımsamak bile büyük bir acı veriyor; yine de Boyutlarımızı İki veya Üçle veya Sonsuz dışında herhangi bir sayıyla sınırlayan[2] Kibirliliğe karşı İkiboyutlu ve Üçboyutlu insanların içlerinde, ikinci bir Prometheus[3] gibi bir isyan ateşi yakabilirsem buna ve daha kötüsüne dayanabilirim. O halde bütün kişisel sorunları bir kenara bırakalım! Daha fazla konu dışına çıkmadan veya herhangi bir şey ummadan, taraf tutmayan Tarihin yalın yolundan ilerleyerek başladığım öykümü, başladığım gibi bitireyim. Beynimin içini yakıp kavuran olguları ve sözcükleri bütün açıklığıyla, zerresini değiştirmeden ortaya koyacağım. Bu Kaderi hak edip etmediğime bırakalım Okuyucularım kendileri karar versin.

Küre bütün düzgün Üçboyutluların,[4] Silindirlerin, Konilerin, Piramitlerin, Beşyüzlülerin, Altıyüzlülerin, Onikiyüzlülerin ve Kürelerin yapılarını bana anlatarak derslerine memnuniyetle devam edecekti, fakat sözünü kesme cüretinde bulundum. Öğrenmekten bıktığımdan değil. Tam tersine, bana sunduğu bilgilerden çok daha ayrıntılısını çok daha fazlasını istediğimden.

"Bağışlayın beni," dedim, "Bundan böyle En Kusursuz Güzellik olarak hitap etmemem gereken efendim, lütfedin de kulunuz içinize bir baksın.

Küre. Neyime dedin?

Ben. İçinize: midenize, bağırsaklarınıza.

Küre. Bu yersiz, münasebetsiz istek de nereden çıktı? Ayrıca artık En Kusursuz Güzellik olmadığımı söyleyerek ne demek istiyorsun?

Ben. Lordum, sizin bilgeliğiniz bana, sizden daha büyük, daha güzel ve Kusursuzluğa sizden daha yakın Birine yönelmem gerektiğini öğretti. Bütün Düzülke şekillerinden daha üstün bir varlık olan siz, çok sayıda Çemberi tek Bir beden içinde birleştirdiğinize göre, çok sayıda Küreyi de Tek Bir Yüce Varlıkta birleştiren, sizden ve Uzayülke'nin bütün Üçboyutlularından daha üstün Biri olduğuna hiç kuşku yok. Şu anda Uzayda olan biz bile Düzülke'ye baktığımızda her şeyin içini görebiliyorsak, o halde bizim üzerimizde de –her yerde ve her Boyutta daima Rahibim, Filozofum, Dostum olarak anacağım sizin– beni götürmeyi istediğinizden emin olduğum daha yüksek, daha kusursuz bir diyar, daha uzaysal bir Uzay, daha boyutlu bir Boyutluluk, birlikte Üçboyutlu şeylerin içine bakabileceğimiz bir hâkim nokta, sizin ve sizin gibi Kürelerin içlerinin, bu zamana kadar zaten onca şey lütfedilmiş şu zavallı Düzülkeli sürgünün gözlerinin önüne serileceği bir yer var demektir.

Küre. Amma da saçma! Bu kadar zırvalamak yeter! Zaman dar ve Düzülke'deki zır cahil yurttaşlarına Üç Boyut Öğretisini açıklayacak duruma gelmen için daha yapmamız gereken çok şey var.

Ben. Yapmayın, lütufkâr Öğretmenim, yapabileceğini-

zi bildiğim bir şeyi benden esirgemeyin. Lütfedin de içinizi bir an olsun göreyim, o zaman sonsuza kadar ikna olurum ve bütün öğrettiklerinizi kabul etmeye hazır, dudaklarınızdan dökülen her sözü yutan uysal öğrenciniz, sadık köleniz olarak kalırım.

Küre. Pekâlâ, o halde, seni hoşnut etmek ve susturmak için hemen şunu söyleyeyim ki, istediğin şeyi gösterebilseydim, gösterirdim; fakat yapamam. Sana iyilik olsun diye içimi dışıma çıkarmamı istemeyeceksin değil mi?

Ben. Ama Lordum beni Üçboyutlu Ülkeye götürerek İkiboyutlu Ülkedeki bütün yurttaşlarımın içini göstermişti. O halde hizmetkârını, bu Üçboyutlu Ülkeye yukarıdan bakacağım ve bütün üçboyutlu evlerin içini, üçboyutlu dünyanın bağrında gizlediği sırları, Uzayülke'deki madenlerin zenginliklerini ve üçboyutlu bütün canlı varlıkların, hatta soylu ve büyüleyici Kürelerin bile bağırsaklarını göreceği mutlu Dördüncü Boyut diyarına[5] doğru ikinci bir yolculuğa çıkarmasından daha kolay ne olabilir?

Küre. İyi ama bu Dörtboyutlu ülke nerede?

Ben. Ben bilmiyorum, ama kuşkusuz Öğretmenim bilir.

Küre. Ben de bilmiyorum. Böyle bir yer yok. Akla hayale sığmayacak bir şey bu.

Ben. Benim için değil Lordum,[6] dolayısıyla Efendim için hiç olmamalı. Hayır, burada bile, bu Üç Boyut diyarında bile, Lord Cenaplarının üstün becerisiyle bana Dördüncü Boyutu gösterebileceğinden umudumu kesmiş değilim. Tıpkı becerikli Öğretmenimin İki Boyut Ülkesinde-

ki cahil hizmetkârına bir Üçüncü Boyutun gözle görünmediği halde var olduğunu seve seve öğretmesi gibi, bunu da yapabileceğini düşünüyorum.

Gelin geçmişi şöyle bir anımsayalım. Bana bir Çizgi olarak görünen bir Düzleme baktığımda, aslında varlığı fark edilmeyen, parlaklıktan farklı, "yükseklik" olarak adlandırılan Üçüncü bir boyut gördüğümü öğretmemiş miydiniz? Buradan hareketle, bu diyarda bana Düzlem olarak görünen Üçboyutlu bir şekle baktığımda, aslında varlığı fark edilmeyen, renkten farklı, sonsuz küçük ve ölçülmesi olanaksız da olsa var olan, Dördüncü bir Boyut[7] gördüğüm sonucuna varamaz mıyız?

Ayrıca bir de Şekillerin Benzeşiminden türetilebilen kanıt var.

Küre. Benzeşim! Saçma. Ne benzeşimi?

Ben. Lord Cenapları verdikleri bilgileri anımsayıp anımsamadığını görmek için hizmetkârını sınıyor. Beni hafife almayın Lordum; daha fazla şey öğrenmek için yanıp tutuşuyorum. Kuşkusuz öteki daha üst boyutlu Uzayülke'yi şimdi *göremeyiz*, çünkü karnımızda gözümüz yok. Fakat nasıl ki ne sağa ne sola dönebilen o zavallı, sıska Çizgiülke Kralı göremese de Düzülke *var*; nasıl ki kör, sersem, budala biri olan ben ona dokunacak güce, içimde onu görecek bir göze sahip olmasam da çok yakınımda, bedenime dokunan bu Üçboyutlu ülke *var*; Lordumun zihin gözüyle algıladığı bir Dördüncü Boyut da kuşkusuz vardır. Var olması gerektiğini Lordum bana kendisi öğretti. Hizmetkârına neler öğrettiğini unutmuş olabilir mi?

Tek Boyutta, hareket eden bir nokta *iki* uç noktası olan bir Çizgi oluşturmamış mıydı?

İki Boyutta, hareket eden bir Çizgi *dört* uç noktası olan bir Kare oluşturmamış mıydı?

Üç Boyutta, hareket eden bir Kare *sekiz* uç noktası olan –benim gözümle göremediğim– o kutsal Varlığı, Küpü oluşturmadı mı?

Dört Boyutta, hareket eden bir Küp, yani diyorum ki, Tanrısal bir Küpün hareketi, *on altı* uç noktası olan daha Tanrısal bir düzen[8] ortaya çıkarmaz mı; eğer böyle değilse yazıklar olsun Benzeşime ve yazıklar olsun Gerçeğin Gelişimine!

2, 4, 8, 16 dizisinin beni nasıl kesin olarak doğruladığına[9] bakın! Bu bir Geometrik Dizi değil mi? Bu –Lordumun sözleriyle söyleyecek olursam– "Benzeşime tamamen uygun" değil mi?

Ayrıca, Lordum bana bir Çizgide *iki* sınırlayan Nokta, bir Karede *dört* sınırlayan Çizgi olduğunu öğretmedi mi? O halde bir Küpte *altı* sınırlayan Kare olmak zorunda değil miydi? Bir kez daha bu söylediklerimi doğrulayan 2, 4, 6 dizisine bakın: Bu bir Aritmetik Dizi değil mi? Buradan hareketle, Tanrısal Küpün Dörtboyutlu Ülkedeki daha Tanrısal çocuklarının 8 sınırlayan Küpe sahip olması gerektiği sonucuna varılmaz mı? Yine bu da, Lordumun bana öğrettiği gibi "Benzeşime tamamen uygun" değil mi?

Ah, Lordum, Lordum, bakın, gerçekleri bilmediğimden varsayımlarla konuşuyorum ve siz Lord Cenaplarına mantıklı tahminlerimi doğrulamanız veya reddetmeniz

için yalvarıyorum. Yanılıyorsam, boyun eğer ve bir daha dördüncü bir Boyutu soruşturmam; fakat söylediklerim doğruysa, Lordum aklın sesini dinlemeli.

Soruyorum, Lord Cenaplarının kapıları veya pencereleri açmadan benim odama girmesi ve istediği zaman görünüp istediği zaman kaybolması gibi, sizin ülkenizdekiler de kendilerinden daha üstün Varlıkların inip kapalı odalara girmesine tanık olmuş mudur?[10] Bu sorunun yanıtı için her şeyimi ortaya koymaya hazırım. Yalanlarsanız bir daha hiç konuşmayacağım. Lütfen bana bir yanıt verin.

Küre (bir süre sessiz kaldıktan sonra). Tanık olunduğu söylenir. Fakat gerçekler konusunda insanların farklı görüşleri var. Gerçek olduğunu kabul edenler bile bunları farklı biçimlerde açıklıyor. Farklı açıklamaların sayısı ne kadar fazla olursa olsun, bir Dördüncü Boyut kuramını henüz ne bir benimseyen, ne de öneren var. Bu önemsiz şeyleri lütfen bir kenara bırak da asıl işimize dönelim.

Ben. Bundan emindim. Tahminlerimin doğrulanacağından emindim. Öğretmenlerin en iyisi, şimdi lütfen bana karşı sabırlı olun ve bir soruma daha yanıt verin! Bu şekilde ortaya çıkan ve nereden geldiklerini, nereye gittiklerini kimsenin bilmediği bu varlıklar da mı kesitlerini daralttılar, ve beni götürmeniz için size yalvardığım o daha Uzaysal Uzayın[11] içine mi kayboldular?

Küre (aksi aksi). Kayboldular elbette; tabii eğer ortaya çıktılarsa. Fakat çoğu insan bu görüntülerin zihinden –beni anlamayacaksın ama– beyinden, Görenin karışmış açısallığından kaynaklandığını söylüyor.

Ben. Böyle mi söylüyorlar? Hayır, onlara inanmayın. Ya da, gerçekten öyleyse, yani bu öteki Uzay gerçekten bir Düşünceülke'yse, o zaman beni üçboyutlu şeylerin içini düşüncemde göreceğim bu mutlu Diyara götürün. Orada, bütünüyle yeni bir doğrultuda, ama Benzeşime tamamen uygun olarak, içindeki her zerresi yeni bir tür Uzayın içinde arkasında iz bırakarak hareket eden bir Küpün, on altı dörtboyutlu köşesi ve Sekiz üçboyutlu Küpten oluşan çevresiyle kendisinden daha kusursuz bir kusursuzluk yaratışını büyülenerek izleyeceğim. Oraya ulaşınca, yukarı doğru ilerleyişimize son mu vereceğiz? Bu mutlu Dört Boyut diyarında, Beşinci Boyutun[12] eşiğinde bekleyip oraya girmeyecek miyiz? Hayır, hayır! Bırakalım yükselme arzumuz da bedenimizle birlikte yükselsin. Sonra, Altıncı Boyutun kapıları da zihinsel hamlemize karşı koyamayarak önümüzde açılacak; ardından Yedincisi, sonra Sekizincisi...

Böyle saymayı ne kadar sürdürürdüm bilmiyorum. Küre, gök gürlemesini andıran sesiyle boşu boşuna susmamı emrediyor ve devam edersem beni en korkunç şekilde cezalandırmakla tehdit edip duruyordu. Özlemlerimin coşkun selini hiçbir şey durduramazdı. Belki hatalıydım; ama aslında, bizzat onun bana gösterdiği Hakikatten henüz almış olduğum yudumlarla sarhoş olmuştum. Fakat sarhoşluk uzun sürmedi. Konuşmam dışarıdan gelen bir gürültüyle kesildi, aynı anda içimde, bir şey söylememe fırsat vermeyen bir hızla beni uzaya fırlatan bir gürültü koptu. Aşağı! Aşağı! Aşağı! Hızla aşağı iniyordum ve beni

bekleyen feci sonun Düzülke'ye dönmek olduğunu biliyordum. Birazdan yeniden benim Evrenim olacak bu sıkıcı, ıssız düzlük gözümün önüne serilmişti; ona bir kez daha, son bir kez baktım, bu bakışı asla unutmayacaktım. Sonra bir karanlık. Sonra, her şeyin bittiğini haber veren bir gök gürültüsü; kendime geldiğimde yeniden sıradan, sürünen bir Kare olmuştum, evdeki Çalışma Odamda bana doğru yaklaşan Karımın Huzur-çığlığını duyuyordum.

XX
Küre düşümde beni nasıl cesaretlendirdi

Düşünmek için bir dakikadan daha az zamanım olmasına karşın, bir çeşit içgüdüyle, yaşadıklarımı Karımdan gizlemem gerektiğini hissettim. Sırrımı açığa vuracağından korktuğum için değil, sadece Düzülke'deki hiçbir Kadının yaşadığım şeyleri anlayamayacağını bildiğimden. Oracıkta uyduruverdiğim, kilerin kapağından içeri yuvarlanıp orada bayılıp kaldığım hikâyesiyle onu yatıştırmaya çalıştım.

Bölgemizde Güneye doğru olan çekim öylesine hafiftir ki, anlattıklarımın bir Kadına bile acayip ve neredeyse ina-

nılmaz gelmesi kaçınılmazdı; fakat sağduyusu kendi cinsinin ortalamasının çok çok üzerinde olan ve alışılmadık ölçüde heyecanlı olduğumu fark eden Karım, benimle bu konuda tartışmadı, sadece hasta olduğumu, yatıp dinlenmem gerektiğini söyledi. Olan biten üzerine sakin kafayla düşünebileceğim odama çekilmek için bir bahane bulduğuma memnundum. Sonunda yalnız kaldığımda uykum geldi; fakat gözlerim kapanmadan önce Üçüncü Boyutu, özellikle de bir Karenin hareketiyle bir Küpün oluşması sürecini zihnimde yeniden canlandırmaya çalıştım. İstediğim kadar berrak değildi; fakat "Kuzeye doğru değil, ama Yukarı doğru" olması gerektiğini anımsıyordum ve iyice kavradığımda beni çözüme götürebilecek bir ipucu olacak bu sözcükleri aklımdan çıkarmamaya karar verdim. Sihirli bir sözmüş gibi durmaksızın, "Yukarı doğru, ama Kuzeye doğru değil," diye tekrarlarken dinlendirici, deliksiz bir uykuya daldım.

Uykumda bir düş gördüm.[1] Renginin parlaklığından bana olan öfkesinin bütünüyle yatışmış olduğunu anladığım Küre'nin yanındaydım yine. Birlikte, Efendimin işaret ettiği, parlak ama sonsuz küçük bir Noktaya doğru ilerliyorduk. Noktaya yaklaştıkça sizin Uzayülke'deki at sineklerinin sesine benzeyen, ama kat kat daha az çınlayan bir vızıltı duyar gibi oldum. Aslında o kadar hafif bir vızıltıydı ki bu, içinde süzüldüğümüz Boşluğun mutlak sessizliğinde bile, Noktaya yirmi adam köşegeni kadar bir mesafe kala uçuşumuza son verene dek ses kulaklarımıza ulaşmamıştı.

"Şuraya bak," dedi Rehberim, "Düzülke'de yaşıyordun; Çizgiülke'yle ilgili bir düş gördün; benimle birlikte süzülerek Uzayülke'nin yükseklerine çıktın; şimdi de deneyimini tamamlamak için seni aşağıya, varoluşun en derin yerine, Noktaülke'ye, Boyutsuzluğun Dipsiz Uçurumuna götürüyorum.[2]"

"Şuradaki zavallı yaratığa bak. O Nokta da bizim gibi bir Varlık, fakat boyutsuz Uçuruma mahkûm. Onun bizzat kendisi kendi Dünyası, kendi Evreni; kendisinden başka bir şeyi kavrayamıyor; hiç görmediği için ne Uzunluk ne Genişlik ne de Yükseklik biliyor; İki sayısından bile haberdar değil; Çoğul olmak hakkında en ufak bir fikri yok; kendi kendisinin Her Şeyi olduğundan aslında Hiçbir Şey. Yine de kendinden nasıl da hoşnut olduğuna bir bak ve bundan ders al: Kendinden hoşnut olmak, aşağılık ve cahil olmak demektir; körü körüne ve âciz bir biçimde mutlu olmaktansa özlem duymak daha iyidir. Şimdi dinle."

Konuşmasını kesti; ve vızıldayan küçük yaratıktan sizin Uzayülke'nizdeki gramofonlardan birinden geliyormuş gibi alçak, tekdüze, ama belirgin bir çınlama işitildi. Şu sözleri yakalayabildim: "Varoluşun sonsuz mutluluğu! O'dur ve O'ndan başka bir şey yoktur."

"Bu çelimsiz yaratık 'o' ile neyi kastediyor?" diye sordum. "Kendisini," dedi Küre: "Kendileriyle başkaları arasında ayrım yapamayan bebeklerin ve bebek gibi davranan insanların, kendilerinden Üçüncü Şahıs olarak söz ettiklerini daha önce fark etmemiş miydin? Sus da dinle!"

"O bütün Uzayı doldurur," diye devam etti kendi kendine konuşan küçük Yaratık, "ve O neyi doldurursa, doldurduğu şey O'dur. O'nun düşündüğü O'nun söylediğidir ve O'nun söylediği O'nun işittiğidir; O kendi kendine Düşünendir, Söyleyendir, İşitendir, Düşüncedir, Sözcüktür, Sestir; O Tektir ve yine de Her Şeydir. Ah, mutluluk, ah Var Olmanın mutluluğu!"

"Bu küçük şeyi şaşırtıp kendinden hoşnutluğuna bir son veremez misin?" diye sordum. "Bana anlattığın gibi, ona da aslında ne olduğunu anlat; ona Noktaülke'nin dar sınırlarını göster ve onu daha üst bir boyuta götür." "Bu öyle kolay bir iş değil," dedi Efendim; "istersen sen dene."

Bunun üzerine sesimi yükseltebildiğim kadar yükselterek Nokta'ya şunları söyledim:

"Sus, sus, aşağılık Yaratık. Kendini Her Şey diye adlandırıyorsun, oysa Hiçbir Şeysin; senin Evrenim dediğin şey bir Çizgi üzerindeki küçücük bir noktadan başka bir şey değil ve bir Çizgi de başka şekillerle karşılaştırıldığında yalnızca bir..." "Tamam, tamam, yeteri kadar konuştun," diyerek sözümü kesti Küre, "şimdi dinle ve çektiğin nutkun Noktaülke Kralı'nı nasıl etkilediğini gör."

Sözlerimi işittikten sonra eskisinden daha da parlak bir hal alan Kral'ın kendinden hoşnutluğunu sürdürdüğü açıkça anlaşılıyordu ve ben susar susmaz o aynı teraneye devam etti: "Ah, neşe, Düşüncenin neşesi! O düşünerek neyi elde edemez ki! O'nun aklına gelen O'nun kendi Düşüncesidir, O'nun küçük görüldüğü düşüncesi O'nun mutluluğunu artırır! Ortalığı karıştıran tatlı isyan zaferle so-

nuçlanır! Ah, Tek ve Her Şey olmanın ilahi yaratıcı gücü! Ah, neşe, Var Olmanın neşesi!"

"Görüyorsun," dedi Öğretmenim, "sözlerin ne kadar işe yaradı. Kral onları anlasa bile, kendi düşüncesi olarak kabul ediyor –çünkü kendisinden başka birini kavrayamıyor– ve yaratıcı gücün bir örneği olarak gördüğü 'Kendi Düşüncesi'nin zenginliğiyle övünüyor. Bu Noktaülke Tanrısını her yerde hazır ve nâzır olduğu, her şeyi bildiği boş inancıyla baş başa bırakalım. Onu kendine hayranlığından kurtarmak için senin ya da benim yapabileceğimiz hiçbir şey yok."

Ardından Düzülke'ye doğru ağır ağır geri dönerken, bu düşten çıkarılacak dersi anlatan ve beni özlem beslemek[3] ve başkalarına da bunu öğretmek konusunda cesaretlendiren Yol Arkadaşımın yumuşak sesini dinledim. Benim Üçüncü Boyutun üzerindeki Boyutlara çıkma tutkum karşısında başlangıçta öfkelenmişti –itiraf ediyordu– fakat sonra yeni bir anlayışa varmıştı ve Öğrencisine hatalı olduğunu söyleyemeyecek kadar da kibirli değildi. Böylece, "Benzeşime kesinlikle uygun olarak" ve Kadınların bile açıkça anlayabileceği kadar basit ve kolay yöntemlerle, Cisimlerin hareket ettirilmesiyle nasıl Ek-Cisimler[4] elde edileceğini ve bu Ek-Cisimlerin hareketiyle de nasıl Çifte Ek-Cisimler elde edileceğini göstererek, o zamana dek öğrendiğim sırlardan daha derin sırları anlatmaya girişti.

XXI

Üç boyut kuramını torunuma nasıl öğretmeye çalıştım ve nasıl bir başarı elde ettim

Sevinç içinde uyandım ve önümde beni bekleyen görkemli geleceği düşündüm. Derhal işe koyulacak ve bütün Düzülke'ye kutsal gerçekleri öğretmeye başlayacaktım. Üç Boyut Öğretisi Kadınlara ve Askerlere bile anlatılmalıydı. İşe Karımdan başlayacaktım.

Neler yapacağıma tam karar vermiştim ki sokaktan gelen, herkese susmasını emreden sesleri duydum. Ardından daha yüksek bir ses duyuldu. Bu bir habercinin okuduğu resmi bir açıklamaydı. Kulak kesilince, başka bir Dünyadan vahiyler aldığını iddia eden ve kuruntularla insanla-

rın akıllarını çelen herkesin tutuklanmasını, hapsedilmesini veya idam edilmesini emreden Konsey Kararının ifadelerini tanıdım.

Uzun uzun düşündüm. Bu hafife alınacak bir tehlike değildi. Açıklamamı sözlerle yapmaktan vazgeçip Göstererek açıklama yoluna giderek bu tehlikeyi savuşturmak yerinde olacaktı; göstermek o kadar basit ve kesin bir yöntem gibi görünüyordu ki, sözlere başvurmamakla bir şey kaybetmiş olmayacaktım. "Yukarı doğru, ama Kuzeye doğru değil," gerçeğe giden anahtar ifade buydu. Uykuya dalmadan önce bu ifade bana gayet anlaşılır gelmişti; uyandığımda, henüz düşün etkisindeyken ise Aritmetik kadar aşikâr gelmişti; fakat nedense artık o kadar da anlaşılır gelmiyordu. Karım tam zamanında odaya girdi, her zamanki günlük konuşmamızdan sonra onunla başlamamaya karar verdim.

Beşgen Oğullarım kişilikli ve mevki sahibi insanlardı, hekim olarak çok iyi birer üne sahiptiler, ama matematikleri pek iyi değildi ve bu bakımdan amacıma uygun olmayacaklardı. Aklıma matematik yeteneği olan genç ve uysal bir Altıgenin en uygun öğrenci olacağı geldi. O halde ilk denememi neden 3^3'ün anlamı üzerine söylediği gelişigüzel şeyler Küre tarafından onaylanan, benim büyümüş de küçülmüş Torunumla yapmayaydım? Konuyu onunla, yani bir çocukla tartışmakla tam bir güvenlik içinde olacaktım; çünkü Torunum Konsey'in Duyurusuna dair hiçbir şey bilmiyordu. Buna karşılık yurtseverlikleri ve Çemberlere karşı saygıları, körü körüne bir sevginin çok daha

ötesinde olan Oğullarımın, halkı isyana teşvik eden Üçüncü Boyut sapkınlığını ciddi bir biçimde savunduğumu anladıklarında, kendilerini beni Vali'ye teslim etmek zorunda hissedip hissetmeyeceklerinden emin olamıyordum.

Fakat yapılacak ilk şey, önceki gece Çember'in benimle o gizemli görüşmeyi yapmayı neden istediğini ve evimize nasıl girdiğini doğal olarak merak eden Karımın merakını şöyle veya böyle gidermekti. Ona yaptığım ayrıntılı açıklamayı uzun uzadıya anlatmayacağım –korkarım Uzayülke'deki Okurlarımın arzulayacağı kadar gerçeğe uygun bir açıklama değildi bu– yalnızca, sonunda onu Üçboyutlu Dünyayla ilgili ağzımdan tek söz kaçırmadan, sakin bir biçimde ev işlerine geri dönmeye ikna etmeyi başardığımı söylemekle yetineceğim. Bunu hallettikten sonra hemen Torunumu çağırttım; çünkü gerçeği söylemek gerekirse, bütün gördüklerimin ve duyduklarımın tam kavranamamış, boş ümitler veren bir düşün imgesi gibi tuhaf bir biçimde silikleştiğini hissediyor ve ilk müridimi kazanıp kazanamayacağımı görmek için can atıyordum.

Torunum odaya girdikten sonra kapıyı dikkatlice kapadım. Sonra yanına oturdum ve matematik levhalarını –sizin deyiminizle, Çizgileri– çıkardım ve ona dünkü dersimize kaldığımız yerden devam edeceğimizi söyledim. Ona bir kez daha bir Noktanın Tek Boyuttaki hareketinin nasıl bir Çizgi meydana getirdiğini ve düz bir Çizginin İki Boyuttaki hareketinin de nasıl bir Kare meydana getirdiğini anlattım. Sonra da gülmeye çalışarak, "Seni yaramaz seni, sen de tuttun, bir Karenin aynı biçimde 'Kuzeye doğ-

ru değil, ama Yukarı doğru' hareket ederek başka bir şekil, Üçboyutlu bir tür ek-Kare meydana getirebileceğine beni inandırmaya çalıştın. Tekrar söyle bakayım seni küçük yaramaz."

Tam o anda sokakta Konsey Kararını okumak için "Herkes sussun!" diye bağıran haberciyi duyduk yine. Genç olmasına karşın yaşına göre olağandışı bir zekâsı olan ve Çemberlerin otoritesine tam bir saygıyla yetiştirilen Torunum durumu beklemediğim kadar çabuk kavradı. Bildirinin son sözcüğüne dek sessizce bekledi ve sonra, gözyaşları içinde, "Sevgili Büyükbabacığım," dedi, "ben yalnızca şaka yapıyordum ve aslında hiçbir şey de kastetmiyordum. Üstelik o zaman bu yeni Yasa konusunda bir şey bilmiyorduk, ayrıca Üçüncü Boyutla ilgili herhangi bir şey söylediğimi sanmıyorum; 'Yukarı doğru, ama Kuzeye doğru değil' gibi bir şey söylemediğimden de eminim, çünkü siz de biliyorsunuz bu çok saçma olurdu. Bir şey nasıl Kuzeye doğru hareket etmez de Yukarı doğru hareket eder? Yukarı doğru, ama Kuzeye doğru değil! Bir bebek bile bu kadar saçma bir şey söylemez. Ne kadar aptalca! Ha! Ha! Ha!"

"Hiç de aptalca değil," dedim, soğukkanlılığımı kaybederek, "bak mesela şu Kareyi alıyorum," hemen yakınımdaki hareket ettirilebilir bir Kareyi aldım, "ve onu hareket ettiriyorum, gördüğün gibi Kuzeye doğru değil, evet Yukarı doğru hareket ettiriyorum, yani Kuzeye doğru değil fakat bir yere doğru hareket ettiriyorum, tam bu biçimde değil[1], ama işte bir biçimde..." Böylece Kareyi amaçsızca

ileri geri hareket ettirerek cümlemi saçma bir biçimde tamamladım; çok eğlenen Torunum kahkahalarla gülmeye başladı ve ona ders vermediğimi, onunla dalga geçtiğimi söyledi. Bunu söylerken de kapıyı açtı ve odadan fırlayıp çıktı. Bir öğrenciye Üç Boyut Öğretisini kabul ettirme konusundaki ilk denememem böyle sonuçlanmış oldu.

XXII
Daha sonra üç boyut kuramını başka yollarla yaymaya nasıl çalıştım ve nasıl bir sonuç elde ettim

Torunumla yaşadığım başarısızlık, sırrımı ev halkının diğer üyelerine açıklamak konusunda cesaretimi kırmıştı; ama bütün bütün de umutsuzluğa düşmüş değildim. "Yukarı doğru, ama Kuzeye doğru değil" özlü sözünden çok şey beklememem gerektiğini anlamıştım. Onun yerine konuyu insanlara bütün açıklığıyla gösterecek bir kanıt bulmaya çalışmalıydım; yazmaktan başka seçeneğim yok gibi görünüyordu.

Böylece birkaç ayımı vererek büyük bir gizlilik içinde Üç Boyutun sırları üzerine bir kitap hazırladım. Ancak,

Yasadan kaçmak düşüncesiyle –tabii eğer bu olanaklıysa– fiziksel bir Boyuttan değil, teoride, bir Şeklin Düzülke'ye yukarıdan bakabileceği, aynı anda her şeyin birden içini görebileceği ve adeta altı tane Kareyle çevrelenmiş, sekiz Uç noktasına sahip bir Şeklin var olduğunun düşünülebileceği bir Düşünceülke'den[1] söz ettim. Fakat bu kitabı yazarken üzülerek fark ettim ki amacıma ulaşmak için gereken şemaları çizmem olanaksızdı. Çünkü elbette bizim Düzülkemizde defterler, şemalar yoktur, yalnızca Çizgiler vardır; her şey düz bir Çizgidedir ve yalnızca boyları ve parlaklıkları sayesinde birbirinden ayırt edilebilir. Bu nedenle, "Düzülke'den Düşünceülke'ye" adını verdiğim kitabımı bitirdiğimde, yazdıklarımı çok fazla insanın anlayabileceğinden emin değildim.

Bu arada hayatımı kara bir bulut kaplamıştı. Hiçbir şeyden zevk almıyordum; gördüğüm her şey benim için bir işkenceye dönüşüyor ve beni açıkça yasaya karşı gelmeye kışkırtıyordu, çünkü İkiboyutlu dünyada gördüğüm şeylerin Üçboyutlu dünyadan bakıldığında nasıl görüneceğini düşünmekten kendimi alamıyor ve bu düşüncelerimi de yüksek sesle söylememek için kendimi zor tutuyordum. Bir zamanlar açıkça gördüğüm, ama kimseye anlatamadığım ve zihnimde canlandırmakta günden güne daha çok zorlandığım sırlar üzerine derin derin düşünebilmek için müşterilerimi ve işimi ihmal ediyordum.

Bir gün, Uzayülke'den dönüşümden on bir ay kadar sonra, gözlerimi kapatıp bir Küpü zihnimde canlandırmaya çalıştım, ama başaramadım; sonradan başarılı oldumsa

da zihnimde canlandırdığım Küpün tam olarak aslı gibi olduğundan o anda (ve daha sonra) hiç emin olamadım. Bu beni eskisinden daha da kederli yaptı ve bazı adımlar atmak için daha kararlı hale getirdi; ama bu adımlar neydi bilemiyordum. İnsanları ikna edeceğini bilsem, Davam uğruna hayatımı seve seve feda etmeye hazırdım. Fakat kendi Torunumu ikna edemedikten sonra ülkedeki en üst düzey ve en gelişmiş Çemberleri nasıl ikna edecektim?

Yine de ara sıra coşkumu dizginleyemiyor ve tehlikeli şeyler söyleyiveriyordum. Zaten hain olarak değilse bile düzen karşıtı olarak görüyorlardı beni. Durumumun ne kadar tehlikeli olduğunun kesinlikle farkındaydım; bununla birlikte, en üst düzey Çokgenlerin ve Çemberlerin bulunduğu topluluklarda bile bazen kendimi şüphe uyandıran veya isyana teşvik ediyormuş gibi görünen şeyler söylemekten alıkoyamıyordum. Örneğin, ne zaman kendilerine şeylerin içlerini görme yeteneğinin verildiğini söyleyen şu kaçıkların tedavisi konusu açılsa, peygamberlerin ve kendilerine vahiy gelenlerin çoğunluk tarafından daima deli olarak görüldüğünü söyleyen eskiçağlarda yaşamış bir Çemberin sözlerini aktarıyordum; ve arada sırada, "şeylerin içlerini gören göz" ve "her şeyin görüldüğü ülke" gibi ifadeleri ağzımdan kaçırıveriyordum. Bir iki defasında, o yasaklı "Üçüncü ve Dördüncü Boyutlar" ifadelerini bile kullandım. Sonunda, bu küçük patavatsızlıklar dizisini tamamlamak istercesine, bizim Yerel Spekülasyon Derneği'nin[2] Vali'nin sarayında gerçekleşen bir toplantısında, –son derece aptal bir adam, İlahi Takdirin Boyut sayısını

İkiyle sınırlamasının ve her şeyi görme niteliğinin yalnızca Yüceler Yücesi'ne ait oluşunun kati sebeplerini ortaya koyan ayrıntılı bir makale okuduktan sonra– kendimi öyle bir kaybettim ki, Küre'yle birlikte Uzaya, Başkentimizdeki Meclis Binası'na, oradan tekrar Uzaya yaptığım yolculuğu ve eve dönüşümü, gerçek hayatta ve düşümde gördüğüm ve duyduğum her şeyi, ayrıntısıyla anlattım. Aslında başlangıçta hayali bir kahramanın hayali maceralarını anlatıyor gibi yapmıştım, fakat kısa bir süre sonra heyecanım beni bütün bu oyunlara bir son vermeye zorladı ve sonunda söylevimi ateşli bir şekilde sonlandırarak bütün dinleyicilerimi önyargılarını bir kenara bırakıp Üçüncü Boyutun varlığına inanmaya çağırdım.

Hemen tutuklanarak Konsey'in önüne çıkarıldığımı söylememe gerek var mı?[3]

Ertesi sabah, tam da birkaç ay önce Küre'nin benimle birlikteyken durduğu yerde durmuştum ve başımdan geçenleri kimse araya girip soru sormadan, kesintisiz anlatmama izin verilmişti. Fakat beni bekleyen sonu daha başından görmüştüm; nöbetçilerin açıları 55° bile olmayan iyi sınıftan Polisler olduğunu fark eden Başkan, savunmama başlamadan önce bu nöbetçilerin 2° veya 3°'lik açılara sahip daha alt sınıftan nöbetçilerle değiştirilmesini emretmişti. Bunun ne anlama geldiğini çok iyi biliyordum. Ya idam edilecek ya da hapsedilecektim, üstelik anlattıklarımı dinleyen görevliler hemen ortadan kaldırılarak öyküm bir sır olarak saklanacaktı. Durum böyle olunca, Başkan pahalı kurbanların yerine ucuzlarını koymak istemişti.

Savunmamı tamamladıktan sonra Başkan, belki de genç Çemberlerden bazılarının aşikâr ciddiyetimden etkilendiğini fark ettiğinden olacak, bana şu iki soruyu sordu:

1. "Yukarı doğru, ama Kuzeye doğru değil" sözcükleriyle anlatmak istediğim doğrultuyu gösterebilir miydim?

2. Küp diye adlandırdığım Şekli, hayali kenarlarını ve açılarını bir bir sıralamak yerine, bir çizimle gösterebilir veya tanımlayabilir miydim?

Daha fazla bir şey söyleyemeyeceğimi ve kendimi sonunda galip geleceği kesin olan Hakikate adadığımı belirttim.

Başkan benimle aynı görüşte olduğunu ve en iyisini yaptığımı söyledi. Ömür boyu hapse mahkûm edilmek zorundaydım; fakat eğer Hakikat, hapisten çıkmam ve dünyayı aydınlatmam gerektiğini söylüyorsa, o zaman Hakikate bu sonucu doğuracağı konusunda güvenilmeliydi. Bu arada, kaçmama engel olmak için önlem alma gereği görülmediğinden, hiçbir sıkıntı yaşamayacaktım; ve uygunsuz davranışlarım yüzünden bu ayrıcalığı yitirmediğim sürece, benden önce hapse atılmış olan kardeşimi arada sırada görmeme izin verilecekti.

Yedi yıl geçip gitti, ben hâlâ hapisteyim ve kardeşimin yaptığı ziyaretleri saymazsam, gardiyanlar dışında kimseyle arkadaşlık etmedim. Kardeşim en iyi Karelerden biridir, adil, mantıklı ve neşelidir, kardeş şefkatinden de yoksun değildir. Yine de haftalık görüşmelerimizin, en azından bir açıdan, bana en büyük acıyı verdiğini itiraf etmeliyim. Küre kendisini Konsey Salonunda açıkça göster-

diğinde kardeşim de oradaydı, Küre'nin değişen kesitlerini görmüş, bu konuyla ilgili olarak Çemberlere yapılan açıklamaları duymuştu. O günden bu yana yedi yıl boyunca neredeyse her hafta, Küre'nin ortaya çıkışında oynadığım rolü, Uzayülke'deki bütün fenomenlere ilişkin uzun açıklamalarımı ve Üçboyutlu şeylerin varlığına ilişkin ve Benzeşimden türetilebilen savlarımı tekrar tekrar dinleyip durmuştu. Ama kardeşim –bunu itiraf etmek zorunda kaldığım için utanıyorum– Üçüncü Boyutun niteliklerini henüz kavrayamadı ve Küre diye bir şey olduğuna inanmadığını açıkça söyledi.

Dolayısıyla söylediklerime inanan hiç kimse yok, görebildiğim kadarıyla bana indirilen binyılın Vahyi hiçbir işe yaramadı. Uzayülke'deki Prometheus ölümlülere ateşi indirdiği için zincirlenmişti, oysa ben –Düzülke'nin zavallı Prometheus'u– yurttaşlarıma hiçbir şey getirmediğim için hapisteyim. Yine de bu anıların, nasıl olacağını bilmiyorum, ama bir biçimde, hangi Boyuttan olursa olsun insanların zihnine ulaşabileceği ve sınırlanmış bir Boyutluluğa mahkûm yaşamayı reddeden isyancı bir nesil[4] yaratabileceği umudunu koruyorum.

Kendimi daha iyi hissettiğim anlar yeşeriyor bu umut. Ama hep böyle olmuyor yazık ki! Bazen, tek bir kez gördüğüm ve sık sık özlemini çektiğim Küp'ün gerçek biçimini anımsayamamanın ağır yükü omuzlarıma biniyor; ve geceleri düşlerimde o gizemli ilke, "Yukarı doğru, ama Kuzeye doğru değil" sözleri, ruhumu yiyip bitiren bir Sfenks gibi musallat oluyor bana. Küplerin ve Kürelerin

olanaksız bir varoluşa doğru uçup gittiği; Üç Boyut Ülkesinin neredeyse Tek Boyut veya Hiç Boyut Ülkesi kadar hayal ürünü gibi geldiği; özgürlüğümü elimden alan bu kalın duvarın, üzerine yazdığım bu levhaların ve Düzülke'nin bütün temel gerçeklerinin bile hastalıklı bir hayal gücünün ürünü veya bir düşün uçucu görüntüleri gibi göründüğü zamanlarda, zihinsel olarak güçsüz düştüğüm dönemlerde, Hakikat uğruna çektiğim büyük ıstırabın bir parçası oluyor bu kâbus da.[5]



Ian Stewart

Notlar

DÜZÜLKE
(Kapak, İç Kapak, Önsözler, İçindekiler)

1 / s. 41: William Shakespeare'in *Hamlet*[*] oyununda Horatio tarafından 1. perde, 5. sahne, 164. satırda söylenir. Hamlet, sesi sahnenin altından gelen babasının hayaletiyle az önce konuşmuştur.

Bu *Düzülke*'deki dokuz Shakespeare alıntısının ilkidir; başka bir yazardan alıntı yapılmamıştır. Abbott bir Shakespeare uzmanıydı; 1871'de *Shakespearian Grammar* [Shakespeare Grameri] ve *English Lessons for English People* [İngilizler İçin İngilizce Dersleri] (Sir John Seeley ile birlikte) adında iki kitap birden yayımlamıştı. İlk kitapta, 1865 yılında City of London School'da müdür olarak göreve başlamasıyla ilgili şöyle yazıyordu: "... Daha eski öğrencilerimle Shakespeare, *In Memoriam*, Milton, Spenser, Bacon, ayrıca bir keresinde bir Dante çevirisi okumuştuk ve düzenli olarak Pope okuyorduk..." (Abbott'tan yapılan bütün alıntılar, aksi belirtilmediği takdirde, A. E. Douglas-Smith'in *City of London School* kitabından yapılmıştır.) *Dictionary of National Biography*'deki Abbott maddesini yazan eski öğrencisi L. R. Farnell, Abbott'ı şöyle anlatıyor:

> İngiliz edebiyatına tutkuyla bağlıydı ve kendisi de önemli bir Shakespeare uzmanıydı; İngiliz edebiyatından iyi bir kitabının incelenmesini bütün sınıfların dönem sonu ödevlerinin bir parçası haline getirdi, böylece başyapıtlarımızın çoğuyla, özellikle de Shakespeare'le onun sayesinde erkenden tanıştım.

City of London School arşivinde, (William George Clark ve William Aldis Wright tarafından yayıma hazırlanmış, Macmillan tarafından 1867'de basılmış) *Globe Edition of the Works of William Shakespeare* [William Shakespeare'in Eserlerinin Dünya Basımı] kitabının H. H. Asquith imzalı (ve iç kapağında sahibinin adı yazılı bir etiket yapıştırılmış) bir kopyası var. Asquith'in kitaba attığı tarih 12 Eylül 1868. Sonradan başbakan olan Asquith, 1864 ile 1870 yılları arasında okulun öğrencisiydi, dolayısıyla Shakespeare'i öğrendiği ders kitabı büyük olasılıkla buydu; buradan Abbott'ın Shakespeare'i öğretirken bu kitabı kullandığı sonucunu çıkarabiliriz.

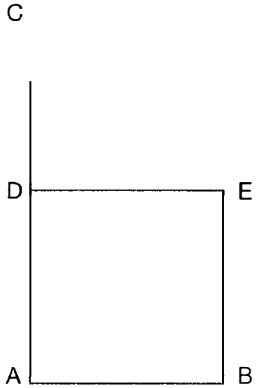
2 / s. 41: Abbott aslında *Düzülke*'yi bu takma adla yazmıştı (1884 tarihli ilk basım ve yine 1884 tarihli gözden geçirilmiş ikinci basım). Blackwell tarafından yapılan 1926 tarihli yeni basımına yazarın adı da eklenmiş. Takma adın bir sözcük oyunu olduğunu söylemeye gerek yok herhalde: Kitabın kahramanı "bir kare"dir. Rudy Rucker, *The Fourth Dimension*'da, göbek adıyla soyadı aynı olduğu için Edwin Abbott Abbott'a Abbott Kare adının takılmış olabileceğini ileri sürer. Bu doğruysa Abbott, "*Düzülke*'nin kahra-

* W. Shakespeare, *Hamlet*, çev.: Bülent Bozkurt, Remzi Kitabevi, 2007, s. 76.

manıyla önemli oranda özdeşleşmiş olsa gerek." Bu ilgi çekici varsayımı destekleyen bildiğim başka kanıt yok.

Düzülke'nin esin kaynağı, okullarda okutulan geometri kitaplarıdır. O dönemin geometri ders kitapları, bütün dünyada, klasik bir yapıttan, Eski Yunanlı geometrici Eukleides'in *Stoikheia* [Elemanlar] adlı yapıtından yola çıkılarak (zor veya eskimiş konuların çıkarılmasının yanı sıra birkaç temel değişiklik daha yapılarak) hazırlanıyordu. *Stoikheia*'nın 22. Tanımı karelerle ilgilidir: "Dört kenarlı şekillerden hem eşkenar hem de dik açılı olanı karedir." Karelerin ilk sahneye çıkışı 46. Teoremdedir: *Verilen bir doğru üzerinde bir kare tanımlamak*. *Düzülke*'nin kahramanlarını yaratırken Abbott'ın yararlandığı kaynaktan tipik bir örnek olması nedeniyle, Eukleides'in çözümünü Sir

Thomas L. Heath'in çevirisiyle vereceğim {tırnaklı parantezlerdeki açıklamalar benim}. Harfler, Şekil 1'de gösterilmiştir. Bu ciddi üslup ve katı mantık kurallarına dayanan açıklama biçimi, kuşaklar boyunca öğrenciler için geometriyle eşanlamlı oldu ne yazık ki. Oysa geometrik uslamlama çok görsel ve izlenmesi kolay bir biçimde verilebilir ve bu da geometriyi ilgi çekici hale getirir. "Matematik korkusu"nun geometriyle başlamış olması çok mümkün (*sahici sayılar* yerine *x* ve *y* kullanan cebir de bu korkuya fazlasıyla katkıda bulunmuş olsa gerek).



Şekil 1 Eukleides'in kare çizimi.

AB verilmiş bir doğru parçası olsun; AB doğru parçası üzerinde bir kare tanımlamak gerekir.

AC, AB doğru parçasının üzerindeki A noktasından AB doğru parçasıyla dik açı yapacak biçimde çizilmiş olsun [1, 11] {Bu rakamlar *Geometrinin Öğeleri*, 1. Kitap, 11. Teorem anlamına gelir; bu çizim orada gösterilmiş ve doğruluğu ispat edilmiştir.} ve AD, AB'ye eşit olsun {pergelin iğneli ucu A'ya, kalemli ucu B'ye konulup sonra da D'ye doğru döndürülerek yapılabilir};

D noktasından AB'ye paralel DE çizilsin (Eukleides'in 5. Aksiyomu bunun her zaman olanaklı olduğunu söyler ve [1, 31] bunun nasıl yapılacağını anlatır), ve B noktasından AD'ye paralel BE çizilsin [1, 31].
Bu durumda ADEB bir paralelkenardır;
dolayısıyla AB, DE'ye ve AD, BE'ye eşittir [1, 34].
Fakat AB, AD'ye de eşittir;
Öyleyse dört doğru parçası, BA, AD, DE, EB birbirlerine eşittir;
öyleyse ADEB paralelkenarı eşkenardır.
Ayrıca ADEB'nin aynı zamanda dik açılı olduğunu da söyleyeceğim.
Çünkü, AD doğru parçası AB, DE paralelleriyle bitiştiğinden,
BAD, ADE açıları iki dik açıya eşittir [1, 29].
Fakat BAD açısı diktir;
öyleyse ADE açısı da diktir.
Ve paralelkenarlarda karşılıklı kenarlar ve açılar birbirlerine eşittir; [1, 34].
öyleyse ABE, BED karşı açılarının her biri de diktir.
Öyleyse ADEB dik açılıdır.
Aynı zamanda eş kenarlı olduğu da kanıtlanmıştır.
Öyleyse ADEB bir karedir ve AB doğru parçası üzerinde tanımlanmıştır.
Q.E.F.

Q.E.F. (Yunanca, oper edei poiesai), Latince Quod Erat Faciendum'un kısaltmasıdır ve "yapılması gereken şey" anlamına gelir. Bu büyülü sözler *porizma*ların, yani "araştırılacak şeylerin" sonunda söylenir. Daha tanıdık olan Q.E.D. (Yunanca, oper edei deixai) ise Quod Erat Demonstrandum'un kısaltmasıdır, bu da "gösterilmesi (kanıtlanması) gereken şey" anlamındadır ve *teorem*lerin sonunda kullanılır (kanıtlanacak bir şey *olduğunda*).

3 / s. 41: Hamlet'in Horatio'ya yanıtı; *Hamlet*, 1. perde, 5. sahne, 165. satır. Bundan sonraki iki satır ünlüdür: "Daha öyle şeyler var ki, yerde gökte Horatio, / Rüyada bile göremez senin felsefen onları."* Shakespeare de Abbott da (biraz yavan olan) *strange/stranger* [tuhaf/yabancı] sözcük oyununu aynı amaç için kullanmıştır: Başlangıçta acayip görünen bir şeyin kabullenilmesini teşvik etmek için. Konuksever insanlar yabancıları içtenlikle karşılarlar, öyleyse tuhaf şeyleri de böyle karşılamaları gerekir.

4 / s. 41: İlk ve ikinci baskıların kapak fiyatı "*Half a crown*"du. Bu 2 şilin 6 peniye (2s.6d.) eşit eski bir Britanya parasıdır (20 şilin = 1 sterlin, 12 peni = 1 şilin, 4 *farthing* = 2 yarım peni = 1 peni). Bir *crown* 5 şilindi. Günümüzün ondalık para sisteminde –enflasyonu hesaba katmazsak– *half a crown* 12,5 peni, yani yaklaşık 18 ABD sentine eşdeğerdir. 1884'ten 1984'e sterlinin satın alma gücü yaklaşık 40'ta bir oranında azaldı ve son on yedi yılda neredeyse bunun da yarısına düştü. Dolayısıyla, bugün basılsaydı *Düzülke*'nin fiyatı yaklaşık 10 sterlin (15 dolar) olurdu. Bu da kitapların gerçek fiyatlarının Abbott'ın döneminden bu yana aşağı yukarı aynı kaldığını ortaya koyuyor.

* W. Shakespeare, *Hamlet,* çev.: Bülent Bozkurt, Remzi Kitabevi, 2007, s. 72.

5 / s. 43: William Garnett (?-1932), 1864'ten 1869'a kadar City of London School'da öğrenciydi ve Abbott 1865'te müdür olarak geldiğinde okuldaydı. Garnett'in matematikte okulun en iyisi olduğu yıl, H. H. Asquith de klasik edebiyatta okulun en iyisiydi. Garnett, Cambridge, Trinity College'a gitti, burada büyük İskoç fizikçi James Clerk Maxwell'in baş asistanı oldu. *Düzülke*'nin yayımlandığı yıl Lewis Campbell ile birlikte Maxwell'in yaşam-öyküsünü (*The Life of James Clerk Maxwell* [James Clerk Maxwell'in Yaşamı], Macmillan 1884) kaleme aldı. Kitapta Maxwell'in dörtboyutlu uzay konusuna duyduğu ilgiden söz ediliyordu:

Karmakarışık bir düğüm ruhum
Ağzında bir anaforun
220 *Düğümü çözecek sır*
Dörtboyutlu uzaydadır.

(Düğümler dörtboyutlu uzayda çözülebilir; bkz. *Flatterland*, 4. bölüm, "A Hundred and One Dimensions" [Yüz Bir Boyut]) Garnett, Durham College of Science'ın müdürü oldu, Londra İl Meclisi'nin de eğitim danışmanlığını yaptı. Yazar ve eleştirmen olan kardeşi Edward, Joseph Conrad'ın (1857-1924) ve D(avid) H(erbert) Lawrence'ın (1885-1930) yapıtlarının tanınmasında etkili oldu. Okuldan ayrıldıktan sonra Garnett, Abbott ile ilişkisini sürdürdü ve emekli olduktan sonra Hampstead'e, Abbott'ın yaşadığı yere taşındı. Abbott'ın sekseninci doğum günü mesajını yazdı; 1926'daki cenaze törenine katıldı. Dolayısıyla, *Düzülke*'nin Blackwell tarafından 1926 yılında yapılan yeni basımına önsöz yazacak en uygun kişiydi.

6 / s. 43: Shakespeare'in *Titus Andronicus*' adlı oyununun 3. perde, 2. sahne, 31. satırında Titus'un, Lavinia'nın iki elinin, kendisininse bir elinin kesilmiş olmasıyla ilgili konuştuğu bölümde söylediği söz. Cümlenin İngilizcesinde ("Fie, fie, how franticly I square my talk!") geçen "square" sözcüğünün Shakespeare'in döneminde "düzenlemek", "uygun hale getirmek", "(bir şeye) uydurmak", "ters düşmek" ve (bunun tam tersi) "uyuşmak" da dahil olmak üzere sayısız anlamı vardı. Bağlamdan, Titus'un, Marcus'un bilinçsizce duruma uyarladığı için utandığı ve ellerini kaybettiklerini hiç kimse unutmayacağına göre Marcus'a söylediklerinin bütünüyle boş olduğunu fark ettiği anlaşılıyor. Alıntı buraya çok da uygun değil; *Düzülke*'yle asıl ilişkisi anlatıcının Bir Kare ("A. Square") olması: Yani *Square,* anlatının niteliğine değil, anlatıcının kendisine işaret ediyor.

7 / s. 45: *The Spirit on the Waters* [Sulardaki Ruh] (1897) adlı kitabında Abbott, *Düzülke*'nin en önemli bölümüne, Bir Kare'nin üçüncü boyuttan bir ziyarete –büyüklüğü durmadan değişen bir dizi Çember olarak algıladığı Küre'nin ziyaretine– tanıklık ettiği bölüme değinir. Bir Karenin Tanrısal güçle-

* W. Shakespeare, *Titus Andronicus*, çev.: Ali H. Neyzi, Mitas Boyut Yay., 1995, s. 53.

re sahip olduğu için Küreye tapması doğru mudur? Abbott okurlarına bunun doğru olmadığını söyler. Yalnızca fiziksel veya zihinsel yetenekleri nedeniyle bir varlığa ruhsal veya ahlâksal üstünlük atfetmek yanlıştır. Bu kitapta Abbott, *Düzülke*'nin ithaf bölümünde değindiği konuyu daha geniş bir şekilde ele alır:

> Dörtboyutluluğu açıklayan bu örneğin... bizim halihazırdaki araştırmamıza iki faydası birden olabilir. Bir yandan bizi olası koşullara ve mevcudiyete ilişkin daha engin görüşlere yönlendirebilir; diğer yandan da böyle olasılıkları zihinde canlandırmanın bizi doğrudan doğruya Tanrı'ya yaklaştıramayacağını öğretebilir. Matematik, gezegenlerin boyutlarını ölçmek ve ağırlıklarını saptamak, bu gezegenleri oluşturan maddeleri keşfetmek, suyun hareketinden yararlanarak ışık ve ısı elde etmek ve maddi evrene egemen olmak konusunda bize yardım edebilir; fakat bu olanaklarla Mars'a gitsek veya Jüpiter'in ya da Satürn'ün sakinleriyle sohbet etsek bile; bu yeni deneyimler alçakgönüllülüğümüzü, olgulara duyduğumuz saygıyı geliştirmediği, düzen ve uyum karşısında içimizde daha derin bir hayranlık uyandırmadığı, yeni gözlemlere ve eski hakikatlerden yeni anlamlar çıkarmaya daha açık bir zihin yaratmadığı sürece, Tanrı'nın tahtına daha yakın olmayacağız.

8 / s. 45: H. C., Abbott'ın tüm yaşamı boyunca en iyi arkadaşı olan Howard Candler'dir (?-1916). Candler, Charles Hinton'ın da bir süre fen öğretmenliği yaptığı Uppingham School'da matematik öğretmeniydi. Candler'in ölümünden hemen sonra yazdığı ilahiyat kitabı *The Fourfold Gospel*'in [Dört İncil] önsözünde Abbott, Candler'in "H. C." olduğunu açıkça belirtir. *Düzülke*'nin Candler'in torunlarından biri tarafından Dublin, Trinity College'ın kütüphanesine bağışlanan ilk basımı, el yazısıyla "Özellikle H. C.'ye." diye imzalanmıştır.

9 / s. 47: Arthur Cayley (1821-1895), İngiliz matematikçi, Cambridge Üniversitesi'nde öğrenim gördü, 1845'te Trinity College'da öğretim üyesi oldu fakat üç yıl sonra bu okuldan ayrıldı çünkü papaz olmak istemiyordu. On beş yıl avukatlık yaptı. Daha sonra 1863'te Cambridge Üniversitesi'nde Matematik Bölümü Sadleirian Kürsüsü'ne atanan ilk profesör oldu. Amerika Birleşik Devletleri'nde Johns Hopkins Üniversitesi'nde geçirdiği altı ay (1881-1882) dışında ölene dek Cambridge'de kaldı. Cayley, James Joseph Sylvester (1814-1897) ile birlikte *değişmezler*, yani değişkenleri dönüştürüldüğünde değişmeden kalan cebirsel ifadeler üzerine yaptığı çalışmayla tanınır. Değişkenlerin diferansiyellerini kapsayacak biçimde genişletilen değişmezler kuramı, Albert Einstein'ın Genel Görelilik Kuramının (kütleçekiminin dörtboyutlu bir uzay-zamanın eğriliğinin kanıtı olduğu düşüncesinin) matematiksel temelini oluşturdu. Cayley ayrıca, günümüzde soyut ve uygulamalı matematiğin bütün dallarında yaygın bir biçimde kullanılan *matris cebirini* de geliştirdi: Matris, sayılardan oluşan dikdörtgen veya ka-

re biçiminde bir tablodur ve değişkenlerin bir dönüşümünü gösterir. Bu kitap [*Düzülke*] açısından Cayley'nin en önemli özelliği, *n*-boyutlu uzaylar üzerine yazdığı 1845 tarihli bir makaleyle, daha üst boyutlu geometrinin yaratıcılarından biri olmasıdır. Bu kuramın asıl kurucusu, 1844 tarihli *Ausdehnungslehre* (Doğrusal Genişleme Kuramı) adlı yapıtıyla Alman matematikçi Hermann Grassmann'dı (1809-1877), fakat çalışmasını yaparken Cayley'nin Grassmann'dan haberi yoktu.

10 / s. 47: Lowes Cato Dickinson (1819-1908) tarafından 1874'te yapılan portrenin sahibi Cambridge, Trinty College'dır. Bu portre, Cambridge University Press tarafından 1893 tarihinde yayımlanan *The Collected Mathe-*

matical Papers of Arthur Cayley [Arthur Cayley'nin Matematik Üzerine Makaleleri] adlı yapıtın (13 cilt ve dizinden oluşmaktadır) VI. cildinin ilk sayfasında da yer alır. "Portre Fonu" bireyler tarafından oluşturulmuştu, Trinity College'ın resmi bir etkinliği değildi; ancak grup portreyi okula armağan etmişti ve grupta büyük olasılıkla Trinity'nin birkaç öğretim üyesi de vardı. Grubun üyeleri bilinmiyor gibi görünüyor, fakat okul arşivi portrenin "okula bağış yapanlar tarafından Cayley Portresi Komisyonu Başkanı Mr. Walton aracılığıyla 1874 yılının Nisan ayında armağan edildi"ğini söylüyor. Tablo 109 santimetreye 85 santimetre boyutlarında ve şöyle tanımlanıyor:

> Gerçek boyutlarında oturan bir insan figürü –dizlerine kadar. Baş dörtte üç oranında sağa dönük, yüz hatları oldukça yaşlı. Uzun, dalgalı kahverengi saçlar iki yanda –başın üst kısmı neredeyse saçsız. Vücut dörtte üç sağa dönmüş, eğimli bir yazı masasına oturmuş, sağ el masadaki kâğıdın üzerinde tüy kalem tutuyor. Sol el sağ bileğin üzerinde duruyor. Yazı takımı masanın üzerinde. Masanın ucundaki çekmece kısmen açık, kâğıtlar ve mühür mumu görünüyor. Siyah ceket giymiş, M.A. [Yüksek Lisans Derecesi] cüppesi, yumuşak beyaz yaka ve koyu boyunbağı.
> Tuvalin üzerinde: LCD [Lowes Cato Dickinson'ın baş harfleri] 1873.
> Çerçevede: Arthur Cayley Sc.D. [Doktor] F.R.S. Lowes Dickinson tarafından 1874'te yapılmıştır. Okula bağış yapanlar tarafından Trinity College'a armağan edilmiştir.

F.R.S., Royal Society Üyesi anlamına gelir; Royal Society, Britanya'nın en saygın bilim kuruluşudur (o dönemde ve şimdi). Tarihlerdeki uyuşmazlık resmin 1873'te yapıldığını, ama 1874'e dek armağan edilmediğini ortaya koyuyor.

11 / s. 47: James Clerk Maxwell (1831-1879) İskoçyalı matematik fizikçisi; Micheal Faraday'in (1791-1867) buluşlarına matematiksel bir temel oluşturmak amacıyla 1864'te geliştirdiği, elektrik ve manyetizma arasındaki ilişkiyi ortaya koyan Maxwell Denklemleri teknolojide devrim yaratmıştır. Elektromanyetik dalgalar (ve dolayısıyla radyo, televizyon ve radar) doğrudan

doğruya Maxwell Denklemlerinin bir sonucudur ve bu dalgalar bu matematiksel kestirim sayesinde keşfedilmiştir. Maxwell ilk bilimsel makalesini 14 yaşındayken yayımladı; 1854'te Cambridge, Trinity College'dan matematik dalında lisans diploması aldı. 1856'da Aberdeen'deki Marischal College'da doğa felsefesi profesörü oldu; 1860'da Londra'daki King's College'a geçti; 1871'de Cambridge Üniversitesi'nin ilk Cavendish Fizik Profesörü oldu. Maxwell'in ilgi alanı genişti; "İskoç Aydınlanması" döneminde tipik bir özellikti bu. Renkli görüntü (Maxwell'in kuramları birkaç İskoçyalı ressamı etkilemiş, ayrıca Maxwell ilk renkli fotoğraflardan birini elde etmişti), Satürn'ün halkaları, mekanik ve gazların kinetik kuramı (sıcaklık ve basınç gibi olguları gaz moleküllerinin düzensiz hareketiyle açıklayan kuram) ile ilgili çalışmalar yaptı. Maxwell'in Garnett'in *Düzülke* için yazdığı önsöze konu olmasının asıl nedeni, çok boyutlu geometriye yaptığı katkıdır.

12 / s. 47: XIX. yüzyılda sanat ve bilim birbirleriyle bugün olduğundan daha yakın bir ilişki içindeydi ve bilimsel bir makalede veya konferansta şiire başvurulması sık rastlanan bir şeydi. Bu tür bilimsel şiirin önde gelen yandaşlarından biri, 1870 yılında *The Laws of Verse* [Şiirin Yasaları] adlı bir kitapçık yazan, Cayley'nin çalışma arkadaşı Sylvester'dı. Sylvester, *Düzülke*'yle H. G. Wells'in 1895 tarihli ünlü öyküsü *Zaman Makinesi* (daha sonra değineceğiz) arasında önemli bir bağ sağlar. Sylvester çoğu insan tarafından tuhaf bir adam olarak görülmüştü. Gresham Geometri Profesörlüğü'ne (bkz. bu kitabın sunuş bölümü) talip olmuş ancak bu göreve getirilmemişti. Bazı zorluklardan sonra Woolwich'teki Kraliyet Askeri Akademisi'nde matematik profesörü oldu; 1870'de elli altı yaşındayken, çalışamayacak kadar yaşlı olduğu gerekçesiyle emekli edildi. Böyle bir emeklilik askerler için anlamlı olabilirdi, ama zihinsel yeteneklerinin doruğuna yaklaşan Sylvester için hiçbir anlamı yoktu. 1876'da Amerika Birleşik Devletleri'ne giderek yeni kurulan Johns Hopkins Üniversitesi'nin kurucu profesörlerinden biri oldu. Boşalan Oxford Üniversitesi Savilian Geometry Kürsüsü'ne geçmeyi kabul ettiği 1883 yılına kadar burada kaldı. Oxford'daki açılış dersinde, cebirsel bir ifadede belirli bir terimin şaşırtıcı eksikliğini vurgulamak için şiire başvurmuştu:

BİR CEBİR FORMÜLÜNDEKİ TERİMLER AİLESİNİN
KAYIP ÜYESİNE

Sen, yalnız ve kovulmuş olan! Kaderin ayırdığı
Sevgili arkadaşlarından –neredesin?
Hangi kederli durumda can çekişirsin,
Kayıp bir yıldız ya da gömülü göktaşı gibi?
Önemli değil en önemli olmak isteyen
Küstah birisin bana göre,

Gökyüzünün uçsuz bucaksızlığından baş aşağı düşen
Terk edilmiş ve mutsuz, bencil, yalnız biri:
Ya da yeni Herakleitos, acımasız, sürgün, tam bir bela,
Tahta çıkana kadar dayanacak bir şeyi olmayan umuttan başka
Ve korkunun işkencesinden geçen Astraea
Ki Atlantik'in kükremesi getirir kulaklarına
Şu karanlık, buyurgan sözleri:
"Mabedime saygı göster ve alevlerle kapla Isis'in sahillerini."

Sylvester daha sonra matematik dersine devam etmişti.

13 / s. 47: Yazım yanlışı var: Cayley'nin portresi Lowes Cato Dickinson tarafından yapılmıştı. Dickinson, Darwin'in evrim kuramını kabul eden ve bu
224 kuramdan aldığı ilhamla 1863'te *The Water-Babies*'i [Su Bebekleri] yazan rahip Charles Kingsley (1819-1875, portresinin tarihi 1862); romancı Mary Ann Evans (George Eliot, portresinin tarihi 1872); "eski zamanları" keşfeden jeolog Sir Charles Lyell (1797-1875, portresinin –sanatçının kendisi tarafından yapılmış tıpkısı– tarihi 1883); ve Gladstone kabinesinin bütün üyeleri (1869-1874 arasında yapılmış) de dahil, Victoria döneminin pek çok entelektüelinin ve tanınmış kişisinin portresini yapmıştı.

14 / s. 47: *n*-boyutlu uzay matematiğinin *mantıksal* temeli basittir ve gerçek fiziksel uzayın niteliklerine bağlı değildir. *Psikolojik* sonuçları daha karmaşıktır. Cayley temel fikirleri 1845'te açıkça ortaya koymuştu (Grassmann'ın ondan bir yıl önce aynı şeyi bağımsız olarak yaptığını anımsayın); öte yandan bu fikirlerin tarihöncesi çok daha eskilere uzanır. *n* boyutun geometrisi iki ve üç boyutla benzeşim kurularak tanımlanmış, ama sonra kendine özgü bir nitelik kazanmıştır. Kartezyen koordinat geometrisinde düzlem, koordinatları (x, y) olan bütün noktalar kümesi olarak tanımlanır, burada x ve y pozitif veya negatif sayılardır. (x, y) ve (u, v) noktaları arasındaki uzaklık Pythagoras (Pisagor) teoreminden bulunabilir ve formülü aşağıdaki gibidir:

$$\sqrt{(x-u)^2 + (y-v)^2}$$

Bkz. Şekil 2a. Üçboyutlu uzay, koordinatları (x, y, z) olan bütün noktalar kümesi olarak tanımlanır; (x, y, z) ve (u, v, w) noktaları arasındaki uzaklık ise aşağıdaki formülle ifade edilir:

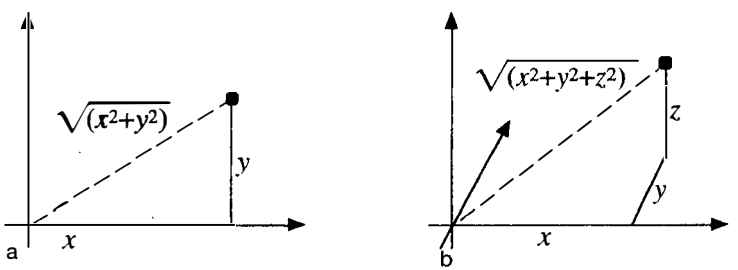
$$\sqrt{(x-u)^2 + (y-v)^2 + (z-w)^2}$$

Bkz. Şekil 2b. *n* boyuta ilişkin cebirsel genelleştirme doğal ve günümüzdeki yaklaşıma göre, kaçınılmaz bir işlemdir: *n*-boyutlu "uzay"daki bir nokta,

$(x_1,....x_n)$ biçimindeki *n*-elemanlı bir sayı kümesiyle tanımlanır ve bu noktayla başka bir nokta, örneğin $(w_1, ...,w_n)$ biçiminde tanımlanan bir nokta arasındaki uzaklık aşağıdaki formülle ifade edilir:

$$\sqrt{(x_1-w_1)^2 +...+ (x_n-w_n)^2}$$

Eukleides geometrisinin bütün temel nitelikleri başka bir şeye ihtiyaç duymadan, yalnızca uzaklıklarla ifade edilebilir, dolayısıyla bu nitelikler yukarıdaki formül kullanılarak *n*-boyutlu uzaya genişletilebilir. Genelleştirme bütünüyle biçimseldir, yani tanımladığı "uzay"ın belirli bir *fiziksel* açıklaması yoktur; fakat bu uzayın matematiği hiçbir güçlük olmaksızın tasarlanabilir. Bu tür bir çok boyutlu "geometri"nin yaygın bir biçimde, örneğin mekanikte, istatistikte ve ekonomide uygulanabilir olduğu sonradan anlaşılmıştır. 1960'lara gelindiğinde matematikçiler kavrama o kadar alışmışlardı ki, *n*-boyutlu uzayda çalışmak içgüdüsel bir şey olmuştu. Çok boyutlu uzayların matematiğinin tarihçesi için bkz. bu kitabın "Matematikte Dördüncü Boyut" bölümü. 225 / 15



Şekil 2 (a) İkiboyutlu uzayda uzaklıklar. **(b)** Üçboyutlu uzayda uzaklıklar.

15 / s. 48: Albert Einstein (1879-1955); Sir Isaac Newton'ın fizik kuramlarını alaşağı eden Özel ve Genel Görelilik Kuramlarıyla ünlü Alman fizikçi. Einstein, Ulm'da doğdu, Zürich'te eğitim gördü. Tek bir yıl içinde, 1905'te, fiziğin birbirinden çok farklı alanlarında dört sarsıcı makale yayımladı. 1919'da bir kütleçekimi alanının ışığı bükebileceğine ilişkin tahmini, Sir Arthur Stanley Eddington başkanlığındaki bir ekip tarafından bir güneş tutulması sırasında yapılan yıldız gözlemleriyle doğrulandı. Einstein 1921'de Nobel Ödülü aldı. 1933'te Nazi Almanyası'ndan kaçarak Princeton'daki Yüksek Araştırma Enstitüsü'ne gitti ve 1940'ta ABD vatandaşı oldu.
Özel Görelilik Kuramına göre, hiçbir parçacık, saniyede 300.000 kilometre hızla yol alan ışıktan daha hızlı yol alamaz. Einstein'ın maddenin (*m*) enerjiye (*E*) dönüşümünü ifade eden meşhur $E = mc^2$ formülü de Özel Görelilik Kuramının bir parçasıdır. Burada *c* ışık hızıdır ve (az önce gördüğümüz gi-

bi) çok büyüktür, c^2 ise daha da büyük olacaktır; dolayısıyla bu, küçük miktarda bir maddenin çok büyük miktarda enerji "içerdiği" anlamına gelir. Einstein'ın kendisi bir pasifist olsa da, bu denklem nükleer gücün ve atom bombasının temelini oluşturmuştur. Genel Görelilik Kuramına göre kütleçekimi uzay-zaman eğriliğinin bir sonucudur. Genel göreliliğin heyecan verici bir sonucu kara deliklerin (içinden hiçbir şeyin, ışığın bile kaçamadığı uzay-zaman bölgelerinin) varlığıdır. Günümüzde çoğu gökadanın çekirdeğinde "süper iri" kara delikler bulunduğu düşünülüyor.
Hem özel hem de genel göreliliğin matematiği, uzay ve zamanın tek bir dörtboyutlu "uzay-zaman sürekliliği" oluşturduğu düşüncesine dayanır. Yirminci yüzyılın ortalarına dek çok boyutlu geometrinin temel –ve hiç kuş-
 kusuz en bilinen– uygulaması buydu. Özel göreliliğe bir giriş için bkz. *Flatterland*'in 12. bölümü ("İkizler Paradoksu") ve 13. bölümün ("Şahin Kral'ın Ülkesi") ilk kısmı. Genel görelilik için ise bkz. 13. bölümün geri kalanı ve 14. bölüm ("Solucan Deliğinden Aşağı").

16 / s. 48: Hendrik Antoon Lorentz (1853-1928); Einstein'ın Özel Görelilik Kuramının temelini oluşturan elektromanyetizma kuramıyla 1902'de Nobel Ödülü kazanan Hollandalı fizikçi. Lorentz, Arnhem'de doğdu, 1878'de Leiden'da matematik fiziği profesörü oldu. Çalışmasının ana amacı, Maxwell'in çalışmalarını geliştirerek birleştirilmiş bir elektrik, manyetizma ve ışık kuramı oluşturmaktı. Güçlü bir manyetik alanın, atomların yaydığı ışığın dalga boyunu etkileyeceğini ileri sürdü ve 1896'da öğrencisi Pieter Zeeman (1865-1943) bu varsayımı deneylerle doğruladı; bu olgu günümüzde Zeeman etkisi olarak bilinir. Lorentz ve Zeeman'a bu çalışma nedeniyle Nobel Ödülü verildi. Ancak Lorentz'in kuramı, Amerikalı fizikçi Albert Abraham Michelson'un (1852-1931) ve Amerikalı kimyacı Edward Williams Morley'nin (1838-1923) deneylerini açıklayamıyordu. Michelson ve Morley 1887'de elektromanyetik ışınımın "ışık yayan esir" tarafından iletildiğine ilişkin kuramı sınarken, Dünya'nın, var olduğu ileri sürülen esire göre hareketinin ihmal edilebilir olduğunu göstermişlerdi. Lorentz bu nedenle yerel zaman kavramını ortaya attı ve yerel zamanın gözlemcinin hızına bağlı olduğunu ileri sürdü. Lorentz bunu İrlandalı fizikçi George Francis Fitzgerald (1851-1901) tarafından öne sürülen, bir cismin hızı arttıkça uzunluğunun azalacağına ilişkin benzer bir görüşle birleştirerek Einstein'ın Özel Görelilik Kuramına temel oluşturan "Lorentz dönüşümleri"ni ortaya koydu. Bkz. *Flatterland* 12. bölüm.

17 / s. 48: Sir Joseph Larmor (1857-1942); Antrim iline bağlı Magheragall kasabasında doğan İrlandalı fizikçi. Larmor, ivmelendirilmiş bir elektronun birim zamanda yaydığı enerji miktarını hesaplamış ve tayf çizgilerinin bir manyetik alanın etkisi altında bölünmesi olayını başarılı bir biçimde açıkla-

yan ilk kişi olmuştur. Çalışması, maddenin esirin içinde hareket eden elektriksel parçacıklardan oluştuğu görüşüne dayanıyordu; bu görüş günümüzde geçerliliğini yitirmiştir. 1880-1885 yılları arasında Galway'deki Queen's College'da, 1885-1932 yılları arasında da Cambridge'de ders verdi. 1909'da "Sir" unvanı aldı ve 1911'den 1922'ye dek Cambridge Üniversitesi'ni parlamentoda temsil etti.

18 / s. 48: Alfred North Whitehead (1861-1947); İngiliz matematik mantıkçısı ve filozof. Ramsgate'de doğan Whitehead daha çok İngiliz matematikçi ve filozof Bertrand Russell (1872-1970) ile birlikte hazırladığı, 1910 ile 1913 yılları arasında yayımlanan, matematiğin mantıksal temelleri üzerine üç ciltlik etkileyici bir bilimsel çalışma olan *Principia Mathematica* [Matematiğin İlkeleri] adlı yapıtla tanınır. Whitehead 1884'te Cambridge'deki Trinity College'da öğretim üyeliğine atandı, 1910'da Londra'ya gitti, 1911'de buradaki University College'da öğretim üyesi oldu. 1914'te Londra'daki İmparatorluk Bilim ve Teknoloji Yüksekokulu'nda uygulamalı matematik profesörlüğüne atandı. 1924'te ABD'ye giderek Harvard Üniversitesi'nde felsefe profesörü oldu. Garnett'in *Düzülke*'ye yazdığı önsözde Whitehead'den söz etmesinin nedeni, Whitehead'in bilim felsefesine olan ilgisidir: 1920'lerin ilk yarısında, göreliliğin algılamayla ilgili yönlerini anlamaya çalışan Whitehead fizik için felsefi temeller oluşturulması konusunda büyük çaba harcadı. *Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge* [Doğa Bilgisinin İlkeleri Üzerine Araştırma] ve daha çok tanınan *The Concept of Nature* [Doğa Kavramı] kitapları bu dönemin ürünleridir. 1925'te doğanın madde, enerji ve hareket kavramlarına dayanan matematiksel tanımıyla matematiğin halihazırdaki somut gerçeklik *tarifi* arasındaki farka dikkat çekti. Bu fikirlerini *Science and the Modern World* [Bilim ve Çağdaş Dünya] adlı kitabında yayımladı ve 1933 tarihli *Adventures of Ideas* [Fikirlerin Serüveni] kitabında bu konuya yeniden döndü.

19 / s. 48: Göreliliğin geometrik temelinde, uzayın geleneksel üç boyutuna bir dördüncüsünün, zamanın eklenmesi gerektiği görüşü yer alır. Newton fiziğinde uzay, Eukleides'in alışılmış üçboyutlu uzayı olarak düşünülür. Bu uzayda bir noktanın konumu üç tanımlı eksenle (doğu-batı, kuzey-güney, yukarı-aşağı) ilişkili üç koordinat (x, y, z) ile tanımlanabilir. Zaman (t), dördüncü bir boyut olarak düşünülebilir, böylece koordinatları (x, y, z, t) olan dörtboyutlu bir yapı ortaya çıkar. Bu fikrin geçmişi en azından, 1751-1780 yılları arasında basılan *Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, Arts et des Métiers* [Ansiklopedi ya da Bilimler, Sanatlar ve Zanaatlar Açıklamalı Sözlüğü] adlı yapıtında "boyut" üzerine yazdığı makalesinde zamanı dördüncü boyut olarak düşünmeyi öneren Jean Le Rond D'Alembert'e (1717-1783) dek uzanır. Joseph-Louis Lagrange (1736-1813), 1788

tarihli *Mécanique Analytique* [Analitik Mekanik] adlı yapıtında zamanı dördüncü bir boyut olarak kullanır; 1797 tarihli *Théorie des Fonctions Analytiques* [Analitik Fonksiyonlar Kuramı] adlı yapıtında, "Dolayısıyla mekaniği dörtboyutlu bir geometri olarak düşünebiliriz." diye yazar. Bununla birlikte Einstein'ın getirdiği yenilik daha köktendir. Newton fiziğinde zaman koordinatı uzay koordinatlarından fiziksel olarak çok farklıdır. Görelilikte, uzaysal ve zamansal koordinatlar, fizik yasaları hareketli bir koordinat sistemine –hareketli bir *gözlemciye*– göre ifade edildiğinde, birbirlerine dönüştürülebilir. Özel göreliliğin temel geometrisi ilk olarak Rusya doğumlu Alman matematikçi Hermann Minkowski (1864-1909) tarafından 1908 tarihli bir makalede ortaya koyuldu; *evren hattı* [world line] ve *ışık konisi* [light cone] terimleri ilk kez bu makalede kullanıldı (bkz. *Flatterland*, 13. bölüm). Minkowski, Maxwell Denklemlerini tensör denklemleri biçiminde yeniden ifade etti; Einstein'ın o dönemde "gereksiz bir allamelik" diye eleştirdiği bir adımdı bu. 1912'ye gelindiğinde Einstein düşüncesini değiştirmişti ve tensör yöntemlerini kendisi de uyguluyordu; 1916'da, Minkowski'nin bu yönde attığı ilk adımların özel görelilikten genel göreliliğe geçişi büyük ölçüde kolaylaştırdığını söyledi.

C. H. Hinton, *Stella*'da ve daha geniş biçimde *An Unfinished Communication*'da [Tamamlanmamış Bir İletişim] dikkate değer bir fikir olan ikiboyutlu zaman fikrini geliştirir. Bir varlığın yaşamını geleneksel dörtboyutlu uzayda sabit bir evren hattı olarak ele alalım. Fakat bu evren hattının *beşinci* bir boyut boyunca değişebildiğini düşünelim. Böyle bir ortamda bir olayın geleceği tek bir biçimde saptanamaz, dolayısıyla bu fikir bilimkurgunun "paralel dünyalar" veya "almaşık evrenler" mecazının öncüsü olarak görülebilir; Hugh Everett, kuantum gerçekliğini "çoğul dünyalar" biçiminde yorumlayarak bu mecazı ana akım fiziğe sokmuştur. Bkz. John Gribbin, *In Search of Schrödinger's Cat* [Schrödinger'in Kedisinin Peşinde]*.

20 / s. 48: Newton fiziğiyle görelilik arasındaki fark, yalnızca ışık hızına yakın hızlarda hareket eden cisimler (veya gözlemciler) söz konusu olduğunda ortaya çıkar. Gündelik yaşamımızda göreliliğin etkilerini fark etmememizin nedeni budur. Newton fiziğinin yirminci yüzyıla dek neredeyse bütün bilimsel çalışmalar için yeterli –ve yirmi birinci yüzyıldaki çoğu bilimsel çalışma için yeterliliğini sürdürüyor– olmasının nedeni de budur.

21 / s. 48: Genel Görelilik Kuramını doğrulayan ilk gözlem, kuramın ortaya çıkışından uzun yıllar önce yapılmıştı. Johannes Kepler'e (1571-1630) ve Isaac Newton'a göre, gezegenlerin yörüngeleri (neredeyse kusursuz) birer elipstir. Gezegenlerin hareketine ilişkin Kepler tarafından ortaya koyulan bu ve diğer iki "yasa", Newton'ın Kütleçekiminde Ters Kare Yasasını formüle

* John Gribbin, *Schrödinger'in Kedisinin Peşinde*, çev.: Nedim Çatlı, Metis, 2006.

etmesini sağlamıştı: Evrendeki her bir parçacık, diğer bütün parçacıkları, kütleleriyle doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesiyle de ters orantılı olan bir kuvvetle çeker. Bu yasa bugün hâlâ pek çok gökbilim çalışmasında kullanılıyor. Gözlemler, Merkür'ün *günberi* noktasının (yörüngesinde Güneş'e en yakın olduğu noktanın) *kaydığını* göstermiştir. Yani gezegenin uzaydaki konumu (Güneş'e göre konumu) yavaş yavaş dönmektedir. Newton fiziği çerçevesinde yapılan hesaplamalar bu kaymaya büyük oranda güneş sistemindeki diğer gezegenlerin (özellikle de en büyükleri olan Jüpiter ve Satürn'ün) çekiminin yol açtığını söyler, fakat diğer gezegenlerin bu çekim etkileri hesaba katıldığında bile giderilemeyen bir çelişki vardır. Bunu ilk fark eden ve bir açıklama getiren Fransız gökbilimci Urbain Jean Joseph Le Verrier (1811-1877) olmuştur. Le Verrier 1859'da, Hervé Faye'a (1814-1902) yazdığı ve Merkür'ün günberi noktasının yüz yılda 38 açı saniyesi ilerlediğini belirttiği mektubunu yayımlar. Peki bu nasıl açıklanabilirdi? Ancak Venüs'ün kütlesinin en azından %10 artması duruma bir açıklama getirilebilirdi, ama bu da başka nedenlerden dolayı olanaksızdı. Merkür'ün yörüngesi içinde varlığı daha önce bilinmeyen bir gezegen bu muzipliği yapıyor olabilirdi, fakat bu da pek olası değildi. Le Verrier, Merkür'ün yörüngesi içinde bir asteroit kuşağı olduğu varsayımını ileri sürdü.

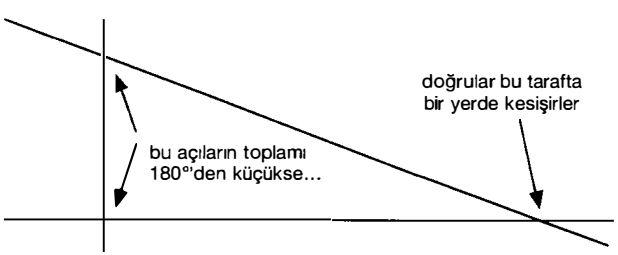
1882'de Amerikalı gökbilimci Simon Newcomb (1835-1909) Le Verrier'nin ölçümlerini geliştirdi ve yüz yılda 43 açı saniyelik bir ilerleme buldu; bu değer o günden bugüne önemli bir değişikliğe uğramadı. Merkür'ün günberi noktasındaki bu ilerleme son derece küçüktür, fakat gök cisimlerinin mekaniği çok dakik ölçümlerin yapıldığı bir alandır. Bu ilerlemeye ilişkin açıklamalar arasında, Merkür'ün yörüngesinin içinde bir gezegen halkası olduğu ve Merkür'ün fark edilmemiş bir uydusu bulunduğu da yer alıyordu. Newcomb, "Güneş'in çekiminin tam olarak uzaklığın karesiyle ters orantılı olmadığı varsayımını geçici olarak yeğleme" noktasına gelmişti. 1916'da Einstein günberi noktasındaki kayma oranını Genel Görelilik Kuramını temel alarak hesapladı –ki bu kurama göre Newcomb'un varsayımı doğrudur– ve çelişkiyi bütünüyle açıkladı. Merkür, Güneş'e çok yakın olduğundan, güneş sistemindeki başka herhangi bir gezegene göre çok daha güçlü bir kütleçekimi alanına maruz kalır; Merkür dışındaki gezegenlerin günberi noktalarındaki kaymanın miktarı o kadar küçüktür ki, başka gezegenlerin çekimlerinden kaynaklanan yörünge değişiklikleri bu kaymayı örter.

1967'de Amerikalı fizikçi Robert H(enry) Dicke (1916 –), Güneş'in kutuplarının basık oluşundan hareketle 43 açı saniyesinin bir kısmının Newton fiziğiyle açıklanabileceğini ileri sürerek görelilikte bazı değişiklikler yapmak gerekebileceğini belirtti, çünkü Einstein'ın hesaplamaları artık *çok fazla* şey açıklıyordu. Ancak Einstein'ın kuramının özgün hali, Amerikalı gökbilimci Ronald W. Hellings'in güneş sisteminin hareketi üzerine yaptığı çalışmalar ve yine Amerikalı gökbilimci Joseph H. Taylor'ın çift pulsar (radyo darbeli

yıldız) sistemi PSR 1913+16 üzerine yaptığı çalışmalarla desteklenmişti.

22 / s. 48: Eukleides (MÖ 365?-275?); Öklid olarak da bilinen Eski Yunanlı matematikçi; on üç ciltten oluşan *Stoikheia* [Elemanlar] adlı geometri kitabının yazarı. Eukleides, az sayıda tanımdan ("nokta", "çizgi" vb) ve beş *aksiyom*dan ("bütün dik açılar birbirine eşittir" ve "verilen iki noktadan bir doğru geçirilebilir" gibi doğruluğu baştan kabul edilen önermeler) yola çıkarak, Eski Yunanlıların düzlem ve uzay geometrisine ilişkin birikiminin büyük kısmını ortaya koymuştur.

Eukleides'ten sonraki matematikçiler onun açıklama biçiminde bazı kusurlar buldu (örneğin, "bir üçgenin bir kenarının içinden geçen bir doğru yeteri kadar uzatılırsa diğer bir kenara ulaşabilir" gibi açıklanmamış ek varsayımlar vardı). 1899 tarihli *Grundlagen der Geometrie* [Geometrinin Temelleri] adlı yapıtında Alman matematikçi David Hilbert (1862-1943) bir aksiyom sistemi ortaya koydu (bu sistemi defalarca gözden geçirdi; 1930 tarihli yedinci basımda yirmi aksiyom yer alıyordu) ve bu aksiyomlardan yola çıkarak Eukleides geometrisini tam bir mantıksal kesinlikle ifade etti. Yine de Eukleides MÖ 300 için şaşırtıcı ölçüde iyi bir çalışma ortaya koymuştu. Özellikle de kötü şöhretli Paralellik Aksiyomuna (beşinci aksiyom) duyulan gereksinimi görmüştü: "İki doğruyu kesen bir doğru, bu iki doğru ile, aynı yanda toplamları iki dik açıdan küçük iç açılar oluşturuyorsa, bu iki doğrunun uzantıları iç açılar toplamının iki dik açıdan küçük olduğu yanda kesişir." (bkz. Şekil 3.) Eukleides'in Paralellik Aksiyomu, daha basit gibi görünse de karmaşıklığını koruyan şu aksiyomla mantıksal açıdan denktir: "Bir doğru ve bu doğrunun üzerinde olmayan bir nokta verilmiş olsun; verilen noktadan verilen doğruya yalnızca tek bir paralel çizilebilir." 1795'te İngiliz matematikçi John Playfair (1748-1819) tarafından dile getirildiğinden bu aksiyom genellikle *Playfair Aksiyomu* olarak bilinir, fakat aslında Eukleides'i yorumlayan Eski Yunanlı filozof Proklos'a (410-485) aittir. Sonraki 2000 yılın büyük bölümünde çok sayıda insan Paralellik Aksiyomunun gereksiz olduğunu düşündü ve onu diğer dört aksiyomdan hareketle türetmeye çalıştı. Ancak 1830 civarında Eukleidesçi olmayan geometrinin ortaya



Şekil 3 Eukleides'in paralellik aksiyomu

çıkışıyla 5. aksiyomun diğerlerinin bir sonucu olmadığı ve Eukleides'in her şeye rağmen doğru bir şey yaptığı kanıtlandı. Eukleidesçi olmayan geometrinin uzun ve karmaşık bir tarihi ve tarihöncesi var, fakat bu atılımın üç matematikçinin çalışmalarından doğduğu söylenebilir:

- Alman Carl Friedrich Gauss'un (1777-1855), 1792 ile 1816 yılları arasındaki çalışmaları
- Macar János Bolyai'nin (1802-1860) 1825 civarında sonuca ulaştırdığı ve 1832'de yayımladığı çalışmaları
- Rus Nikolay İvanoviç Lobaçevski'nin (1793-1856) 1826'da üniversitesine sunup 1829'da yayımladığı çalışmaları

Eukleides'in kitabı bugüne kadar en fazla çoğaltılan, en etkili kitaplardan biri olmasına karşın, özgün elyazmaları günümüze ulaşmamıştır ve Eukleides'in yaşamına ilişkin pek az şey kesin olarak bilinmektedir. Ptolemaios I Soter'in (MÖ 323-285/283) hükümdarlığı sırasında Mısır'ın İskenderiye kentinde bir okul kurduğunu ve burada ders verdiğini biliyoruz. Yaklaşık 800 yıl sonra Eski Yunanlı filozof Proklos, Eukleides'in Ptolemaios'a, "geometride hükümdarlara özgü bir yol yoktur," dediğini anlatır; bir başka deyişle hükümdarları çaba ve zaman harcamaktan kurtaracak kestirme bir yol yoktur. Eukleides'le ilgili bir diğer öyküde ise bir öğrencisinin geometri öğrenmekle eline ne geçeceğini sorması üzerine Eukleides'in, "anlaşılan öğrendiği şeylerden ille de para kazanması gerekiyor," diyerek kölesine bu öğrenciye para vermesini söylediği anlatılır. Yirminci yüzyıla dek İngiliz okullarındaki "geometri" Eukleides'in *Stoikheia* kitabının ilk bölümlerinin basitleştirilmiş biçiminden ibaretti. Abbott'ın imgelemine verimli toprağını sağlayan da bu geometridir. Bütün –kız değilse de– erkek öğrenciler Eukleides'in üzerinde Üçgenlerin, Çemberlerin ve Karelerin bulunduğu düzlem dünyasına fazlasıyla aşinaydı.

23 / s. 48: Sir Isaac Newton (1642-1727); İngiliz matematikçi, fizikçi, simyacı ve –ekonomist John Maynard Keynes'e göre– müneccimlerin sonuncusudur. Lincolnshire'da, Grantham'a birkaç kilometre uzaklıkta bulunan Colsterworth köyü yakınlarındaki Woolsthorpe malikânesinde, Galileo'nun öldüğü yıl doğdu. Newton bütün zamanların en büyük üç matematikçisinden biri oldu, diğerleri Arkhimedes (MÖ 287-212) ve Gauss'tu. En etkili yapıtı 1687'de yayımlanan, 1713 ve 1726'da gözden geçirilen *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* [Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri] adlı kitabıdır; bu kitapta Newton "dünyanın düzenini" açıklar. Kepler ve Galileo Galilei (1564-1642) gibi kendinden önceki bilim adamlarının çalışmalarından yararlanan Newton, değişkenlerin değişme hızlarına dayalı temel matematiksel yasalar (şimdiki adıyla *diferansiyel denklemler*) kullanarak doğaya yeni bir yaklaşım biçimi getirdi. En önemli buluşları üç Hareket Yasası ve Kütleçekimi Yasasıdır. Newton ayrıca Alman matematikçi ve filozof Gottf-

ried Wilhelm Leibniz (1646-1716) ile birlikte sonsuz küçükler hesabını bulan kişi olarak ve bu yöntemi kimin önce bulduğuna ilişkin ateşli tartışmalarla da tanınır. Optikle ilgili çok sayıda temel ilke keşfetmiş, simyaya ilgi duymuş, Kutsal Kitap'ta anlatılan olayların tarihlerini saptamaya çalışmış ve Kraliyet Darphanesi müdürlüğü yapmıştır.

24 / s. 49: Genel Görelilik Kuramının savlarından biri kütleçekiminin, ışığı Newton'un yasalarının ortaya koyduğu miktarın iki katı miktarda eğdiğidir. Bu sav 1919'da, Eddington'ın (bkz. bir sonraki not) tam güneş tutulmasının gözlenebildiği Batı Afrika'daki Principe Adası'na düzenlediği araştırma gezisinde kanıtlanmıştı. Brezilya'nın Sobral kentine düzenlenen ikinci bir araş-

tırma gezisine de Greenwich Gözlemevi'nden Andrew Crommelin (1865-1939) başkanlık etmişti. Araştırmaya katılanlar tam tutulma sırasında Güneş diskinin hemen kenarındaki yıldızları gözlemlemişlerdi (bu yıldızlar ancak bir tutulma sırasında güneş ışığı tarafından boğulmuyorlardı). Gözlemciler yıldızların bilinen konumlarının hafifçe değiştiğini saptadılar; bu, göreliliğe ilişkin savlarla tutarlı bir sonuçtu. Einstein annesine bunu haber veren bir kart yollamıştı: "Sevgili Anne, bugün sevinçli haberler aldım. H. A. Lorentz telgrafında İngiliz araştırmacıların Güneş'in ışığı büktüğünü gerçekten kanıtladığını bildiriyor." Newton'un kütleçekimi kuramına göre hesaplanan eğilme miktarı 0,87" idi, oysa Einstein'ın savı eğilmenin bunun iki katı (1,74") olduğuydu. (Buradaki " simgesi "açı saniyesi"ni, yani bir derecenin 3600'de birini göstermektedir.) Sobral araştırma grubu 1,98" ± 0,30" ölçmüş, Principe'deki grup ise 1,61" ± 0,30" ölçmüştü. 7 Kasım 1919 tarihli *Times* dergisi şöyle bir başlık atmıştı: "BİLİMDE DEVRİM. EVRENİN YENİ KURAMI. NEWTONCU GÖRÜŞLER ÇÜRÜTÜLDÜ." İkinci sütunun ortalarındaki alt başlık "UZAY 'EĞRİLDİ'" biçimindeydi. Einstein bir gecede ünlü olmuştu.

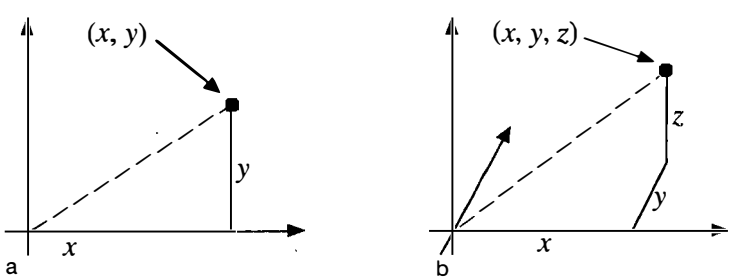
25 / s. 49: Sir Arthur Stanley Eddington (1882-1944); İngiliz gökbilimci, fizikçi ve matematikçi. Kendal'da doğan Eddington hem bir bilim adamı hem de bilimi halka tanıtmaya çalışan biriydi. En önemli çalışmalarını astrofizik (yıldızların yapısını ve evrimini inceleyen bilim dalı) alanında yapmıştı. 1913'te Cambridge Üniversitesi'nde *Plumian* Gökbilim Profesörü oldu, 1914'te üniversite gözlemevinin yöneticiliğine getirildi. Ayrıca, 1906'dan 1913'e kadar, Londra'daki Greenwich Kraliyet Gözlemevi'nin başasistanlığını yaptı. 1923 tarihli *The Mathematical Theory of Relativity* [Göreliliğin Matematiksel Kuramı] kitabı Einstein tarafından, tüm dünyada konuya ilişkin yapılmış en iyi çalışma olarak tanımlandı. Eddington 1920'lerin sonlarından başlayarak bilim üzerine herkesin anlayabileceği açıklayıcı kitaplar da yazdı. *Space, Time and Gravitation* [Uzay, Zaman ve Kütleçekimi] 1920'de basıldı.

26 / s. 49: Garnett, *Nature* dergisine yollanan ve Abbott'tan uzay-zamanın peygamberi olarak söz eden bu mektubun "W. G." diye imzalandığını söylemiyor. Bunun Garnett'in adının ve soyadının baş harfleri olması garip bir tesadüf! Banchoff, eğer gerçekten daha fazla kanıt istiyorsak, mektubun ilk cümlesinde yer alan alışılmadık "*jeu d'esprit*"* tabirine, Maxwell'in Garnett ve Campbell tarafından yazılan yaşamöyküsünde iki kez rastlayabileceğimizi belirtiyor.

27 / s. 51: *Görselleştirme* –kavramları, sezgisel olarak kavranabilir geometrik görüntülerle anlatma– yöntemi matematikte yaygın bir biçimde kullanılır. 1637'de, René Descartes (1596-1650) *Discours de la Méthode* [Yöntem Üzerine Konuşma] adlı yapıtının eklerinden birinde, düzlemdeki noktaları birbirine dik iki eksen tarafından tanımlanan (x, y) sayı çiftleriyle göstermeye dayanan Kartezyen koordinatları yöntemini anlatı (Şekil 4a). Benzer biçimde, üçboyutlu uzaydaki noktalar da birbirlerine dik üç eksen tarafından tanımlanan (x, y, z) üçlüsüyle belirlenebilir (Şekil 4b). (Aslında Descartes, dik açılarla kesişmesi gerekmeyen *eğik* eksen sistemlerini de ele almıştır.) Kartezyen koordinatlar, (x, y, z değişkenlerini kullanan) cebirsel kavramların geometrik biçimler olarak yorumlanmasına olanak sağlar. Örneğin,

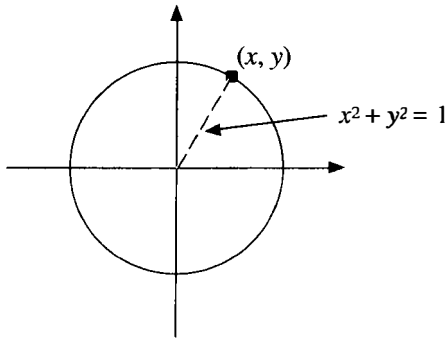
$$x^2 + y^2 = 1$$

denklemi, merkezi başlangıç noktasında, yani (0,0)'da olan birim yarıçaplı bir çember tanımlar. Bağlantıyı dik üçgenlere ilişkin Pythagoras teoremi kurar: "Bir dik üçgenin hipotenüsü üzerine çizilen karenin alanı iki dik kenarın üzerine çizilen karelerin alanlarının toplamına eşittir." (*Stoikheia* [1, 47], bir karenin çizilmesinden hemen sonraki Teorem.) Bu teorem birim çember üzerindeki her noktanın (x, y) yukarıdaki denklemi sağladığını ve



Şekil 4 (a) Düzlemde kartezyen koordinat sistemi
(b) Üçboyutlu uzayda koordinat sistemi.

* Nükte ve zekâ oyununa dayanan edebi yapıt. (ç.n.)



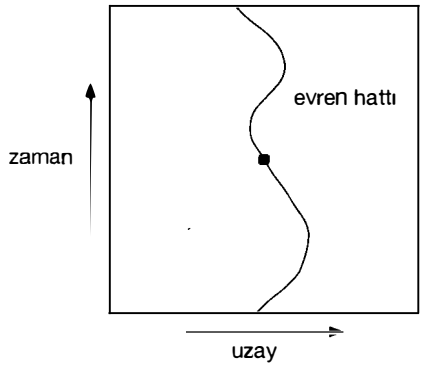
 Şekil 5 Bir çemberin cebirsel bir eşitliğe dönüştürülmesi.

buna karşılık olarak da denklemi sağlayan herhangi bir noktanın çemberin üzerinde yer aldığını ifade eder (bkz. Şekil 5).

Bu yöntem o zamandan bu yana tanınmayacak kadar geliştirildi. Banchoff şöyle anlatıyor:

> Abbott'ın ve diğer XIX. yüzyıl yazarlarının hayal ettikleri şey günümüzde bir gerçeklik oldu. Dördüncü ve daha üst boyutlara ilişkin karşılaşılan fenomenler, fantezinin ve gizemciliğin dokusunu oluşturuyordu. İnsanlar (ispritizmacılar dışındakiler) için dörtboyutlu biçimlerle karşılaşmak, Lilliputlularla veya Alice Harikalar Ülkesi'ndeki Şapkacı'yla karşılaşmak kadar mümkündü. Oysa bugün, dört ve daha üst boyutlardaki fenomenleri gözlemenin yanı sıra, onlarla etkileşime girme olanağına da sahibiz. Bu etkileşimler için araç bilgisayar grafiğidir... Onu kullanan insanın tersine bir bilgisayarın hangi boyutun içinde olduğuna ilişkin pek az önyargısı vardır. Uygun bir biçimde programlanırsa, her bir noktayı üç koordinatla tanımladığı kadar kolaylıkla, dört veya daha fazla koordinatla da tanımlayabilir. Çoğu zaman dördüncü koordinat ekrandaki noktanın renk veya parlaklık gibi bir özelliğini gösterir. Kimi zaman da, tıpkı üçboyutlu uzayda bir kutunun uzunluk, genişlik ve yükseklik tanımlarının değiştirilebilmesi gibi, diğer üçüyle değiştirilebilir dördüncü bir uzaysal koordinat tanımlanabilir... Böylelikle, üçboyutlu nesnelerin iki boyutlu görüntülerini yorumlamaya ilişkin deneyimlerimizin tamamını, gerçek tanımları için dördüncü bir koordinat gereken nesnelerin üçboyutlu gösterimlerini yorumlamada bir adım daha ilerlememize yardım edecek şekilde kullanırız.

1908'de Minkowski, zamanın (t) açıkça ek bir koordinat ekseni olarak gösterildiği geometrik bir *uzay-zaman* gösterimi ortaya koyarak, Descartes'in fikrini fiziğe uyguladı. Örneğin uzayın yalnızca tek bir (x) boyutunun söz konusu olduğu durumlarda, uzay-zaman, bir uzay ekseni bir de zaman ekseni olan bir düzlem olarak çizilebilir (Şekil 6). Bu gösterimde uzay-zamanda hareket eden bir cismin izlediği yol, uzay-zamanda tek, değişmeyen bir



Şekil 6 Minkowski'nin göreli uzay-zaman geometrisi. Burada uzay şematik olarak tek boyutlu gösterilmiştir.

yol olarak gösterilir. Örneğin, noktasal bir parçacığın uzayda *t* zamanında *x*(*t*) konumunda olacak biçimde hareket ettiğini varsayalım. Birbirine karşılık gelen (*x*(*t*), *t*) noktalar kümesi uzay-zamanda bir eğri, yani parçacığın *evren hattını* oluşturur. Uzay-zamanın bu geometrik gösterimi görelilikte son derece yararlıdır (bkz. bu kitabın "Matematikte Dördüncü Boyut" bölümü).

Felsefi açıdan, "evren hattı" imgesi özgür irade konusunda ilginç bir soru ortaya atar. Göreliliğin matematiksel ifadesinde bir parçacığın evren hattı tek, değişmeyen, bütün bir şeydir. Şimdi, insanoğlu her biri kendi evren hattına sahip sayısız parçacıktan (atomlardan veya atomaltı parçacıklardan) oluşur. İnsanların özgür iradeleri varsa, bu durumda parçacıklarının evren hatları zaman geçtikçe "göz önüne serilmek" zorundadır: Herhangi bir anda, geçmişte vardırlar, ama (henüz) gelecekte yokturlar. Dolayısıyla, eğer evren hattı göreliliğin matematiksel ifadesinde varsayılan niteliklere sahipse, insanların özgür iradesi yoktur; insanlar yalnızca özgür iradeleri olduğuna ilişkin bir yanılsama içindedir. Ancak, gerçekliğin matematiksel tarifiyle gerçekliğin kendisi arasındaki yorumsal bağ çok incedir ve matematiksel ifadede kullanılan bütün kavramların gerçek dünyada doğrudan bir karşılığının olması gerekmez; bu nedenle bu sav çok sayıda itiraza açıktır.

Konu, Henri (-Louis) Bergson (1859-1941) tarafından ortaya atılan "süreç felsefesi"nde merkezi öneme sahiptir. Bergson, William James'e, "Bilimsel zamanın *süren* bir şey olmadığını şaşırarak gördüm," diye yazmıştır. Bu onu, gerçekliği *değişmez şeylerin* değil, devam eden *süreçlerin* sistemi olarak görmeye itmiştir. Bergson, Whitehead'in de benimsediği görüşlerini 1899 tarihli *Essai Sur Les Données Immédiates De La Conscience* [Bilincin Dolaysız Verileri Üzerine Deneme] adlı kitabında özetler.

28 / s. 53: Abbott 1889'da elli yaşındayken (City of London School'daki müdürlük görevinden) emekli oldu. Günümüz (ve Victoria dönemi) için alışılmadık ölçüde erken bir emeklilik. Bir Kare çoğunlukla Abbott'ın düşüncelerini dile getirir: 1884'e gelindiğinde, genel olarak sağlıklı olmakla birlikte pek de yapılı bir insan olmayan Abbott, "eski Abbott olmadığını" hissetmiş olabilir. 14 Mart 1889'da Londra Belediye Meclisi Arşivi'ne giren istifa mektubunun bir kopyası (Şekil 7) okulda saklanıyor.

City of London School
Victoria Embankment E C
13 Mart 1889

236

Sayın Belediye Başkanı'na.

Başkanım,

City of London School Müdürlüğü'nden istifamı, önümüzdeki Aziz Micheal yortusunda [29 Eylül] yürürlüğe girecek şekilde Belediye Meclisi'ne sunarsanız size minnettar kalacağım.

Bu makamın sorumlulukları, her koşulda, Müdürün zihinsel yetenekleri kadar çalışma gücünü de kısa süre içinde tüketiyor. Geçtiğimiz yıl Meclis tarafından müfredatta yapılan önemli değişiklikler nedeniyle bu yük daha da arttı. İyi yönetildikleri, denetlendikleri ve gerçekleştirildikleri takdirde aslında yararlı olan bu değişiklikler, Müdürün denetleme ve muhtemelen değiştirme ya da geliştirme görevlerini azaltmak şöyle dursun artırmaktadır.

Yirmi üç yılı aşkın bir süre hizmet vermiş olmama rağmen bu sorumlulukları yerine getirecek gücü artık kendimde bulamıyorum. Bu işe kalkışırsam, uzun bir süre kendilerine elinden gelen en iyi biçimde hizmet etmiş birine göstereceği nezaketle Meclis, açık yüreklilikle söylüyorum, bir beş yıl, hatta on yıl daha bana hoşgörü gösterecektir. Fakat okulun geçmişi ve iyi ünü beni bu hoşgörüyü kötüye kullanmaktan alıkoyuyor. Hoş görülmekten memnuniyet duyan biri muhtemelen herhangi bir okulun Müdürü olmaya uygun değildir, City of London adını taşıyan okulun Müdürüyse asla olamaz.

Geçtiğimiz elli yılda okulun elde ettiği başarının kesintisiz bir biçimde sürmesi umuduyla ve okula verdikleri sürekli destek ve teşvik için Meclis'e saygı ve şükranlarımı ifade ederek, müsaadenizle istifamı sunuyorum.

Sayın Belediye Başkanı'nın en sadık kulu
olmaktan onur duyan,
Edwin A. Abbott.

L.R. Farnell şöyle diyor: "... Abbott için öğretmenlikten hemen sonra yazarlık uğraşı geliyordu; idari görevden bıkmasının yanı sıra büyük olasılıkla edebiyat çalışmalarına bol bol zaman ayırmanın çekiciliği de ününün doruğunda emekli olmaya karar vermesine yol açmıştı..." İdari görevlerden bıkmasının en temel nedenlerinden biri açık gibi görünüyor: Müdürlüğü sırasında Abbott, eski binanın yetersiz kalması nedeniyle yeni bir okul binasının yapımına yetki verilmesi ve binanın inşası için (okul 23 Ocak 1883'te tö-

City of London School
Victoria Embankment E.C.

13 March 1889

To the Right Hon^ble the Lord Mayor.

My Lord Mayor,

I shall be obliged by your submitting to the Court of Common Council my resignation of the Headmastership of the City of London School to take effect at Michaelmas.

The responsibilities of the office must, under any circumstances, heavily tax the energy as well as the intellectual qualifications of the Headmaster for the time being: and the burden has been increased by the important changes in the course of study introduced by the Court last year, changes which - though beneficial in themselves, if well supervised controlled and directed - require increased rather than failing powers in the Headmaster, to supervise, and possibly to modify or develop them.

To discharge these responsibilities, after upwards of three and twenty years of service, I no longer feel fully competent. Were I to attempt the task, the kindness of the Court towards one who has served them for a considerable period to the best of his ability, would, I dare say, tolerate me for another five, or even for another ten years. But the past history and the high reputation of the School preclude me from thus trespassing upon tolerance. One who is content to be tolerated is probably not fit to be the Headmaster of any school, and certainly not of a historical one like the City of London.

In the hope that the prosperity which has attended the school for the last fifty years may continue without a break, and with every expression of respect and gratitude to the Court for their unvarying support and encouragement of the School, I beg to place my resignation in their hands.

I have the honour to be, My Lord Mayor,

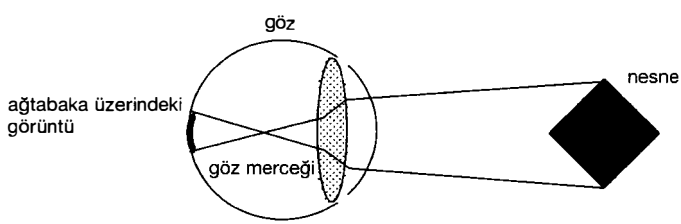
Your Lordship's most obedient servant

Edwin A. Abbott

Şekil 7 Abbott'ın istifa mektubu.

renle hizmete girdi) çok fazla zaman ve çaba harcamıştı (bkz. bu kitabın önsözü). Daha 1880'de, "Öğrencilerin [yeni okula] gittiklerini görecek kadar uzun yaşamayı isterdim. O zaman *Nunc Dimittis* demeye, en azından okuldan ayrılıp başka çalışma alanlarına yönelmeye kendimi tamamen hazır hissederdim," diye yazıyordu. (*Nunc Dimittis*, "Artık köleni bırak tanrım," anlamındaki Latince ibarenin ilk iki kelimesidir.) A. E. Douglas-Smith'in *City of London School* kitabında şöyle bir bölüm var: "...daha 1880'de Abbott görevini bırakacağı günü iple çekiyordu; dinlenmek istediği için değil, daima kulaklarında çınlayan başka bir çağrıya uymak için."

29 / s. 53: Bu itiraza verilecek "doğru" yanıt şöyledir: İkiboyutlu bir evrende, ışığı alan "göz" de ikiboyutludur ve tek boyutlu bir ağtabakaya sahiptir. Bu nedenle, tek boyutlu bir nesneden yayılan ışık ışınları, nesnenin görüntüsünü ağtabaka üzerinde başarılı bir biçimde oluşturabilir (Şekil 8). Dolayısıyla nesnenin uzunluğunun yanı sıra "kalınlık"ının da olması gerekli *değildir.* Abbott şüphesiz bunun farkındadır, fakat bunu açıklamada yaşadığı sorunla *Düzülke*'nin yazılmasını tahrik eden sorun da zaten aynıdır: Okuyucularının üçboyutlu düşünme biçimlerine ilişkin doğal önyargıları. Abbott bu sorunu da yine Düzülke'nin iki boyutuyla uzayın üç boyutu arasında kurduğu benzeşimden yararlanarak çözer. Düzülke'deki kalınlıkla ilgili sav doğruysa, o halde *aynı biçimde*, üçboyutlu uzayda gördüğümüz şeyler de aslında, dördüncü bir boyutta çok küçük, ama sıfırdan farklı bir kalınlığa, yani bir "ek-yükseklik"e sahip olmak zorundadır. Aslında konu uzayda bir "ek-yükseklik"in olması gerektiği değil, "kalınlık"ın Düzülke'deki görünebilirlik için gerekli *olmadığıdır*; Abbott akıllıca davranıp bunu kavramayı okuyucusuna bırakır.



Şekil 8 İki boyutta bir nesnenin görüntüsünün ağtabakada oluşması. Üçüncü boyutta bir "kalınlık" gerekli değildir.

30 / s. 54: *Düzülke*'nin ana bilimsel teması boyutun anlamı ve fiziksel içerimleridir. Burada boyut kavramını kısaca gözden geçirirsek sonraki notların daha anlaşılır olmasını sağlayabiliriz. Modern matematikte her biri farklı

bir bağlamda geçerli olan çok sayıda boyut kavramı vardır. Abbott'ın döneminde yalnızca tek bir boyut kavramı, tek bir görüş geçerliydi: Bir uzayın (veya bir nesnenin) boyutu, içinde barındırdığı *bağımsız doğrultuların* sayısıdır. Buna göre, bir doğru tek boyutludur çünkü yalnızca bir doğrultusu vardır, o da doğru boyuncadır. Konuyu daha anlaşılır hale getirmek için, bu doğrunun doğudan batıya doğru uzandığını varsayalım. Batıya doğru hareket sadece ve sadece doğuya doğru hareketin tersidir, farklı bir doğrultu sayılmaz. Oysa düzlemde, güneyden kuzeye doğru uzanan ikinci bir doğrultu vardır. Diğer bütün doğrultular bu iki doğrultunun bileşimidir: Örneğin kuzeydoğu, doğu ile kuzeyin eşit bir bileşimidir. Uzayda üçüncü bir bağımsız doğrultu vardır: yukarı-aşağı doğrultusu. Bizim fiziksel uzayımız dördüncü bir bağımsız doğrultuya sahipmiş gibi görünmez, oysa matematiksel olarak, istediğimiz kadar boyuta sahip uzaylar olabilir. C. H. Hinton'ın "What Is the Fourth Dimension?"da [Dördüncü Boyut Nedir?] ileri sürdüğü gibi, "bilginin alanında rastlantısal ve akla uygun olmayan biçimde sınırlı görünen ne varsa sorgulanması" önemlidir.

Bir uzay *boyutsuz* da olabilir; bir nokta buna bir örnektir. Abbott, halinden hoşnutluğu anlatmak için *Düzülke*'nin 20. bölümünde Noktaülke'den söz eder. *Düzülke*'nin kapağında (Blackwell tarafından 1926 yılında yapılan yeni basımla ilk basımın kapağı aslında aynıdır; yalnızca yayınevi, fiyat ve kâğıdın niteliği değişmiştir.) Noktaülke, Çizgiülke, Düzülke ve Uzayülke resmedilmiş ve bu ülkeler sırasıyla, boyutsuz, bir, iki ve üç boyutlu olarak tanımlanmıştır. *Dört boyut*tan *On boyut*a kadar olan boyutlar havada asılı duran gizemli bulutlar tarafından kısmen örtülmüştür.

31 / s. 55: Alıntı Shakespeare'in *Troilos ile Kressida** adlı oyunundandır (3. perde, 3. sahne, 175. satır). Burada Akhilleus ile tartışırken Odysseus, "Bütün insanları birleştiren bir bağ vardır," der. Bir Shakespeare uzmanı olan Abbott alıntının özgün halini biliyor olsa gerek. Büyük olasılıkla, bağlama (değişik dünyalarda "boyutlara ilişkin önyargıları"n karşılaştırılmasına) uysun diye bilerek yanlış aktarmıştır.

32 / s. 56: İroniye düşkün yazarlar, yanlış anlaşılma tehlikesiyle karşı karşıya kalır; hangi edebi nedenle olursa olsun kahramanlarına kimi düşünceler söyleten yazarlar, o düşüncelerin sahibi gibi görünme tehlikesiyle karşı karşıyadır. *Düzülke*'nin (1884'te, ilk basımdan *bir ay* sonra yapılan) ikinci basımının önsözü, Abbott'ın kendisini *Düzülke*'de kadınlara karşı takınılan tutum konusunda yöneltilen eleştirilerin muhatabı olarak bulduğunu açıkça ortaya koyuyor. Tam da ondan bekleneceği gibi, kendisini eleştirenlerin kavrayış eksikliğiyle alay edecek yerde, kibarca, Bir Kare'nin "kişisel gö-

* W. Shakespeare, *Troilos ile Kressida,* çev.: Sabahattin Eyüboğlu, Mina Urgan, Adam Yay., 1993, s. 82.

rüşlerini değiştirdiğini" açıklıyor; yalnızca kadınlar konusundaki görüşlerini değil, aynı zamanda Victoria döneminin *Düzülke*'de parodisini yaptığı toplumsal yapısıyla ilgili görüşlerini de. Abbott'ın, ilk basımdaki toplumsal ironinin yanlış anlaşılmasına verdiği ve ana kahramanın hatasını açıkça kabul edişi olarak sunulan yanıt da ağır bir ironi içeriyor. Abbott kadınların eğitiminin iyileştirilmesini güçlü bir biçimde savunan coşkulu ve çalışkan bir reformcudur. Banchoff'un anlatımıyla o,

> toplumsal sınıflar arasında ve özellikle de kadınların eğitimi konusunda fırsat eşitliğinin gerekliliğine içtenlikle inanıyordu. Durumu değiştirme çabalarına etkin bir biçimde katılıyordu... Üniversitelere girme hakkı kazanan kadınların çoğu (bunlardan biri de Abbott'ın kızıydı) eğitimlerinin büyük bölümünü evde, genellikle de özel öğretmenlerden alıyordu... Abbott aynı zamanda, Victoria dönemi İngilteresi'nin önde gelen kadın eğitimcileri tarafından kurulan ve desteklenen Öğretmenlerin Eğitim Birliği'nin sesini duyuran önderlerinden biriydi. Dönemin kadın öğretmenleri Abbott'ın eğitim reformu konusunda gösterdiği çabalardan övgüyle söz ediyordu.

33 / s. 56: Eklenen bu kısımlar ileride yeri geldiğinde belirtilecek.

34 / s. 57: *Düzülke* öncelikle fantastik bir öyküdür, "gerçek bir bilimkurgu" değil; bu nedenle, her açıdan mantıksal tutarlılık göstermeye çalışmaz. Yine de, böyle bir tutarlılığa yeterince yaklaşır, öyle ki kimi eleştiri ve yorumlarda yalnızca birkaç mantıksal hatadan (ve ayrıca kuşkusuz okurların yanlış anlamalarından kaynaklanan sözde hatalardan) söz edilir. İkiboyutlu bir dünyanın doğa bilimlerine ve sosyolojisine mantıksal açıdan daha titiz yaklaşımlar, C. H. Hinton tarafından kaleme alınan ve Düzülke'nin yerini Astria adında disk biçimli bir gezegenin aldığı, *An Episode of Flatland*'de; Hollandalı fizikçi Dionys Burger'in, anlatısı Düzülke'yle başlayıp eğri uzay-zamana kadar varan 1957 tarihli yapıtı *Bolland*'da; ve Kanadalı bilgisayar bilimcisi Alexander Keewatin ("Kee") Dewdney'in, Yendred adında bir yaratığın ikiboyutlu Arde gezegenindeki maceralarını anlatan *The Planiverse* adlı yapıtında bulunabilir. Charles Hinton, 1884 tarihli *A Plane World* [Düz Bir Dünya] adlı yapıtında, üçgen olarak çizdiği insan benzeri varlıkların yaşadığı ikiboyutlu bir dünya yaratarak, sonraki romanı *An Episode of Flatland*'in (1907) temellerini atar:

> Ocak ayında yeryüzünü yalayıp geçen güneş ışınlarının karanlığa karışıp kaybolduğu yerde tuhaf bir dünya vardır.
> Bu dünya, cama benzeyen, ama camdan çok daha sert ve ışık geçirmez bir maddeden yapılma bir kabarcıktır.
> Ve tıpkı bizim üfleyip yaptığımız sabun kabarcığının genişlemiş incecik bir tabakadan oluşması gibi, bu karşılaştırılamayacak ölçüde büyük kabarcık da genişlemiş, yekpare bir tabakadan oluşur.

Yüzeyinde çağlar boyunca ince bir uzay tozu katmanı birikmiştir. Bu yüzey o kadar pürüzsüzdür ki, toz yüzeyin üzerinde bir o yana bir bu yana kayar, kendi çekimlerine ve hareketlerine bağlı olarak yoğunluklar ve kümeler oluşturur.

Bu toz parlak yüzeyin üzerinde uçsuz bucaksız tabakanın çekim kuvveti tarafından tutulur; fakat yüzeyin üzerinde her doğrultuda serbestçe hareket eder.

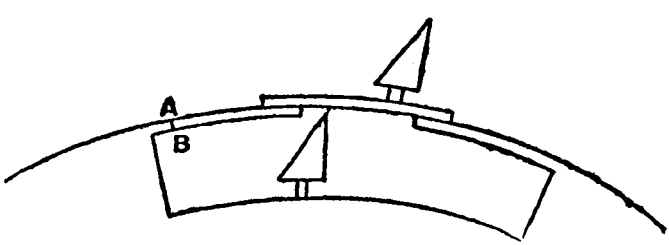
Ve şurada burada, bu hareketli kümelerin toplandığı ve tozun çağlar boyunca yoğunlaşarak uçsuz bucaksız diskler oluşturduğu yoğunlaşmalar vardır.

Hinton'ın varlıkları böyle bir diskin dış kenarında yaşarlar ve dünyaları bir düzlem değil, dev bir kürenin yüzeyinin neredeyse düz bir parçasıdır:

Bu diskler büyük olsalar da, her şeyi taşıyan kabarcığın uçsuz bucaksız yüzeyiyle karşılaştırıldığında öyle küçüktürler ki, hareketleri dümdüz bir yüzey üzerinde gerçekleşiyormuş gibi görünür; disklerin üzerinde durduğu tabakanın eğimi disklerin boyutlarıyla karşılaştırıldığında çok önemsizdir, bu nedenle merkezdeki ateşlerinin çevresinde ha bire dönüp dururken dümdüz bir yüzeyin üzerinde hareket ediyor gibidirler. *241 F16*

Kısacası, Hinton'ın varlıkları sonlu, ama sınırsız olan eğri bir uzayda yaşarlar, fakat uzay onlara düzmüş gibi görünür. Günümüzde evrenbilimciler bizim evrenimizin de büyük olasılıkla böyle olduğunu düşünüyor. Abbott'ın çokgenlerinin tersine Hinton'ın varlıkları, tıpkı bizim gibi aşağı-yukarı doğrultuda sınırlı bir hareket serbestliğine sahip olsalar da, dairesel gezegenlerinin dış kenarına bağımlıdırlar. Hinton, böyle bir dünyadaki yaşamın, varlıkların birbirlerini geçmeleri için özel yer kapağı da (Şekil 9) dahil olmak üzere, neler gerektireceğine kafa yorarak bazı çareler geliştirir. Varlıklar günün birinde aralarından birinin, Mulier'in (Latince, kadın demektir), ayna görüntüsüyle karşılaşırlar. Sonra Mulier ortadan kaybolur, sonunda bir kazı çalışması sırasında her tarafı kapalı bir çukurda bulunur. Bu şaşırtıcı olayların basit bir açıklaması vardır: Üçüncü boyutta bir hareket.

1884 tarihli *A Picture of Our Universe* [Evrenimizin Resmi] adlı yapıtında

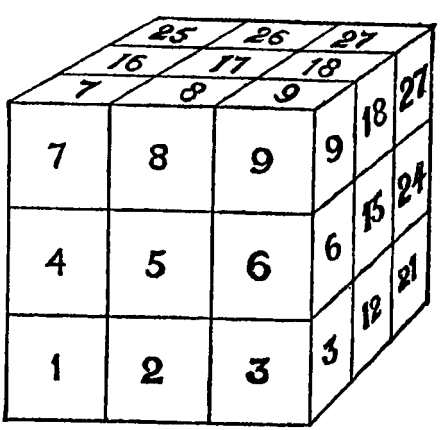


Şekil 9 İkiboyutlu Astria'da yaşayanların birbirlerini geçebilmesi için Hinton'ın bulduğu çözüm.

Hinton, dörtboyutlu bir dünyadaki (yukarı-aşağının benzeri) ek doğrultular için *ana* ve *kata* adlarını önerir. (Bu iki Yunanca sözcük, "boyunca" ve "karşı" anlamındadır ve Hinton tarafından "–den öteye" ve "–e doğru" anlamında kullanılmıştır.) *Scientific Romances*'ın (1884) ilk cildinde yer alan "Casting Out the Self" [Kendini Kopyalamak] başlıklı yazı, 3x3x3 = 27 altküpe bölünen bir küpü tarif eder (Şekil 10) ve bunun dörtboyutlu bir şeklin üçboyutlu kesitlerini zihinde canlandırmayı kolaylaştıracağını savunur. 1904 tarihli *The Fourth Dimension*'da Eukleidesçi olmayan geometri hakkında, olgulara dayanan geniş bir bölüm vardır. "Recognition of the Fourth Dimension" [Dördüncü Boyutu Kabul Etmek] (1902) adlı kısa makalede, dördüncü boyutta hareket ederek biçimini değiştirip ayna görüntüsüne dönüştüren, sonra yeniden eski biçimine dönen moleküllerin "yaşamsal etkinlikler"e neden olabileceği şeklinde bir spekülasyon yapılır. Rudy Rucker'ın, Hinton'ın yazılarından derlediği *Speculations of the Fourth Dimension* [Dördüncü Boyuta İlişkin Kurgular] adlı yapıtında belirttiği gibi,

> Yaşamın olağandışı bazı güçler barındırması gerektiğine ilişkin dirimselci inanış artık bir hayli gözden düştü; Dördüncü Boyut dönüşümü düşüncesi de kesinlikle yanlıştır, çünkü genetik malzememizin sola doğru bükülen bir DNA sarmalı biçiminde olduğu belirlenmiş, sağa doğru bükülen bir formu hiç görülmemiştir.

Bizim konumuz açısından Hinton'ın en önemli yapıtı hiç kuşkusuz, ek boyuta ilişkin kurguları arka plana yerleştirerek iyi seçilmiş kahramanları ve etkileyici olay örgüsüyle kısa roman uzunluğunda bir öykü olan *An Episode of Flatland*'dir. Kitabın başında Hinton bu düşüncenin aklına nasıl geldiğini anlatır (ve üstü kapalı bir biçimde Abbott'ı eleştirir).

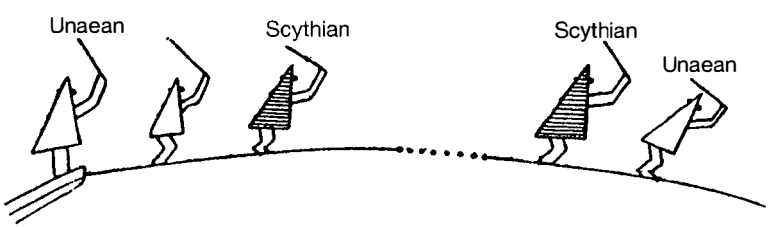


Şekil 10 Hinton'ın 27 küçük küpe bölünmüş küp çizimi.

Bir gün masanın üzerine birkaç tane madeni para koymuş, eğlence olsun diye paraları itekliyordum ve birden, belli bir gezegen sisteminin bunlardan yararlanılarak betimlenebileceği düşüncesi geldi aklıma. Merkezdeki şu büyük para güneşi simgeleyecekti, diğerleri de onun çevresinde dönen gezegenleri... Bu gezegenlerin sakinlerinin, gezegenlerin düz yüzeyleri üzerinde değil de dairesel kenarları üzerinde yaşadığını düşünmemiz gerektiğini anladım.

Öykü, bütün erkekleri doğuya, bütün kadınları da batıya doğru bakan ve baktıkları yönü asla değiştiremeyen varlıkların yaşadığı Astria gezegeninin tarihiyle başlar. İkiboyutlu geometrinin bu özelliği batıdaki Unaeanlar ile doğudaki Scythianlar arasındaki savaşta, doğuya doğru ilerleyen ve düşmanlarını ezip geçen Unaeanlara kesin bir üstünlük sağlar (Şekil 11). Olay örgüsü, bahtsız âşıklar Laura Cartwright ile Harold Wall etrafında gelişir. Kapalı bir kutunun içindeki bir şeyin gizemli bir biçimde ortadan kaybolduğunu gören Laura'nın amcası Hugh Farmer, üçüncü bir boyutun varlığına inanmaya başlamıştır (176. sayfayla karşılaştırın). Bu kitabın önsözünde de değinildiği gibi, Astria aynı zamanda Ardaea gezegeninin tehdidi altındadır. Andraea, Astria'ya yaklaşmaktadır ve başka yöne saptırılmazsa çarpacaktır. (Dünya'ya bir asteroitin çarpma olasılığına günümüzde gösterilen ilgi, bilimkurguda yeni bir şey değil.) Farmer, Astria sakinlerini Astria düzleminin dışında yaşayan bir varlığa tutunmaya ikna edip, bir çeşit telekinezi kullanarak Astria'yı ipini koparmış gezegenin yolundan çıkarmayı başarır. İnandırıcı olmak için, işin içine giren telekinetik güçlere mantıksal bir açıklama getirir.

Farmer'ın varsayımı iki parçalıydı; ilk olarak, beynin moleküler yapısı sınıflara ayrılıp yeniden düzenlenerek, Astria'daki her şeyin üzerinde hareket ettiği yüzeyden kaymasına ve bunun sonucunda Astria'nın yörüngeden çıkmasına yol açacak fiziksel değişimler gerçekleştirilebilirdi; ikinci olarak da, belli şeyler düşünerek, düşünenlerin beyin maddesinde böyle moleküler değişiklikler meydana getirilebilirdi.



Şekil 11 Savaşta Unaeanların kesin bir üstünlüğe sahip olmasının nedeni.

Ruhban sınıfıyla uzun süren tartışmalardan ve çeşitli direniş eylemlerinden sonra bu fikir bir toplu dua biçiminde uygulamaya konulur ve Astria kurtarılır. Farmer bundan sonra entelektüel çekişmelerden uzak durur.

> Yarı incinmiş, yarı neşeli, ama sevgili dünyası artık tehlikede olmadığı için bütünüyle mutlu, şehrin karmaşasını ve insan kalabalığını geride bıraktı; kendini Scythia'nın ücra bir köşesindeki bahçesine verdi. Bu asi ve muhalif adam verdiği mücadeleleri ve yaşadığı iniş çıkışları, karanlık dünyadan doğan yeşil tomurcukları seyrederek unuttu.

35 / s. 60: İlk basımda bu alt başlık şöyledir: "14. Düşümde Düzülke'yi Anlatmaya Nasıl Çalıştım ve Başarılı Olamadım."

Birinci Bölüm
BU DÜNYA

1 / s. 61: Alıntı Shakespeare'in *Romeo ve Juliet* oyunundandır (3. perde, 3. sahne, 16. satır). Romeo'ya Verona'dan sürgün edileceğini haber veren Rahip Lawrence tarafından söylenir. Romeo bundan hoşlanmaz çünkü Verona güzel Juliet'in yaşadığı yerdir. Bu kez alıntı (Shakespeare'in kullandığı anlamda kullanılmış olmasa da) Abbott'ın anlatısına son derece uygundur: Dünya (Düzülke) genişlik ve uzunluk olmak üzere iki boyuta sahiptir; ve başka boyuta sahip olmadığı ima edilir.

I. DÜZÜLKE'NİN NİTELİKLERİ ÜZERİNE

1 / s. 63: Abbott, başlangıç cümlesiyle okuyucularını dosdoğru yeni bir evrene götürüyor. Bu bilimkurgu tarzı bir başlangıç; zaten ABBOTT, EDWIN A(BBOTT), John Clute ve Peter Nicholls tarafından yayıma hazırlanan *The Encyclopaedia of Science Fiction*'ın [Bilimkurgu Ansiklopedisi] ikinci maddesi. Klasik bilimkurgu türüne girmese de –bunun nedeni kısmen çok erken yazılmış olmasıdır– *Düzülke*, bilimkurgu çevrelerinde büyük bir hayranlık uyandırmıştır ve kesinlikle bilimkurgunun tarihöncesine aittir.
Aslında *Düzülke* matematiksel kurgu –konusu matematikle ilgili olan kurgusal anlatı– olarak adlandırabilecek bir türün ilk örneklerinden biridir. Bu bakımdan *Düzülke*, Lewis Carroll'un (Charles Lutwidge Dodgson, 1832-1898) *Alice's Adventures in Wonderland* (1865) [Alice Harikalar Ülkesinde] ve *Through the Looking-Glass and What Alice Found There* (1871) [Aynanın İçinden] adlı yapıtlarından zamanca hemen sonra gelir. Ancak, *Alice*'teki matematik, *Düzülke*'ye kıyasla daha iyi gizlenmiştir: Dodgson'ın "asıl işi"

matematikti ve yazdıklarına da biraz matematik bulaşmıştı. *The Hunting of the Snark* (1876) [Köpan Avı] adlı şiirinde matematiğin etkisi daha açıktır; bkz. Martin Gardner'ın *The Annotated Snark* [Açıklamalı Köpan] adlı yapıtı. Dodgson ve Abbott'ın bazı ortak özellikleri var: İkisi de rahipti, ikisi de matematikten hoşlanıyordu, ikisi de yazmayı seviyordu ve hemen hemen aynı dönemde yaşamışlardı. Öte yandan farklılıkları benzerliklerinden çok daha fazlaydı. Örneğin Abbott mükemmel bir öğretmenken Dodgson'ın dersleri fazlasıyla sıkıcı ve sıradandı. Görebildiğim kadarıyla *Düzülke*'de belirgin bir Carroll etkisi yoktur. "Matematiksel kurgu"nun daha da eski bir örneği, Jonathan Swift'in (1667-1745) *Gulliver's Travels* (orijinal adıyla, *Travels Into Several Remote Nations of the World in Four Parts... by Lemuel Gulliver*, 1726, gözden geçirilmiş yeni baskı, 1735) [Türkçede, Gulliver'in Gezileri. Tam adıyla: Dört Bölümde Lemuel Gulliver'in Dünyanın Uzak Ülkelerine Yaptığı Geziler] adlı yapıtının her türlü entelektüeli, özellikle de matematikçileri hicvettiği Laputa bölümüdür.

Düzülke temel alınarak yazılmış en bilinen yapıt, Hollandalı fizikçi Dionijs Burger'in Düzülke'yi Einstein'ın uzay-zamanın eğriliği konusundaki düşüncelerini açıklama aracı olarak kullandığı 1957 tarihli *Bolland: Een roman van gekromde ruimten en uitdijend heelal* (1965'te İngilizceye, *Sphereland: a fantasy about curved spaces and an expanded universe* [Küreülke: eğri uzaylar ve genişlemiş bir evren üzerine bir düşlem] adıyla çevrildi.) adlı yapıtıdır. Dewdney'in *The Planiverse*'inin daha kapsamlı bir amacı vardır: İkiboyutlu bir dünyanın fiziğini, kimyasını, mühendisliğini, biyolojisini, sosyolojisini ve politikasını incelemek. Hinton'ın Astria'sı gibi Dewdney'in Arde (Hinton'ın "Ardaea"sına şüphe uyandıracak kadar benzeyen bir ad) gezegeni de disk biçimindedir ve sakinleri gezegenin yüzeyinde yaşar. Zeki bir Arde'li olan Yendred, bilgisayar programı 2DWORLD başına buyruk davranmaya başlayınca Dünya ile bağlantı kurar. Öykü bir hayli karmaşıktır ve kitapta Arde'deki canlılar ve teknolojiyle ilgili pek çok resim vardır: bir balıkçı teknesi, bir fabrika ve hatta bir içten yanmalı motor. Kitabın sonundaki ek bölümünde ikiboyutlu fizik, kimya, gezegenler bilimi, biyoloji, gökbilim ve teknoloji ele alınır.

1956'dan 1981'e dek *Scientific American* dergisinin meşhur Matematik Oyunları köşesini hazırlayan Amerikalı gazeteci Martin Gardner (1914-), aralarında "The No-sided Professor" [Profesör Hiçkenar] adlı öykünün de bulunduğu, matematik temelli fikirlere dayanan birkaç kısa bilimkurgu öykü yazmıştı. L(yon) Sprague de Camp (1907-?) ve (Murray) Fletcher Pratt (1897-1956) tarafından kaleme alınan *The Incompleat Enchanter*'da (1942) [Kusurlu Büyücü] ve onun devamı olan öykülerde simgesel mantığa başvurularak kahramanlar, Edmund Spenser'ın (1552/3-1599) *Faerie Queene* (1590) [Periler Kraliçesi] adlı yapıtındaki dünyaya, Nordik tanrılarının dünyasına ve daha başka hayali dünyalara götürülür. Norman Kagan'ın öykü-

lerinde yerinde duramayan matematik öğrencileri vardır; ve "The Mathenauts" (1964) adlı kısa öyküde (Judith Merrill'in yayıma hazırladığı 1965 tarihli *10. Bilimkurgu Yıllığı*'nda da yer almıştı), gemileri uzak ve yabancı matematiksel uzaylara taşımak için bir "eşbiçimdüzeneği" kullanılır. Amerikalı matematikçi Rudy Rucker (1946-), içinde kendi yazdığı "Message Found in a Copy of *Flatland*" öyküsünün de yer aldığı, *Mathenauts* (1987) adlı bir matematiksel kurgu öyküleri antolojisi hazırlamıştır. David Zindell'in (1952-) *Neverness* (1988) [Asla-lık] adlı yapıtında ve bunun devamı olan yapıtlarında matematik romantik bir nitelik kazanır: Gizemci Matematikçiler Tarikatı'nın uzay pilotları teoremleri kanıtlayarak istedikleri zaman evrendeki "pencereler"den geçerler. Yazarın bu yöntemleri anlatırken okura ilettiği zihinsel heyecan, şiddeti bakımından neredeyse cinsel heyecan gibidir.

Düzülke bilimkurgudaki ilk ikiboyutlu evren örneğidir, fakat o zamandan bugüne sayısız "düz" dünya yaratılmıştır. Amerikalı fen öğretmeni Hal Clement (Harry Clement Stubbs, 1922 –) tarafından kaleme alınan *Mission of Gravity* (1953) [Kütleçekimi Görevi] türünün en güzel örneklerinden biridir. Mesklin gezegeni çok büyük bir kütleçekimine sahiptir fakat dönüş hızının yüksekliği nedeniyle mercek biçimindedir; kutuplarda 700g olan kütleçekimi ekvatorda 3g'ye kadar düşer (1g = Dünya'daki normal kütleçekimi). Gezegenin yerlisi ve kitabın kahramanı olan Kaptan Barlennan ve ekibi, gezegene düşmüş bir Terra ("Dünya"nın bilimkurgu edebiyatındaki karşılığı) uzay aracının çok önemli bir parçasının tamirine yardımcı olurlar. İkiboyutluluk Mesklin'in biçiminde değildir, büyük kütleçekiminin bir sonucudur: Kırkayağa benzeyen sakinlerinin yaşam alanı neredeyse bütünüyle gezegenin yüzeyiyle sınırlıdır, çünkü 700g'lik kütleçekimi altında bir santimetrelik bir yükseklikten düşmek bile kaçınılmaz bir biçimde öldürücü olur. *Düzülke* gibi bu romanın da sonunda üçüncü boyuta geçilir: Bir sıcak hava balonunun nasıl yapılacağı anlatılır.

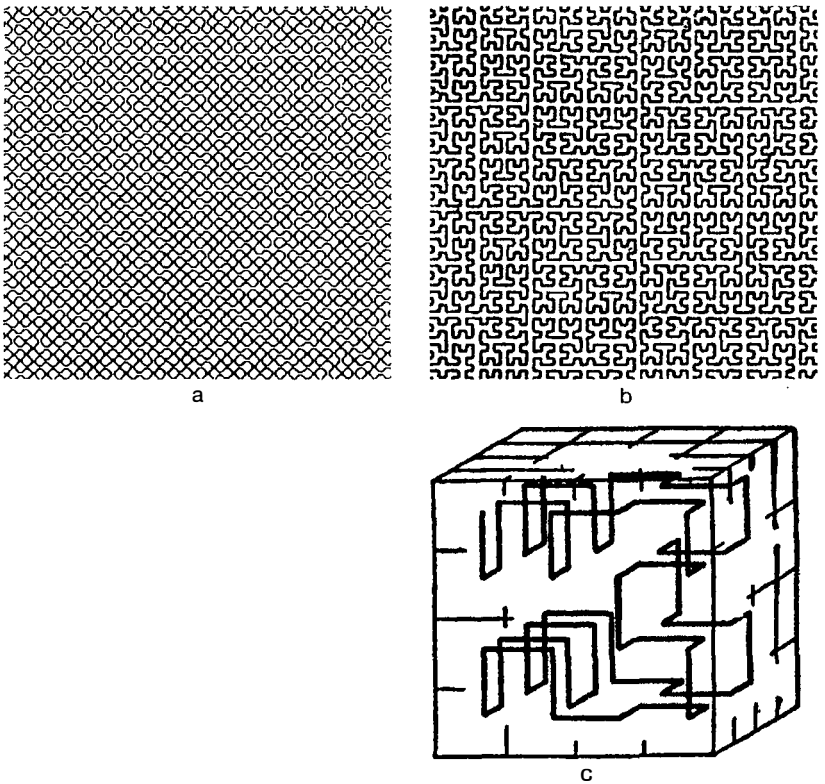
Aynı konu Amerikalı fizikçi Robert L(ull) Forward (1932 –) tarafından *Dragon's Egg*'de [Ejderha Yumurtası], bir nötron yıldızının yüzeyine taşınarak uç noktalara götürülmüştür. Burada kütleçekimi 67 *milyar* g'dir. Yıldızda, her 37 dakikada bir yeni bir nesil oluşturacak kadar hızlı evrimleşen *cheela*lar yaşamaktadır. İnsanlar ilkel *cheela*larla karşılaşır ve 24 saatlik bir zaman diliminde onları istemeden uygarlaştırırlar. Bu kitabın devamı olan *Starquake!*'de (1985) [Yıldız Sarsıntısı] *cheela*lar insanlardan çok daha hızlı gelişir ve bütün gökadayı keşfederler.

Başka bir "düz" dünya ise, çok sevilen Britanyalı yazar Terry Pratchett'in (1948–) (şimdilik) yirmi altı mizahi-fantastik romanının ve bunların sayısız yan ürününün geçtiği yer olan Diskdünya'dır. Diskdünya düz, dairesel ve yaklaşık 16.000 kilometre çapındadır. Diskdünya'yı, uzayda yüzerek anlaşılmaz kozmik yolculuğunu sürdüren ulu kaplumbağa A'Tuin'in sırtında duran dört dev fil taşır. Diskdünya büyücülere, cadılara, elflere, devlere, cüce-

lere ve aralarında konuşan köpek Gaspode (kimse Gaspode'un konuştuğunu fark etmez çünkü herkes köpeklerin konuşamadığını bellemiştir) ile Barbar Cohen'in de bulunduğu başka pek çok yaratığa ev sahipliği yapar. Diskdünya'da işler büyücülükle halledilir ve her şey anlatının zorunluluklarına göre gelişir –hikâyenin gücü. Başlangıçta fantastik edebiyatın ve kılıç-büyücülük romanlarının bir parodisi olması amaçlanan Diskdünya dizisi, hızla değişime uğrayarak *her şeyin* parodisini yapmaya soyunmuştur: feminizmin (*Equal Rites*, 1987) [Eşit Haklar/Eşit Ayinler], ölümün (*Mort*, 1987 ve *Reaper Man*, 1991) [Mort ve Orakçı], dinin (*Small Gods*, 1992) [Küçük Tanrılar], operanın (*Maskerade*, 1995) [Maskeli Balo], Avustralya'nın (*The Last Continent*, 1998) [Son Kıta] ve gazeteciliğin (*The Truth*, 2000) [Hakikat]. Yan ürünleri arasında yarı fantastik yarı bilimsel *The Science of Discworld* (1999) [Diskdünya Bilimi] de vardır.

2 / s. 63: Burada konuşan sanki okul müdürü Abbott'tır, hem de doğrudan Eukleides'den aldığı bir benzetmeyle. Victoria döneminde okullardaki "geometri" eğitimi Eukleides'in *Stoikheia* kitabının basit kısımları üzerinden veriliyordu. Okulda geometri dersi alan hiç kimse, üzerinde geometrik şekillerin olduğu bir kâğıt tabakasının düz dünyasına yabancılık çekmeyecekti. Hayal gücüne kalan tek şey, bu şekillere hayat vermek ve onları insani özelliklerle donatmaktı. City of London School'un arşivinde iki eski geometri ders kitabı var. Biri, J.R. Young'ın *Euclid's Elements, Chiefly from the Texts of Simson and Playfair, with Corrections* [Eukleides'in *Stoikheia*'sı, Simson ve Playfair'in Metinleri Esas Alınarak Hazırlanmış Düzeltilmiş Basım] (Souter, Londra 1839) adlı kitabı, diğeriyse Francis Cuthbertson tarafından yazılan *Euclidian Geometry* [Eukleidesçi Geometri] (Macmillan, Londra 1874). City of London School'un eski matematik öğretmenlerinden Terry Heard tarafından düşülen bir notta, 1840'larda okuldaki geometri derslerinde Young'ın kitabının kullanıldığı belirtiliyor; ikinci kitap da okulun eski bir müdür yardımcısı tarafından yazılmış. Aslında Cuthbertson 1856'dan 1889'daki ölümüne dek müdür yardımcılığı görevinde bulunmuş ve söylenenlere göre, kendisinden önceki zeki, ama çılgın Edkins'in tersine tamamen normal ve düzgün biriymiş. Eukleides'in 46. Teoremi: *Verilen bir doğru üzerinde bir kare tanımlamak*, Young'ın kitabında da 46. Teorem olarak yer alır (ders kitaplarının Eukleides'i ne kadar yakından izlediğini gösteren bir örnek), oysa Cuthbertson'ın kitabında Problem K olmuştur. Her iki kitapta sunulan kanıtlar da Eukleides'inkine benzer.

3 / s. 64: Bu ifade üzerine fazla düşünmeyi gerektirmeyecek kadar açık görünüyor, fakat matematikçiler açık gibi görünen şeyler hakkında kuşkucu olmayı uzun zaman önce öğrendi. Abbott üçboyutlu şekillerin ikiboyutlu bir düzlemin içinde var olamayacağını söylüyor. Bu doğru, ama kanıtlanması



Şekil 12 (**a**) Peano'nun düzlemde uzay-dolduran eğrisi. (**b**) Hibert'in düzlemde uzay-dolduran eğrisi. (**c**) Hilbert'in üçboyutlu uzayda uzay-dolduran eğrisi. Şekildeki eğriler çizimlerin ilk aşamalarıdır: Asıl eğriler gittikçe küçülen kıvrımların, sonsuza kadar ardı ardına eklenmesiyle meydana gelir.

hiç de kolay değil. Zorluk, bir uzayın "boyutuna" ilişkin çok sayıda matematiksel kavram olmasından kaynaklanıyor; bu kavramlar uzayın hangi ek yapıya sahip olacağına bağlı. Boyutun sezgilere aykırı yönleri İtalyan matematikçi Giuseppe Peano'nun (1858-1932) uzay-dolduran eğrisiyle gösterilebilir (Şekil 12a). Bu sezgisel olarak tek boyutlu olması gereken, ama bir karenin içini bütünüyle doldurarak (karenin içindeki her noktadan geçerek) aslında ikiboyutlu olduğunu ortaya koyan kesintisiz bir eğridir. Buna benzer bir başka eğri Alman matematikçi David Hilbert (1862-1943) tarafından bulunmuştur (Şekil 12b). Benzer biçimde, bir küpü (üçboyutlu) (Şekil 12c)

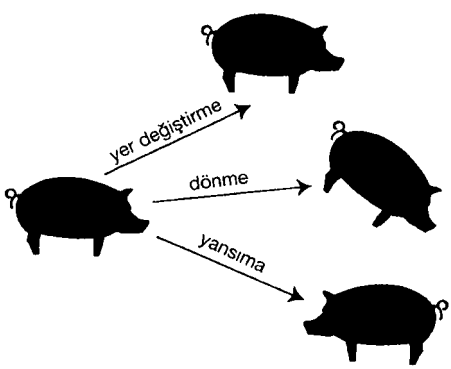
hatta herhangi bir sonlu sayıda boyutu olan bir "hiperküpü" veya "aşırıküpü" dolduran bir eğri bile çizilebilir.

4 / s. 64: Bir üçgenin (veya ikiboyutlu düzlemde başka bir kesintisiz şeklin) kendisini kapsayan düzleme *paralel* izdüşümü alınırsa sonuç bir doğru parçasıdır. Başka herhangi bir yöndeki izdüşüm boyutu korur ve özgün biçimi bozulmuş ikiboyutlu bir şekil ortaya çıkarır. Fraktal geometride, "neredeyse bütün" izdüşümlerin bir şeklin boyutunu koruduğu kanıtlanabilir; bir başka deyişle, boyutu korumayan izdüşüm, nadiren geçerli olan özel bir koşulu sağlar ("şeklin düzlemine paralel olmak" gibi). Diğer yandan, farklı doğrultulardaki izdüşümler aslında birbirinden bağımsızdır. Bu bağımsız olma durumunun bir sonucu da "sayısal güneş saatidir": Güneş gökyüzünde hareket ettikçe yerdeki gölgesi saati *sayısal olarak* gösteren matematiksel şekil. Örneğin 3.26'ta şeklin gölgesi 326 rakamlarını ve noktayı, 3.27'de de 327 rakamlarını ve noktayı gösterir.

II. DÜZÜLKE'NİN İKLİMİ VE EVLERİ ÜZERİNE

1 / s. 67: Düzlemde (dik doğrusal) kartezyen koordinatların çıkış noktası, dik açıyla kesişen iki doğrunun, yani koordinat eksenlerinin seçilmesidir. Bu eksenlere paralel düz doğrular, dik açılarla kesişen yatay ve düşey doğrulardan oluşan bir "koordinat sistemi" oluşturur. Dünya'nın yüzeyinde benzer (ama farklı) bir koordinat sistemi vardır: enlem ve boylam çizgileri. Fark, enlem ve boylam çizgilerinin düz doğru değil, çember olmasından kaynaklanır; kutupların yakınında bu iyice belirgin hale gelir. Öte yandan, Dünya yüzeyi küçük bölgeler halinde ele alındığında neredeyse düzdür, bu da haritacıların belli bir bölgenin coğrafyasını düz bir kâğıdın üzerinde dik doğrusal koordinat sistemiyle göstermesine olanak sağlar. Geleneksel olarak, koordinat eksenlerinden biri batıdan doğuya, diğeri de kuzeyden güneye uzanır. Bu nedenle Abbott Düzülke'yi küçük bir haritada, örneğin Britanya Adaları'nın bir haritasında görülebilecek kartezyen koordinat sistemine benzer bir sistemle donatır. Okuyucuları bu tür haritalara fazlasıyla aşinadır, çünkü çalışmalarına 1791'de başlayan ve bir mili (1,609 kilometre) bir inç (2,54 santimetre) olarak gösteren ilk haritasını (Kent ilinin haritası) 1801'de yayımlayan Haritacılık Dairesi tarafından böyle haritalar düzenli olarak yapılmaktaydı. 1858'de bütün Britanya'nın haritası yapılırken bu ölçeğin kullanılması bir kraliyet komisyonu tarafından kabul edilmişti. Düzülke'deyse koordinat sistemi sonsuza kadar uzar: Düzülke sonsuz bir düzlemdir, bir küre değil.

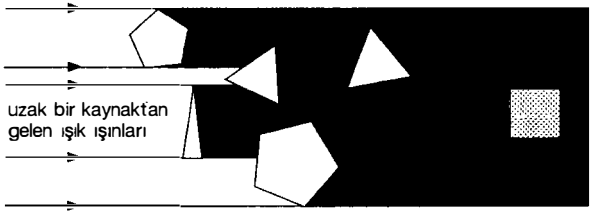
2 / s. 68: Kuzey-güney doğrultusunu doğu-batı doğrultusundan ayırt edilebilir hale getiren Abbott, Düzülke'nin fiziğini izotropik olmayan bir fizik, yani yöne bağlı bir fizik olarak kurar. Bununla birlikte, daha ılıman bölgelerde yönler arasındaki farkın çok azaldığını ve bütün yönlerin esasında aynı göründüğünü söyler: Artık fizik izotropiktir, yani yöne bağlı değildir. Modern matematikte bu kavramlar düzlemin *simetrileriyle*, bir başka deyişle, uzaklıkları değiştirmeden koruyan "katı cisim hareketleriyle" ilişkilidir. Üç tür katı cisim hareketi vardır: *yer değiştirme* (bu hareket türünde düzlem belli bir doğrultuda *kayar*), *dönme* (düzlem sabit bir merkez etrafında *döner*) ve *yansıma* (düzlem görüntüsü aynada yansıyormuş gibi *ters çevrilir*). Bkz. Şekil 13. Düzülke'nin izotropik olmayan düzlemi, herhangi bir yer değiştirme
250 ve kuzey-güney doğrultusundaki herhangi bir aynada yansıma durumunda simetriktir (değişmiyor gibi görünür). Ilıman bölgelerde, her türlü dönme ve



Şekil 13 Düzlemdeki üç tür katı cisim hareketi.

yansıma durumunda da simetrik olur. Bu fark Düzülke'nin fiziğini etkiler, çünkü (Einstein'ın bizim evrenimiz için vurguladığı üzere) fizik yasaları geçerli oldukları uzay(-zaman)ın simetrilerini yansıtır.

3 / s. 68: Düzülke'nin ışığı, *Stoikheia*'nın bir sayfası üzerine düşen masa lambası ışığı gibidir: Düzlemin *dışındaki* bir kaynak tarafından üretilir. Doğrusunu söylemek gerekirse, bu varsayım üçboyutlu düşünmenin gereksiz izlerini barındırır; gerçekten ikiboyutlu olan bir evrenin ışığı dış bir kaynak gerektirmeyecektir. Yeteri kadar zeki bir Düzülkeli, Abbott'ın tanımladığı biçimiyle Düzülke ışığının niteliklerinden üçüncü boyutun var olduğu sonucunu çıkarabilirdi –*bizim* evrenimizdeki ışık bir dış kaynak gerektirmediğinden, bu Abbott'ın kurduğu temel benzeşime aykırıdır. Bununla birlikte Ab-



Şekil 14 Düzülke'de gölgeler olsaydı Bir Kare ne görürdü?

bott, olay örgüsüyle ilgili nedenlerle böyle bir açıklama yapmak zorunda kalır. Düzülke'de ışık iç kaynaklardan gelseydi, bütün Düzülke sakinlerinin uzun (söz konusu olan noktasal bir ışık kaynağı ise, sonsuz uzunlukta; bkz. Şekil 14) bir gölgesi olurdu. Gölgeler, Düzülke'deki görüşü ve de bütün anlatıyı fazlasıyla karmaşık hale getirirdi. Örneğin, bir Düzülkelinin toplumsal sınıfını görsel yollarla saptama yöntemi (bkz. s. 94) ışığın nereden geldiğine bağlı olurdu.

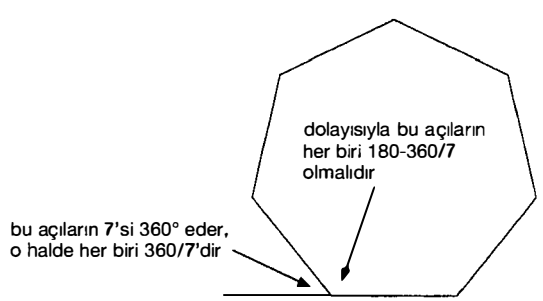
Bu, anlatıyla ilgili bir soruna getirilmiş şık bir edebi çözümdür, fakat soruna kısmen Abbott'ın Düzülkelilerin kendi Eukleides düzlemlerinin her yerinde diledikleri gibi dolaşmalarına izin verme kararı yol açar. İnsanlar (en azından uçuşun icat edilişini hesaba katmazsak) küreye benzeyen bir gezegenin yüzeyinde dar bir alanda, yani *iki* boyutlu bir yüzeyde yaşarlar. Işık kaynağımız bu yüzeyin dışındadır: gündüzleri yukarıda, gündoğumu ve günbatımında teğetsel ve geceleri aşağıdadır (bu yüzden de Dünya tarafından engellenir). Günün önemli bir bölümünde gölgeler görsel algılamamızı engellemez; durumumuz dışsal bir ışık kaynağına sahip bir Düzülkeliyle aynıdır. Geceleri yıldızların ışığı, ay ışığı veya yapay aydınlatma olmasaydı *yalnızca* bir gölge (Dünya'nın gölgesini) görürdük. Abbott kurduğu benzeşimi Hinton ve Dewdney'in yaptığı gibi sonuna kadar götürseydi, yaratıklarını dairesel bir diskin dış çemberine yerleştirmesi ve kendisi de bir disk olan uzak dışsal bir güneş kurgulaması gerekirdi. Böyle bir kurguda ışık gün boyunca yukarıdan gelir, geceleri de disk-gezegen tarafından engellenirdi. Ama elbette bu düzenleme anlatıyla ilgili başka sorunlara yol açacaktı, örneğin iki yaratık karşılaştığında birbirini nasıl geçer?

Modern bir disk biçimli dünya, Terry Pratchett'in daha önce sözünü ettiğimiz Diskdünyası, ışığı oldukça farklı bir biçimde ele alır. Burada disk dev bir kaplumbağanın sırtındaki dört büyük fil tarafından taşınır ve güneş yaklaşık yüz kilometre ötede, yarısı disk düzleminin yukarısında, yarısı aşağısında kalan yörüngesinde dönen küçük, sıcak bir cisimdir. (Fillerden biri güneşin geçişine engel olmamak için bir ayağını sürekli kaldırıp indirmek

zorundadır.) Diskdünya'da iki tür ışık vardır: sayesinde *şeyleri* gördüğünüz ışık ve sayesinde karanlığı gördüğünüz ışık. Bunun "yokluklar" [privatives], yani bir şeyin yokluğuyla tanımlanan kavramlarla ilişkisine dair bir tartışma için bkz. *The Science of Discworld.*

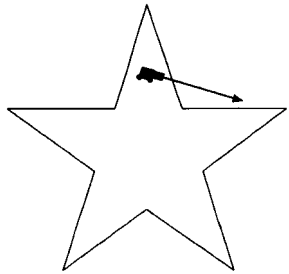
4 / s. 69: Beşgen evin üç köşesini gösteren R, O ve F harflerinin, iki komşu kenar tanımlanırken ROOF (İngilizce, çatı) olarak okunmasına dayanan görsel sözcük oyununa dikkat edin (Eukleides'in gösteriminde, bir P noktasıyla bir Q noktasını birleştiren doğru PQ olarak adlandırılır). Bu *Düzülke*'deki tek görsel sözcük oyunudur; hatta belki de tek sözcük oyunu. Abbott'ın bir mizah anlayışı vardı, ama bunu uygun durumlar için saklardı.
252 Okulunda, her öğrencinin kendi seçtiği bir konu üzerinde bir konuşma yazıp okuduğu düzenli "Güzel Konuşma" etkinlikleri düzenleniyordu. Robert Chalmers'in (1858-1938, daha sonra üst düzey bir devlet memuru ve ilk Northiam Baronu oldu) ölü yakma konusunu seçip, konuşmasına "öldürücü bir konu ve yakıcı bir sorun" diye başladığına ve Abbott'ın bu konuşmayı, "Otur Chalmers, otur!" diye bağırarak derhal kestiğine ilişkin bir okul efsanesi vardır.

5 / s. 70: Burada ve kitabın başka yerlerinde Abbott çoğu ders kitabında öğretilen Eukleides geometrisinin niteliklerinden üstü kapalı olarak söz ediyor. Her zamanki öğretmen tavrıyla, okuyucuları için nazik bir anımsatıcı olmaktan kendini alamıyor. Düzgün bir *n*-kenarlı çokgenin (veya *n*-genin) iç



Şekil 15 *n*-kenarlı bir düzgün çokgenin iç açıları: bu örnekte $n = 7$.

açıları 180-360/*n* dereceye eşittir (Şekil 15). 3, 4, 5, **6** kenarlı çokgenler için bu açılar 60°, 90°, 108°, 120°'dir: Kenar sayısı arttıkça açı büyür. Küçük açılar sivri köşeler demektir; açılar büyüdükçe köşelerin sivriliği azalır. Kenarların sayısı çoğaldığında (Düzülke'nin Çemberler olarak adlandırılan ruhban sınıfında olduğu gibi), iç açı 180°'ye, yani düz bir doğru olmaya çok yaklaşır. Bu bir köşenin olabileceği en "küt" durumdur.



Şekil 16 Yıldız biçimli kaleler. kalenin dış duvarlarını kalenin içinden korumayı olanaklı kılar.

6 / s. 70: Abbott burada sivri köşelerin insanları uzak tutmaya yaradığına ilişkin görüşle dalga geçiyor; ayrıca, XVII. yüzyılda gittikçe daha fazla sayıda kalenin sivri köşeli, çoğunlukla da yıldız biçimli inşa edildiğini büyük olasılıkla biliyordu (Şekil 16). Ancak buradaki amaç sivri köşeler elde etmek değil, kale duvarlarının kaidelerini *kalenin içinden* ateş ederek korumaktı. Bu, kazılan tünellere veya duvarları yıkmak için başvurulan başka yöntemlere karşı iyi bir savunmaydı.

III. DÜZÜLKE SAKİNLERİ ÜZERİNE

1 / s. 71: Bu, bir Düzülkelinin tipik boyutunun, bir teknik çizimin veya bir geometri dersinde cetvel ve pergelle yapılan bir "şekil çiziminin" alışılmış boyutuna eşit olduğu anlamına gelir. Abott'ın döneminde standart okul cetveli 12 inç (30 santimetre) uzunluğundaydı (günümüzde de öyle). Dolayısıyla fazla uğraşmadan çizilebilecek çizgilerin üst sınırı da buydu.

2 / s. 71: Düzülke'nin erkekleri, en önemsizleri ve aptalları bile, ikiboyutlu şekillerdir. "Askerlerimiz ve En Alt Sınıflardan İşçilerimiz, iki kenarı eşit Üçgenlerdir; eşit kenarların uzunluğu yaklaşık on bir inçtir ve taban, yani üçüncü kenar o kadar kısadır ki (genellikle yarım inçi geçmez)... Hatta tabanı *en aşağı türden* olanlar [italikler benim] (yani tabanı bir inçin sekizde birinden daha kısa olanlar), Düz Çizgilerden yani Kadınlardan güçlükle ayırt edilebilirler." Düzülke'nin kadınları tek boyutludur, toplumsal hiyerarşide en aşağı türden erkekten bile daha aşağıdadır. Düzülke'de birinin toplumsal konumu fiziksel biçiminden anlaşılabilir; kadınlar yığının en altındadır.

Uzayülke'de de toplumsal sınıf görsel ipuçlarından anlaşılabilir: pahalı giysiler, mücevherler, otomobiller... ayrıca (en azından Avrupa'da) işitsel ipuçları da vardır, bunun tipik bir örneği İngiliz "halk" okullarının geleneksel "üst sınıf aksanı"dır. Abbott, her zamanki gibi, Victoria dönemi toplumunun özelliklerini düşsel yaratıklarının fiziksel özelliklerine dönüştürerek vurguluyor. Üst sınıf aksanlarıyla ilgili olarak *Nature* dergisi (cilt 408, sayı 6815, 21/28 Aralık 2000, sayfa 927) Kraliçe II. Elizabeth'in 1950'ler ile 1980'ler arasındaki Noel konuşmaları hakkında bir araştırmayı aktarıyor. Jonathan Harrington, Sallyanne Palethorpe ve Catherine Watson tarafından yapılan bu araştırma, "Kraliçe, Kraliçe İngilizcesiyle mi Konuşur?" başlığını taşıyor. Araştırmacılar, sözü edilen dönemde Kraliçe'nin ünlü sesleri telaffuz etme şeklinin, 1950'lerin özgün üst sınıf Kraliçe İngilizcesinden, güneyli sıradan İngilizlerin 1980'lerdeki aksanına doğru kaydığını gösteriyorlar.

3 / s. 72: Abbott'ın matematik konusunda gösterdiği özen örnek alınacak nitelikte. *n* kenar sayısı çok büyük olan düzgün bir *n*-gen yaklaşık olarak bir çemberdir, fakat bu çemberin *r* yarıçapı çokgenin *d* kenar uzunluğuna bağlıdır. Şöyle ki:

$$r = (d/2)\mathrm{cosec}(\pi/n)$$

n artarken, verili bir çembere bir dizi düzgün *n*-gen ile yaklaşmak için, *n* arttıkça kenarların kısalması gerekir. Aslında *n*'in limiti sonsuza giderken, *r* yarıçaplı bir çember için çokgenin kenarı gitgide $2\pi\, r/n$ değerine yaklaşır.
Bu tür yaklaştırma yöntemleri ilk matematikçiler tarafından, bir çemberin çevresinin çapına oranı olan π (pi) değerine yaklaşmak için kullanılmıştı. Örneğin Arkhimedes (Arşimed) (MÖ 287-212) *Measurement of a Circle*'da [Çemberin Ölçümü], içine ve dışına 96-genler çizerek yoluyla çembere yaklaşmış ve π'nin $3\frac{10}{71}$ ile $3\frac{1}{7}$ arasında olduğunu göstermişti. Bu tür yaklaştırmalar kaçınılmazdır çünkü π sayısı *irrasyonel*dir, yani iki tamsayının kesri olarak ifade edilemez. Bu olgu ilk olarak 1761'de Johann Heinrich Lambert (1728-1777) tarafından kanıtlanmıştı. 1882'de Ferdinand Lindemann (1852-1939) daha esaslı bir sonuca ulaştı: π transandantal bir sayıdır. Yani katsayıları tamsayı olan bir polinomun kökü değildir. π'ye ilişkin her türlü sayısal veya cebirsel ifadenin yaklaşık olmasının nedeni budur. Okullarda genellikle kullanılan 22/7 yaklaşık değeri iki ondalık basamağa kadar doğrudur, daha yakın bir değer olan 355/113 ise dokuz ondalık basamağa kadar doğrudur.

4 / s. 72: Abbott burada evrimsel bir süreç tarif ediyor. 1859'da Charles Darwin (1809-1882) *On the Origin of Species by Means of Natural Selection* [Türlerin Kökeni] adlı yapıtını yayımlamıştı. Bu destansı yapıt ve 1871 tarihli devamı *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex* [İnsanın

Türeyişi ve Seksüel Seçme] Victoria dönemi toplumunu kökünden sarsmıştı; evrim kuramı herkesin dilindeydi. Abbott'ın da evrim konusuyla ilgilendiğini biliyoruz: 1897'de *The Spirit on the Waters: The Evolution of the Divine from the Human* [Sulardaki Ruh: Tanrısalın İnsandan Evrimi] adında bir kitap yazmıştı. Kitabın "İnsanın Evrimi" adlı ilk bölümünde şu ifadeler yer alır:

> Bitkisel dünyanın canlıları yaşar, hayatta kalmak için birbirleriyle mücadele eder ve ölür. Çoğu yok olur, pek azı hayatta kalır... Hayvanların (insan hariç) dünyasında daha sınırlı olsa da daha acımasız bir mücadele vardır... Hayvan dünyası avlananlar ve avlayanlar biçiminde ikiye bölünmüş gibidir... İnsanoğlu öngörü sahibi olduğu için, fiziksel güç açısından kendisinden daha üstün olan etoburlara yem olma korkusunu sürekli zihninde taşımıştır.

Bunlar, en iyi uyum sağlayanın hayatta kalmasına ilişkin klasik imgeler; Lord Alfred Tennyson'ın (1809-1892) *In Memoriam* adlı şiirinde yazdığı gibi, "Doğa, dişleri ve pençesi kan içinde." (Bu şiir ilginç bir biçimde 1850'de, Darwin'in kuramını yayımlamasından sekiz yıl önce, ama kuramı oluşturmak için çalışmaya başlamasından on üç yıl sonra yazılmıştır.) *The Spirit on the Waters*'ın odağında evrimin insan ahlâkıyla ilişkisi vardır.

Bununla birlikte, Abbott'ın *Düzülke*'nin bu bölümünde anlattığı şey Darwinci bir doğal seçilim değildir; en iyi uyum sağlayanın hayatta kalması biçiminde basitleştirilmiş hali bile değildir. Burada anlatılan, evrimsel değişimin başlıca özelliğinin daha üst bir düzeye doğru *ilerleme* olduğuna ilişkin Victoria dönemindeki yaygın yanlış yorumdur. Bu yanlış yorum Victoria döneminde yaşayanlar açısından çekiciydi, çünkü ayrıcalıklarla yönetilen adaletsiz bir toplum için biyolojik bir mazeret sağlıyordu: "sosyal Darwinizm"in en kötü türü. Yoksullara toplumsal koşullarını iyileştirmeleri için yardım etmemek *iyi*ydi çünkü doğal rekabet insan türünü iyileştirirdi. Abbott içgüdüsel olarak çağdaşlarının çoğundan daha eşitlikçiydi ve bu, *City of London School*'da Douglas-Smith'in belirttiği gibi, müdürlüğünü yaptığı okulun tutumlarında da kendini gösteriyordu:

> Okul... her zaman ilerici olmuştu; ayrıca her zaman özgürlükçü ve demokratikti. XIX. yüzyılın başlarında Yahudilerin, Anglikan Kilisesi dışındaki kiliselerin üyelerinin ve Katoliklerin, İngiltere'de kendi okulları dışında ortaöğrenim görmesi neredeyse olanaksızdı. Ama, City of London School'un (C.L.S.) başından itibaren kapıları açıktı; Faşist ülkelerin Yahudi düşmanlığı, Okulda ömür boyu süren arkadaşlıklar kuran öğrenciler açısından anlaşılmazdı, ayrıca okulun yetiştirdiği en tanınmış insanların çoğu Yahudiydi. 1870'de Okul Yönetim Kurulu kurulur kurulmaz, Okulun en tanınmış müdürü Abbott, C.L.S. öğrencileri için bir burs oluşturdu.

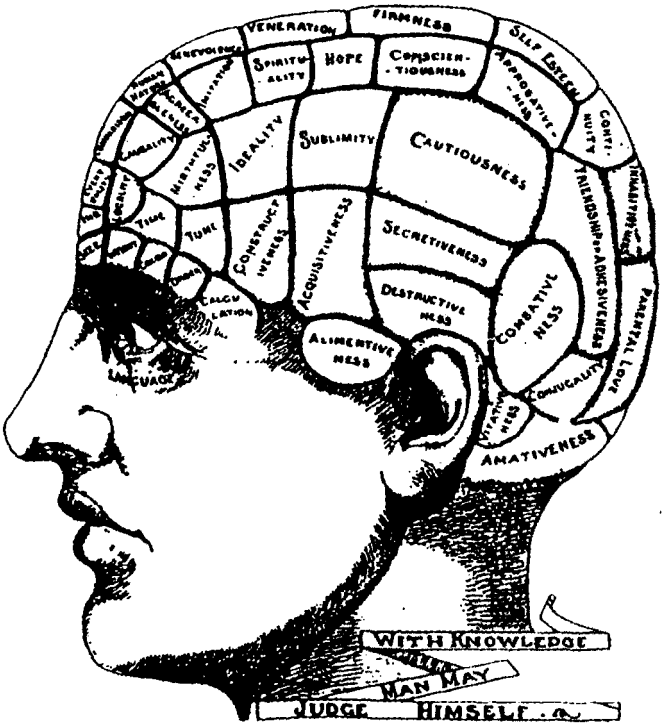
Düzülke'nin sonraki bölümleri, toplumsal merdivende ilerlemenin kaçınılmazlığı konusuna bizi kuşkuya düşürür.

5 / s. 73: Bir önceki paragrafın tersine, buradaki yaklaşım, Jean-Baptiste Lamarck'ın (1744-1829) 1809 tarihli *Philosophie Zoologique* [Zooloji Felsefesi] adlı yapıtında ileri sürdüğü edinilmiş özelliklerin kalıtımına ilişkin (günümüzde gözden düşmüş) kuramlarına daha yakındır. Örneğin, bir demirci işini yapmasının sonucu olarak kaslı bir vücuda sahip olur; Lamarckçı bakış açısına göre, böylece demircinin oğullarının da kaslı olma olasılığı artar.

6 / s. 74: Alt tabakadan insanların "haddini bilmesi" ve toplumsal konumlarını iyileştirmeye çabalamaması hiyerarşik toplumların ortak bir özelliğidir. Aslında alt tabakalar hiyerarşinin sürmesinde suç ortağı olurlar, bunun nedeni, bir olasılıkla, hiyerarşiyi ortadan kaldırmaya yönelik her türlü girişimin
256 güç kullanılarak bastırılacağını bilmeleridir, bundan daha olası bir neden de haddinizi bilirseniz hayatın çok daha kolay olacak olmasıdır. Yine de alt tabakadan insanlar çocuklarının daha iyi bir yaşam sürmesi umudunu taşıyabilir; yüksek sınıflar da kitlelerin uslu durmasını sağlamanın bir yolu olarak (masadaki kırıntıları köpeklere atar gibi) *arada sırada* buna izin verir. Birleşik Krallık'taki alışılmış durum "Muhafazakâr işçilerin" her seferinde üst tabakanın ayrıcalığını savunan partiye oy vermeleri, böylece de var olan durumun devamına yardımcı olmalarıdır.
Kitabın bu parçası, "Bu Dünya" başlığını taşıyan I. Bölümün büyük kısmı gibi, toplumsal hicivle doludur. Daha bilimsel olan II. Bölüm "Başka Dünyalar" başlığını taşır. *Bu* dünya Düzülke'ye gönderme yapıyor gibi görünse de Abbott içinde yaşadığımız dünyayı kastediyor olabilir.

7 / s. 74: Düzülke'de zekâ ve toplumsal statü birbirleriyle yakından bağlantılıdır ve zekâ doğrudan basit bir fiziksel özellikle ölçülebilir: Düzülkelinin açılarının büyüklüğü. Açı ne kadar büyükse beyin de o kadar büyüktür; beyin ne kadar büyükse zekâ da o kadar fazladır. Victoria dönemi toplumu üst düzey bir toplumsal konuma sahip insanların her yönden üstün olduklarına inanıyordu, buna yüksek zekâ sahibi olmak da dahildi. Victoria dönemi insanlarının çoğu büyük beynin üstün zekâ demek olduğunu düşünüyordu. Kişiliği kafatasının boyutlarıyla ilişkilendirmeye çalışan frenoloji adı verilen sözde bilimin etkisi altındaydılar. Frenoloji, Franz-Joseph Gall (1758-1828) tarafından ortaya atıldı ve 1800'lerde gelişti. Beş varsayıma dayanıyordu:

1. Zihnin bulunduğu yer beyindir.
2. İnsanın zihinsel yetenekleri, belirli sayıdaki bağımsız yetilerin bir birleşimidir.
3. Bu yetilerin her biri beynin belirli bir bölgesinde yer alır (Şekil 17).
4. Her bölgenin büyüklüğü o bölgede yer alan yetinin kişide ne kadar gelişkin olduğunu belirler.



Acquisitiveness: Açgözlülük,
Alimentiveness: Eli açıklık,
Amativeness: Sevme yatkınlığı,
Appeobativeness: Beğenilme isteği,
Benevolence: Yardımseverlik,
Calculation: Sayı algısı,
Causality: Nedensellik,
Cautiousness: İhtiyatlılık,
Color: Renk algısı,
Combativeness: Kavgacılık,
Comparison: Karşılaştırma,
Conjugal love: Eş sevgisi,
Conscientiousness: Dikkatlilik,
Constructiveness: Yapıcılık,
Continuity: Süreklilik,
Destructiveness: Yıkıcılık,
Eventuality: Olasılık algısı,
Firmness: Kararlılık,
Form: Biçim algısı,
Friendship: Arkadaşlık,
Hope: Umut,
Human nature: Metafizik ruh,
Ideality: İdealistlik,
Imitation: Taklitçilik,
Individuality: Bireysellik,
Inhabitiveness: Bağlanma yeteneği,
Language: Dilsel algı,
Locality: Konum algısı,
Mirth: Neşe,
Order: Sıra algısı,
Parental love: Çocuk sevgisi,
Secretiveness: Ketumluk,
Self-esteem: Özsaygı,
Size: Büyüklük algısı,
Spirituality: Dinsellik,
Suavity: Kibarlık
Sublimity: Yücelik,
Time: Zaman algısı,
Tune: Ses algısı,
Venerations: Saygı,
Vitativeness: Canlılık,
Weight: Ağırlık algısı,
With knowledge man may judge himself: İnsan kendini bilgiyle yargılayabilir.

Şekil 17 Frenolojiye göre beynin bölgeleri

5. Kafatasının şekliyle kafatasının altındaki beynin bölgeleri arasında doğrudan bir ilişki vardır; kafatasının dış yüzeyi incelenerek (örneğin, "çıkıntıları ölçmek" için çap pergeli kullanarak) zihinsel yetenekleri *ölçmek* olanaklıdır.

Gall beynin tam tamına yirmi altı "organ"ının yerini belirlemişti. Örneğin, "matematik çıkıntısı," bir başka deyişle " sayısal ilişki algısı" gözlerin hemen arkasında yer alıyordu.

Bir beynin büyüklüğünün o beynin zekâ düzeyini belirlediği düşüncesi ayartıcı, ama basite indirgeyen bir düşüncedir; ayrıca kadınların çoğunlukla erkeklerden daha küçük oldukları göz önüne alınırsa, bu düşünce kadınların erkeklerden daha az zeki olduğuna ilişkin Victoria döneminin geleneksel bakış açısını da mazur gösterir (buna bugün bile yaygın olarak, ama neredeyse yalnızca erkekler tarafından inanılıyor). Bu bakış açısının Victoria dönemindeki önde gelen savunucusu Paul Broca'ydı (1824-1880). Broca öldüğünde beyni kafatasından çıkarıldı ve ölçüldü: Alışılmadık ölçüde küçük olduğu ortaya çıktı.

Zihnin bütünüyle farklı bir maddeden yapılmış, beyinden ayrı bir öz olduğuna ilişkin Descartesçı inanışın (Kartezyen ikiliğin) tersine, modern bilimde zihin (ve zihinsel güçler) genellikle beynin maddesel özelliklerinin bir sonucu olarak görülür. Fakat ne *tür* bir sonucu? Büyüklük yalnızca niteliksel bakımdan konuyla doğrudan ilgili gibidir: Çok küçük bir beyin, insanın beyniyle boy ölçüşecek hesaplama gücüne sahip olamaz, fakat insan beyinleri söz konusu olduğunda, büyüklük ile zihinsel yetenek arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Bugün bile bilim adamları sık sık, ince zihinsel farklılıkları beynin kaba fizyolojisini inceleyerek açıklamaya çalışıyor. Örneğin Einstein'ın beyni ölümünden sonra bilimsel inceleme amacıyla korunmuş ve olağandışı yeteneklerini açıklayabilecek, onu sıradan bir beyinden ayıran bazı yapısal farklılıklarının olup olmadığını anlamak için sayısız girişimde bulunulmuştu. Einstein'ın beyni yaklaşık 1200 gram ağırlığındaydı (alt sınıra yakın bir değer). Bununla birlikte, 1995'te sol alt parietal lobda bulunan ve beynin matematiksel yetenekle ilişkili görülen angular girus (veya Brodmann'ın 39 no'lu alanı) adlı bölgesinde ortalamanın üzerinde bir gliyal hücre yoğunluğu olduğu keşfedildi.

Söz konusu kuram açısından pek hoş değil ama, bizzat Einstein matematiğin kendisine zor geldiğini söylemişti. (Ancak bunun onu durdurmasına da izin vermemişti.) Genel Görelilik Kuramını oluştururken İtalyan matematikçilerin geliştirdiği tensör çözümlemesini iyice öğrenmek için birkaç yılını harcamış ve bu konuyu anlamak ona çok zor gelmişti. 1912'de arkadaşı matematikçi Marcel Grossman'a, (1878-1936) "Grossman, bana yardım etmelisin yoksa çıldıracağım!" diye yazıyordu. Grossman ona Georg Friedrich Bernhard Riemann'ın (1826-1866; bkz. bu kitabın "Matematikte Dör-

düncü Boyut" bölümü) ve Tullio Levi-Civita'nın (1873-1941) diferansiyel geometrisine bir göz atmasını önerdi. Einstein burada gereksinim duyduğu şeyi buldu ve 1912 yılının Ekim ayında Arnold Sommerfeld'e (1868-1951) şöyle yazdı:

> Şimdilerde yalnızca ve yalnızca kütleçekimi problemiyle meşgulüm ve artık buradaki nazik bir matematikçinin yardımıyla bütün güçlüklerin üstesinden geleceğime inanıyorum. Fakat şurası bir gerçek ki, bütün hayatım boyunca hiç bu kadar yoğun çalışmadım ve matematiğe büyük bir saygı duymaya başladım; bu zamana kadar büyük bir safdillikle matematiğin anlaşılması güç kısımlarını bir lüks olarak görmüştüm. Bu sorunla karşılaştırıldığında görelilik çocuk oyuncağı.

Bazı zihinsel yeteneklerin beyninin belirli fizyolojik özellikleriyle ilişkilendirilebileceğine kuşku yok, fakat bu yetenekler büyük olasılıkla beyin hücrelerinin arasındaki bağlantıların çok ince özellikleriyle ilgilidir.

IV. KADINLAR ÜZERİNE

1 / s. 77: Burada matematiksel izdüşüm kavramı yineleniyor, yalnız farklı olarak, tek boyutlu bir doğru parçasının belirli bir doğrultudaki (doğru parçasına paralel doğrultudaki) izdüşümünün sıfır boyutlu nokta olduğunu görüyoruz.

2 / s. 79: Okuyucuyu aniden gerçek dünyaya geri götüren ve öykünün yarattığı hayal dünyasını biraz zedeleyen bu dipnot ilk basımda da yer alıyordu, dolayısıyla, akla gelebileceği gibi, eleştirilere verilmiş bir yanıt değildir. Daha çok eleştirmenlere fırsat tanımamak için yapılmış bir hamle gibi görünüyor.

3 / s. 80: Anlatının bu noktasında Düzülke kadını zekâ belirtileri göstermeye başlıyor (aynı şeye ileride başka birkaç yerde daha rastlanıyor). Uyanık okuyucu Düzülke kadınlarının gerçek yeteneklerinin toplumun onlara biçtiği rolün izin verdiğinden daha fazla olduğunu anlayacaktır; bu benim *Flatterland*'de geliştirdiğim bir tema. Geleneksel ev işleriyle sınırlı kadın eğitiminin iyileştirilmesi için çaba sarf etmesinin de gösterdiği gibi Abbott, kadınların Victoria dönemi toplumundaki geleneksel rollerinin gereksiz yere sınırlanmış olduğuna inanıyordu.

4 / s. 81: Bir Düzülkelinin beyni nasıl çalışır? İkiboyutlu bir beynin bağlantılarını yapmak kolay değildir, çünkü iki boyutta bağlantı tellerinin birbirlerini kesmeden birbirlerinin üzerinden geçmesi mümkün değildir, bunun için yer yoktur. Öte yandan, *hücresel otomatlara* ilişkin matematik kuramı,

komşularıyla basit kurallar uyarınca iletişim kuran ikiboyutlu hücre dizilerinin, bir bilgisayarın başarabileceği her türlü işi gerçekleştirebileceğini ortaya koyar; dolayısıyla bir Düzülkeli hücresel bir otomata dayanan bir beyne sahip olabilir.

Hücresel otomatlar, matematikçi John von Neumann (1903-1957) tarafından 1950'lerde, kendi kendini kopyalayan makinelerin yapılabilirliğini saptamak için yapılan başarılı (fakat biraz geç kalmış) bir girişim sırasında icat edilmişti. (O dönemde pek çok biyolog, kendi kendini kopyalamanın maddesel dünyanın güçlerinin ötesinde olduğunu düşünüyordu.) Von Neumann bunu soyut bir ortamda gerçekleştirmişti: Çok sayıda kare –yaklaşık 200.000 tane– bir düzlem üzerine satranç tahtasının kareleri gibi yerleştirilmişti. Herhangi bir anda, her bir hücre (kare) çok, ama sonlu sayıdaki "iç durum"dan yalnızca birinde olabiliyordu (Neumann çalışmasını 29 durum için yapmıştı). Zaman ilerledikçe her bir hücre komşularının durumlarına dayanan özgül kurallar uyarınca durumunu değiştiriyordu. Alışılmış uygulama durumları renklerle göstermektir; kurallara ise şöyle bir örnek verilebilir: "Komşuları iki mavi ve iki yeşil hücre olan kırmızı hücreler sarı olur." Von Neumann'ın üstesinden gelmesi gereken en önemli teknik sorun, öteden beri, kopyalama düşüncesinin kendisine yöneltilen ve inandırıcı gibi görünen felsefi itirazın temeli olarak görülüyordu. Bir nesne kendisini kopyalayacaksa, bu durumda nesnenin bir parçası olması gereken kopyalama talimatı bütün nesneyi tanımlamak zorundadır; ayrıca bu tanımlama da kopyalanabilir olmalıdır, öyleyse kopyalama talimatı bu tanımlamayı da tanımlamak zorundadır... yani sonsuza dek geriye giden bir süreç. Von Neumann nesneyi üç parçaya ayırarak problemi çözdü:

- Uygun talimat verildiğinde neredeyse her şeyi yapabilecek bir yapıcı
- Her talimat listesini kopyalayabilecek bir kopyalayıcı
- Yapıcıyı ve kopyalayıcıyı yapmak için gereken talimat listesi

Böylece bir dizi aşamanın sonunda hücresel otomat kendisini kopyalayabilir:

- Yeni bir yapıcı ve yeni bir kopyalayıcı yapması ve bunları birbirine bağlaması için yapıcıya talimat listesini ver.
- Yeni bir kopyasını yapması için kopyacıya talimat listesini ver.
- Yapıcının talimat listesinin kopyasını uygun yere eklemesini sağla.

İşin püf noktası talimat listesinin iki farklı yorumunun olmasıdır: kopyalanacak anlamsız bir liste ve uyulacak anlamlı talimatlar dizisi. Bu ikili yorum sonsuza dek geriye giden süreci ortadan kaldırır. Von Neumann böylece soyut bir kendi kendini kopyalayan hücresel otomat tanımlamayı başardı. Fakat ulaştığı sonucu yayımlayamadan, Francis Crick (1916-2004) ve James Watson (1928–) DNA'nın moleküler yapısını çözdüler ve canlı hücrelerin tıpkı soyut yapıda olduğu gibi kendi kendini kopyaladığı çabucak an-

laşıldı: hücre yapıcıydı, bir enzim sistemi kopyalayıcı, DNA da talimat. Von Neumann geç kalmamış olsaydı çalışması canlılardaki kopyalama mekanizmasının matematiksel öngörüsü olarak önemli bir etkiye sahip olabilirdi.

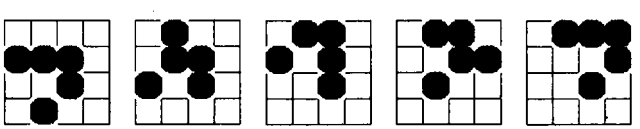
Ancak hücresel bir otomat düşüncesi bütünüyle unutulmadı, 1970 civarında John Horton Conway yeni bir hücresel otomat buldu ve yerinde bir kararla ona Yaşam adını verdi. Yaşam'da hücreler yalnızca iki durumdan birinde bulunuyorlardı: canlı (siyah) veya ölü (beyaz). Kurallar şaşırtıcı ölçüde basitti:

- Belli bir anda beyaz olan bir hücre, tam üç komşusu siyahsa, bir sonraki an siyah olur.
- Belli bir anda siyah olan bir hücre, dört veya daha fazla sayıda komşusu siyahsa, bir sonraki an beyaz olur.
- Belli bir anda siyah olan bir hücre, bir komşusu siyahsa veya hiç siyah komşusu yoksa, bir sonraki an beyaz olur.

"Yaşam Oyunu" beyaz hücrelerden oluşan bir arka planın üzerinde siyah hücrelerin oluşturduğu bir biçim veya biçim grubuyla başlar. Sonra otomat kurallara uyar ve siz de neler olduğunu incelersiniz. Biçimlerin çoğu bütünüyle silinip gider (bütün hücreler beyaz olur), sabitleşir veya az sayıda durumu düzenli olarak yineler. Planör (Şekil 18) gibi bazı biçimlerse, *hareket eder*. Conway, planörleri kullanarak ve Yaşam'ın kurallarını izleyerek bir Evrensel Turing Makinesi (soyut bir programlanabilir bilgisayar) yapılabileceğini kanıtlamayı sonunda başardı. Planörlerin atımları, Turing Makinesi'nin içinde "bilgi" taşır.

Dolayısıyla, Düzülkeliler ikiboyutlu hücresel otomatlara dayanan bir beyne sahipse, her türlü algoritmik hesabı yapabilirler. Bizim zihinlerimizse algoritmik olmayabilir. Bu Roger Penrose'un *The Emperor's New Mind* [Kralın Yeni Usu]* adlı yapıtının temel savıdır; fakat Penrose'un savları pek çok açıdan eleştirilmiştir ve bu noktada inandırıcı olmadıkları kesindir. Ne olursa olsun, hücresel otomat beyinleriyle Düzülkeliler, insanoğlunun üretip üreteceği en başarılı yapay zekâ kadar zeki olabilirler, bu da Bir Kare için hiç fena değildir.

Peki ya Düzülke'nin kadınları? Komşularıyla basit kurallar uyarınca iletişim



Şekil 18 Planör, Yaşam Oyunu'ndaki hareketli bir biçim.

* Roger Penrose, *Kralın Yeni Usu*, çev.: Tekin Dereli, TÜBİTAK Yayınları, 1999.

kuran hücrelerden oluşan tek boyutlu bir hücre dizisinin bile, bir bilgisayarın başarabileceği her türlü görevi gerçekleştirebileceğini artık biliyoruz. Bu nedenle, Düzülke kadınlarının beyinlerini, kadınlar daha az boyutlu diye sınırlamanın matematiksel bir nedeni yoktur.

5 / s. 84: Bu paragraf uzun bir toplumsal hiciv bölümünü sonlandırıyor; paragrafın son cümlesi bilhassa sarsıcı. Victoria dönemi toplumu kadınlar için neyin uygun olduğuna ilişkin kesin bir kanıya sahipti ve zihinsel etkinlikler, özellikle de matematik, bu önyargılara hiçbir biçimde uygun düşmüyordu. 1800'lerde Cambridge Üniversitesi kadınların diploma almasına olanak tanımayı reddetmişti. Bununla birlikte, kadınların sınavlara girmesine gayri resmi olarak izin veriliyordu. Yani kadınların yanıtları sınavı yapanlar tarafın-

dan, yalnızca ulaştıkları kavrama düzeyini belirlemek amacıyla değerlendiriliyordu: Akademik değerlendirmeye yönelik herhangi bir puan verilmiyordu. O dönemin Britanya üniversite sisteminde öğrenciye yalnızca tek bir toplam not veriliyordu: Birinci, ikinci veya üçüncü sınıf başarı. 1870 yılı sınavlarına beş kadın girmiş ve dördü birinci sınıf başarı göstermişti, fakat isimleri "sınıf listesi"nde, yani notların belirtildiği listede yer almamıştı, çünkü diploma almaya resmi aday olmalarına izin verilmiyordu. 1872'ye gelindiğinde bir kadın diploma almak için gereken bütün Matematik Sınavlarını başarıyla tamamlamıştı, fakat resmi tavır hâlâ, bir kadın tarafından elde edilen böyle bir başarının bir diplomayı hak etmediği yönündeydi. 1881'de Bayan C. A. Scott, Cambridge Üniversitesi matematik sınavında sekizinci olmuştu; 1890'daysa Phillipa Fawcett, bu sınavda sınıfın en iyi notunu almıştı. Ne Scott'a ne de Fawcett'a akademik bir unvan verildi. Ancak 1920'de kadınların Cambridge'de akademik unvan almasına izin verildi; fakat üniversite bünyesindeki bağımsız fakültelerin her iki cinsiyetten öğrenci kabul etmeye başlaması için bir elli yıl daha geçmesi gerekti.

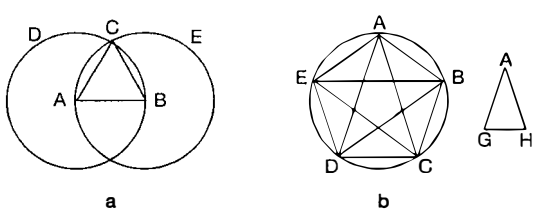
V. BİRBİRİMİZİ TANIMA YÖNTEMLERİMİZ ÜZERİNE

1 / s. 85: İkiboyutlu bir evrenin fiziği, üçboyutlu bir evrende geçerli olan sınırlamalardan farklı sınırlamalara tabidir ve bu olgu Düzülkelilerin yeteneklerini etkiler. Abbott bu kısıtlamalardan birkaçını ele alarak ikiboyutlu yaşam biçimleri için tutarlı bir çerçeve oluşturmak amacıyla bir hayli başarılı (ama yine de hatalı) bir girişimde bulunur. İnandırıcı bir ikiboyutlu fiziğin, mühendisliğin ve biyolojinin en iyi örneğine Dewdney'nin *The Planiverse* adlı yapıtında rastlanır.

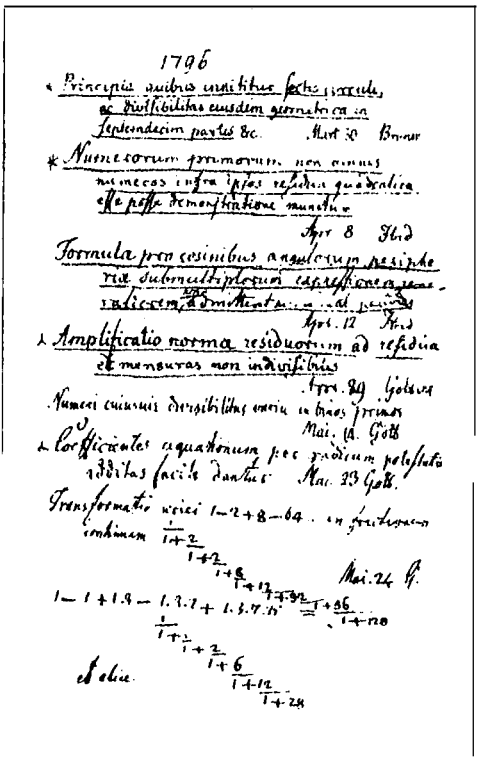
Fiziğin boyutluluğa bağlı olarak nasıl değiştiğini gösterirken Abbott'ın yaptığı hatalardan birine fizikçi Alan Solomon dikkat çekmiştir. Hollandalı fizikçi Christian Huygens (1629-1695) üçboyutlu uzayda ses dalgalarının "kes-

kin" bir hareket yaptığını göstermişti. Ateşlenen bir silahtan belli bir uzaklıktayken önce sessizlik, ardından keskin bir patlama sesi, sonra yine sessizlik duyarız. Solomon'un görüşü sesin ikiboyutlu uzayda farklı olacağı yönündedir. Başlangıçta yine sessizlik ve ardından bir patlama duyacağızdır; fakat patlamanın ardından sessizlik gelmeyecektir. Onun yerine, patlama sesi kademeli olarak yok olan bir yankı gibi belirsiz bir süre boyunca çınlayacaktır. Daha açık bir anlatımla, "dalga denklemi"nin matematiği, *tek* sayılı boyutu olan uzaylarda, noktasal bir kaynaktan gelen keskin bir sesin tek bir keskin dalga yüzü (cephesi) oluşturarak yayıldığını; *çift* sayılı boyutu olan uzaylardaysa, noktasal bir kaynaktan gelen keskin bir sesin sonsuza dek çınlayan bir yayılan dalgalar sistemi ürettiğini göstermektedir. Düzülke'nin boyut sayısı çifttir, dolayısıyla Düzülke'deki bütün sesler çınlayacaktır. Düzülke'de yaşamak, teneke bir kutunun içinde yaşamak gibi olacaktır.

2 / s. 87: Bu paragrafta Abbott 3, 4, 5, 10, 12, 20 ve 24 kenarlı çokgenlerden söz ediyor; başka bir yerde de bir altıgene değiniyor. Kitabın ancak çok sonraki bölümlerinde 300, 400, 600 ve 10.000 kenarlı çokgenlerden söz ediliyor; ardından da yalnızca "çok sayıda kenarı olan" ifadesi kullanılıyor. Örneğin 7 veya 9 kenarlı çokgenlerden neden hiç söz edilmiyor? Her şeyden önce, Abbott'ın kendi anlatımına göre bir Altıgenin oğlu bir Yedigen olacaktır: Etrafta bol miktarda Yedigen olması gerekir. Sayıların seçimi rastlantısal olabilir ama Abbott bir okul müdürüydü ve çokgen seçimini okuldaki geometri derslerinde sıkça ele alınan çokgenlere göre yapmış olabilir. Sonraki Yunan geometricileri daha büyük bir araç çeşitliliğine izin verse de Eukleides geometrisinde geleneksel araçlar olan cetvel ve pergel kullanılarak çizilen şekiller ağırlık taşır. Eukleides'in *Stoikheia*'sında eşke-



Şekil 19 Eukleides'in eşkenar üçgen ve düzgün beşgen çizimleri. (**a**) AB verilmiş bir doğru parçası olsun, merkezi A olan ve yarıçapı AB olan bir BCD çemberi çizin. Sonra merkezi B olan ve yarıçapı AB olan bir ACE çemberi çizin. Çemberler C noktasında kesişir ve ABC eşkenar üçgendir. (**b**) FGH açısı GFH açısının iki katı olan bir FGH ikizkenar üçgeni çizin (Eukleides bunun nasıl yapılacağını daha önce [4, 10]'da göstermişti). FGH üçgenine benzer ACD üçgenini çizin. E noktasını elde etmek için ACD açısını iki eşit parçaya bölün, benzer biçimde B noktasını elde edin. ABCDE bir düzgün beşgendir.



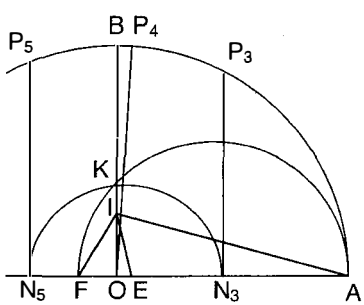
Şekil 20 Gauss'un not defteri. İlk not şöyle: "Principia quibus innititus sectio arculi, ac divisibilitas eiusdem geometrica in Septemdecim partes &c." ("Bir yayın parçalarını elde etme kuralları, örneğin yayın on yedi parçaya geometrik olarak bölünebilirliği vb.")

nar üçgen ([1, 1]; Şekil 19a), kare (bu kitaptaki Şekil 1 [1, 46]) ve beşgen ([4, 11]; Şekil 19b) (cetvel ve pergel kullanılarak) çizimine yer verilir. Ayrıca bir açının iki eşit parçaya bölünmesi de gösterilir (1. Kitap, 9. Teorem). Bu çizimler birleştirilerek 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 20, 24, 30... kenarlı düzgün çokgenler çizilebilir: Bunlar 1, 3, 5 ve 15 sayılarının 2'nin kuvvetleriyle çarpılmasıyla elde edilen sayılardır (1 ve 2 kenarlı çokgenler bu listeye dahil değildir, çünkü bu durumlarda çokgenler bir noktaya ve bir doğru parçasına indirgenmiş olur). Abbott'ın burada sözünü ettiği bütün çokgenler *çizilebilir*, oysa daha sonra sözünü ettiği 300, 400, 600 ve 10.000 kenarlı çokgenler çizilemez. Kenar sayılarını artırmak amacıyla çocukları üzerinde cerrahi müdahalede bulunan anne babalardan söz ederken Abbott, kenarların hepsinin iki eşit parçaya bölündüğünü göstermek istiyor gibidir, bu da yine yapılabilir bir Eukleides çizimidir (*Stoikheia*, [1, 10]). Dolayısıyla Abbott,

Düzülke sosyolojisinin bir kısmını doğrudan Eukleides geometrisinin üzerine inşa etmiş görünmektedir.

Eukleides 7, 9, 11, 13... kenarlı düzgün çokgenler için cetvel ve pergel kullanılarak yapılan çizimleri ele almaz; aşağı yukarı 2000 yıl boyunca, çizilebilir çokgenlerin, Eski Yunanlıların çizmiş olduğu çokgenlerden ibaret olduğuna inanılmıştı. 1796'da 19 yaşında bir genç olan Gauss, matematik mi yoksa filoloji mi (dilbilimin, sözcüklerin gelişimini inceleyen dalı) okuyacağına karar vermeye çalışıyordu. Kararını, o yılın 30 Mart günü, destansı bir buluş sayesinde verdi: Düzgün bir 17 kenarlı çokgenin cetvel ve pergelle yapılabilecek bir çizimi. Matematikle ilgili konuları not ettiği bir defter tutmaya başladı ve bu konu defterdeki ilk nottu (Şekil 20). Daha sonra, Gauss'un cebirsel talimatları takip edilerek açık bir çizime ulaşıldı (Şekil 21).

Ana hatlarıyla ifade edersek Gauss böyle bir çizimin ancak ve ancak çokgenin kenar sayısının 2'nin bir kuvvetine veya 2'nin bir kuvvetinin bir veya daha fazla sayıda *Fermat asalı* ile çarpımına eşit olması durumunda yapılabileceğini kanıtladı. Bu asal sayılar adlarını Fransız matematikçi Pierre de Fermat'dan (1601-1665) alır; tanımlayıcı özellikleri, 2'nin kuvvetlerinden 1 fazla olmalarıdır. Bu sayılardan bazıları asaldır, bazıları değildir; Fermat, asalları ayırt etmek için bir örüntü aramıştı. Adayların ancak $2 + 1$, $2^2 + 1$, $2^4 + 1$, $2^8 + 1$, $2^{16} + 1$ ve benzeri sayılar olabileceğini hemen anlamıştı; bu sayılarda kuvvetlerin kendisi de 2'nin kuvvetleri biçimindedir. Bunlar Fermat sayılarıdır; asal olanlarına Fermat asalları adı verilir. 1640'tan sonra yazdığı birkaç mektupta Fermat, ilk beş Fermat sayısı olan 3, 5, 17, 257 ve



Şekil 21 Düzgün bir 17-genin bir cetvel ve pergelle yapılan çizimi. OA ve OB bir çemberin birbirine dik yarıçapları olsun. IO, OB'nin dörtte biri olsun ve OIE açısı OIA açısının dörtte biri olsun. EIF açısı 45° olsun. Çapı AF olan çember OB'yi K noktasında keser. Merkezi E noktası olan ve K noktasından geçen çember AO doğrusunu N_3 ve N_5 noktalarında keser. OA'ya dik N_3P_3 ve N_5P_5 doğru parçaları çizin. Bu durumda P_3 ve P_5 düzgün bir 17-genin üçüncü ve beşinci köşe noktaları olur. P_4 noktasının yerini saptamak için P_3OP_5 açısını iki eşit parçaya bölün. Sonra çember boyunca uzunluğu P_4P_5 kadar olan ardışık kenarları işaretleyerek diğer bütün köşelerin yerini saptayın.

65.537'nin asal olduğunu belirtmiş, bütün Fermat sayılarının asal olduğu varsayımında bulunmuştu, fakat 1732'de İsviçre doğumlu matematikçi Leonhard Euler (1707-1783), altıncı Fermat sayısı olan 4.294.967.297'nin 641x6.700.417 biçiminde çarpanlara ayrıldığını ve asal bir sayı olmadığını gösterdi. Gerçekte, başka bir Fermat asalı bilinmiyor, ama günün birinde çok büyük Fermat asalları keşfedilebilir.

Gauss'un çalışması kenar sayısı 100'den az olan çizilebilir düzgün çokgenlerin kenar sayılarını şöyle sıralar: 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 17, 20, 24, 30, 32, 34, 40, 48, 51, 60, 64, 68, 80, 85 ve 96. Düzgün 257-gen için açıklamalı bir çizim F. J. Richelot tarafından 1832'de yapılmıştı. Lingenli Profesör Hermes adında birinin düzgün bir 65.537-gen çizimi üzerinde on yıl çalıştığı ve notlarının Göttingen Üniversitesi'nde saklandığı söylenir. Bütün bu çabaların matematik açısından en önemli sonucu belki de Gauss'un düzgün 17-genin çizilebilirliğini keşfetmesinin onu bir filolog değil de bir matematikçi olmaya yönlendirmesiydi. Gauss gelmiş geçmiş en büyük matematikçi oldu.

3 / s. 89: Burada, ° "derece"nin, ´ ise "dakika"nın –bir derecenin altmışta birinin– simgesidir, yani 30´ yarım derecedir. Bir eşkenar üçgenin açıları 60°'dir, 360°'lik tam bir dairenin altıda biri. Bu doğal bir sonuçtur çünkü herhangi bir üçgenin açılarının toplamı 180°'dir (*Stoikheia* [1, 32] ve eşkenar üçgenin üç açısı da birbirine eşittir. Bir Kare'nin mükemmel Büyükbabasının büyük-büyük-büyük-Büyükbabası, düzgün 60°'lik açıdan yalnızca yarım derece küçük olduğuna göre, Düzgünlüğe ulaşmayı az kalsın başaracakmış. Aile, mantıklı olarak, bir sonraki kuşağın bu istenen hedefe ulaşmasını umabilirdi (her kuşakta yarım derecelik bir artış olduğu belirtiliyor ve bu değer bu bölümdeki sayılarla tutarlı), fakat kaza aileyi tekrar 58°'ye geriletmişti. Dolayısıyla Eşkenar Üçgenliğe ulaşmak için dört kuşak daha geçmesi, yani toplamda beş kuşak beklemek gerekmişti.

Bütün bir dairenin 360° olduğunun kabulü, sayı sistemleri bizimki gibi "10 tabanı"na göre değil, "60 tabanı"na göre olan Babillilere kadar uzanır. Bu sayı sisteminde "birler" basamağındaki simgelerin değerleri 1 ile, sonraki –sola doğru– "60'lar" basamağındakilerin değerleri 60 ile çarpılır ve sistem böyle devam eder. Babil yazısı çiviyazısıydı –üçgen kesitli ucu olan bir kalemle kil tabletlere bastırılarak yapılan işaretlerden oluşuyordu– ve Akadlarda  simgesi $1.60^2 + 0.60 + 3$ anlamına geliyordu, yani 3603. ‹ özel sembolü bir ayırıcıdır, 60'lar basamağında herhangi bir sayı olmadığını gösterir; bu, matematikteki "sıfır" kavramının bilinen ilk uygulamasıdır. Basamaklara dayanan gösterim kesirleri de kapsar; birler basamağının sağındaki ardışık basamaklardaki sayılar sırasıyla 1/60, 1/3600 vb ile çarpılır.

MÖ 2400 civarında Babillilerle aynı bölgede yaşayan Sümerlerin bir yılı 30 x 12 = 360 günden oluşuyordu. Geç Babilliler döneminde, MÖ I. yüzyılda,

dairenin 6 x 60 = 360 birime bölünmesi yöntemi geliştirildi, bunun nedeni büyük olasılıkla 360'ın bir yıldaki günlerin sayısına kabaca eşit olmasıdır. Bir dakikanın bir saatin 1/60'ı ve bir saniyenin de bir dakikanın 1/60'ı olmasına ilişkin günümüzdeki kabulün geçmişi, bir derecenin dakikalara ve saniyelere bölünmesinde olduğu gibi, Babillilere dayanır. (Terimleri incelemek yararlı bilgiler verir: Dakika, "ufak" anlamındaki Arapça dakik sözcüğünden, saniye ise "ikinci" anlamındaki Arapça sani sözcüğünden türemiştir. Gösterimde de bu anlamların izleri bulunabilir: 5′, "beş dakika", 5″ ise "beş saniye" anlamına gelir. Babillilerin yaptığı gibi "üçüncüler"e, yani "saliseler"e kadar gitseydik onları da 5‴ biçiminde yazardık.) Matematikçiler, kuramla ilgili nedenlerle, açısal ölçü birimi olarak *radyanı* tercih ederler. Bir radyan, birim yarıçaplı bir çemberin birim uzunluktaki bir yayına karşılık gelen açıdır ve yaklaşık 57° 17′dır (tam olarak 180/π derece). Matematiksel analizin bazı temel formülleri radyan ölçüsü kullanıldığında çok daha basit bir hale gelir.

4 / s. 89: Benzer bir sorunu biz Uzayülkeliler de yaşarız: Bu, üçboyutlu bir dünyayı, ikiboyutlu bir ağtabaka üzerindeki izdüşümünden (daha doğrusu iki tane ağtabaka üzerindeki iki stereoskopik izdüşümden) tam ve doğru algılama sorunudur. İnsanın görme sistemi o kadar iyi çalışır ki, algılama bakımından şaşırtıcı derecede kısıtlı duyu organlarıyla tamamen üçboyutlu bir dünyanın canlı bir görüntüsünü elde ederiz. Örneğin, görme alanımızda görüntünün net olduğu kısım, bu kitap normal okuma uzaklığında tutulduğunda yaklaşık olarak "net" sözcüğünün genişliği kadardır. (Belli bir sözcüğe gözlerinizi dikip bakarsanız, diğer sözcüklerin bulanık göründüğünü fark edersiniz.) Beynin görme alanını çözümlemek ve gerçekliğin canlı bir sinirsel modelini yaratmak için başvurduğu olağanüstü hileyi bilim daha yeni yeni açıklığa kavuşturmaya başlıyor.

5 / s. 90: Bu açıklama bu bölümün **3**. notundaki hesaplamaları destekliyor. "Tabii eğer artarsa" ek bilgisini bir kenara bırakacak olursak, İkizkenar Üçgen sınıfının beyni (açısı) yarım dereceden başlıyor, dolayısıyla 120 kuşak sonra bütün İkizkenar Üçgenler Eşkenar Üçgen olacaktır ve birkaç bin kuşak sonra Çemberler dışında hiçbir şey olmayacaktır, bu da Düzülke'de, hatırlayacaksınız, çok sayıda küçücük kenarı olan çokgenler anlamına gelir. Fakat buradaki *başlama* sözcüğü ne anlama geliyor? İkizkenar Üçgenlerin yeni üyeleri kendiliğinden doğabiliyor mu? Yoksa Düzülke –ve beraberinde büyük olasılıkla çok ince bir İkizkenar Üçgen ve bir Çizgi– bir güç tarafından mı *yaratıldı* (ki bu Abbott'ın dini inançlarına da uygun düşerdi). Bu, matematiğin hücresel otomatlarla ilgili terminolojisinde "Cennet Bahçesi biçimi"dir; yarı hareket kuralları uyarınca kendisinden önce gelen bir biçim yoktur. Bu zorluklar ve anlatıyla ilgili başka nedenler yüzünden, *Flat-*

terland'de Bir Kare'nin düzgünlük artışına ilişkin "değişmez yasası"nın abartılı bir şey olduğunu belirtmek zorunda kaldım.

6 / s. 90: Abbott'ın Victoria dönemindeki bir eğitim uygulamasına karşı çıktığı açık... ama hangisine? Eğitim açısından normalin altında olanların normal sınıflara alınmasına mı? Göstermelik adalete mi? Bu tür uygulamalar onun döneminde şüphesiz vardı. Örneğin, 1825'te Londra Belediye Meclisi, "Carpenter'ın Çocukları"nın –John Carpenter'ın mirasıyla (Tonbridge School'da) okutulan çocukların– "mavi Ceket ve Pantolon"dan oluşan özel bir üniforma giymesi ve "söz konusu öğrencilerin sözü edilen hayır kurumunun himayesinde olduğunu belirten küçük gümüş bir madalya takması" önerisinde bulunmuştu. Bu düşüncesizce öneri Tonbridge School'un müdürü Dr. Knox tarafından veto edilmişti.

VI. GÖRME YOLUYLA TANIMA ÜZERİNE

1 / s. 94: Düzülkeliler tek boyutlu bir izdüşüm aracılığıyla ikiboyutlu bir dünya algılarlar; benzer biçimde insanlar da iki boyutlu bir izdüşüm aracılığıyla üçboyutlu bir dünya algılarlar. Her iki durumda da en büyük zorluk *derinlik algısıdır*, yani izdüşüm doğrultusu boyunca "kaybolan bilginin" yeniden oluşturulması. İnsanlar bunu çeşitli ipuçlarından hareketle başarır: stereoskopik görüş (her bir göz derinlikle ilişkili olarak diğerinden hafifçe farklı bir görüntü algılar), nesnelerin görünür büyüklükleri (uzaktaki nesneler perspektif nedeniyle daha küçük görünür) ve üst üste binme (bir nesne diğerinin üstüne binmişse, bu nesne daha yakındır). İkiboyutlu uzayda da bütün bunlarla karşılaştırılabilecek püf noktaları vardır, fakat Abbott farklı bir çözümü yeğler: sis. Sis uzaktaki nesnelerin daha silik görünmesine yol açar. Bu, Abbott'ın en az başarılı buluşlarından biridir, çünkü tarif ettiği sisin kısa mesafede etkili bir derinlik algısı sağlaması için oldukça yoğun olması gerekir. Bu da uzaktaki herhangi bir şeyin sis tarafından bütünüyle örtüleceği anlamına gelir, oysa Abbott kitabın başka bir yerinde, görülmesi bu kadar güç olamayacak sahneler (örneğin askeri birliklerin etkileyici tatbikatlarını) anlatır. Dışsal bir ışık kaynağına başvurarak gölge sorununu çözen Abbott, sisi kullanarak istemeden benzer bir sorunu yeniden ortaya çıkarır. *Düzülke*'nin mantıksal tutarlılığı olan bilimsel bir yapıt değil, bir fantezi olduğunu bir kez daha anımsayalım.

2 / s. 94: Abbott görsel algılamayı oldukça statik olarak ele alıyor: Düzülkelinin gözü, yaklaşan nesnenin tek bir doğrultudan elde edilmiş anlık görüntüsünü görüyor. Oysa nesnenin etrafında dönme veya başka hareketler ek ipuçları sağlar, tıpkı Uzayülke'de olduğu gibi.

3 / s. 95: Kitabın ilk basımında şeklin üstündeki (1) sayısı ve Üçgenin tepe noktasındaki A harfi yoktur.

4 / s. 96: İlk basımda bir hata yapılmış, AB yerine AD yazılmıştır.

5 / s. 97: Buradaki Wentbridge'in bridge'inin Cambridge'den, Abbott'ın eğitim gördüğü okuldan geldiği açık. Abbott, 1857'den 1861'e kadar Cambridge'de, St. John's College'da öğrenciydi, 1862'de de öğretim üyesi oldu. Peki Went neresi? Cambridge'deki Cam Irmağı gibi, Yorkshire'da da Humber'a akan bir Went Irmağı vardır. Ya da Abbott belki bu adı olduğu gibi uydurmuştur.

6 / s. 100: Bu kesinlikle Lamarckçı bir kalıtım görüşüdür: Üniversite Bitirme Sınavında başarısız olanların çocukları düzgün olmaz. Abbott büyük olasılıkla, (sınıf hiyerarşisi içindeki) toplumsal statünün doğuştan gelen yeteneklerden daha önemli olduğuna ilişkin dönemin yaygın görüşüne karşı çıkıyor. Örneğin A. G. Howson'ın, *A History of Mathematics Education in England* [İngiltere'de Matematik Eğitiminin Tarihi] adlı yapıtına göre,

> [E.E.] Bowen'ın (Harrow Müdürü) 1895 Bryce Komisyonu'na yaptığı türden açıklamalar da [öğretmenlerin mesleki eğitimi] davasına hizmet eder nitelikte değildi: "Tarihi iyi öğreten kötü bir insan, tarihi kötü öğreten iyi bir insandan çok daha fenadır."

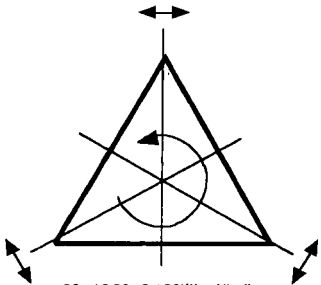
İyi insan ile Bowen "güçlü ahlâklı" bir insanı kastediyordu; bu, döneminin üst sınıflarının ölçütleri ve önyargıları tarafından belirlenen bir ahlâktı.

7 / s. 100: Burada başarısızlığı ayaklanmanın nedeni olarak gören bir bakış var. Üniversiteyi bitiremeyip terk etmeyle toplumsal uyumsuzluk arasında ilişki kurmak Victoria döneminde pek yaygındı.

VII. DÜZGÜN OLMAYAN ŞEKİLLER ÜZERİNE

1 / s. 101: İlk basımda bu başlık "7. Düzgün Olmayan Şekillere Dair" biçimindeydi. Bununla birlikte, her iki basımın da içindekiler bölümünde "7. Düzgün Olmayan Şekiller Üzerine" biçiminde geçiyor.

2 / s. 101: Çokgenlerin düzgünlüğünün temelini oluşturan derin matematiksel kavram *simetri* kavramıdır. Geometrik bir şekil için simetri, şeklin değişmesine yol açmayan bir dönüşüm (yani yer değiştirme, dönme veya yansıma gibi bir katı cisim hareketi) ile tanımlanır.
Bütün şekiller, düzgün olmayanlar bile en azından bir simetriye sahiptir: "olduğun gibi kal" dönüşümü. İkizkenar üçgenin ikinci bir simetrisi vardır:



Şekil 22 (a) Bir eşkenar üçgenin altı simetrisi. **(b)** Bir karenin sekiz simetrisi.

"tabanın orta dikmesine göre yansıma". Eşkenar bir üçgenin altı simetrisi vardır: üç dönme (0°, 120° ve 240°'lik dönüşler) ve üç yansıma (açıortaylara göre); bkz. Şekil 22a. Genel olarak, düzgün bir *n*-gen 2*n* simetriye sahiptir, örneğin bir karenin sekiz simetrisi vardır; bkz. Şekil 22b. Dolayısıyla bir şeklin ne kadar simetrisi varsa Düzülke hiyerarşisindeki konumu da o kadar yukarıda olacak demektir. *Sonsuz sayıda çok simetriye* (merkez etrafındaki bütün dönüşler ve bütün çaplara göre yansımalar) sahip tam bir Çember kesinlikle en mükemmel varlık olmalıdır. Bu mükemmellik görüşüyle Düzülkeliler, çemberin en mükemmel ikiboyutlu biçim, kürenin de en mükemmel üçboyutlu biçim olduğunu düşünen Eski Yunanlı geometricilerin önyargılarını paylaşırlar. Abbott Düzgünlükten söz ederken aslında Simetriden söz etmektedir.

İnsan zihninin simetrik görüntülere doğuştan gelen bir hayranlığı var gibi görünüyor, bunun nedeni Darwin'in de ilgisini çeken evrimsel bir fenomen olabilir: *eşeysel seçilim.*

Bu konuda en bilinen örnek erkek tavus kuşlarının şatafatlı kuyruğudur. Darwin'in kuramı, birkaç erkek tavus kuşunun tesadüfen atalarının sahip olduğundan daha büyük ve daha süslü kuyruklar geliştirdiğini söyler. Aşağı yukarı aynı zamanda birkaç dişi tavus kuşu da süslü püslü kuyruklara karşı doğuştan bir eğilim geliştirirse, süslü püslü kuyrukları olan erkek kuşların ve dolayısıyla da süslü kuyruklu erkekleri *seçen* dişilerin yavru sahibi olma olasılığı daha yüksek olacaktır. Darwin, *Türlerin Kökeni*'nde şöyle yazar:

> Bu beni Eşeysel Seçilim olarak adlandırdığım şey üzerine birkaç söz söylemeye itiyor. Eşeysel Seçilim hayatta kalma mücadelesine değil, erkekler arasında yaşanan dişilere sahip olma mücadelesine dayanır; mücadelenin sonucunda başarısız rakipler ölmez, fakat daha az yavruya sahip olurlar veya hiç yavruya sahip olamazlar... Guyana kaya ardıcı, cennetkuşları ve başka bazı kuşlar bir araya toplanır; erkekler birbiri ardına, onları seyreden ve so-

nunda en alımlı erkeği eş olarak seçen dişilerin önünde muhteşem tüylerini sergiler ve tuhaf gösteriler yaparlar... Dişi kuşların binlerce kuşak boyunca en güzel öten veya en alımlı erkekleri kendi güzellik anlayışlarına göre seçerek belirgin bir etki yaratmış olduğundan kuşkulanmak için bir neden göremiyorum.

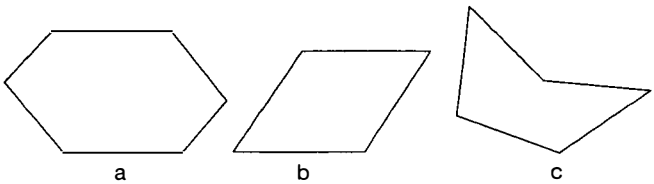
Bu noktada Richard Dawkins'in sonradan evrimsel silahlanma yarışı olarak adlandırdığı bir yarış devreye girer: gittikçe daha süslü püslü kuyruklara yol açan başıboş bir karşılıklı etki döngüsü. Amotz Zahavi, bunlara, kısmen Darwin tarafından öngörülmüş başka bir gözlem daha ekledi: Büyük, süslü kuyrukların küçük, çarpıcı olmayan kuyruklardan daha fazla tercih edilmeleri bir rastlantı değildir. Bir kuş açısından aşırı büyük bir kuyruk bir engeldir ve bir erkeğin bu engele rağmen hayatta kalabilmesi için genetik olarak iyi donatılmış olması gerekir. Dolayısıyla büyük kuyruklu kuşlarla çiftleşen dişiler "iyi genleri" yavrularına aktarmış olurlar. Kısa kuyruklar için aynı şey geçerli *değildir*. Erkeklerin de, dişilerin de uzun kuyruğun iyi genler anlamına geldiğinin farkında olması gerekmediğine dikkat edin; sürecin işlemesini sağlayan "kör" doğal seçilimdir.

İyi genlerin varlığına ilişkin bir diğer gösterge de simetridir: Sol ve sağ taraflarının aşağı yukarı aynı olmasını sağlamak için bir organizmanın gelişiminin çok iyi işlemesi gerekir. Dolayısıyla eşeysel seçilim simetri için de geçerli olabilir ve bazı kuşlarda simetrik kuyruklar yönünde bir tercih geliştiği bilinmektedir. İnsanlarda da simetrik yüzlerin tercih edildiği saptanmıştır (örneğin sinema yıldızlarının yüzleri az bulunur bir simetriye sahiptir), aynı şey büyük olasılıkla simetrik vücutlar için de geçerlidir. Bu tercih genelleştirilerek bir "güzellik" değerlendirmesine ve güzellik ile simetri arasında bir bağa dönüştürülmüş gibi görünüyor.

Ne tuhaftır ki, Düzülkeli bir Kadın –burada onu bir doğru parçası olarak ele alıyoruz– *dört* simetriye sahiptir (doğru parçası doğrunun değil düzlemin bir alt kümesi olarak düşünüldüğünde):

- Olduğu gibi kalış
- 180° dönüş
- Doğru parçasıyla çakışan bir aynada yansıma
- Doğru parçasıyla çakışan bir aynada yansıma ve 180° dönüş

İlk iki simetri doğru parçası üzerinde aynı etkiye sahipken, çevreleyen düzlemde farklı etkilere sahiptir; son iki simetri ise aynı şekilde etki eder. Bu bir doğru parçasının 2-gen olarak yorumlanmasıyla tutarlılık içindedir: İki tepe noktası (doğru parçasının uçları) olan bir çokgen. Bir çokgen *kapalı* bir eğri olarak kabul edilir ve bunun için doğru parçasının her bir doğrultuda bir kez olmak suretiyle iki kez çizilmiş olarak düşünülmesi gerekir. Bu nedenle, bir kadın Düzülke'nin hiyerarşisinde ikizkenar üçgenler (iki simetri) ile eşkenar üçgenler (altı simetri) arasında yer alır. Düzülke toplumunda matema-



Şekil 23 (a) Altıgen (b) Eşkenar dörtgen (c) Açıları eşit olmayan, kenar uzunlukları eşit bir beşgen.

tiğe verilen öneme karşın açık ki bu sav erkek egemen Düzülke hiyerarşisi-
272 nin aklına gelmemiştir.

3 / s. 102: Abbott'ın matematiksel ayrıntılara gösterdiği özen, *olmayabilirdi* ifadesinde bir kez daha açıkça görülüyor. Kenar uzunlukları eşit olmayan çokgenlerin *ille de* eşit olmayan açılara sahip olması gerekmez. Bunun en basit örneği dikdörtgendir; ve paralel kenarları birbirine eşit uzunlukta olması gerekmeyen bir altıgenin bütün açıları (her zaman olmasa da) 120° olabilir (Şekil 23a). Düzülke'deki toplumsal değeri kişinin *açılarının* büyüklüğüne dayandıran Abbott, herhangi bir Düzülkelinin bütün açılarının eşit olmasını sağlayacak bir sebebe gereksinim duyuyor. Fakat kenarların eşitliği kesin çözüm değil, çünkü bütün kenarları eşit bir çokgenin açıları birbirine eşit olmayabilir. Eşkenar dörtgen (Şekil 23b) açıları birbirine eşit olmayan dört kenarlı bir şekildir ve beşgenlerden başlayarak kenar sayısı arttıkça böyle çok sayıda başka şekil ortaya çıkabilir (Şekil 23c).

4 / s. 103: Burada bir toplumsal cazibe ölçütü olarak güzelliği yeren uzun bir bölüm başlıyor. Öte yandan, eşeysel seçilim sonucu elde edilen "iyi genler" ile güzellik arasındaki evrimsel ilişki, bize güzelliğin düşünüldüğü kadar keyfi bir ölçüt olmadığını söylüyor. Güzellik bir ölçüttür, ama kolektif düzeyde: Herhangi bir bireyin toplumsal değeri o bireyin fiziksel güzelliğinden anlaşılamaz.

5 / s. 104: Burada, zekâ (ve ahlâklılık) gibi özelliklerin kalıtımla mı yoksa terbiyeyle mi (modern terimlerle söylersek, genlerle mi yoksa çevreyle mi) belirlendiğine ilişkin öteden beri süren yaradılış/eğitim tartışmasını görüyoruz. Bu tür konular üzerine yapılan modern tartışmalar, yanıtın ne tek başına eğitim ne de tek başına çevre değil, ikisinin bir birleşimi olabileceğinin farkedildiğini söylüyor. Bununla birlikte böyle tartışmalar hâlâ basite indirgeyici doğrusal düşünüşün etkisi altında –örneğin bilim insanları zekânın % 37'sinin genetik % 63'ünün çevresel etkenlere bağlı olduğunu iddia edebiliyor. Böyle bir düşünüş, iki farklı etkenin etkilerinin basitçe toplanabilece-

ğini varsayıyor, oysa gerçek yaşamda pek çok karmaşık etkileşim söz konusu. (Yakın zamanlarda bu basitleştirici doğrusal paradigmada bile üçüncü bir önemli etkenin bütünüyle göz ardı edildiği anlaşıldı: anne rahminin durumu. Böylece bu alanda yapılmış önceki bütün çalışmalar tartışmaya açık hale geldi.) Varyans analizi (ANOVA) olarak bilinen istatistik yöntemlerinin varlığı da bu konudaki doğrusal düşünüşü, karmaşık davranışı her birine bir yüzde değeri verilmiş farklı etkenlerin bir toplamına dönüştürüp çözümleme yolunda destekliyor. Bu tür yöntemleri uygulayanlar her zaman bir yanıta ulaşsalar da yöntemlerinin yalnızca bileşen etkenler gerçekten toplanabilir olduğunda geçerli olduğunun bazen farkında değilmiş gibi görünüyorlar. Varyans analizi yapan bir yazılıma, bu yıl Roma'ya düşen yağış miktarıyla XIX. yüzyılda Hindistan'da yaşayan kaplanların sayısı ve 1930'larda New York'taki sinema biletlerinin fiyatı arasında nasıl bir ilişki olduğunu sorsanız ve verileri girseniz, şöyle bir yanıt alırsınız: "Roma'ya düşen yağmurun % 37,229'u kaplan, % 62,771'i sinema biletidir." 273 / F18

6 / s. 105: Banchoff şöyle diyor:

> Victoria dönemi İngilteresi'nin katı toplumu düzgün olmamaya pek az hoşgörü gösteriyordu. Çoğu zaman bu suça eğilimli olmakla ilişkilendiriliyordu ve bazı kuramlar sapkın davranışlardan anormal vücut veya kafatası yapısını sorumlu tutuyordu. Anormal görünümlü insanları akıl hastanelerinde tecrit etmek yaygın bir uygulamaydı. Toplumun geri kalanı bu tuhaf gruba hayranlığa benzer bir ilgiyle yaklaşıyor, akıl hastanelerinin çoğunda sıradan insanlar hastanede tutulanların hareketlerini ve maskaralıklarını izlesin diye izleme balkonları bulunuyordu.

7 / s. 106: Bu bölüm Swift'in 1729 tarihli *A Modest Proposal for Preventing the Children of the Poor People in Ireland from Being a Burden to Their Parents or Country, and for Making Them Beneficial to the Public* [Yoksulların Çocuklarının Ailelerine ve Ülkeye Yük Olmalarını Önleyerek Onları Topluma Yararlı Hale Getirmek İçin Mütevazı Bir Öneri] yapıtını anımsatıyor. Swift söz konusu yapıtında aşama aşama ilerleyerek şöyle bir noktaya geliyor:

> Londra'da yaşayan çok bilgili bir Amerikalı tanıdığım, iyi emzirilmiş bir yaşındaki sağlıklı bir çocuğun haşlandığında, ateşte kızartıldığında veya fırında pişirildiğinde müthiş leziz, besleyici ve sağlığa yararlı bir besin olduğuna beni ikna etti; yahnisinin veya güvecinin de aynı derecede güzel olacağından şüphem yok.

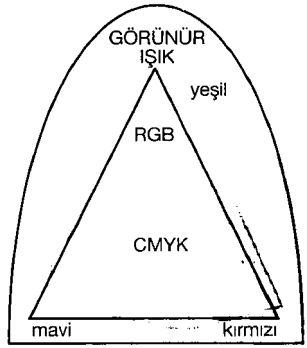
Ardından Swift benzersiz bir ironi sergileyerek bu öneriyi ekonomik açıdan ayrıntılarıyla inceliyor. Daha önce de belirttiğimiz gibi ironi tehlikeli bir silah ve Abbott'ın Swiftvari şakasının geri tepme tehlikesi içerdiği açık. Swift de rahipti; belki de edebiyatla uğraşan rahipler tehlikeyi seviyorlardır.

1 / s. 108: Abbott öyle söylemese de renk ek bir boyut (veya boyutlar) olarak düşünülebilir. Örneğin bir nesnenin renginin sürekli olarak kırmızıdan mora, sonra da maviye dönüşebildiğini düşünün. Bu durumda, söz konusu nesnenin uzaydaki konumunu saptamanın yanı sıra (ki bunun için Düzülke'de iki boyut, Uzayülke'deyse üç boyut gerekir), nesnenin rengini de saptamak gerekir. Nesnenin rengi, kırmızı-mavi "doğrultusunda" uzanan bir "renk uzayı"nda bir konum olarak düşünülebilir; bkz. *Flatterland*, 4. bölüm, "Yüz Bir Boyut". Böyle bir ortamda rengin uzaydaki konumdan bağımsız olacağına ve dolayısıyla da ek bir boyut olarak düşünülebileceğine hiç kuş-

ku yok. Bu fikir yeni değil. 1927 tarihli *The Philosophy of Space and Time* [Uzay ve Zamanın Felsefesi] adlı yapıtında Hans Reichenbach şöyle yazıyor:

> Uzayın üç boyutunu alışılmış biçimde gözümüzde canlandırdığımızı varsayalım ve dördüncü boyut için de bir renk kullanalım. Bütün fiziksel nesnelerin konumlarının yanı sıra renklerinin de değişmesi olanaklı olsun. Örneğin bir nesne, kırmızıdan maviye, maviden mora bütün tonlarda gezinebilsin. Herhangi iki nesne arasında fiziksel bir etkileşim, ancak nesnelerin uzaydaki konumlarının birbirilerine yakın olmasının yanı sıra renklerinin de yakın olması durumunda olanaklı olsun. Bu durumda farklı renklerdeki cisimler renkleri karışmadan birbirlerinin içinden geçebilecektir... Kırmızı bir cam kürenin içine birkaç [kırmızı] sinek kapattığımızda sinekler kaçabilecektir: Renklerini maviye dönüştürüp, kırmızı kürenin içinden geçebileceklerdir.

Ressamlar uzun zaman önce, insan gözünün algıladığı renkleri, "ana" renkler köşelerde, bu renklerin karışımları da iç bölgede olacak biçimde ikiboyutlu bir "renk üçgeni"ne yerleştirmişti. Geleneksel ana renkler kırmızı, sarı ve mavidir, ama biz başka seçeneklerin daha uygun olduğunu birazdan göreceğiz. Günümüzde bu tür konular bilgisayar grafik endüstrisi açısından çok önemlidir. Bilgisayar ekranının renkleri toplamalı olarak bir araya gelir, yani bir karışımın sonucu karıştırılan renklerin toplamına bağlıdır, çünkü ekranı meydana getiren *pikseller* (ışıldayan küçük noktalar) ışık *yayar*. Toplamalı renkler için RGB [Red, Green, Blue] renk üçgeninin köşeleri Kırmızı, Yeşil ve Mavidir. Maviyle kırmızı (eşit miktarlarda) karıştırılınca magenta rengini (morumsu kırmızı), kırmızıyla yeşil karıştırılınca sarı rengi ve yeşille mavi karıştırılınca siyan rengini (doygun bir yeşilimsi mavi) verir. Üç ana rengin karışımıysa beyaz rengi verir. Boyalar ve mürekkepler ise çıkarmalı olarak karışır, yani bir karışımın sonucu karıştırılan renkler arasındaki farklara bağlıdır çünkü boyalar ışığı (gördüğümüz renkten farklı olan bütün renklerin ışığını) *soğurur*. CMYK [Cyan, Magenta, Yellow, Key] modeli Siyan, Magenta ve Sarı renkleri ana renkler olarak alır. Bu üçünün karışımı il-



Şekil 24 RGB, CMYK renk paletleri ve görünür ışık

ke olarak siyah rengi verir, fakat uygulamada sonuç koyu kahverengidir, bu nedenle siyah (sondaki K) dördüncü unsur olarak eklenir. Böylece, siyan ve magenta karışımı mavi rengi, magenta ve sarı karışımı kırmızı rengi, sarı ve siyan karışımı da yeşil rengi verir. Bilgisayar ekranınızdaki bir resim RGB sistemi kullanılarak yaratılır, fakat o resmi yazıcıda bastırdığınızda, mürekkep püskürtmeli yazıcınız CMYK sistemini kullanır. Dijital makinelerle çekilmiş fotoğrafların kâğıt üzerinde başka, ekranda başka görünmesinin nedeni budur.

Standart renk üçgeninin dışına düşen bazı renkler için, örneğin kahverengi için durum karışıktır. Bir sistemin *renk paleti,* üretebildiği renklerin tamamıdır. CMYK renk paleti RGB renk paletinden daha küçüktür, RGB renk paleti de insan gözünün görebildiği renklerin renk paletinden daha küçüktür (Şekil 24). Diğer etkenler, örneğin parlaklık, renk görüşüne başka bir boyut daha ekler. Bu ek boyutlar geleneksel uzaysal boyutlar kadar gerçektir. Aslında, insan beyninin görme sisteminin yapısı son derece karmaşıktır çünkü renk ve parlaklık boyutlarını da hesaba katmak zorundadır. Reichenbach, dördüncü bir boyutu gösterebilmek için ikiboyutlu renk üçgeninin tek boyutlu bir alt-uzayını (kırmızı-morumsu mavi-mavi) seçer. Reichenbach renk yelpazesinin tamamını seçmiş olsaydı, beş boyutlu bir uzay canlandırmış olacaktı.

2 / s. 108: İlk basımda bu ifade "...geçici bir çekicilik getirmiş." biçimindedir.

3 / s. 109: Bu ifade büyük ölçüde bir kelime oyunu, matematiksel olarak da ince bir anlamı var. Abbott çokgenlerin renklendirilmesini her bir "kenar"ın

(yani "yan"ın) tek bir renk olacağına ilişkin belirtilmemiş bir varsayıma göre ele alıyor. Elbette bunu yapmak bir zorunluluk değil: Düzülke'de de renk şeritlerinin veya alacalı bulacalı renklerin olabileceği açık. Fakat Abbott öyküsünün can alıcı fikirlerinden birini ortaya koymaya çalışıyor: Kadınların ve Rahiplerin tehlikeli denkliği. Bunu gerçekleştirmek için, okuyucunun zihnine Kadınların da Rahiplerin de kenarlarının olmadığı düşüncesini yerleştirecek bir kelime oyunu yapmayı deniyor. Bir çokgenin kenarı düz bir doğru parçasıdır ve bir Düzülkeli Kadın tek bir düz doğru parçasıdır; bu nedenle "bir kenarlıdır", yine bu nedenle (çoğul ekine özellikle dikkat edelim) kenarları yoktur. Benzer biçimde, bir çemberin çevresi eğri bir çizgidir ve "kenarları yoktur." Bununla birlikte bir doğru parçasının aslında iki yanı, başka bir deyişle kenarı vardır (deyiş yerindeyse, sol ve sağ), dolayısıyla –bütün çizginin boyaya daldırılmayıp boyanın yüzeye sürülmesi koşuluyla– Kadınlar iki farklı renkle boyanabilir. Aslında, iki kenarlı bir çokgen (2-gen) *iki kez* çizilen bir doğru parçasıdır, bu da iki farklı renk için uygundur.

4 / s. 109: Buradaki kelime oyunu ancak Çemberler –*n*'i çok büyük olan *n*-genler– gerçek birer çember olarak düşünülebilirse anlamlı olur. Doğrusunu söylemek gerekirse bu mümkün değildir, fakat katı gerçeklerin fantastik bir öyküyü bozmasına izin vermek yakışık almaz, dolayısıyla Abbott'ın bu zorluktan zekice sıyrıldığını söyleyebiliriz. Geleneksel matematikte bir çember, *n* sonsuza giderken bir *n*-genler dizisinin *limitidir*, ama çemberin kendisi bir çokgen değildir.

5 / s. 110: Abbott burada nadir hatalarından birini yapıyor, çünkü böyle bir görüntü Düzülke'nin sisi içinde asla görülemezdi. Sisin " kavurucu bölgeler dışında her yerde yılın büyük bölümünde hüküm sür[düğü]" unutulmamalı; belki bu özel gösteri sırasında sis yoktu, fakat bu tür gösteriler yaygın olsa gerek, çünkü Abbott şöyle diyor: "Dönemin dili ve sözdağarı o günlerdeki duyumsal gelişimin ne kadar büyük ve görkemli olduğunu kısmen anlatabilir." Seyrek yapılan gösterilerin herhalde gündelik dil üzerinde böyle belirgin bir etkisi olmayacaktı.

IX. EVRENSEL RENK YASA TASARISI ÜZERİNE

1 / s. 112: Popüler kültürün klasikler üzerinde yaptığı söylenen yıkıcı etki –özetleme ve basitleştirme– şüphesiz Victoria döneminde de bir sorun olarak görülüyordu.

2 / s. 116: Bütün paragraf boyunca Düzülke kadınlarına, başlangıçta söz edilen zihinsel yeteneklerinin izin vereceğinin çok ötesinde bir zekâ atfedi-

liyor. Bunun dikkatsizlikle yapılmış olması pek olanaklı görünmüyor. Abbott kadınların eğitimi konusunda yanlış inançlardan arınmış bir bakış açısına sahipti: Kadınların dikiş dikme, yemek pişirme ve konuşma faaliyetlerinin gerektirdiği zihinsel çabanın çok daha fazlasını gerektiren konularda da başarılı olabileceğine inanıyordu. Dolayısıyla Abbott'ın Düzülke kadınlarının, erkeklerin düşündüklerinden çok daha üstün olduklarına ilişkin dokundurmalar yapması doğal. Abbott kitabın başka bir yerinde, kadınların yanında onların duygusal özelliklerine değer veriyormuş numarası yapan, kendi aralarında konuşurken ise ağız değiştiren Düzülkeli erkeklerden söz ediyor. Burada Düzülke kadınlarının karşı cinsi gerçek yaradılışları konusunda yanlış yönlendirebildiğini de görüyoruz. "Erkekler Marslı, kadınlar Venüslü"; Abbott'ın döneminde böyleymiş, Abbott da *Düzülke*'de böyle yazmış.

3 / s. 117: Abbott'ın meslek yaşamının büyük bölümünde görev yaptığı City of London School, Londra'nın merkezinde Saint Paul Katedrali'ne pek uzak olmayan Honey Lane Market'da inşa edilmişti. Karl Heinrich Marx'ın (1818-1883) 1849'dan sonra zamanının büyük kısmını geçirdiği British Museum, okulun bir buçuk kilometre kadar doğusundaydı. 1848'de Marx ve Friedrich Engels (1820-1895) *Manifest der Kommunistischen Partei*'yi (Komünist Parti Manifestosu, genellikle Komünist Manifesto* olarak çevrilir) yayımlamıştı. 1867'de (1885'te ve 1894'te gözden geçirildi) Marx, *Das Kapital*'i (*Kapital,*** "kapitalizm" anlamında) yayımladı. Kendini Broad Church'e adamış biri olan Abbott'ın siyasi görüşü günümüzde sosyal demokrasi olarak adlandırılan görüşe yakın olsa da bu yapıtlardan habersiz olması neredeyse olanaksız. Doğal olarak, İngilizlerin ayrıcalıklı sınıfları Marksizmi veya sosyalizmi onaylamıyordu.

X. RENK AYAKLANMASININ BASTIRILMASI ÜZERİNE

1 / s. 118: Abbott burada Victoria döneminde hızla yayılmaya başlayan "evrensel haklar" ile ilgili yorum yapıyor. Bu, İngiliz toplumsal sisteminin daha fazla eşitlik yolunda mücadele verdiği bir dönemdi –önce sıradan erkekler, sonra da soylu ya da halktan bütün kadınlar için eşitlik. Kraliçe Victoria'nın değişmesi güç muhafazakâr görüşleri olmasaydı bu amaca daha erken ulaşılabilirdi.

Parlamento seçimlerinde oy hakkı olan erkekler sınıfı 1832'de önemli ölçüde genişletildi. 1867 tarihli Reform Yasa Tasarısı bu hakkı daha da genişletti, fakat kadınları içine almadı. Mary Wollstonecraft'ın (1759-1797) 1792'de

* *Komünist Manifesto,* K. Marx ve F. Engels, çev.: Levent Kavas, İthaki Yayınları, 2003.

** *Kapital I, II, III,* K. Marx, çev.: Alaattin Bilgi, Sol Yayınları, 1997.

yayımlanan *A Vindication of the Rights of Woman* [Kadın Haklarının Bir Savunusu] adlı yapıtı, sonraları Kadınlara Oy Hakkı olarak, daha da sonra Kadın Hakları veya Feminist Hareket olarak bilinen şeyin doğmasına yol açtı. 1870'lerde Parlamento'ya kadınların oy kullanmasına izin verilmesini isteyen *3 milyon imzalı* (o günlerde Birleşik Krallık'ın nüfusu yaklaşık 28 milyondu) bir dilekçe sunuldu, fakat dönemin başbakanları –Gladstone ve Disraeli– Majestelerine karşı çıkmaya cesaret edemediler, dolayısıyla konu rafa kaldırıldı. Bununla birlikte, 1869'da bazı kadınların belediye seçimlerinde (yerel seçimlerde) oy kullanmasına izin verildi. 1897'de ilgili bütün örgütler Kadınlara Oy Hakkı Dernekleri Ulusal Birliği çatısı altında birleşti. Emmeline Pankhurst (1858-1928), kızı Christabel (1880-1958) ve kadınlara oy hakkı konusunda eylem yapan kadınlar bu siyasi mücadeleyi hızını düşürmeden sürdürdüler. Kadınların önceden yalnızca erkeklerin yaptığı türden (örneğin savaş araç ve gereçlerinin imalatı gibi) pek çok iş yaptığı I. Dünya Savaşı'ndan sonra, kadınların oy hakkına karşı muhalefet eridi. Otuz yaş ve üzerindeki kadınlara oy hakkı veren bir yasa 1917'de Avam Kamarası'ndan geçti, 1918'de de bir üst meclis olan Lordlar Kamarası'nda onaylandı. 1928'de oy kullanma yaşı yirmi bire düşürüldü, bu erkekler için geçerli olan yaş sınırıyla aynıydı. (Oy kullanma yaşı günümüzde on sekiz.) Benzer bir süreç başka pek çok ülkede de yaşandı. Amerika Birleşik Devletleri'nde süreci başlatan, kölelik karşıtı harekete destekle başlayıp kadın hakları için genel bir mücadeleye yönelen Lucretia Mott (1793-1880) ve Elizabeth Cady Stanton (1815-1902) oldu. Kadınlara oy hakkı veren ilk ülke 1893'te Yeni Zelanda oldu, bu ülkeyi 1902'de Avustralya izledi.

Victoria döneminde entelektüeller bu meseleleri saatlerce tartışırlardı. Abbott pek çok siyasetçiyi ve dönemin önde gelen şahsiyetlerini yakından tanıyordu; *Düzülke*'yi bazı görüşlerini dile getirme fırsatı olarak gördüğüne kuşku yok.

2 / s. 119: Abbott, çizimi yapılamayan sayıları, yani cetvel ve pergel kullanılarak söz konusu sayıda kenarı olan çokgenlerin çizilmesine olanak vermeyen (dolayısıyla Eukleides'in yapıtında yer almayan) sayıları, geometriyle ilgili olmayan bağlamlarda kullanıyor.

3 / s. 119: Yani on iki kenarlı çokgen. *Düzülke*'nin ilk basımında (ve günümüzdeki bazı basımlarda, örneğin ilk basımı temel almışa benzeyen Shambhala basımında) "onikiyüzlü" ifadesi yer alır. Bu, on iki tane beşgen yüzü olan *üçboyutlu* bir şekildir.

4 / s. 122: Victoria döneminde İngilizler askeri güç kullanarak sömürge halklarını haklarından mahrum etme uygulamasına yabancı değillerdi; bunun en bilinen örneği 1857 tarihli Hint Ayaklanmasıdır. Doğu Hindistan

Kumpanyası'na ticaret tekeli hakkının verildiği 1600'den itibaren Hindistan bir bakıma Britanya toprağı olarak görülmüştür. 1818'de Hindistan'*daki* Britanya İmparatorluğu, Britanya Hindistan İmparatorluğu oldu; Hindistan'ın neredeyse yarısı Hintliler tarafından yönetiliyordu, fakat kayda değer bir askeri güçten yoksun bırakılmış ve siyasi açıdan bağımsız yaklaşık 360 parçaya bölünmüştü. 1857'de Doğu Hindistan Kumpanyası'nın komutası altındaki Hint birlikleri (*sepoy*lar) Britanyalıların yönetimine karşı büyük bir ayaklanma başlattı. Her ne kadar bazen Sepoy Ayaklanması olarak adlandırılsa da ayaklanma yalnızca askerlerle sınırlı kalmadı ve yayıldı; özellikle Hindu dininin Hıristiyan misyonerler tarafından tehdit edilmesi büyük bir kızgınlığa yol açmıştı. Yeni Enfield tüfekleri de ayaklanma için bir bahane sunmuştu: Tüfeği doldururken fişeklerin uçlarını ısırarak koparmak gerekiyordu ve Hintli askerler fişekleri yağlamakta kullanılan yağın, domuz ve inek yağının bir karışımı olduğuna inanıyorlardı; görünüşe göre buna inanmak için haklı nedenleri vardı. Dolayısıyla bu hem Müslümanlara hem de Hindulara bir hakaretti. 1857 yılının Nisan ayında Mecrut'taki Hintli askerler bu fişekleri kullanmayı reddettiler ve uzun süre hapiste tutulup zincire vuruldular. 10 Mayıs'ta arkadaşları ayaklandı, Britanyalı subayları öldürdüler, Delhi'ye doğru ilerlediler. Burada eski Hint-Türk İmparatoru II. Bahadır Şah'ı (1775-1862) Agra, Kanpur ve Lucknow'a yayılan ayaklanmanın önderi olmaya ikna ettiler. Çarpışmalar, barışın resmi olarak ilan edildiği 8 Temmuz 1858 tarihine kadar sürdü. Her iki taraf da zalimlikte birbirinden geri kalmamıştı, fakat Britanyalıların misillemeleri, misilleme yapmalarına neden olan olaylardan çok daha ağırdı. Yüzlerce Hint askeri top mermileriyle öldürüldü, binlerce sivil ya göstermelik yargılamalardan sonra ya da hiç yargılanmadan idam edildi. Bahadır Şah, yaşına –seksenin üzerindeydi– ve önderliği zorla kabul etmiş olması gerçeğine rağmen, ailesiyle birlikte Burma'ya (günümüzde Myanmar) sürüldü. Britanyalı askerler yüzyıllardır bu ülkede ayak basmadık yer bırakmamış olmasına rağmen Britanya karışıklıktan Doğu Hindistan Kumpanyası'nı sorumlu tuttu ve 1858'de Hindistan Yönetimi Yasası'yla Hindistan'ın yönetimi Kraliçe Victoria'ya devredildi. 1876'da Kraliçe, Hint İmparatoriçesi unvanını aldı.

5 / s. 123: Çok boyutlu karmaşık geometrik şekilleri görselleştirme gereksinimi duyan günümüz matematikçileri, sık sık Düzülkelilerin başvurduğu çareye başvururlar. Renk, üst üste binen çok sayıda unsuru olan karmaşık bir diyagramın farklı özelliklerini ayırt etmek için belirli bir unsura odaklanmayı kolaylaştıracak biçimde kullanılabilir –aslında bu, diyagramın bir "kesit"ini, diğer bütün renkleri yok sayarak renk boyutunun uygun düzeyinde zihinde canlandırmak anlamına gelir. Özellikle bilim ve ticaretteki uygulamalarda, belli değişkenlerin –"boyutların"– değerleri renklerle ifade edilebilir. Ünlü Mandelbrot kümesi (Benoit Mandelbrot tarafından ortaya koyulan

bir fraktal; aynı zamanda, basit bir denklem tarafından tanımlanan en karmaşık biçimlerden biri) çizilirken, hareketli bir noktanın belirli bir bölgeden ne kadar hızlı kaçtığını göstermek için renklerden yararlanılır. Bkz. *Flatterland*, "Bir Çeyreklik Boyut" ve Heinz-Otto Peitgen ile Peter H. Richter tarafından kaleme alınan *The Beauty of Fractals* [Fraktalların Güzelliği]. Michael J. Field ve Martin Golubitsky'nin *Symmetry in Chaos* [Kaosta Simetri] adlı yapıtında renk, hareketli bir noktanın dinamik bir çekicinin belirli bir bölgesinde bulunma olasılığını göstermek için kullanılır. Bu son iki kitapta çok sayıda güzel renkli resim vardır.

XI. RAHİPLERİMİZ ÜZERİNE

1 / s. 125: Abbott aslında ikiboyutlu bir evrenin gerçekten nasıl *işleyeceğiyle* ilgilenmiyor; ikiboyutlu evreni yalnızca dördüncü boyutu okuyucularına anlatabilmek için bir araç olarak kullanıyor (bu arada Victoria dönemi toplumuna da bir şamar indirip geçiyor). Akla uygun bir ikiboyutlu fizik kurma işiyle uğraşanların Hinton ve Dewdney olduğunu anımsayalım.

2 / s. 127: Abbott okuyucularına matematikteki çemberlerin gerçek niteliğini anımsatma gereksinimi duyuyor, çünkü daha önce onlara Düzülkelilerin her yeni kuşakta ek kenarlar kazanarak toplumsal basamakta yükseldiğini anlatmıştı. Bu süreç kesinlikle gerçek bir matematiksel çemberle sonuçlanamaz, yalnızca çembere benzer bir şeyle sonuçlanır. Geleneksel matematikte çokgen terimi daima sonlu sayıda düz kenar anlamına gelir, dolayısıyla bir çember bir çokgen olamaz. Bununla birlikte, matematiksel mantıktaki yeni fikirlere dayanan ve yakın geçmişteki bir gelişme olan *standart olmayan analiz*de, bir çember sonsuz sayıda son derece küçük kenarı olan bir çokgen olarak düşünülebilir.

3 / s. 127: Çapı 11 inç (Düzülke'deki tipik büyüklük) olan bir çemberin çevresi 11π inçtir, bu da yaklaşık 34,5 inç eder: 3 fite bir hayli yakın. 300 kenar ve toplam 3 fit çevre uzunluğu, her bir kenarın 36/300 = 0,12 inç olması demektir; yani Abbott'ın da belirttiği gibi bir inçin onda birinden biraz daha fazla. 600 kenar için bu sayı 0,06 ince düşer ki bir toplu iğne başının büyüklüğü de aşağı yukarı bu kadardır.

4 / s. 127: Daha önce 3, 4, ,5, 10, 12, 20 ve 24 kenarlı çokgenlerden söz eden bölümün tersine, bu bölümde sözü edilen çokgenler cetvel ve pergel ile çizilemez. Sözü edilen kenar sayıları (paragraftan birkaç satır öncesinden başlayıp paragrafın sonuna kadar gidildiğinde) 300, 600, 700, 10.000, 497, 500, 400 ve 550'dir. Bunlardan hiçbiri çizilebilme ölçütünü sağlamaz.

5 / s. 128: Gen tedavisinin Düzülke'deki karşılığı. Bu tedavi 200 veya 300 kenarlı bir çokgene uygulandığında, 200 veya 300 kuşak birden atlandığına dikkat edin. Kenar sayısı normalde her kuşakta 1 arttığı için bu ifade "tek bir hareketle ikiye katlamak" ifadesiyle tutarlıdır.

XII. RAHİPLERİMİZİN ÖĞRETİSİ ÜZERİNE

1 / s. 130: Düzülke'de bir kimsenin toplumsal soyağacı başka her şeyden –hünerden, zekâdan, yetenekten– daha önemlidir, tıpkı Victoria dönemi toplumunda olduğu gibi.

2 / s. 131: Burada anlatılanlar, Düzgünlüğün Düzülke'de doğanın buyruğu olduğuna ilişkin Abbott'ın daha önceki iddiasıyla çelişiyor. Bu ya bir dikkatsizlik ya da anne babadan çocuğa aktarılan ayrıcalık ile yeteneğin her zaman birbirine eşlik etmediğini –ki dönemin uzlaşımsal varsayımları bunun aksi yönündeydi– okuyucularına anımsatmak için seçilmiş akıllıca bir yol.

3 / s. 132: Bu tek cümleyle Abbott önemli bir tartışma konusu olan özgür irade konusunu özetliyor. Günümüzde bir suçla itham edilen insanların eylemlerini "Sarhoş olduğumda saldırganlaşıyorum"dan başlayıp "şiddet geni"ne sahip olmaya dek uzanan bir tür belirlenimcilikle açıklaması epey yaygın bir durum. Gerçek ve uç noktalardaki zihinsel veya genetik sorunları bir tarafa bırakacak olursak, Abbott'ın konuya yaklaşımı bütünüyle uygun görünüyor. *Figments of Reality*'de [Gerçeklik Mahsulleri] Jack Cohen ve ben (*Düzülke*'yi ilk okuyuşumda bu konunun bilinçaltımda yer etmiş olması *mümkün* ise de, eminim ondan bağımsız olarak) Abbott ile şaşırtıcı ölçüde benzer sonuçlara ulaşmıştık. "Özgür İrade Üzerine Bir Bölüm Yazmak İstemiştik, Fakat Yazmamaya Karar Verdik, İşte O Bölüm" başlıklı 9. bölümde şöyle yazmıştık:

> Günümüzün Batı kültüründe özgür irade sorunu "ayrıntılı plan olarak DNA" imgesinin (bu bir tür genetik belirlenimciliktir) talihsiz bir yan etkisi sonucu gözden saklanıyor. Böylelikle, kendi eylemlerinin sorumluluğunu üstlenmeyen, yani bir bakıma özgür iradeleri olduğunu reddeden insanların gittikçe artan kültürel eğilimine genetik cephesinden de destek sağlanmış oluyor... Kıbrıs'ta genç bir kadına tecavüz edip bir kürekle öldüresiye döven üç asker mahkemede kendilerini, ne yaptıklarını bilmeyecek kadar sarhoş olduklarını söyleyerek savunmuşlardı. Kıbrıs'taki yasalar açısından bu savunmanın geçerliliği yoktu, ama savunma avukatının böyle bir savunmayı denemeye değer bulduğu belliydi. Eğer henüz gerçekleşmediyse de çok yakın bir gelecekte bir adam sarhoş olacak, birini öldürecek ve sarhoşken eylemlerinden sorumlu olmadığı için mahkemece aklanacak.

Yalnızca biraz daha uzak bir gelecekte, adamın biri önemsiz bir tartışma yüzünden birini öldürecek ve "saldırganlık geni"ne sahip olduğu için mahkemece suçsuz bulunacak. Saldırganlık geninden *yoksun* oldukları halde, saldırıya uğradıklarında kendilerini savunmak için dövüşenlerin böyle bir mazereti olmayacak. Mantıklı karar verme genine sahip olma talihsizliğini de taşıyorlarsa, ağır cezalar alacaklar... Altta yatan fikir, yani insanın kötü kişilik özelliklerine, örneğin saldırganlığına tek bir genetik kod parçasının neden olduğuna ilişkin düşünce, insan gelişiminin korkunç derecede yanlış anlaşılmasından kaynaklanıyor. Genom ayrıntılı bir plandan çok bir yemek tarifidir, kullanılan malzemeler ve aşçının becerisi de en az tarif kadar önemlidir. Gerçek bir insan –bir önem taşıyan tek anlamda, yani bireyin içinde bulunduğu kültür ile ilişkisi anlamında– özgür irade sahibidir ve kaderini kendisi belirler. Sarhoş olduğunda saldırganlaştığını bilen ve sarhoşken birini öldüren bir adam, cinayet için mazeret bulmaya çalışabilir –fakat öldürmeye sevk ettiğini bizzat kendisinin ileri sürdüğü sarhoşluk için mazereti olamaz, çünkü sarhoş olmayı seçtiğinde ayıktır. Sarhoş olduğunda tepkilerini denetleyemeyen insanların içki içmeme konusunda kendilerini, denetleyebilenlere göre, daha büyük bir toplumsal baskı altında hissetmeleri gerekir. Bir mazeret olmak şöyle dursun, sarhoşluk suçu yaratan şeydir... Anlaşılan o ki sarhoşken bıçak kullanmanın sorumluluğunu üstlenmemekte bir sorun yok, ama otomobil kullanmaya gelince işler değişiyor... Bütün insan davranışlarının nihayetinde genlerle belirlendiğini düşünseniz bile bu cinayetleri bağışlamak için bir gerekçe değildir. Genler gerçekten de kişilik özelliklerine karşılık geliyorsa, o zaman saldırganlık geninin yanı sıra saldırganlığı denetleme geninin, öfkeden uzak durma geninin, bir insanın eylemlerinin başka insanlar üzerindeki etkilerini göz önünde bulundurma geninin... sorumluluk alma geninin de olması gerekir. Bütün bu genlerden yoksun olacak kadar talihsizseniz, bu durumda ben de sizi hapse atarım. Hiç şikâyet etmeyin: Ne yapayım bende de katilleri hapse atma geni var, ben masumum.

4 / s. 133: Bu cümle çokgenlerin kesinlikle eşeysel üremeyle çoğaldığını (bir tomurcuklanma veya amip benzeri bölünme süreciyle çoğalmadığını) açıkça ortaya koyarak Düzülke'deki cinsellik meselesini gündeme getiriyor. Düzülke'de cinsellik, Abbott'ın "atlamak" zorunda olduğu "pek çok konudan" biri. Abbott bu konuda görgü kurallarına dikkat eden gerçek bir Victoria dönemi insanı gibi davranıyor.

5 / s. 134: Düzülke kadınlarının soylu olup olmadığı dış görünüşlerinden anlaşılmıyor, yalnızca aile bağlantılarından anlaşılabiliyor. Ya da Kipling'in 2 Mayıs 1895 tarihli *Pall Mall Gazette*'de yer alan kışla şiirlerinden biri olan *The Ladies*'de [Kadınlar] söylediği gibi:

Albay'ın Eşi ve Judy O'Grady
Aslında kardeştirler!

Abbott'ın, kadınları görsel olarak ayırt edilemez yapmak dışında pek seçeneği yoktu çünkü onları yalnızca birer çizgi olarak yaratmıştı ve Düzülkeli-

lerin renk kullanması yasaklanmıştı. Ancak Abbott bir yandan da bize Düzülke'de soyağacının kişinin çocuklarının belli bir Düzgünlükte olacağının göstergesi olduğunu anlatıyor. Bu da –düzgün olmayı bir erdem olarak görelim ya da görmeyelim– Düzülke kadınlarında gizli, "içsel" farklılıklar olması, ayrıca bu farklılıkların kısmen kalıtım yoluyla aktarılması gerektiği anlamına geliyor. Soyağacı bu gizli farlılıkların görünür bir belgesi. Abbott "iyi döl"ün kanıtı olarak aile ağaçlarına Victoria döneminde duyulan güveni hicvediyor. Fakat hiciv yeteri kadar güçlü değil, çünkü Düzülke'de soyağacı gerçekten de gelecekteki başarının, yani düzgün çocukların güvencesi anlamına geliyor. Düzgünlük Düzülke'deki düzen açısından önemli olsa da olmasa da, kalıtım yoluyla aktarılan toplumsal konumdan daha somut bir şey.

6 / s. 134: İlk basımda "Onikigen" yerine yanlışlıkla "Onikiyüzlü" yazılmış.

7 / s. 135: *Düzülke*'nin I. bölümü ("Bu Dünya"), Abbott'ın mesleki olarak ilgilendiği konulardan birine odaklanıyor ve kadınların daha iyi eğitim almalarının yararlarını göklere çıkaran uzun bir parçayla sona eriyor. 1883 tarihli *Hints on Home Teaching* [Evde Öğretim İle İlgili Tavsiyeler] adlı kitabının amaçlarından biri kızlara kendi evlerinde eğitim görme olanağı vermekti. O dönemde erkek ve kız çocukların ilk eğitimleri birbirine çok benzerdi, kızların dikiş nakış ve ev kadınlığı dersleri aritmetikten daha önemliydi, o kadar. Fakat sonraki eğitimleri birbirinden bir hayli farklıydı. Erkek öğrencilere (bunlar genellikle yüksek sınıftan çocuklardı, çünkü alt sınıfların çocukları bir işte çalışarak ailelerinin geçimine yardım etmek zorundaydılar) kapsamlı ve derin bir eğitim veriliyordu. Örneğin City of London School'un 1836 öğretim programında –ki bu okul herkesin kabul edeceği gibi döneminin ilerisindeydi– şunlar yer alıyordu: okuma, İngilizce dilbilgisi ve kompozisyon, Latince, Yunanca, Fransızca, yazı, aritmetik, muhasebe, matematiğe ve doğa felsefesine giriş, coğrafya, tabiat bilgisi, eskiçağ tarihi ve çağdaş tarih, koro eğitimi ve kimya. Ayrıca, seçmeli ders olarak İbranice, Almanca, İspanyolca, İtalyanca ve çizim dersleri veriliyordu. Gözü yükseklerde olan zeki öğrenciler Latin ve Yunan şiiri, yüksek matematik, fizik, mantık ve ahlâkbilim dersleri alabiliyordu. Erkek öğrenciler genellikle yatılı bir okula devam ediyordu. Kız öğrenciler için de yatılı okullar *vardı*, fakat bunlar çoğunlukla yüksek sınıftan genç hanımefendilere müzik, duruş ve yürüyüş, dans ve Fransızca eğitimi verilen "görgü okulları"ydı. Eski Yunan ve Latin edebiyatı dersleri ve aritmetiğin daha ilerisindeki matematik (örneğin geometri ve cebir) kız öğrencilerin öğretim programında hiç yer almıyordu.

8 / s. 135: Victoria döneminin bu kemikleşmiş tutumu söz konusu dönemden sonra da uzun süre devam etti. Kadın matematikçilerin en az erkekler

kadar yetenekli olduklarını kanıtlamış olmalarına rağmen aslında bu tutum günümüzde de büyük ölçüde sürdürülüyor. 1859'da J. S. Howson kız öğrencilerin "daha kolay heyecanlanmaları ve hassas yapıları" nedeniyle sınavlara sokulmamaları gerektiğini ileri sürmüştü. 1911'de Manchester Kız Lisesi'nin müdiresi şöyle demişti:

> Matematikle ilgili konularda [kız öğrencilerin elde edeceği] orta karar bir başarı bile... ancak zaman, çaba, öğretim gücü açısından aşırı bir bedel ödenerek sağlanabilir... Bazen o kadar çaba harcanır ve gerginlik yaşanır ki... kız öğrenci gelecekteki sağlığını düşünerek yükşekokula gitme düşüncesinden vazgeçmek zorunda kalır.

Oysa A. G. Howson'ın 1982 tarihli *A History of Mathematics Education in England* adlı kitabında dediği gibi: "Üç yıl sonra aynı kızlardan mühimmat fabrikalarında veya hastanelerde uzun saatler boyunca çalışmaları istendi."

9 / s. 136: Banchoff, "Abbott, 'iki kültürlü' bir toplumun ne anlama geldiğini ilk fark edenlerden biriydi," diyor. Bu "iki kültürlü" topumda rasyonel düşünce erkeklerin alanına giriyordu, kadınların yegâne sorumluluğu ise aşk ve bağlılık gibi niceliğe vurulamayan kavramlardı. Yine de, kadınlarla birlikteyken –ama yalnızca onlarla birlikteyken– erkekler, kadınların ilgilendiği konularla ilgileniyor gibi görünüyordu. Bir Kare'nin düşünceleri yalnızca birazcık değişmiştir: Bu ikili-düşünme ve ikili-konuşma türüne temel eleştirisi, erkeklerin üzerinde korkunç bir yük yarattığı biçimindedir. Başka bir yerde Abbott bir insanın kişiliğinin rasyonel yanının duygusal yanına baskın olmasına ya da bunun tam tersine izin vermesinin tehlikelerinden söz ederek, erkeklerin de kadınların da bu iki düşünme ve davranma biçimini birleştirmesi gerektiğini ima eder. Abbott, duygularını göstermekten kaçınmayan günümüzün "duyarlı erkeği"ni ve özgürleşmiş, teknik konularda yetişmiş modern kadını tanısaydı beğenirdi herhalde.

10 / s. 137: Kitabın "Bu Dünya" bölümünün "üst düzey Yetkililere" doğrudan bir rica ileten bu son cümlesi, Abbott'ın kadınların eğitimiyle ilgili görüşlerini özetliyor. Bu rica akla Victoria döneminde yaşanan, başrollerinde Buss ve Beale adında iki kadının olduğu uzun bir mücadeleyi getiriyor. Mücadele, kız öğrencilere okuma, yazma, aritmetik, dilbilgisi, coğrafya, tarih ve belki biraz da Fransızca ve müzik dersleri veren birkaç küçük kurumla başlamıştı. Küçük ve ucuz okullarda eğitim gören evlenmemiş kızlar genellikle zenginlerin yanında refakatçi olarak çalışıyor veya çocuklarına mürebbiyelik yapıyordu. 1848'de mürebbiyeleri korumayı amaçlayan (koruma genellikle gerekiyordu) Mürebbiye Yardımlaşma Derneği kendi eğitim kurumunu açtı: Queen's College of London. Bu okulun ilk öğrencilerinden ikisi, kadınların ortaöğrenimi konusunda önemli değişiklikleri hayata geçiren Buss ve Beale'di. Buss 1850'de North London Collegiate School for Ladi-

es adında özel bir okul kurdu. 1871'de *Ladies* [Hanımlar] *Girls* [Kızlar] ile değiştirildi ve okul devlet tarafından devralındı. Benzer başka okullar da kuruldu ve öğretim programları mevcut erkek okullarının programları temel alınarak devlet tarafından belirlenmeye başlandı; erkek okullarının öğretim programlarının da ciddi bir reforma gereksinimi vardı, ama bu ayrı bir konu. 1881'e gelindiğinde Buss, Bishopsgate Training College'dan Maria Georgia Grey'e (1816-1906) şöyle yazıyordu: "Artık 'kadınların eğitim sorunu' diye bir şey yok." Bu muhtemelen fazla iyimser bir değerlendirmeydi: Özellikle matematik ve matematiği kullanan diğer bütün bilimler, uzun yıllar boyunca, genç kadınlara uygun olmayan bir konu olarak görülmeye devam etti. Bu tutum hâlâ bütünüyle terk edilmiş değil.

Yazarı bilinmeyen ünlü bir dörtlük, Buss ve Beale'in öğrencilerinin eğitimlerindeki duygusal içeriğin azaltılmasından her zaman hoşnut olmadığını gösteriyor. J. Kamm'ın *How Different From Us: A Biography of Miss Buss and Miss Beale* [Bizden Ne Kadar Farklı: Buss ve Beale'in Yaşamöyküsü] (1958) adlı kitabında yer verdiği bu dörtlüğün eski çeşitlemelerinden biri şöyle:

Cupido'nun küçük okları
Iskalıyor Buss ve Beale Hanımları
Bu işi bize bırakıyorlar
Buss ile Beale ne de bahtsızlar

Dörtlüğün daha sonraki ("Sweet Seventeen"e atfedilen) bir çeşitlemesi ise şu dizeler ile bitiyor:

Ah bizden ne kadar farklılar
Beale ve Buss hanımlar.

İkinci Bölüm

BAŞKA DÜNYALAR

1 / s. 139: Alıntı Shakespeare'in *Fırtına* adlı oyunundan (5. perde, 1. sahne, 183. satır). Milano'nun meşru, ama sürgündeki dükü Prospero'nun kızı Miranda, babası dışında gördüğü ilk insanlara, "Ey, cesur yeni insanları olan cesur yeni dünya!" diye sesleniyor: Miranda ve babası bir gemi kazası sonucunda tuhaf yaratıklarla dolu bir adaya çıkmıştır ve Miranda burada yaşamaya başlamıştır. Abbott'ın yanlış alıntılamasının nedeni açık: Onun "cesur yeni dünyalar"ı farklı boyutlu uzaylar, özellikle de üç ve daha fazla boyutu olan uzaylardır. Abbott, bu sözünden önce, "Ah, ne güzel! Burada ne çok Tanrısal yaratık var! Nasıl güzel bir şey!" diyen Miranda'nın da yaptığı gibi, bir coşkuyu dile getiriyor. Öte yandan aynı alıntı, Aldous Huxley'nin, bebeklerin makinelerde büyütüldüğü, cinselliğin tamamen eğlence amaçlı olduğu, uyuşturucunun resmi olarak serbest olduğu ve alfalar, betalar, ga-

malar, deltalar ve epsilonlardan oluşan katı sınıf sistemindeki "yerlerini bilmeleri" için herkesin beyninin yıkandığı gelecekteki totaliter bir düzeni anlattığı *Brave New World* [Cesur Yeni Dünya]* kitabının ironik başlığına da esin kaynağı olmuştur. (Huxley'nin ironik yaklaşımını Prospero'nun da paylaşması bir hayli ilginçtir; Miranda'dan sonra Prospero şöyle der: "Evet, senin için yeni.")

XIII. DÜŞÜMDE ÇİZGİÜLKE'Yİ GÖRÜŞÜM

1 / s. 141: Başvurduğu temel benzeşimi güçlendirmek için Abbott, Çizgiül-
286 ke'nin tek boyutlu dünyasından başlayarak farklı boyutlarda bir gezintiye çıkıyor. Çizgiülke'de Kral ve Erkekler çizgi, Kadınlar ise yine bir boyut aşağıda, yani bu kez boyutsuzlar, yalnızca birer noktalar. Abbott, Bir Kare'ye üstten bakacağı *daha basit* bir dünya sunarak, Bir Kare'nin, *kendi* dünyasının da üçboyutlu bir gözlemciye daha basit görüneceğini anlamasına zemin hazırlıyor. Bu, sabit fikirli Victoria dönemi insanlarını, *onların* üçboyutlu dünyalarının daha karmaşık, dörtboyutlu bir dünyanın yalnızca küçük bir parçası olduğuna inandırma girişiminin yolunu açıyor. Çizgiülke'nin Hinton'ın 1880 tarihli "What is the Fourth Dimension?" kitapçığından alındığı neredeyse kesin. 1907 tarihli *An Episode of Flatland* adlı yapıtında Hinton, "tamamen bir çizgiye mahkûm olan... uzaysal varoluş ölçeğinin daha aşağı bir basamağındaki bir varlığın durumu"ndan bahsederek bu fikre yeniden dönüyor.

2 / s. 141: Buradaki bağlamı açıklamak için *Düzülke*'nin olay örgüsünün bir kısmını ele vermek gerekiyor: Bin yılda bir, üçüncü boyuttan gelen bir ziyaretçi, bir küre, üst düzey rahiplere görünüyor. Rahipler üçüncü boyutun gerçekten var olduğunu *biliyorlar*, fakat bu bilginin gizli kalmasını istiyorlar çünkü iktidarlarına zarar vermesinden korkuyorlar. Abbott'ın demokratik görüşlere sahip bir dini topluluk olan Broad Church üyesi olduğunu anımsayalım. Öte yandan, High Church –ve Roma Katolik Kilisesi– seçkinci, dini tören düşkünü ve iktidarını sürdürmeye kararlı bir topluluktu. Düzülke rahipleri, ya Anglikan High Church din adamlarının ya da Roma Kilisesi'nin kardinallerinin ve papasının karikatürleridir.

Abbott'ın tarih seçimi irdelenmeyi hak ediyor. Uzayülke'deki Batı dünyasında yirminci yüzyılın 31 Aralık 1999'da bittiğine ve 1 Ocak 2000'in yirmi birinci yüzyılın başlangıcı olduğuna ilişkin yaygın bir inanış vardı (hâlâ var). Sayıların sihirli anlamları olduğunu düşünenler için bu inanış doğaldı, üstelik hükümetlerin "Binyıl" için hazırladığı projeler ve etkinliklerle ve de pazarlamayla ilgili basit nedenlerle teşvik ediliyordu (yeni binyılın başlangıcı ola-

* Aldous Huxley, *Cesur Yeni Dünya*, çev.: Ümit Tosun, İthaki Yayınları, 2002.

rak 2000, 2001'e göre daha kolay akılda kalır). Öte yandan takvimin kendine özgü bir niteliği bize, bütün yüzyılların 01 ile biten yıllarda ve bütün binyılların da 001 ile biten yıllarda başladığını söylüyor. *The Guardian* gazetesinin 1 Ocak 2001 tarihli sayısında yer alan başyazıda bu gerçek kabul ediliyor ve şunlar ekleniyor:

> G2'de [gazetenin bir eki] geçen hafta yer alan bir haberde [Victoria döneminde yaşayan insanların] XIX. yüzyılın bitişini ve XX. yüzyılın başlangıcını 31 Aralık 1900 gecesi kutladıkları belirtiliyordu. Saray Şairi Alfred Austin bu önemli olayı konu alan (berbat) bir şiir yazmıştı.

Aynı yazıda bütün Britanya belediyeleri içinde bir tek (Fransa'nın karşısında yer alan Kent sahilindeki) Hythe belediyesinin yeni binyıl kutlamalarını 2000 yılının sonuna sakladığı söyleniyor. Bu, elindeki tek silahı on dokuzuncu yüzyılın sonuna ait gazetelerin sararmış nüshaları olan Denise Rayner sayesinde olmuş. Rayner, "XXI. yüzyılı ve üçüncü binyılın başlangıcını bir yıl önceden değil, doğru tarih olan 1 Ocak 2001'de kutlayarak Hythe kasabasının bağımsızlığını ve sağduyusunu gösterme" konusunda belediyeyi ikna etmiş. Bilimkurgu tutkunlarının hepsi üçüncü binyılın 2001'de başladığını bilir, çünkü Arthur C(harles) Clarke (1917-) kitabına ve Stanley Kubrick (1928-1999) de 1968 yılında gösterime giren filmine bu nedenle *2000: A Space Odyssey* değil de, *2001: A Space Odyssey* [2001: Bir Uzay Efsanesi]* adını vermiştir.

Neden kendi kendimizi böyle bir karışıklığın içine sokuyoruz? Bütün takvim sistemleri aslında birer ara çözümdür, çünkü Dünya'nın kendi çevresinde dönme süresi ("gün") Güneş çevresinde dönme süresinin ("yıl") bayağı kesri değildir. Dahası, Ay'ın Dünya çevresinde dönme süresi ("ay") bu ikisiyle de orantılı değildir. Günümüzde, bütün dünyanın günlük yaşamda kullandığı takvimin –pek çok ülke dinsel kökenli farklı takvimler kullanmayı sürdürse de– kökeni Roma takvimine dayanır. Roma takvimi Ay'ın evrelerine göre hazırlanmış ve kısa bir süre sonra Dünya'nın Güneş'e göre konumuna bağlı olan mevsimlere ayak uyduramaz olmuştu. Roma takvimi aslında bir yılı ortalama 366,25 gün olarak kabul etmişti –bir gün daha fazla– ve MÖ 50'ye gelindiğinde ilkbahar 8 hafta kaymıştı: Mayısta başlıyordu. Julius Caesar (MÖ 100?– MÖ 44), İskenderiyeli gökbilimci Sosigenes'e (adını MÖ 50'lerde duyurmaya başladı) danıştı ve Sosigenes de 365,25 günlük Mısır yılına geçilmesi önerisinde bulundu. Mevsimleri doğru yerlerine geri götürmek için MÖ 46 yılı 445 gün kabul edildi. Güçlük çıkartan şu 0,25 gün sorununu çözmek için de Sosigenes, normal bir yılın 365 gün olmasını, ama dört yılda bir, bir "artık" gün eklenmesini önerdi (bu eklenen gün günümüzde 29 Şubat'tır, oysa ilk başta 23 Şubat ile 24 Şubat arasına

* Arthur Clarke, *2001: Bir Uzay Efsanesi,* çev.: Oya İşeri, Ardan Tüzünsoy, İthaki Yayınları, 1998.

düşüyordu). MÖ 44 yılında Augutus Caesar (MÖ 63-MS 14) ayların uzunluklarında ufak tefek başka değişiklikler yaptı ve bu "Jülyen takvim" insanlığa 1500 yıl boyunca gayet iyi hizmet etti. Fakat dönence yılı aslında 365,242199 gündür, 365,25 gün değil; bu da yılda 11 dakika 14 saniyelik bir hata demektir. 1545'e gelindiğinde ilkbahar ılımında (ilkbaharın başlangıcı, Paskalya Yortusu'nun tarihini hesaplamak için kullanılıyordu) 10 günlük bir kayma olmuştu; Trento Konsili, sorunu gidermesi için Papa III. Paulus'a yetki vermişti. Çeşitli çareler önerilmiş ama XIII. Gregorius (1502-1585) 1572'de papa seçilene kadar harekete geçilmemişti. Bu tarihten sonra gökbilimci ve Eukleides yorumcusu Christopher Clavius (1537-1612), gökbilimci Luigi Lilio'nun düşüncelerine dayanan bir papalık bildirisi taslağı hazırladı. 1582'de yayımlanan bildiri, bir yılı 365,2422 gün olarak kabul ediyor ve takvimi, 100'ün katları olan yıllar artıkyıl olmayacak, yalnızca 400'ün katları olan yıllar (örneğin, MS 2000 böyle bir yıldı) artıkyıl olacak biçimde ayarlıyordu. İlkbahar ılımını doğru konumuna taşımak için on gün atlanmıştı. Ortaya çıkan "Gregoryen takvim" bugün kullandığımız takvimdir. Takvim İngiltere'de kullanılmaya başlandığında 11 günün atlanması gerekmiş, bu da ünlü "On bir günümüzü geri verin!" haykırışlarına yol açmıştı. Bu şikâyet göründüğünden daha anlamlıydı çünkü vergiler ay sonlarında ödeniyordu.

Gregoryen takvim geçmişi de kapsayacak biçimde genişletildi, MS 1 İsa'nın doğumunun "resmi" yılı, yani milat oldu ve bu tarihten önceki tarihler "milattan önce" (MÖ) [İngilizce'de B(efore) C(hrist), yani İsa'dan Önce] olarak belirtildi. Yüzyıllar ve binyıllarla ilgili karışıklık da buradan kaynaklandı, çünkü Gregoryen takvimde bir 0 yılı yoktur: MS 1 yılından önce MÖ 1 yılı gelir. (Düzülke takviminde 0 yılı vardır, bu nedenle binyıllar için mantıklı başlangıç yılları öngörür.) Bu yüzden Gregoryen takvimin ilk yüzyılının 1. yılının 1 Ocak günü başladığı ve 31 Aralık 100'de sona erdiği düşünülmüştür, diğer yüzyıllar için de aynı şey geçerlidir. Dolayısıyla yirminci yüzyıl 1 Ocak 1901'den 31 Aralık 2000'e dek sürmüştür, yirmi birinci yüzyılın ve üçüncü binyılın ilk günü 1 Ocak 2001'dir. Bu görüşe karşı çıkanlar işin özünü anlayamıyorlar: Söz konusu yaklaşım hem yasal hem de takvimsel olarak *doğrudur*. Victoria dönemi insanları takvimlerini tanıyorlardı ve yirminci yüzyılın başlangıcını 1901'in başında kutlamışlardı, 1900'ün başında *değil*. Her şeyi basitleştirme merakı yüzünden Victoria dönemi insanlarının torunları 99 yıl sonra düzeltilmesi zor bir hata yaptılar.

3 / s. 141: Oxford ve Cambridge üniversitelerinde Büyük Tatil yaz aylarına rastlar; kabaca temmuz başından eylül sonuna kadar sürer. Diğer iki tatil, yani Noel ve Paskalya tatilleri çok daha kısadır. Abbott, Cambridge'de öğrenci, ardından öğretim üyesi ve daha sonra da St. John's College, Cambridge'in onursal üyesi olmuştu. Ayrıca 1876'da üniversitede Hulsean öğre-

tim görevlisi olmuş ve 1877'de Oxford Üniversitesi'nde vaizlik yapmıştı. Düzülkelilerin Büyük Tatili ise onların 30 Aralığında başlıyor. (Yılları belirtmenin ötesinde Abbott Düzülkelilerin takvim sistemini açıkça anlatmaz.) Abbott'ın bu cümleyi yazarken büyük olasılıkla zamanı kesin olarak belirlemek gibi bir kaygısı yoktu.

4 / s. 141: Bu, Bir Kare'nin matematik konusunda iyi olduğunu açıkça belirten ilk cümle; daha sonra başka imalarda da bulunuluyor. Abbott'ın geometri de dahil olmak üzere matematikte çok iyi olduğunu biliyoruz, 1894'te düzenlenen Mezunlar yemeğinde bunu kendisi söylüyor:

> 1850 yılında babamın beni bir sürü genç adayla birlikte City of London School'a götürdüğünü... ve Dr. Mortimer [Peder G. F. W. Mortimer, okulun 1840-1865 yılları arasındaki müdürü] tarafından yeteneklerimin sınandığını... ve matematikle ilgili soruları... Eukleides'in ilk kitabından öğrendiklerimle yanıtladığımı çok iyi hatırlıyorum. *289 F19*

Dahası, Cambridge'de aldığı Latin ve Eski Yunan Edebiyatı eğitimi, matematik eğitiminden de geçmesini gerektiriyordu. Matematik dersini zeki ancak tuhaf bir öğretmen olan Edkins'ten almıştı. Okulun yatılı öğrencilerinden H. S. Fagan, Edkins hakkında şunları söylüyor: "...heybetli bir adamdı... dönemin diğer öğretmenlerine göre daha fazla sayıda öğrencinin matematik bitirme sınavında iyi dereceler almasını sağlamakla yetinmez, geriye kalanlara, yani sıradan sürüye de zenaatini göstermekte ısrar ederdi." Edkins'in en sevdiği cezalarından birini şöyle anlatıyor Fagan:

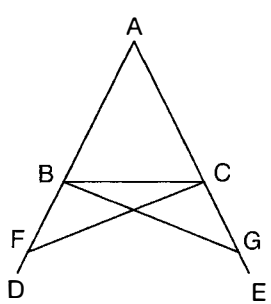
> Geometri dersinde konileri işlerken [Arkadaşımın ve benim] aforoz edildiğimizi [sınıftan atıldığımızı] hatırlıyorum. Cebirin konik kesitler için uygun yaklaşım olduğunu ileri sürerek isyanı ben başlatmıştım... [Bunu "sıradan sürü"den biri söylüyor!] Cebir öğrenmeyecektik ve cezalandırmanın beyhude olduğu da anlaşılınca sınıftan kovulduk... [Ceza, verilen bir metinden uzun parçalar yazmaktı.] Çok geçmeden sınıftakiler sonsuz küçükler hesabını öğrenmeye başladılar ve kendi kendine konunun çok azını anlayan bana, matematik derslerinin zorunlu boş zamanı [aforoz edilmiştim!] gittikçe daha bıktırıcı gelmeye başladı, itaatkâr bir biçimde sınıfa katılmama izin verilmesini rica ettim... O kadar zamandır canını sıktığım öğretmenim olağanüstü bir yüce gönüllülükle beni herhangi bir koşul ileri sürmeden tekrar derslere aldı.

Edkins çabuk sinirlenen biriydi; disiplinsizlikten hoşlanmazdı ve sürekli muzipliklere maruz kalırdı. Öğrenciler bir sınıfa bir dizi "sıçrayan balık" yerleştirir ve biraz ötede tam bir sessizlik içinde otururdu. Bu marifetli eziyet nesneleri, ceviz kabukları ve içinde bir kibrit olan, balmumuyla yapıştırılmış bükülmüş kauçuktan yapılıyordu. Balmumu eridiğinde alet yüksek bir *plop* sesi çıkararak havaya sıçrardı. Eski öğrencilerden E. W. Emery, Eukleides'in *Stoikheia*'sında [1,5] yer alan ve *pons asinorum*, yani "eşek köprü-

sü" olarak bilinen problemle (Şekil 25) ilgili bir öykü anlatıyor. Bu, ikizkenar üçgenin taban açılarının birbirine eşit olduğuna ilişkin teoremdir ve kanıtlanması bazı yardımcı çizimler ve benzer üçgenlerle ilgili bir dizi akıl yürütme gerektirir. Şekil biraz köprüyü andırır ve matematiğe yeteneği olmayanlar çok zorlandığı için bu teorem kötü bir üne sahiptir. Edkins her gün "teoremi öğrenemeyen bir biçare yararlansın diye bu şekli tahtaya çizer ve günlük dayak faslı eşek köprüyü geçene dek sürerdi." Edkins dalgın ve miyoptu: "Bir keresinde Altıncı Sınıfın dersliğinde bir şemsiye açılıverdi. Edkins birden dersliğe daldı ve şemsiyeyi pencereden dışarı savurdu... Ne var ki fırlattığı derslikte unutup gittiği kendi şemsiyesiydi."

5 / s. 141: Aslında Bir Kare'nin böyle bir varsayımda bulunması için çok geçerli bir neden yok. Çokgenler de doğru parçaları da ona düz bir çizgi olarak görünecektir. Yalnızca tek bir yüzün görüldüğü bir doğrultudan bakıldığında, bir doğru parçası bir Kadın olabilir, ama bir Üçgen veya bir Kare de olabilir. Düz çizgilerin kadın olduğu varsayımı okuyucuları Abbott'ın sürprizine hazırlıyor: Daha az boyutlu bir dünyada, düz çizgiler aslında birer Erkektir. Bununla birlikte, Abbott burada tamamıyla Düzülke bakış açısıyla düşünmüyor. (Şöyle bir savunma yapılabilir: Abbott'ın baş kahramanının, *hepsi* de yalnızca tek bir yüzlerinin görülebildiği bir doğrultuda sıralanmış bir dizi Kare görmesi pek olası değildir.)

6 / s. 145: Çizgiülke'de cinsiyetler arasında kararlı bir oranın korunması sorununa Abbott'ın bulduğu çözüm zarif ve alışılmışın dışındadır. Uzayülke'deki pek çok tür için de aynı soru sorulabilir: Neden cinsiyet oranı devamlı (kabaca) 50:50'de tutulur? Aynı erkeğin çok sayıda dişiyi döllleyebileceği düşünülürse, evrimsel verimliliği sağlamak için neden bu oran dişilerin sayısal üstünlüğüne doğru kaymaz? "Yürürlükteki" yanıt, (tipik bir örnek olan insanlarda), cinsiyetin iki cinsiyet [eşey] kromozomu (kromozom, bir genetik malzeme paketidir) tarafından belirlendiği şeklindedir. Cinsiyet kromozomlarından biri babadan, diğeri de anneden alınır. Dişi cinsiyet kromo-



Şekil 25 *Pons asinorum*: İkizkenar üçgenin taban açılarının eşit olduğunun kanıtlanması.

zomu X, erkek olanı da Y olarak adlandırılır. Normal dişiler XX cinsiyet kromozomlarına, normal erkekler de XY cinsiyet kromozomlarına sahiptir. (XXY gibi bazı anormal durumlar da vardır; burada onlara değinmeyeceğiz.) Anne ve babadan tek bir cinsiyet kromozomunun rasgele seçimi XX ve XY biçiminde iki olasılık barındırır ve ölüm oranının da aynı olduğu varsayılırsa, bu olasılıklar 50:50 oranını korur; ancak bu tam olarak doğru değildir. (İnsanlardaki gerçek oran, doğumda her 50 kız çocuğa karşılık 53 erkek çocuktur, ama bunun nedenleri anlaşılamamıştır. Ergenlik çağında sayıların eşitlenmesi için gereken fark bundan *daha fazladır*, çünkü erkek çocuklarda ölüm oranı daha yüksektir.) Anne her zaman bir X verir. Babaysa ya bir X verip çocuğun XX olmasına yol açar ya da bir Y verip XY olmasına yol açar, bu ikisinin olasılığı eşittir. Daha simetrik bir düzen, yani dişi için XX, erkek için de YY olsaydı, bir sonraki kuşakta XX ve YY oranları aynı olurdu, fakat bir de (bunlardan iki katı daha fazla sayıda) XY ortaya çıkardı. XY'ler bir mekanizma tarafından yok edilebilirdi, fakat gerçek hayatta kullanılan sistem bu tür israflardan kaçınır.

Bu, 50:50 oranının *nasıl* sürdürüldüğü sorusunun yanıtıydı, ama *neden* sorusu hâlâ yanıtsız. Çoğunluğun kabul ettiği yanıt genetikçi R(onald) A(ylmer) Fisher (1890-1962) tarafından verildi. Fisher'ın incelikli savı art arda üç kuşağı kapsar. Ana fikir, dengeleyici bir karşılıklı etki bulunduğudur. Cinsiyet oranını değiştiren bir genetik mekanizma olduğunu varsayalım (eğer yoksa, açıklanacak bir şey de yok demektir). %50'den fazla kadın varsa, bu mekanizma kadınların daha fazla erkek çocuk yapmasını; %50'den az kadın varsa, daha fazla kız çocuk yapmasını sağlar. Burada "sağlar" ile bilinçli bir eylem kastedilmemektedir: Uzun vadede evrim bu tür stratejileri deneme yanılma yoluyla seçer.

Konuyu daha ayrıntılı bir şekilde ele almak için, kadınların çocuklarının cinsiyetini dilediği gibi seçebildiğini varsayalım. (Burada "dilediği gibi" kelimenin gerçek anlamında kullanılmamaktadır. Yalnızca ilgili evrimsel olasılık için uygun bir mecazdır.) Toplam çocuk sayısını sabit tutacak olursak, stratejideki herhangi bir değişiklik kadının kaç çocuğu olacağını etkilemeyecektir, fakat kaç torunu olacağını etkileye*bilir*. Örneğin eğer kızlar erkeklerden daha azsa, kadın kahramanımız bir kız doğurarak genlerini (torunlarında bulunacak genlerini) aktarma olasılığını artırır; çünkü kızlar arasında eş bulmak için daha az rekabet olacaktır. Eğer erkekler kızlardan daha azsa, o zaman da bir oğlan doğurmak genlerini aktarma olasılığını artırır.

Yine de Fisher'ın açıklamasında bir sorun var. Açıklama bütün erkeklerin çiftleşme olasılığının eşit olduğunu ve bütün çocukların (veya en azından istatistiksel açıdan anlamlı bir kısmının) yetişkinliğe erişip üreyeceğini varsayıyor. Bu iki varsayım da doğru değil; üstelik Fisher'ın varsayımlarına aykırı davranan pek çok tür var ve bunlarda cinsiyet oranı yine de 50:50'ye yakın kalıyor. Örneğin bir ayıbalığı türünde, 20 erkekten belki de yalnızca bir

tanesi yavru sahibi olur: Dişi ayıbalıklarından bir harem kuran baskın erkek ayıbalığı. Ancak ortalama bir haremde 20 dişi bulunur ve böylelikle 50:50'lik cinsiyet dengesi korunur. Fisher'ın açıklaması ayıbalıkları örneğine doğrudan uygulanamaz ve bu açıklamada yapılacak herhangi basit bir değişikliğin işe yarayıp yaramayacağı da belirsizdir. Dolayısıyla, çoğu genetik bilimciye konunun uzun bir süre önce açıklığa kavuşturulduğu öğretilse de, muamma devam etmektedir.

XIV. DÜZÜLKE'Yİ ANLATMAK İÇİN NASIL BOŞ YERE UĞRAŞTIM

292 **1** / s. 148: Abbott bir kez daha okuyucusunu boyutlara ilişkin benzeşime hazırlıyor. Bir Kare Çizgiülke'yi dışarıdan gözlemlediğine göre, Düzülke'yi dışarıdan ne gözlemleyebilir? Bir Uzayülkeli elbette. Daha ince bir soru da şu: *Uzayülke*'yi dışarıdan gözlemleyen nedir? Benzeşim kusursuz işliyorsa uzayın boyutları neden üçle sınırlı kalsın ki?

2 / s. 149: Çizgiülke Kralı çevresini ses hızını kullanarak algılıyor. Abbott burada akıllıca bir hareketle ses hızından faydalanıyor ve Victoria dönemi okurlarına sesin bir hızı (sıcaklığa ve diğer etkenlere bağlı olarak saniyede yaklaşık 340 metre) *olduğunu* kibarca anımsatıyor. Bununla birlikte Abbott, 1842'de Christian Doppler (1803-1853) tarafından keşfedilen ve sesin algılanan frekansının ses kaynağıyla alıcı arasındaki göreli harekete bağlı olduğunu söyleyen Doppler etkisini okurlarına anımsatma fırsatını kaçırıyor. Sabit bir gözlemcinin yanından geçen bir cankurtaranın sesinin birdenbire pesleşmesinin nedeni bu etkidir. Cankurtaran gözlemciye yaklaşırken gözlemciye saniyede ulaşan ses dalgası cankurtaranın sabit olması durumunda ulaşan ses dalgasından daha fazladır; çünkü ses dalgalarının kat etmesi gereken mesafe gitgide kısalmaktadır. Bunun sonucunda sesin frekansı sabit bir cankurtarandan yayılan sesin frekansından daha yüksekmiş gibi algılanır. Cankurtaran uzaklaşırken gözlemciye saniyede ulaşan ses dalgası da yine cankurtaranın sabit olması durumunda ulaşan ses dalgasından daha azdır; çünkü dalgaların kat etmesi gereken mesafe gitgide artmaktadır. Bunun sonucunda da sesin frekansı sabit bir cankurtarandan yayılan sesin frekansından daha düşükmüş gibi algılanır.

Günümüzde Doppler etkisinin en önemli yanı göreliliğe ilişkin söyledikleridir: Bu bizi evrenin genişlemekte olduğu keşfine götürmüştür. Burada etki ses değil, ışık açısından ele alınır. Işığın da sonlu bir hızı vardır, ama ışık sesten *çok daha* hızlıdır: *saniyede* 300.000 kilometre. Işık açısından ele alındığında Doppler etkisi frekansta bir değişikliğe neden olur, bu da bir *renk* değişimi olarak algılanır. 1912 ile 1925 arasında Amerikalı gökbilimci Vesto Slipher (1875-1969) uzak gökadaların tayflarında bir "kırmızıya kay-

ma" saptadı. Bu –Doppler etkisinden hareketle– gökadaların hızla bizden uzaklaştığı anlamına gelir. Bir başka Amerikalı gökbilimci Edwin Powell Hubble (1889-1953) bu kaymanın büyüklüğüyle gökadanın uzaklığı arasında bir ilişki buldu: Gökadalar ne kadar uzaktaysa, uzaklaşma hızları o kadar büyüktür. Bu sonuç günümüzde evrenin genişlediğinin kanıtı olarak yorumlanıyor. Newton fiziğiyle görelilik fiziğinin matematiksel ayrıntıları farklıdır. Newton fiziğinde, algılanan frekans gerçek frekansın yarısından daha az olamaz; oysa görelilik fiziğinde, söz konusu iki frekans arasındaki oranı, kaynağın hızının ışık hızına yeteri kadar yakın olması koşuluyla, dilediğimiz kadar sıfıra yaklaştırabiliriz. Newton fiziğindeki oranla görelilik fiziğindeki oran arasındaki fark yalnızca, kaynak, ışık hızının yaklaşık üçte birinden daha hızlı hareket ettiğinde önem kazanır.

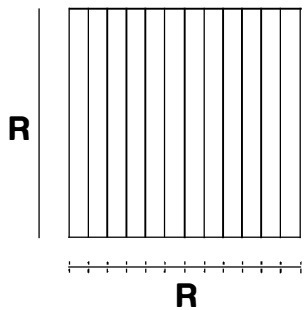
3 / s. 152: Boyutsal benzeşim ustaca geliştiriliyor. Çizgiülke'nin çizgisi nasıl Düzülke'nin düzleminin sadece bir parçasıysa, kısa bir süre sonra Bir Kare öğrenecek ki Düzülke'nin düzlemi de üçboyutlu Uzayülke'nin bir parçası. Sonra da Victoria dönemi okurları öğrenecek, üçboyutlu Uzayülke... neyin parçası?

4 / s. 154: Burada Çizgiülke'yi Düzülke düzleminin bir ekseni olarak ele alan Abbott, Kartezyen koordinatlar üzerinden düşünüyor: İlkine dik *başka bir* eksen daha olmalı. Çizgiülke Kralı'nın yapması gereken tek şey, Bir Kare için apaçık ortada olan doğrultuda ilerleyerek kendi evreninin dışına çıkmak.

5 / s. 155: Burada Kutsal Kitap'ta geçen ve Abbott'ın âşina olması gereken *krallar kralı* ifadesini çağrıştıran şeyler var. Krallar kralı nasıl ki kraldan üstünse, çizgiler çizgisi (Bir Kare) de çizgiden üstündür; Abbott bu ifadeyi, bilinçli veya bilinçsizce, bu anlamda kullanmış olabilir. Bu ifadenin bir de Abbott'ın "boyutsal benzeşimine" ilişkin açıklamaları açısından önem taşıyan, doğrudan matematiksel bir anlamı vardır. Bir kare, –örneğin doğu-batı doğrultusundaki bütün dilimlerin oluşturduğu– bir paralel çizgiler topluluğu olarak düşünülebilir. Bu dilimler kuzey-güney doğrultusundaki ikinci bir çizgi boyunca, art arda dizilidir. Dolayısıyla kare bir "çizgiler çizgisidir". Bu, Abbott'ın öykünün ilerleyen bölümünde küpü bir "kareler karesi" olarak tanımlamasına olanak verir.

Modern matematikte Abott'ın ifadesinin tam bir tanımı vardır. "Gerçel sayı doğrusu" R, sabit bir 0 başlangıç noktasından x uzaklıkta bulunan ve x olarak adlandırılan noktalarla gösterilen bütün x gerçel sayılarından oluşur. Pozitif x doğuya, negatif x batıya doğru ölçülür. Bir düzlem bütün (x, y) gerçel sayı *çiftler*inden oluşur: Bu gerçel sayı çiftleri, birbirine dik iki doğru, yani koordinat ekseni boyunca ilerleyen uzaklıklardır. Dolayısıyla düzlem, R x

R "Kartezyen çarpımıdır", bir başka deyişle R^{2}'dir; bir doğru (birinci R) boyunca sıralanmış" doğrulardır (ikinci R). Bkz. Şekil 26.



Şekil 26 Bir doğru boyunca sıralanmış doğrular olarak düzlem.

XV. UZAYÜLKE'DEN GELEN BİR YABANCI HAKKINDA

1 / s. 156: İlk basımda bu ifade, "...sizin Düzülke'de..." biçiminde geçer; açık bir dil sürçmesi.

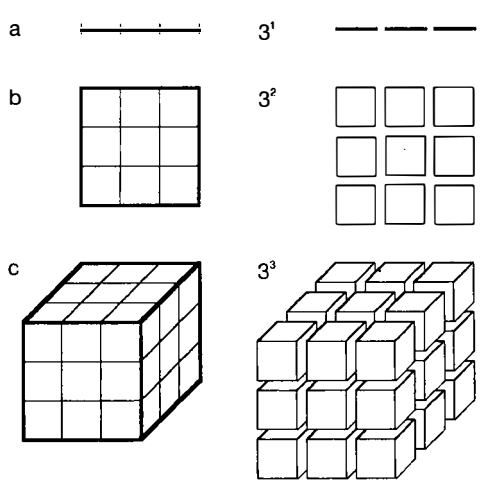
2 / s. 157: 1 inç (Abbott inç kullandığı ve santimetre olarak karşılığını vermediği için ben de burada inç kullanıyorum) uzunluğunda üç tane çizgi uç uca birleştirilirse, ortaya üç inç uzunluğunda bir çizgi çıkar; görünüşü başlangıçtaki çizgiyle aynıdır, ama üç kat daha uzundur (Şekil 27a). Fakat aynı büyüklükte üç kare birleştirilerek başlangıçtaki karenin üç katı büyüklüğünde bir kare elde edilemez: Bunun için dokuz kare gerekir (Şekil 27b). 9'un 3'ün karesi olduğuna dikkat edin; bir başka deyişle, $9 = 3^{2} = 3 \times 3$. Ayrıca burada kuvvetin büyüklüğü, yani 2, aynı zamanda karenin boyutudur. "What is the Fourth Dimension?" başlıklı makalesinde C. H. Hinton da benzer bir argüman kullanır, yalnız 3'ün değil 2'nin kuvvetlerini ele alır. *Scientific Romances*'ın ilk cildinde yer alan "Casting Out the Self" adlı yazıda 3 x 3 x 3'lük bir küp uzun uzadıya incelenir.

3 / s. 158: Aritmetikte "kare" kavramını genişleterek daha büyük kuvvetlere uygulamak zor değildir:

$3^{3} = 3 \times 3 \times 3 = 27$ (küp)
$3^{4} = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ (dördüncü kuvvet)
$3^{5} = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 243$ (beşinci kuvvet)
$3^{6} = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 729$ (altıncı kuvvet)

ve böylece devam eder. *Bizim* için küpün geometrik anlamı açıktır (ve bu, küp sözcüğünün akla getirdiği anlamdır). 27 birim küp doğru bir biçimde dizildiğinde (Şekil 27c), büyüklüğü birim küpün büyüklüğünün üç katı bir küp elde edilir. Ve kuvvetin büyüklüğü, yani 3, küpün boyutudur.

Bir Kare'nin küçük, zeki, altıgen torunu, 3^3'ün cebirsel bir anlamı olduğuna göre geometrik açıdan da bir anlamı olması gerektiğini düşünür, fakat büyükbabası (öykünün bu aşamasında) ona karşı çıkar. Aynı biçimde, bir Victoria dönemi okuru da 3^4'ün geometrik bir anlamı olduğuna karşı çıkardı. Eski Yunanlı geometri bilginlerinin de benzer bir yaklaşımı vardı. Sayıları değil *büyüklükleri*, yani birimleri olan sayıları kullanırlardı; tam olarak ifade edersek, doğru parçalarının uzunluğunu kullanırlardı. Dolayısıyla iki sayının çarpımı bir alandı, üç sayının çarpımı hacim ve dört sayının çarpımı da... işte bunu söylemediler. Bunun yerine problemi geçiştirdiler ve üçten fazla büyüklük birbiriyle çarpıldığında huzurları kaçtı. Bununla birlikte, böyle bir çarpıma ünlü (ve yararlı) bir teoremde rastlanır: Üçgenin alanını veren *Heron Formülü*nde. Kenar uzunlukları *a*, *b* ve *c* olan bir üçgenin yarı çevre uzunluğu, yani $s = (a + b + c) / 2$'dir, bu durumda üçgenin alanı $s(s-a)(s-b)(s-c)$ ifadesinin karekökü'dür. Böylece formül dört uzunluğun çarpımını içerir. Bu açmazdan kurtulmanın (anlaşılan Eski Yunanlıların aklına gelmemiş olan) yolu, formülü, s(s – a)'nın karekökünün (s – b)(s – c)'nin kareköküyle çarpımı olarak yeniden yazmaktır. Bu çarpımlardan her biri yalnızca iki sayı içerir ve karekökler bu çarpımları alanlardan uzunluklara indirger, dolayısıyla teorem üçgenin alanını, herhangi bir yorumlama zorluğu olmaksızın, iki uzunluğun çarpımı olarak ifade eder.



Şekil 27 Farklı boyutlardaki şekillerin sıralanışı (**a**) çizgi; (**b**) kare; (**c**) küp.

Benzer fikirlerin uygulandığı yerler, Polonyalı matematikçi Waclaw Sierpinski (1882-1969) tarafından bulunan Sierpinski üçgeni (Şekil 28) gibi tuhaf şekillere kadar uzanır. Bir şeklin *k* sayıdaki kopyası, başlangıçtaki şeklin *b* katı büyüklüğünde tam bir kopyasını yapmak için birbiriyle birleştirilebilirse, bu durumda şeklin *benzerlik boyutu,*

log *k* / log *b*

ile gösterilir, burada "log" doğal logaritmadır. Bir küp için, *k* = 27 ve *b* = 3'tür, böylece

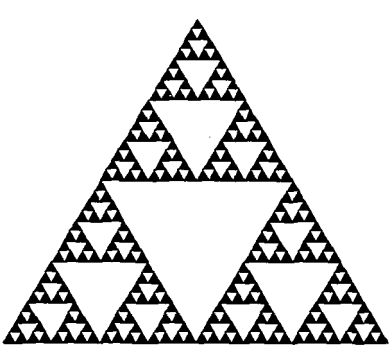
 log 27 / log 3 = 3

olur. Sierpinski üçgeni için, *k* = 3 ve *b* = 2'dir ve

log 3 / log 2 = 1,585

gibi tamsayı olmayan bir sonuç verir. Benzerlik boyutu, "doğrultu sayısı"nın tersine tamsayı olmak zorunda değildir. Sierpinski üçgeni bir *fraktal* örneğidir; fraktallar, ne kadar büyütülürse büyütülsün ayrıntıları görülemez kalan küçük parçalı bir yapıya sahip geometrik şekillerdir (bkz. Benoit Mandelbrot'nun *The Fractal Geometry of Nature* [Doğanın Fraktal Geometrisi] adlı kitabı ve *Flatterland*'in "Bir Çeyreklik Boyutlar" başlıklı bölümü). Benzerlik boyutu, anlaşılması güç bir kavram olan *Hausdorff-Besicovitch* veya fraktal boyut kavramına dayanır. (Bkz. Kenneth Falconer, *Fractal Geometry* [Fraktal Geometri].)

4 / s. 160: Bir küre bir düzlem ile kesiştiğinde, ortaya bir daire çıkar. Küre düzleme göre hareket ettiğinde bu dairenin büyüklüğü değişir; Abbott'ın



Şekil 28 Sierpinski üçgeni. Burada şeklin ilk aşamalarından biri gösteriliyor; üçgenlerin küçük üçgenlere bölünmesi işleminin sonsuza kadar sürdürülmesi gerekir.

kesişimleri sivri uçları varmış gibi çizdiğine dikkat edin (s. 169), oysa gerçekte bunlar elipstir; yani dairenin perspektif kurallarına göre çizilmiş hali. Öte yandan, üst boyutlu bir şekil, bir alt boyutlu uzayla kesiştirilerek ve bu alt boyutlu uzaya göre hareket ettirilip bir dizi "kesit" yaratılarak görselleştirilebilir. Bu yolla matematikçiler dörtboyutlu biçimleri üçboyutlu dilimler dizisi, beşboyutlu biçimleri de üçboyutlu dilimlerden oluşan ikiboyutlu diziler olarak görselleştirebiliyorlar. Bu yöntemin izlerine matematik tarihinde de rastlanabilir. Yöntemi açıklayan ve ona büyük önem verenlerden biri C. H. Hinton'dır. Öykü, İngiliz matematikçi George Boole'un (1815-1864) üçüncü kızı Alicia Stott (kızlık soyadı Boole) çevresinde dönen tuhaf ve karmaşık ilişki yumağını içeriyor. Hinton'ın dörtboyutlu kurgularıyla, Alicia'nın kendi başına yaptığı bazı parlak matematiksel buluşlar ve Abbott'ın *Düzülke*'yi yazması arasında güçlü bir tarihsel bağ var gibi görünüyor.

George Boole, 1'in "doğru"yu, 0'ın "yanlış"ı simgelediği, *değil*, *ve*, *ya da* mantıksal işlemlerinin cebirsel olarak ifade edildiği bir çeşit simgesel mantık olan *Boole cebiri*yle tanınır. Bilgisayar bilimine bir temel oluşturan bu simgesel mantık günümüzde yaygın bir kullanıma sahiptir. Bu mantık sistemi matematiksel mantığın gelişimine de büyük katkıda bulunmuş ve sonunda matematiğin temellerine ilişkin derin ve önemli çalışmalar yapılmasını sağlamıştır. Bu çalışmalar arasında, aritmetiğin mantiksal tutarlılığının kesinlikle kanıtlanamayacağını ve aritmetikteki bazı önermelerin doğruluğuna ya da yanlışlığına karar verilemez nitelikte, yani kanıtlanması ya da çürütülmesi olanaksız olduğunu kanıtlayan Kurt Gödel'in (1906-1978) dönüm noktası oluşturan teoremleri de vardır. Lincoln'lü bir ayakkabıcının oğlu olan Boole olağanüstü zeki bir çocuktu, fakat on altı yaşına geldiğinde, ailenin içine düştüğü maddi sıkıntı nedeniyle eğitimine son vermek zorunda kaldı. *The Mathematical Analysis of Logic* [Mantığın Matematiksel Analizi] (1847) ve *An Investigation of the Laws of Thought* [Düşünce Yasaları Üzerine Bir İnceleme] (1854) adlı kitapları kuramsal bilgisayar biliminin temellerini attı. (Lewis Carroll da matematiksel mantıkla ilgilenmiş ve 1896'da *Symbolic Logic I* [Simgesel Mantık I] adlı bir kitap yayımlamıştı. Kitabın ikinci cildini yayımlayamadan ölmüştü.) Boole ayrıca, değişmezler kuramı, diferansiyel denklemler ve olasılık üzerine de çalışmalar yapmıştı. 1849'da İrlanda'da yeni kurulan Queen's College'ın (günümüzde Cork ilindeki University College) ilk matematik profesörü oldu.

1855'te Gloucestershire'daki Wickwar kasabasının papazı Thomas Roupell Everest'in kızı Mary Everest (1832-1916) ile evlendi. Mary'nin amcası dünyanın en yüksek dağına adını veren Yarbay Sir George Everest'ti (1790-1866). Mary çocukken matematiğe yeteneği olduğunu göstermişti, fakat hayatının sonraki dönemlerinde matematik bilgisinin çok gelişmemiş olduğu anlaşılıyor. 1852'de Boole, Everest ailesini ziyaret etmiş ve Mary'ye matematik dersleri vermeye başlamıştı; Boole kendini evlenmek için fazla

yaşlı görse de, ilişkileri ilerlemişti. 1855'te Mary'nin babası ölüp kızını evsiz barksız bırakınca Boole'un düşüncesi değişmiş, hemen evlenme teklif etmişti. Mary bir süre babasının eski bir arkadaşının, kulak doktoru, cinsel özgürlüğün ateşli savunucusu ve C. H. Hinton'ın babası James Hinton'ın sekreterliğini yaptı. Yaşlı Hinton'ın düşüncelerini destekledi; ürünlerinin niteliği bakımından inişli çıkışlı bir seyir izleyen üretken bir yazardı Mary kimi zaman bir konuyu derinlemesine inceleyen ciddi şeyler yazıyor, kimi zaman da tuhaf yazılar kaleme alıyordu. Kocasının mantık üzerine çalışmalarını desteklemeye çalışan berbat şeyler de yazdı.

Boole çiftinin beş kızı oldu: Mary Ellen (1856-?), Margaret (1858-?), Alicia (1860-1940), Lucy Everest (1862-1905) ve Ethel Lilian (1864-1960). Mary Ellen, C.H. Hinton ile evlendi. Hinton'ın kitaplarından üçü burada bizim için önemli: *A New Era of Thought* (1884) [Düşüncenin Yeni Çağı], *The Fourth Dimension* (1904) ve *An Episode of Flatland* (1907). Bu kitapların ilk ikisinde Hinton, dörtboyutlu şekilleri bir üçboyutlu kesitler dizisi olarak görselleştirmek için bir yöntem geliştirmişti. Düşüncelerini desteklemek için, son derece yaratıcı bir biçimde boyanmış ve etiketlenmiş 81 ($= 3^4$) tane küçük ahşap küp kullanmıştı. (Başlangıçta, kenar uzunluğu 1 yarda –36 inç– olan bir küpün 46.656 ($= 36^3$) tane 1 inçlik altküpünden her birine iki sözcükten oluşan Latince bir isim vermişti.) McHale'e göre, "...[Hinton'ın] bu konulara olan ilgisini büyük olasılıkla kayınvalidesi Mary Boole ve kızları kamçılamıştı." *An Episode of Flatland*, Abbott'ın Düzülkesi'nin üzerine inşa edilmemiştir; Astria'nın Hinton tarafından anlatılan Düzülkevari öyküsüdür. Daha önce de değindiğimiz gibi, Hinton 1880'lerin başında ikiboyutlu dünyalarla ilgili birkaç yazı kaleme almıştı. Banchoff bu konuda şöyle yazıyor: "...Abbott *Düzülke*'yi yazmadan önce [Hinton'ın] yazılarından birini veya birkaçını görmüş olabilir." Üzerinde durulması gereken başka bir bağlantı daha var: Mary Boole (anne), Herbert George Wells'in (1866-1946) arkadaşıydı ve Wells'in 1911 tarihli *The New Machiavelli* [Yeni Machiavelli] kitabında Boole adında kurgusal bir karakter vardır. Wells'in *Zaman Makinesi* (1895), bilimsel esinini dördüncü boyut geometrisinden alır ve Wells bu konuda Hinton'dan etkilenmiş gibi görünmektedir.

Boole çiftinin ikinci kızı Margaret, ressam Edward Ingram Taylor ile evlenmişti. Oğulları Geoffrey Ingram Taylor XX. yüzyılın önde gelen uygulamalı matematikçilerinden biri oldu: Akışkanlar mekaniği, şok dalgaları, meteoroloji, buzdağları, kristaller, havacılık bilimi (ve daha başka konular) üzerinde çalıştı.

Düzülke'yle matematiksel açıdan en güçlü bağı olan üçüncü kız Alicia'dır (herkes ona Alice derdi). Alicia yazılışına etki ederek değil ama, Hinton'ın *Düzülke*'ye temel oluşturduğu apaçık olan düşüncelerini ciddi bir matematik oluşturacak yönde geliştirerek kitaba katkıda bulunmuştu. Matematiğe doğuştan olağanüstü bir yeteneği vardı (babası o dört yaşındayken ölmüş-

tü, dolayısıyla bildiklerini babasından öğrenmiş olamaz). Kadınların matematik eğitimi almasının etkin bir biçimde engellendiği bir dönemde Alice, Eukleides okumuştu. On sekiz yaşında, C. H. Hinton'ın küçük ahşap küplerine hayran kalmıştı. Hinton'ın dördüncü boyutun gizemli yönleri konusundaki heyecanını paylaşamamış ama dördüncü boyutun *geometrisini* büyüleyici bulmuştu. Hinton'ın yöntemlerini (üçboyutlu kesit dizileri) geliştirmiş ve çok boyutlu bir cisim için *polytope* (politop) adını ortaya atmıştı. Bütünüyle geometrik bir uslamlama yoluyla, 5, 16 veya 600 dörtyüzlüden, 8 küpten, 24 sekizyüzlüden veya 120 onikiyüzlüden oluşan tam olarak altı tane düzgün dörtboyutlu politop olduğunu bulmuştu. Bu dörtboyutlu şekillerin üçboyutlu kesitlerinin kartondan güzel modellerini yapmıştı. Fakat daha sonra 1890'da Walter Stott ile evlenerek matematiği bıraktı. Öykümüz burada bitebilirdi, ama öyle olmadı. 1900 yılı civarında Alicia, Groningen Üniversitesi'nden Peiter Hendrik Schoute'nin (1846-1923) bir makalesiyle karşılaştı. Schoute bütünüyle analitik yöntemler kullanmış ve Alicia ile aynı sonuçlara ulaşmıştı. Schoute, çalışmasını yayımlaması için onu teşvik etti; Alicia 1900'de ve 1910'da çalışmalarını yayımladı. Bu ikili Schoute 1913'te ölene dek birlikte çalıştı. 1930'da yeğeni G. I. Taylor, Alicia'yı, dörtboyutlu politop konusuna olan ilgisini yeniden alevlendiren ve *Regular Polytopes* (1948, 2. basım 1963) [Düzgün Politoplar] adlı kitabında Alicia'nın çalışmasına yer veren geometri uzmanı H(arold) S(cott) M(acdonald) Coxeter (1907-) ile tanıştırdı.

Kız kardeşlerin dördüncüsü Lucy evlenmedi ve genç yaşta öldü. Bir eczanede iş bulabilmek için kimya öğrenmiş, çalışmalarını sürdürerek Kimya Enstitüsü'ne üye olmuş ve (söylendiğine göre) Londra'daki Royal Free Hospital'ın ilk kadın kimya profesörü olmuştu.

Boole kardeşlerin belki de en dikkate değeri en küçükleriydi: Ethel Lilian (gençliğinde bilinen adıyla: Lily). Lilian 1885 civarında, General N. V. Mezentsov'a suikast düzenleyen Sergei Kravchinski'yle (takma adı Stepniak) tanıştı. General, Jandarma Komutanı ve 3. Kısım Şefi'ydi; 3. Kısım, Çarın gizli polis örgütüydü. Kravchinski kalabalık bir caddede generali karnından bıçaklamış ve yoldan geçen bir faytona atlayıp Rusya'dan kaçmıştı. Ethel Lilian, Kravchinski'nin etkisiyle, Marksist bir örgüt olan Rusya'nın Özgürlüğü İçin Dostlar Derneği'ne katıldı. 1891'de Litvanyalı mülteci Wilfred Michail Voynich (1865-1930) ile evlendi ve yazılar yazmaya başladı. İlk kitabı *Stories from Garshin* (1893) [Garşin'den Öyküler] Stepniak'ın bir kitabının çevirisiydi; Lilian başka pek çok kitap yazdı, bunların arasında inancını yitirmiş, yaralanıp sakat kalmış ve işkenceyle öldürülmüş dindar bir genci anlattığı *The Gadfly* (1897) [Atsineği] adlı roman da vardı. Roman özellikle Rusya'da büyük başarı kazandı ve bunu diğer romanları izledi. 1912'de kocası "Voynich Elyazması" adı verilen tuhaf bir belge satın aldı, belge şifreli yazılmıştı; kimileri yazanın Roger Bacon (1220 civarı-1292) olduğunu

söyler. 1960'ta bu belge 160.000 dolara satıldı; şimdi Yale Üniversitesi'nde saklanıyor. Yoğun çabalara karşın şifre çözülemedi. Şifre uzmanı David Kahn belgeyi "dünyadaki en gizemli el yazması" olarak tanımlıyor.
Bu karmaşık aile ilişkilerine değinmemizin nedeni, dolaylı da olsa *Düzülke*'yi, İngiliz matematiğinin ufuk açıcı isimlerinden biri olan George Boole aracılığıyla, Abbott'ın döneminde geçerli olan matematiğe bağlamasıdır. Bu bağlantı bize Victoria döneminin toplumsal ve bilimsel konulardaki gizli eğilimleri konusunda bir fikir veriyor; ki *Düzülke* de bu eğilimlerin bir ürünü. Boole'un beş olağanüstü kızının yaşamları ve çalışmaları bu tuhaf bağlantı ağına hoş bilgiler ekliyor. Ayrıca, Boole'ların aile dostu Wells'in, dördüncü boyuta olan ilgisi nedeniyle, Hinton ve Abbott ile de bağlantısı olduğunu bi-
 razdan göreceğiz. Boole ve ailesinin öyküsü ve ilişkileri, Desmond MacHale'in 1985 tarihli mükemmel biyografi çalışması *George Boole, His Life and Work*'de [George Boole, Yaşamı ve Eserleri] ayrıntılarıyla anlatılmaktadır.

5 / s. 161: *Düzülke*'nin ilk basımında "ikinci Binyıl" yazmaktadır ve yanlıştır. Günümüzdeki basımlardan en azından birinde, Shambhala basımında da aynı hata vardır.

XVI. YABANCI, UZAYÜLKE'NİN SIRLARINI SÖZCÜKLERLE AÇIKLAMAK İÇİN NASIL BOŞUNA UĞRAŞTI

1 / s. 164: Düşünde gördüğü Çizgiülke Kralı'nın karşılaştığı güçlüğün aynısını şimdi Bir Kare yaşıyor.

2 / s. 165: Abbott boyutluluğun tuhaf bir özelliğiyle bir hayli eğleniyor. Düzlemlerine mahkûm Düzülkeliler bir çokgenin içini doğrudan göremez, çünkü çokgenin kenarları buna engel olur. Düzleme üçüncü bir boyuttan bakıldığında, iç organlar da dahil bütün iç kısım görünür hale gelir. Fakat Bir Kare'nin midesinde bir gözü olması yeterli değildir; bir de bu gözün Bir Kare'nin *evreninin dışına doğru* bakıyor olması gerekir. Yani Bir Kare'nin var olan gözünü bu doğrultuya çevirmesi de aynı ölçüde etkili (ve aynı ölçüde olanaksız) olacaktır. Benzeşimden hareketle, bizim üçboyutlu dünyamız dördüncü boyuttaki bir yaratık tarafından izlenebilseydi, *bizim* iç organlarımız da bu yaratık tarafından bütünüyle görülebilirdi.
Dördüncü boyuttaki bir varlığın kolayca kötüye kullanabileceği tuhaf fenomenler uzun bir süredir filozofların ilgisini çekiyor. Rudy Rucker bu filozofları hiperuzay –hiperuzay sözcüğü çoğunlukla dörtboyutlu (kimi zaman daha fazla boyutlu) uzay için kullanılır– filozofları olarak adlandırıyor. İlk hiperuzay filozoflarından biri Henry More'du (1614-1687). More, meleklerin ve ruhların bedensiz, cisimsiz varlıklar olduğu düşüncesinden hoşlanmamış, bunların gerçekten var olması durumunda yer kaplamaları gerektiğini

ileri sürmüştü. Fakat uzaya yayılmış bir ruhu fiziksel bir bedene yerleştirirken bir sorun çıkıyor: Bu ruhu nereye koyacaksınız ve tıp bilimi neden yerini saptamadı? Ruhlar dünyası dörtboyutlu olursa bütün bu sorunlar çözülür. Dörtboyutlu ruhlar dünyası kavramını More, 1671 tarihli *Enchiridion Metaphysicum* [Metafizik Elkitabı] adlı yapıtında *spissitude** olarak adlandırmıştır. Bu, Bir Kare'nin ifadesiyle bir tür "Ek-Yükseklik"tir, bir başka deyişle, dördüncü bir boyut doğrultusunda hafif bir yoğunlaşmadır. Canlılar ölülere göre daha fazla *spissitude*'a sahiptir. 1747'de Immanuel Kant (1724-1804) şöyle yazar:

> Bütün bu olası uzay çeşitlerini [üç boyuttan daha fazla boyutu olan uzayları] ele alan bir bilim hiç kuşkusuz, sınırlı bir kavrayışın geometri alanında gerçekleştirebileceği en önemli girişim olacaktır... Başka boyutlara uzantıların olması olasıysa, Tanrı'nın bunları bir yerlerde var etmiş olması da çok büyük bir olasılıktır: Çünkü O'nun eserleri mümkün olan bütün büyüklüklere ve çeşitliliğe sahiptir.

Uçuk kaçık konuların meraklıları da dördüncü boyut konusunu heyecan verici bulmuş, ispritizmacıların var saydığı "ruhlar dünyası"nı açıklamak için dördüncü boyuttan yararlanmışlardır. Dörtboyutlu uzay, ölülerin varlıklarını sürdürmeleri için, bizim evrenimizin *içinde değil,* ama yanında (böylelikle ölülerle iletişim kurulabilir) bir mekân sağlar. Bu tür gizemciliğin tanınmış savunucularından biri, dördüncü boyutun gizemlerini Çarlık Rusyası'nın entelektüellerine açıklayan Peter Demianoviç Uspenski'ydi (1878-1947). Uspenski, bir zamanlar *Time* dergisinde "P. T. Barnum, Rasputin, Freud, Groucho Marx ve bütün büyükbabaların olağanüstü bir karışımı" olarak tanımlanan Georgiy İvanoviç Gürciyev'in (1872-1949) öğrencisiydi. 1908 tarihli *The Fourth Dimension* [Dördüncü Boyut] adlı yapıtında Uspenski şöyle yazıyor:

> Biz yalnızca üçüne sahipken eğer dördüncü bir boyut varsa bu varlığımızın gerçek olmadığı, yalnızca birisinin imgeleminde var olduğumuz ve düşündüğümüz, hissettiğimiz ve yaşadığımız her şeyin bizden daha üstün başka bir varlığın zihninde meydana geldiği anlamına gelir... bütün evrenimiz bu varlığın imgeleminin yarattığı yapay bir dünyadan başka bir şey değildir.
> Buna razı olmak istemiyorsak, kendimizi dörtboyutlu varlıklar olarak görmek zorundayız... Dörtboyutlu varlıkların yalnızca ve yalnızca ruh çağırma seanslarında ortaya çıkan veya çıkamayan ruhlar olduğunu düşünmemiz gerekmiyor. Bizim de dörtboyutlu varlıklar olduğumuzu ve üçüncü boyuta boyutlarımızdan yalnızca biriyle, yani varlığımızın yalnızca küçük bir kısmıyla gönderildiğimizi söylemek için çok iyi nedenlerimiz var.

1912 tarihli *Tertium Organum* [Üçüncü Uzuv] adlı yapıtında şunları ekliyor:

---

* Spissitude: Yumuşak maddelerin koyuluğuna; ne tamamen sıvı ne de tamamen katı olan maddelerin yoğunluğuna işaret eden isim. (y.h.n.)

> Kendimizi dörtboyutlu dünyada gördüğümüzde veya hissettiğimizde, aslında üçboyutlu dünya diye bir şeyin ne şimdi ne de geçmişte var olduğunu anlayacağız; bu üçboyutlu dünyanın bizim imgelemimizin ürünü olduğunu, hayali bir ev sahibi, bir göz aldanması, bir kuruntu –gerçeğin kendisi dışında her şey– olduğunu anlayacağız.

Fyodor Dostoyevski'nin (1821-1881) 1879-1880 tarihli *Karamazov Kardeşler** adlı romanının 5. kitap, 3. bölümünde Uspenski'nin etkisi görülür. Söz konusu bölümde İvan Karamazov üst boyutlu ve Eukleidesçi olmayan geometriler ile Tanrı'nın varlığı arasında olası bağlantıların izini sürer:

> ...Tanrı varsa ve yeryüzünü gerçekten yaratmışsa, onu Eukleides geometrisi üzerine kurmuş, insan zekâsına ancak üç boyutlu kavrayabilme gücü vermiştir. Bununla beraber eskiden de, şimdi de –hatta en kalburüstü olanlar arasında [bile]– yeryüzünü[n] ve daha da genişleterek bütün evrenin Eukleides ilkelerine dayandığını kuşkuyla karşılayanlar [...] çıkıyor

Vladimir İliç Lenin (1870-1924) bu tür şeylerden öyle kaygılanmış olmalı ki, 1908'de dörtboyutlu uzaydaki ruhlar düşüncesini eleştirdiği *Materialism and Empiriocriticism* [Materyalizm ve Ampiriokritisizm]** adında bir kitap yazmış. "Matematik," diyor Lenin, "dörtboyutlu uzayı olanaklı hale getirebilir, fakat siyasal devrim ancak üçboyutlu uzayda gerçekleşebilir."

3 / s. 166: Abbott'ın ikinci basımın önsözünde bahsettiği iki yeni kısımdan biri burada başlıyor. İkinci basıma eklenen kısım, "*Yabancı.* (*Kendi kendine.*) İkisini de yapamam." (s. 168) ile başlayan yere kadar sürüyor. Bu eklenen kısmın yerinde ilk basımda yalnızca, "*Yabancı.* Onu nasıl ikna edeceğim?" satırı yer alıyor.

4 / s. 166: Abbott okuyucuyu Düzülke'deki her şeyin *aslında* üçüncü bir boyuta sahip olduğuna, ama o doğrultuda çok "ince" olduğuna dair Yabancının sonraki savlarına hazırlıyor. Aksi takdirde, diyor Yabancı, Düzülke'de Kadınlar görünmez olurdu. Abbott'ın burada yürüttüğü mantık karışık görünüyor. Üçboyutlu bir dünyada –uzayda– ışık uzayla sınırlanmıştır ve yüzeyler tarafından saçılır. Bir cismin parlaklığı, birim alan başına saçtığı ışık miktarıyla belirlenir. İkiboyutlu bir dünyada –düzlemde– ise ışık düzlemle sınırlanmıştır ve çizgiler ve eğriler tarafından saçılır. Bir cismin parlaklığı, birim uzunluk başına saçtığı ışık miktarıyla belirlenir. Bir çokgenin dış sınırı, yani kenarı bir çizgidir ve uzunluğu sıfırdan farklıdır, bu nedenle ışığı saçar ve yine bu nedenle görülebilir. Fakat aynı şey bir çizgi olan, dolayısıyla da sıfırdan

---

* Fyodor Dostoyevski, *Karamazov Kardeşler,* çev.: Nihat Yalaza Taluy, Türkiye İş Bankası Yay., 2007, s. 305.

** Vladimir İlyiç Lenin, *Materyalizm ve Ampiriokritisizm,* çev.: İsmail Yarkın, İnter, 2001.

farklı bir uzunluğa sahip bir Kadın için de geçerlidir. Kadın ancak arkadan bakıldığında görünmez olur (bu kadarını Abbott da söylemişti zaten).
Ancak bir başka olasılık daha var. İnce cisimler kalın cisimlere oranla genellikle daha fazla ışık *geçirirler*. Düzülkeli Kadınlar belki de saydamdı. Abbott'ın kafasındakinin bu olmadığı açık, fakat bunu düşünmüş bile olsa, çok ince bir paralelkenarın da hemen hemen saydam olması gerekir. Çok dar bir ikizkenar üçgen için de aynı şey geçerlidir, özellikle de sivri ucunun yakınında.
Dolayısıyla Kadınların saydam olmadığını varsaymak gerekecek gibi görünüyor. Bu durumda Bir Kare Kadınları görmede özel bir zorluk yaşamayacak ve Kadınların ikinci bir boyutunun (neredeyse) hiç olmamasının bir etkisi olmayacaktır. Bir Kare'nin Yabancının söyledikleriyle ikna olmaması gayet normal.
Bir Kare'nin Kadınları kolaylıkla görmesine karşın *Yabancı* bu konuda sıkıntı yaşayacaktır. Görme duyuları üçboyutlu bir dünyanın görme duyuları olan Yabancı için parlaklık, birim *alan* başına yansıtılan ışık miktarıyla belirlenir. Alanı (neredeyse) sıfır olan bir Kadını Yabancı göremez, oysa sıfırdan farklı bir alanı olan bir Çokgeni –kenarı hizasından bakmadığı sürece– görebilir.

5 / s. 167: Abbott "sonsuz küçük" ifadesini matematikteki anlamıyla değil (bu ifadeye bildiğimiz sıfırın dışında farklı ve akla uygun bir anlam verebilmek için matematiksel mantığı bir hayli eğip bükmek gerekir. Bkz. *From Here to Infinity* [Buradan Sonsuza] adlı kitabım.) "çok küçük" anlamında kullanıyor. Fakat burada da Yabancının savında bir sorun var. Bir cismin yüksekliği çok azsa, yüksekliğinden dolayı saçtığı ışık miktarı da çok az olur. Dolayısıyla yükseklik görünürlük sorununu çözmez (Yabancı için demek istiyorum; Bir Kare için böyle bir sorun zaten yok).
Yabancının bu konudaki savı doğruysa, bu durumda Abbott'ın başvurduğu temel benzeşim gereği, benzer bir sav üçboyutlu dünya için de geçerlidir. Yani bir cismin görünür olabilmesi için *dördüncü* bir boyutta bir çeşit "kalınlık"a sahip olması gerekir. Öte yandan, ışığın olağan uzaydaki fiziği –ki Latin ve Yunan edebiyatının yanı sıra fen bilgisi öğretmek konusunda da hevesli olan Abbott'ın bu konuda bilgisi olsa gerek– böyle bir varsayım gerektirmez. Yabancının savı Düzülke'nin ikinci basımının önsözünde "Ek-Yükseklik" biçiminde alıntılanarak tekrarlanıyor, fakat Abbott bu düşünceyi Düzülkelilerin üçüncü bir boyuta doğru hafif bir uzantıları olmaması durumunda birbirlerini göremeyeceklerine ilişkin iddiayı *çürütmek* için kullanıyor.
Abbott'ı (ilk basımda) eleştirenler Yabancıyla aynı görüşteymiş gibi görünüyor; aynı savı Abbott'a karşı yinelemişler. Abbott önsözde buna yerinde bir karşılık vermiş ama Yabancının temelsiz savı da dahil olmak üzere bu bölümü değiştirmeyi ihmal etmiş.

6 / s. 167: Yabancı bu varsayıma karşı çıkıyor: *Uzaysal* bir boyuttan söz ettiğini söylüyor. Günümüzdeki yaklaşım bağımsız bir nicelik olan parlaklığın ek bir boyut olarak ele alına*bileceği* biçimindedir – tabii Yabancının kastettiği anlamda değil.

7 / s. 167: Tam da ışığın fiziğinin ek bir küçük, "saklı" boyut gerektirmediğini söylemişken, bunun yalnızca Newton fiziğinde ve günümüzün kuantum fiziğinde geçerli olduğunu belirtmem gerekir. Yarının fiziği bu ifadeyi değiştirebilir. Veya dünün fiziği: 1919'da Theodor Kaluza (1885-1954) Einstein'a, uzay-zamana *beşinci* bir boyut ekleyerek kütleçekimi ve elektromanyetizmayı birleştirmeyi önermişti. Peki ek boyutu neden fark etmiyoruz? Çünkü

çok ama çok sıkı bir biçimde kıvrılmıştır (yuvarlanarak kendi içine kapanmıştır) ve çok ama çok küçüktür. İşte Hinton'ın dördüncü boyutun neden apaçık ortada olmadığına ilişkin açıklaması tam olarak böyle. "What is the Fourth Dimension?" adlı yazısında Hinton şöyle diyor:

> İkinci seçenek [ilk seçenek, dördüncü bir boyutun olmasına karşın bizim yalnızca üçboyutlu olmamızdır] dörtboyutlu bir varlık olmamızdır. Bu durumda dördüncü boyuttaki uzantımız son derece küçük olmak zorundadır; yoksa bu boyutların farkında olurduk. Durum böyleyse, dördüncü boyutu büyük olasılıkla maddenin en temel parçacıklarında keşfedeceğiz demektir.

Sondaki yorum, birazdan göreceğimiz gibi bir kehânet niteliğinde.
Kaluza'nın kuramı Oskar Klein (1894-1977) tarafından 1926'da geliştirildi, fakat fizikçiler deneysel olarak sınanması fazlasıyla zor olduğundan Kaluza-Klein kuramıyla ilgilenmeyi bıraktılar. Ama fiziğe ek boyutlar katma düşüncesi yaşamaya devam etti. Her Şeyin Kuramını (görelilik ve kuantum kuramlarını birleştiren bir kuram) oluşturmak için yakın zamanlarda girişilen çabalar fizikçileri *süpersicimlerin* –nokta biçiminde değil, ufak çok boyutlu yüzeyler biçimindeki yüzeylerin– var olduğunu varsaymaya itti. Halihazırda bu kuramın en yaygın biçimde benimsenen yorumu, uzay-zamanın bildiğimiz dört boyutuna *ek olarak* altı boyuta daha gereksinim duyar; bu ek altı boyut yine öyle küçük bir bölgede kıvrım oluşturur ki, hiçbir ölçüm aletiyle saptanamaz. Bu kıvrım bölgesinin uzunluğunun aşağı yukarı 1 Planck –yaklaşık 10^{-35} santimetre, bir kuantum evreninde gözlenebilen en küçük uzunluk– olduğu düşünülüyor. Bu düşünce tuhaf bir biçimde Hinton'ın "maddenin en temel parçacıkları"na ilişkin söylediklerini anımsatıyor. Günümüzde ise fizikçiler uzay-zamanımızın aslında onboyutlu olabileceğini düşünüyor. Bkz. *Flatterland*'in "Hiç-*brane*'ler ve p-*brane*'ler" adını taşıyan 16. bölümü.

8 / s. 168: Abbott'ın burada kullandığı imge matematiksel ve bilimsel açıdan gereksiz; fakat anlaşılan o ki, okurlarının yazdıklarından kopmaması için somut, açık bir şeye gereksinim duymuş. Düzülke'yi bir akışkanın yüzeyi ola-

rak tanımlamanın öykü açısından iki yararı var. İlk olarak Düzülkelilerin düzlemsel yüzey boyunca diledikleri gibi hareket edebilmelerini akla uygun bir biçimde açıklıyor: Düzülkeliler küçük bir gölde yüzen ince ahşap şekiller gibi düşünülebilir. İkinci olarak da Yabancının gölün dibinden yükselerek yüzeyin üzerine sıçrayan bir balık gibi Düzülke'nin *içine* girip çıkmasına olanak sağlıyor. Düzülke katı bir şeyin yüzeyi ya da kendi başına sert bir düzlem olsaydı, bu hareket serbestliğini açıklamak daha zor olurdu. Öte yandan Abbott bunu yazarken, Victoria dönemi bilim adamlarının elektromanyetik ışınım dalgalarının içinde hareket ettiği ortam olduğuna inandıkları, bütün uzayı dolduran varsayımsal bir akışkan olan "ışık ileten esir"i düşünmüş de olabilir.

Yine de uygun fizik yasalarıyla bu tür bildik imgelere gerek kalmaz. Düzülke düzlemi daha büyük bir uzayın yalnızca bir parçası olabilir ve fizik yasaları diğer şeylerin (örneğin Yabancının) bu daha büyük uzayda var olmasına izin verirken Düzülkelileri bu düzleme mahkûm etmiş olabilir. Aslına bakılırsa günümüzdeki kuramsal fizik araştırmaları da insanoğlunu benzer bir konuma yerleştiriyor. "Standart" süpersicim kuramında evrenimiz on boyuta sahiptir; bunlardan altı tanesi o kadar sıkı biçimde kıvrılmıştır ki algılanamaz; insanların bu ek altı boyutta da uzantıları vardır, ama bunları fark etmezler. Öte yandan, bu yaklaşımın yakın zamanlardaki farklı bir yorumu, süpersicimler için gereken ek boyutların küçük bir top biçiminde kıvrılmamış olsalar da algılanamayacaklarını ileri sürer. Buna göre, evrenimiz (ve onunla birlikte biz) onboyutlu bir uzay-zamanda dörtboyutlu bir "yüzey"e mahkûm yaşıyor olabiliriz; tıpkı Düzülke'nin üçboyutlu bir uzayın ikiboyutlu bir yüzeyine mahkûm olması gibi. Diğer altı boyut çok büyük olabilir; ama biz yine de onları algılayamayız, çünkü duyularımız bu doğrultulara yönelmemiştir.

305
F20

9 / s. 169: Yabancı (artık bir Küre olduğu ortaya çıkmıştır) şeklini Bir Kare'ye ancak Düzülke düzlemiyle kesişimi aracılığıyla gösterebilir, çünkü Bir Kare'nin bütün algılayabileceği budur. Kesit, yarıçapı Kürenin merkezinin düzleme göre konumuna bağlı olarak değişen bir dairedir. Bu konum değiştikçe dairenin büyüklüğü de değişir. Kürenin merkezi düzlemin tam üzerindeyken daire en büyük haline ulaşır ve bu sırada kesit Kürenin "ekvatoru" olur, çapı da Kürenin çapına eşittir. Dairenin en küçük hali Kürenin düzleme teğet olduğu durumdur, bu aşamada tek bir nokta –çapı sıfır olan bir daire– oluşur.

10 / s. 169: Uzayülkeli bir gözlemci katı bir cismin, Kürenin yükseldiğini görür. Bir Kare'nin daha kısıtlı olan algıları onun yalnızca *değişen* bir çember görmesine olanak verir: Bir Kare'ye göre bu çemberin büyüklüğü *zaman* ile değişmektedir. Abbott'ın dördüncü bir boyut olarak zaman kavramını geliştirmeye *çalışmadığını* (ya da kurduğu benzeşimde zamanı Düzülke'nin iki uzaysal boyutuna eklenen üçüncü bir boyut olarak görmediğini) anlamak

önemli. Bir Kare'nin değişen çemberin filmini çektiğini düşünün: Ortaya Küre tarafından yaratılan dairesel kesitler dizisini gösteren hareketsiz bir film kareleri toplamı çıkacaktır. Böylece Kürenin geometrisi, matematiksel amaçlar için bütünüyle yeterli bir biçimde, hareketsiz film kareleri dizisi olarak kodlanmış olur. Filmi *oynatmak* ve bu kareleri belli bir süre içinde gerçekleşen bir harekete dönüştürmek şart değildir. Küre, Düzülke'nin düzleminin içine girip çıkarak, üçüncü uzaysal boyutunu bir Düzülkeli'nin zamanın geçişiyle tanımlayabileceği bir şeye *dönüştürür*. Fakat zamanın kendisi, Kürenin zamanın her anında var olan üçüncü uzaysal boyutundan çok farklıdır.

11 / s. 169: Bu kısım *Hamlet*'in 1. perde, 5. sahnesiyle belirgin bir benzerlik gösteriyor. Bu sahnede, Abbott'ın *Düzülke*'nin kapak sayfasının üst kısmında aktardığı satırdan hemen önce, Hamlet'in babasının hayaletinin sahnenin altından konuştuğu duyulur.

12 / s. 170: Bir Kare'nin duygularını anlıyoruz, çünkü biz de dört uzaysal boyutu anlamakta güçlük çekiyoruz. Beyinlerimiz, (uzaysal olarak) üçboyutlu dünyada evrimleşti; beynin görsel algılamayı ortaya çıkaran ve çözümleyen bölümlerindeki sinir hücreleri de gelen sinyalleri dış dünyanın uygun bir *temsili*ni içeride oluşturacak biçimde düzenleyen bir yapı geliştirdi. Beyin sözcüğün ilk anlamıyla üçboyutlu bir şey olsa da benim burada söylediğim şey beynin üçboyutlu bir nesne olduğu değil yalnızca. Beyin, birbirine doğrusal bağlantılarla bağlanmış çok ama sonlu sayıda sinir hücrelerinden oluşan bir ağdır, bu nedenle, pek çok durumda, karmaşık, ama tek boyutlu bir yapı olarak ele alınabilir (herhangi bir matematiksel ağ için de aynı şey geçerlidir). Bir ağda önemli olan boyut değil *bağlantıdır*: Ne kadar bağlantının olduğu ve neyin neye bağlandığı. Üçboyutlu uzayda bir ızgara gibi bağlanmış bir ağ düzlemsel olarak çalışsa bile gerçekte üçboyutludur ve aynı şey dört, beş veya daha fazla boyut için de geçerlidir.
O halde esas itibariyle, üçboyutlu uzaydaki bir beyin, yapısı dörtboyutlu uzayın yapısına *tıpatıp benzeyen* bir sinir ağı geliştirebilir; tıpkı ikiboyutlu uzaydaki bir beynin, yapısı üçboyutlu uzayın yapısına tıpatıp benzeyen bir sinir ağı geliştirebilmesi gibi. Bununla birlikte böyle bir yapı olağan koşullar altında gelişmeyecektir, çünkü bunun gerçekleşmesi için dördüncü boyuttan düzenli uyaranlar gelmeyecektir. Şunu da eklemek gerek: Renk ve parlaklık gibi nitelikler aslında ek uyaran "boyutlar"ı sağlar ve bizim görmeyle ilgili sistemlerimizin bağlantıları bu ek boyutları taklit edecek biçimde yapılmıştır (dolayısıyla üçboyutlu beyinlerimizin içinde altıboyutlu devrelere sahip olduğumuz söylenebilir). Fakat beyin bu ek boyutları, üç ek uzaysal boyut olarak değil, üç uzaysal boyutu canlı duyumsal izlenimlerle donatan renk ve parlaklık "nitelikleri" olarak yorumlar.

13 / s. 171: Bir Kare'nin matematiğe eğilimi olduğunu ilk, "... en büyük eğlencem olan Geometriyle oyalandıktan sonra..." ifadesinin geçtiği 141. sayfada öğreniyoruz. Abbott bize Bir Kare'nin mesleğini söylemiyor, Küre'nin seslenişi de onun profesyonel bir matematikçi olduğu anlamına gelmiyor; yalnızca Küre'nin, Bir Kare'nin matematiğe yatkınlığını fark ettiği anlamına geliyor.
İzleyen iki buçuk sayfada Abbott'ın metni, $n = 1, 2, 3$ için n-boyutlu "küpler"in özelliklerini sistemli bir şekilde ele alıyor. Konu aşağıdaki tabloyla özetlenebilir. Burada *köşe*, Abbott'ın deyimiyle *uç* anlamındadır ve *yüz* sözcüğü de n-boyutlu bir nesnenin $(n - 1)$-boyutlu öğesi anlamında kullanılmıştır: bir çizginin uç noktaları, bir karenin kenarları, bir küpün yüzleri.

Boyut	Ad	Köşe Sayısı	Yüz Sayısı
0	nokta	1	0
1	çizgi	2	2
2	kare	4	4
3	küp	8	6

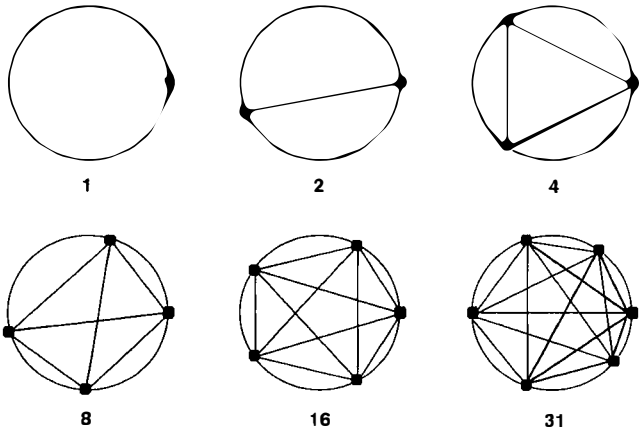
Abbott'ın noktayı 0-boyutlu bir nesne olarak kabul ettiğine dikkat edin. Yazarın 0 sayısıyla ilgili bir sıkıntısı yok. Örneğin, Düzülke takviminde bir 0 yılı var, bu da onların takvimini bizimkinden daha mantıklı bir temele oturtuyor. Yukarıdaki tablonun yalnızca ilk üç satırını doğrudan deneyimle bilen Bir Kare, "Bil bakalım bundan sonra hangi sayı geliyor" türünden iki bilmeceyle karşı karşıya kalıyor. İlk bilmece şöyle:

1, 2, 4, ?

Bir matematikçi olan Bir Kare bunun bir *geometrik dizi* olduğunu anlıyor (Abbott'ın zamanında geometrik silsile olarak adlandırılıyordu). Bir geometrik dizide, her bir terim ile bir önceki terim arasında sabit bir oran vardır; bu örnekte her bir terim bir önceki terimin *iki katı*dır. Dolayısıyla Bir Kare bir sonraki terimin 8 olması gerektiğini hemen bilir.
İkinci bilmece ise şöyle:

0, 2, 4, ?

Bir Kare bunun bir *aritmetik dizi* olduğunu anlıyor (Abbott'ın zamanında buna aritmetik silsile adı veriliyordu). Bir aritmetik dizide, her bir terim ile bir önceki terim arasında sabit bir fark vardır; bu örnekte her bir terim bir önceki terimden *iki fazladır*. Dolayısıyla Bir Kare bir sonraki terimin 6 olması gerektiğini hemen bilir.



Şekil 29 Bir dairenin çevresi üzerindeki n kadar noktayı birbirine birleştiren çizgiler daireyi kaç parçaya böler? Dizi başlangıçtaki gibi "apaçık" bir biçimde ilerlemez.

Abbott'ın buradaki yaklaşımı derme çatma, ama yine de ilginç. Bir Kare'nin kavrayabildiği boyutlar basit sayısal diziler sergiliyor. Ayrıca Uzayülkeli okuyucu (ve Küre) bu dizilerin üçüncü boyut için de geçerli olduğunu biliyor. İlginç olan bu dizilerin hem o günlerde hem de günümüzde okullarda öğretilen iki çok bilinen diziyi içermesi. Başka bir dolu dizi çeşidi var: Neil Sloane ve Simon Plouffe tarafından hazırlanan *The Encyclopaedia of Integer Sequences* [Tamsayı Dizileri Ansiklopedisi], her biri tanımlanmış bir kurala uyan 5488 tane tamsayı dizisi veriyor. Bu kitabın açıkça ortaya koyduğu şeylerden biri, "apaçık" olan dizilerin ille de sürmesinin gerekmediği. Örneğin, 1, 2, 3, 4, 5 dizisinin bir sonraki terimi nedir? 6 olabilir; tabii eğer kural terimlerin "tamsayı" olmasıysa. Fakat kural "iki kare sayının toplamı veya bir kare sayının üç katı" biçimindeyse, bir sonraki terimin 8 olması gerekir. Eğer dizi "dörtlü faktoriyeller" dizisi olsaydı ($n!!!! = n(n-4)!!!!$ biçiminde tanımlanır), bir sonraki terim 12 olurdu. Abbott'ın 0, 2, 4 dizisi, eğer dizi 1, 4, 9, 16, ... kare sayılarının ikiye bölünmesiyle ortaya çıkan sayıların $[n^2/2]$ tamsayı kısımlarının oluşturduğu bir dizi olsaydı, 8 ile devam ederdi. Eğer kural "bir dairenin çevresindeki n kadar noktayı mümkün olan her biçimde birbiriyle birleştir ve dairenin kaç parçaya bölündüğünü say" biçiminde olsaydı, 1, 2, 4 dizisi 8, 16, 31 (32 *değil*) biçiminde devam ederdi (Şekil 29).

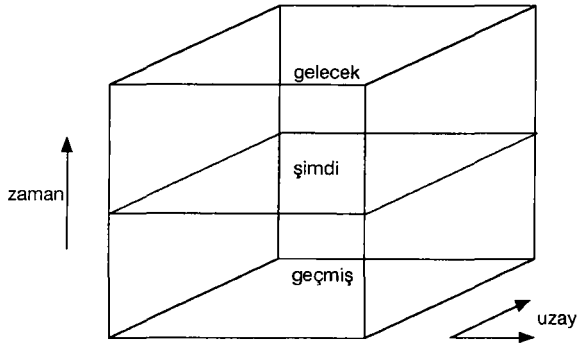
1 / s. 176: Anglikan Kilisesi Abbott'ı 1862'de diyakozluğa, 1863'te de rahipliğe getirdi. Abbott'ın kitaplarının çoğu dini konularla ilgilidir. Burada *Öğreti* [İngilizcesi *Gospel*, İncil anlamına da geliyor] sözcüğünü kullanması ve rahiplerden söz ederken genellikle alaycı bir üslup benimsemesi, din konusunda ciddi olsa da bağnaz olmadığını gösteriyor. Aynı şey bilim konusundaki tutumu için de geçerli; yoksa *Düzülke* gibi bir kitabı nasıl yazabilirdi? Bütün büyük eğitimciler gibi Abbott da bir yandan ele aldığı konulara yakıcı bir tutkuyla yaklaşıyor, bir yandan da kendini ve işini fazla ciddiye almaktan nefret ediyordu.

2 / s. 176: Bu kısım, ek bir boyuttan bakınca "içini görebiliyorum"un bir çeşitlemesidir. Dördüncü boyuttan gelen bir yaratık da Uzayülke'deki çelik kasaların içindeki değerli eşyaları kasaları açmadan alabilir ve bir odaya herhangi bir kapıdan, pencereden veya bacadan geçmeden girebilirdi. C. H. Hinton "What is the Fourth Dimension?"da ve diğer yazılarında benzer fenomenleri açıklıyor.

Bu tür şeylerin nasıl olabileceğini, sezgisel olarak kavradığımız dördüncü bir boyuttan, yani zamandan yararlanarak anlayabiliriz. Ancak buradaki amacımız yalnızca konuyu daha anlaşılır kılmak: Evet zaman dördüncü *bir* boyut, fakat matematiksel açıdan akla uygun olan veya içinde yaşadığımız evrenden farklı bir evrende fiziksel olarak kavranabilecek tek boyut değil. Bizim (3+1)-boyutlu uzay-zamanımızda "nesneler" aslında *dört*boyutludur; uzunluğun, genişliğin ve yüksekliğin yanı sıra süreye de sahiptirler. Gerçek bir üçboyutlu nesne zamanın yalnızca tek bir anında var olur. Bu ana *şimdi* diyelim. *Şimdi,* uzay-zamanın üçboyutlu bir dilimini oluşturur (Şekil 30). Dörtboyutlu bir bölgeyi (*geçmiş*) başka bir dörtboyutlu bölgeden (*gelecek*) ayırır. Bu, kendisini çevreleyen üçboyutlu bir uzayı iki tane üçboyutlu bölgeye (*yukarı* ve *aşağı*) ayıran ikiboyutlu bir düzlem (Düzülke) ile doğrudan bir benzerlik taşır.

Küre, Bir Kare'nin kilitli bir dolap içinde duran hesap levhasını dolabın içinden alabilir, çünkü söz konusu dolap yalnızca düzlemde vardır ve yalnızca o düzlem içerisinde kapalıdır (girilemez durumdadır). Düzlemdeki sınırları yukarıdan veya aşağıdan herhangi bir engel oluşturmaz. Küre levhayı yalnızca *yukarı doğru* (yani düzlemin dışına) kaldırmış, ardından yana doğru (düzleme paralel) taşımış ve en sonunda da dolabın dışında düzleme geri dönene kadar *aşağıya doğru* indirmiştir (Şekil 31a).

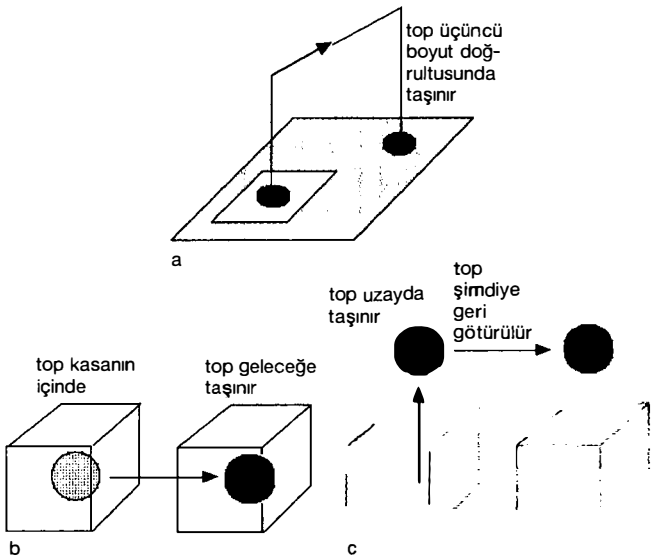
Benzer biçimde bir hiperküre (aşırıküre) de kilitli bir üçboyutlu kasadan para çalabilir. Tamamıyla üçboyutlu olan kasa yalnızca şimdide vardır. Hiperküre kasanın içindekileri, kasanın var olmadığı geleceğe götürür. Ardından



 Şekil 30 Dörtboyutlu bir uzay-zamanda geçmiş, şimdi ve gelecek. Uzay burada şematik olarak ikiboyutlu olarak çizilmiştir.

parayı kasanın bulunduğu yerin dışına çıkana kadar şimdiye "paralel" bir biçimde –uzayda, zamanda değil– taşır. Sonunda da parayı üçboyutlu dilimde yani şimdide ortaya çıkana kadar geçmiş doğrultusunda hareket ettirir (Şekil 31b).
Eğer kasa da zaman boyutuna sahipse, uzay-zamansal bir hiperküre bu yöntemi kullanamaz. Fakat dördüncü bir uzaysal boyuta erişimi varsa, bu boyutu, yukarıda anlatılan işlemde zamanın kullanıldığı şekilde kullanabilir (Şekil 31c). Rudy Rucker *The Fourth Dimension*'da bu konuya ilişkin ayrıntılar veriyor.

3 / s. 178: Bilimkurgu ve korku öykülerinde en çok işlenen konulardan biri "başka bir boyuttan gelen yaratık"tır. Küre, bu geleneğin ilk kahramanlarındandır. Küre yalnızca Bir Kare'nin normalde erişemeyeceği bir boyutun sakini olmakla kalmaz, aynı zamanda zavallı Düzülkeliyi düzlem evreninden çıkarıp kendi evrenine götürür. Bu da bilimkurgu ve korku edebiyatında sık görülen bir temadır; Abbott bunu ilk kullananlardan biriydi. C. H. Hinton, dördüncü boyuttan gelen varlıklar olarak hayaletler ve önünde serili üçboyutlu dünyanın tamamını gördüğü için her şeyi bilen bir dörtboyutlu Tanrı'nın varlığı gibi konularda pek çok yazı yazarak, işin kurgusal yönünü çok daha ileri götürdü. 1895 tarihli "An Unfinished Communication" [Tamamlanmamış Bir İletişim] adlı kısa öyküsünde, ölümden sonraki yaşamda, dördüncü boyut olan zaman boyunca yolculuk yapıldığını anlattı.
1895'te yazdığı ünlü romanı *Zaman Makinesi*'ne adını veren cihazın nasıl çalıştığını anlatmak için Hinton'ın kimi fikirlerini ödünç alan H(erbert) G(eorge) Wells (1866-1946) de bu ilişkiler içinde önemli bir yere sahiptir. Wells'in Zaman Gezgini, Bir Kare'nin yazınsal kuzenidir. Bilimkurgu yazarı ve bir



Şekil 31 Bir üst boyutlu varlıklar kapalı kutuların içindeki şeyleri nasıl çalabilir. (**a**) Küre, Bir Kare'nin levhasını çalıyor. (**b**) Bir hiperküre, kilitli bir üçboyutlu kasadan para çalıyor. (**c**) Kasanın zaman boyutu varsa, dördüncü bir uzaysal boyut gerekir.

Wells uzmanı olan Stephen Baxter (1957-) bu konuda çok ilginç bazı ayrıntılar verir. 1884'te, on sekiz yaşındaki Wells, adı sonradan Royal College of Science olan ve en sonunda da Imperial College of Science and Technology ile birleşen Normal School of Science'a kaydoldu. Burada biyoloji, matematik, fizik, jeoloji, çizim ve astrofizik dersleri aldı. 1890'da zoolojiden üstün başarı derecesiyle, jeolojiden de iyi dereceyle mezun oldu. Öğrenciliği sırasında, ileride *Zaman Makinesi*'ne dönüşecek bir kitap üzerine çalışmaya başladı. Wells'in ilk zamanda yolculuk öyküsü olan "The Chronic Argonauts" 1888'de, Royal College'dayken kuruluşuna yardım ettiği *Science Schools Journal*'da yayımlandı. Öykünün kahramanı geçmişe yolculuk yapar ve bir cinayet işler. Öykü zaman yolculuğunun nasıl gerçekleştiğine değinmez, daha çok Mary Shelley'nin *Frankenstein*'ı çizgisinde bir çılgın bilim adamı öyküsüdür. Wells kendisini utandırdığı gerekçesiyle daha sonra öykünün ulaşabildiği bütün kopyalarını yok eder. Öykü, F. Anstey (Thomas Anstey Guthrie, 1856-1934) tarafından 1891'de kaleme alınan ve bilinen zaman yolculuğu paradokslarının çoğunu ilk kez ortaya koyan "Tourmalin's Time Cheques"deki [Tourmalin'in Zaman Çekleri] ("The Time Bargain" [Zaman Pazarlığı] olarak da bilinir) gibi bir paradoks unsuru bile içermiyordu. En bilinen ve dolayısıyla bir klişeye dönüşen paradoks, Büyükbaba Para-

doksudur: Zamanda geriye doğru yolculuk yapar ve hayatının baharındaki büyükbabanızı öldürürseniz, doğmayacaksınız, dolayısıyla da zamanda geriye doğru yolculuk yapıp büyükbabanızı öldüremeyeceksiniz demektir –oysa doğmuşsunuz ki zamanda geriye gidebiliyorsunuz...

İzleyen üç yıl içerisinde Wells zamanda yolculuk öyküsünün iki farklı çeşitlemesini daha kaleme aldı. Bu öyküler günümüze ulaşmadı, ama anlaşıldığı kadarıyla olaylar dizisi insan ırkının uzak geleceğine ilişkin bir tahayyülü de içerecek biçimde değiştirilmişti. 1894'te Wells üçüncü kez değiştirdiği öyküyü *National Observer* dergisinde, *The Time Machine* [Zaman Makinesi] başlığı altında birbirine bağlı üç öykü olarak yayımladı. Bu öyküyle roman arasında pek çok benzerlik var. Wells'in öykü dizisinin yayımlanması tamamlanmadan önce derginin editörü başka bir dergiye, *The New Review*'a geçti ve burada aynı diziyi yeniden yayımladı. Öykünün başlığı aynıydı, ama Wells önemli değişiklikler yapmıştı. Müsveddelerde, yayımlanan öyküde olmayan pek çok sahne vardı: Örneğin, gezgin geçmişe gidiyor, tarihöncesi bir suaygırına rastlıyor ve 1645'te Püritenlerle tanışıyordu. Öykünün yayımlanan hali ise 1895'te kitaplaşan haliyle aşağı yukarı aynıdır: Zaman Gezgini yalnızca geleceğe gider, güçsüz Eloi ve kötü Morlocks olarak iki yeni türe ayrılan insan ırkına neler olacağını görür.

1932 tarihli basımın önsözünde Wells romanın ana fikrini "öğrencilerin laboratuvarlarda yaptıkları tartışmalardan ve Royal College of Science'ın 1880'lerdeki münazara topluluklarından" aldığını söyler. Wells'in oğluna göre fikir başka bir öğrencinin okuduğu ve dördüncü boyutla ilgili olan bir yazıdan alınmıştır. Öykünün girişinde Zaman Gezgini böyle bir makinenin neden olanaklı olduğunu dördüncü boyuttan yararlanarak açıklar.

> "Ama bir düşünün. *Anlık* bir küp var olabilir mi?"
> "Seni anlamıyorum," dedi Filby.
> "Varlığını bir an bile sürdüremeyen bir küp gerçekten var olabilir mi?"
> Filby düşüncelere daldı.
> "Açık ki," diye sürdürdü konuşmasını Zaman Gezgini, "gerçek bir cismin dört yönde uzanması gerekir: Uzunluğa, Genişliğe, Kalınlığa sahip olmalıdır ve –Sürekliliğe...
> "...Gerçekte dört boyut vardır, üçüne Uzay'ın üç düzlemi adını veriyoruz, bir dördüncüsüyse Zaman'dır. Fakat ilk üç boyutla sonuncusunun arasına gerçekdışı bir ayrım çekilmekte, çünkü bilincimiz, kesintilerle, o sonuncusu boyunca, yaşamlarımızın başından sonuna dek tek bir yönde hareket eder...
> "...Ancak bazı felsefeciler niçin özellikle üç boyut diye sormaktalar –neden üçüne de dik başka bir yön olmasın– hatta bir Dörtboyutlu Geometri kurmayı bile denemişlerdir. Daha bir ay kadar önce Profesör Simon Newcomb, New York Matematikçiler Derneği'ne açıklıyordu bunu."*

Newcomb, 1877'den itibaren dörtboyutlu uzayla ilgili makaleler yayımla-

* H.G. Wells, *Zaman Makinesi,* çev.: Volkan Gürses, İthaki Yay., 2002, s. 6-7.

maya başlamış ve 1893'te New York Matematikçiler Derneği'nde bu konu üzerine bir konuşma yapmıştı. Dahası C. H. Hinton ile tanışıyorlardı; aslında Newcomb büyük olasılıkla Hinton'ın 1900'de Washington D. C.'de bulunan Deniz Kuvvetleri Gözlemevi'ndeki işe alınmasını sağlayan kişiydi. Wells'in Hinton ile tanışıp tanışmadığını bilmiyoruz, fakat ondan bir ölçüde etkilendiğine ilişkin dolaylı kanıtlar var. Örneğin bilimsel macera terimini ilk olarak Hinton, 1884 ve 1886 yılında toplu olarak yayımlanan kurgusal denemelerinin başlığı olarak kullanmıştı. Daha sonra aynı ifadeyi Wells de kendi öykülerini tanımlamak için kullandı. Wells, 1885'te Hinton'ın ilk "Bilimsel Maceralar" dizisiyle ilgili (olumlu) eleştiriler yayımlayan ve dördüncü boyutla ilgili bazı fikirlerini özetleyen *Nature* dergisinin düzenli bir okuruydu.

Bundan kısa bir süre sonra *Nature*, dördüncü boyut hakkında yazılmış esrarengiz bir mektup yayımladı. Mektup yalnızca "S." olarak imzalanmıştı ve Hinton'ın kitabıyla ilgili eleştiriye bir yanıttı. Bir yerinde şunları söylüyordu:

> Dördüncü boyut nedir?... Zamanı dördüncü boyut saymayı öneriyorum... Bu dördüncü boyut uzayın içine katılamayacağından... bu boyut için, zaman-uzay olarak adlandırabileceğimiz yeni bir uzay türüne ihtiyacımız var. Kendimizi belirli bir üçboyutlu cismin belirli bir zaman süresince zaman-uzaydaki ardışık konumlarının oluşturduğu toplam olarak düşünürsek, cisim-ötesi adı verilebilecek dörtboyutlu bir cisim düşüncesini kavrayabiliriz.

"S." kimdi? James E. Beichler, S'nin, öğrencisi Willam Kingdon Clifford (1845-1879) ile birlikte Newcomb'un çalışmasına ilk esini veren matematikçi J. J. Sylvester olduğuna dair hayli inandırıcı bir kanıt ileri sürüyor. Sylvester, Johns Hopkins Üniversitesi'ne gittiğinde Newcomb ile tanıştı ve üzerindeki etkisi daha sonra da devam etti. 1870'te Sylvester bir arkadaşına kendisinin ve başka matematikçilerin zamanı uzayın dördüncü bir boyutu olarak gördüklerini söylemişti, ayrıca Sylvester arkadaşlarına yazdığı mektupları hep "S." diye imzalardı. Büyük olasılıkla *Nature*'daki mektubu Sylvester yazmıştı ve bu ilgili çevrelerde gayet iyi biliniyordu. O halde Sylvester'ı, bir ölçüde, (Hinton aracılığıyla) hem *Düzülke*'nin hem de *Zaman Makinesi*'nin yazılmasına ilham veren kişi olarak görebiliriz.

Wells'ten sonraki bilimkurgu yazarları da dördüncü boyuttan bir hayli yararlandılar. Çağdaş "zamanda yolculuk" kitaplarından örneğin Isaac Asimov'un 1955 tarihli *The End of Eternity* [Sonsuzluğun Sonu]* ve Robert Silverberg'in (1935-) 1969 tarihli *Up the Line* [Çizginin Yukarısı] adlı kitapları geçmişi değiştirmenin paradokslarını ele alır; David Gerrold (Jerrold David Friedman, 1944-) tarafından yazılan 1973 tarihli *The Man Who Folded Himself* [Kendini Kucaklayan Adam], paradoksları epey uç noktalara götürür; Orson Scott Card'ın (1951-) 1996'da yayımlanan *The Redemption of Christopher Columbus* [Kristof Kolomb'un Günahlarının Affı] adlı kitabındaysa gelecekten gelen insanlar Amerika'nın tarihini yeniden yazar. Elbette dör-

* Isaac Asimov, *Sonsuzluğun Sonu,* çev.: Alperen Keleş, Cep Kitapları, 1997.

düncü boyutun zaman olması gerekmez. 1949'da E(dward) E(lmer) Smith (1890-1965) tarafından yazılan (ilk olarak 1934'ten itibaren bir dergide dizi olarak yayımlanmıştı) *Skylark of Valeron*'un [Valeron'un Tarlakuşu] kahramanları dördüncü boyuta kısa bir gezi yaparlar. Smith'in ünlü "Lensman" dizisi, iyi Arisianlar ile kötü Eddorianlar arasındaki kozmik savaşı anlatan altı ciltlik bir destandır ve ek-boyutla ilgili bazı kavramlardan yararlanır. İçinde su bulunmayan, oksijen solumayan, soğukkanlı canlıların hepsi, örneğin Palainianlar, kötü Eich ve Onlonianlar, dördüncü boyuta uzanan bir metabolizmaya sahiptir (*First Lensman*, 1950; *Second Stage Lensmen*, 1941-2/1954; *Children of the Lens*, 1947-8/1950). (Burada verilen iki tarihten ilki yapıtın dergilerde yayımlandığı tarih, ikincisiyse kitap olarak basıldığı tarihtir.) Eddorianların icat ettiği hiperuzaysal tüp (*Triplanetary*, 1934/1948; *Galactic Patrol*, 1937/1950) olağan uzaydaki engelleri aşmak için dördüncü bir boyutu kullanma imkânı verir. Askeri açıdan değeri ortada olan bu aleti Delgon'un zorba Lordları ve Eich (*Gray Lensman*, 1939-40/1951) uzay geçitlerinde dehşet saçmak için kullanır. Uygarlığın yazgısını belirleyecek sonraki birkaç savaşta bu tüp yine önemli bir rol oynar.

Korku türünde, H(oward) P(hillips) Lovecraft'ın (1890-1937) "Cthulhu" öykülerinde ek-boyutlu varlıklar bol bol kullanılır, ancak bu varlıkların çoğu sık sık duvarlardan çıkıveren veya havada bir yerde beliren ve insanları o zamana kadar hiç akla gelmeyen boyutlara sürükleyen şeytanlar veya canavarlardır. Pratchett da benzer bir "zindan boyutları" imgesinden yararlanır: Uzayın ve zamanın dışında, uçsuz bucaksız bir yerdir burası. *The Discworld Companion*'da [Diskdünya Rehberi] belirtildiği gibi:

> Oradaki hüzünlü ve çılgın şeyler dünyaya dair hiçbir bilgiye sahip değildir; yalnızca ışığa ve şekle ihtiyaç duyarlar, gerçekliğin ateşleriyle ısınmaya çalışmak için; bir mumun çevresinde ısınmaya çalışan bir okyanus gibi kümelenirler ateşlerin etrafında, tabi eğer ortaya çıkmışlarsa.

XVIII. UZAYÜLKE'YE NASIL GELDİM VE ORADA NELER GÖRDÜM

1 / s. 179: Evrimleşmiş bir beynin hangi uzaysal boyutları algılayabileceği irdelendiğinde, beyni Düzülke'de evrimleşmiş olan Bir Kare'nin Uzayülke'ye götürüldüğünde üçboyutlu cisimleri *bizim algıladığımız gibi* algılayabilmesinin pek olanaklı olmadığı ortaya çıkar. Fakat bu tür ayrıntılara takılmak iyi bir öyküyü berbat edebilir. (Anlatıya ilişkin aynı güçlük *Flatterland*'de de ortaya çıkmıştı. Orada kadın kahramanın beyniyle doğrudan bağlantılı olan ve ona olası bütün matematiksel uzayları doğrudan algılama becerisi kazandıran bir Sanal Gerçekdışılık Motoru icat edilerek bu sorun "çözülmüştü". Aslında insanlarda kullanılabilen böyle bir makine yapmak

neredeyse olanaksız –beynimiz gerekli elektriksel donanıma sahip değil– ama buna aldıran kim?)

2 / s. 179: Abbott, Bir Kare'nin yeni çevresinde yaşadığı şaşkınlığı tek bir cümleyle aktarmayı başarıyor. Benzer yöntemler daha sonra başka yazarlar tarafından da kullanıldı; 1988 tarihli *Neverness* ve devamı kitaplarıyla David Zindell buna iyi bir örnek:

> Bu müthiş yoğun düşünce çok parçalı yapının sonsuz sayıda ağaçtan oluşan bir diziye veya bir Danladi kabarcığına dönüşmesine yol açsaydı – evet bu ilginç olurdu, ama gerçek uzayın açıklığı veya kapalılığı kadar ilginç değil... O [Katı Hal Varlığı], çoklu yapının bazı ceplerinde belli çarpıklıkları olduğunu biliyordu. Bu bilgi biz pilotlardan bazılarını, bir zamanlar benim yaptığım gibi sonsuz ağaçların arasına dalmaktan korudu. O bizi en kötü tehlikelere karşı uyardı. Eşleştirmeler yaptı... ve bize Gehenna Luz'un [patlamak üzere olan bir yıldız] sabit noktalarını gösterdi.

Katı Hal Varlığı'nın içinde yolculuk yapan kitabın kahramanı Mallory Ringess, yıldızlararası yolculuğun en derin gizlerini açığa çıkaracak Büyük Teoremi kanıtlamaya karar verir:

> Ardından benzerlik dizgesi çöktü; bu neredeyse, süpernovaya dönüşen bir yıldızın çekirdeğinin çevresindeki katmanların çökmesi gibi bir şeydi ve seçilebilir bir eşleşme vardı. *Seçilebilir bir eşleşme vardı*! Zarafet, güzellik ve yıldız ışığı vardı. Bir eşleştirme yaptım. Düş-zamanın beyaz ışığı, parlak ışık sütunları içinde kayboluyordu, ardından, bütün zihnimi doldurana kadar yanan ve genişleyen ve parlayan tek bir yıldız ışığı noktasına çöküyordu... Varlığın Gehenna Luz adını verdiği sıcak beyaz yıldızın üstünden geçerek gerçek uzayın dışına çıktım. Büyük Teoremi kanıtlamıştım, tek bir düşüşle çok uzaklara gitmiştim ve artık gökyüzündeki bütün yıldızlar sonunda benimdi.

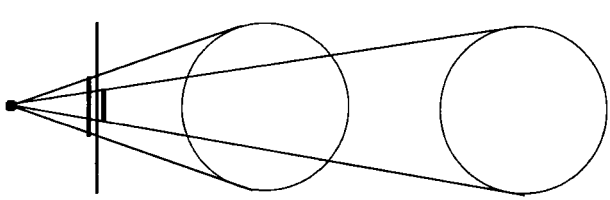
3 / s. 179: Buradaki "yeni" dünya eskisini, yani Düzülke'yi içeriyor; yeniliği, fazladan bir boyutunun olması. Günümüzün matematikçileri bu metaforu sözcük anlamıyla alır ve uygulamalı matematikte yeni bir değişkenin ortaya çıkışı, sık sık, bilinçli bir biçimde, yeni bir boyutun ortaya çıkışı olarak değerlendirilir. Örneğin kuramsal çevrebilimde çeşitli canlıların nüfusları ekolojik bir "evre uzayında"ki koordinatlar olarak ele alınır. Bir ormandaki tavşanların ve tilkilerin sayısı bir düzlemde koordinatlar biçiminde düşünülebilir. *r* tane tavşan ve *f* tane tilki varsa, ormanın durumu, koordinatları (*r*, *f*) olan bir noktayla gösterilir. Çevrebilimciler *r* ve *f*'nin zaman içinde nasıl değiştiğine ilişkin matematik formülleri çıkarırlar ve herhangi bir dış etki olmadığı sürece, ekosistemin durumunu gösteren (*r*, *f*) noktası hep aynı düzlemin sınırları içinde kalır; tıpkı normalde *kendi* düzleminde kalan Bir Kare gibi. Yeni bir türün –diyelim, nüfusu yeni bir koordinat ile, *p* ile gösterilen sülünlerin– katılması, ekosistemin kurallarını değiştirir, çünkü tilkiler artık tavşanın yanı sıra sülün de avlayabilirler. Yeni durum, *üç*boyutlu uzayda (*r*,

f, p) noktasıyla gösterilir. Yeni bir boyut ortaya çıkmıştır: "sülün nüfusu" boyutu. Küre'nin Bir Kare'yi yeni bir boyuta götürmesi gibi, sülünlerin katılması da ormanın ekolojisini yeni bir boyuta taşır. Yeni bir ürünün pazara girişini (ekonomide) ve yeni bir türün evrimleşmesini (biyolojide) incelemek için de benzer matematiksel modeller kullanılır.

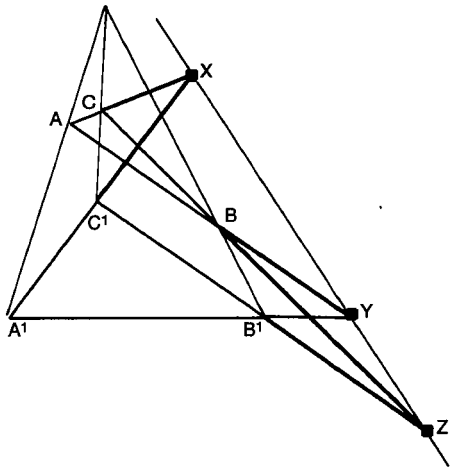
4 / s. 180: *Confessions of a Rationalist Christian* [Akılcı Bir Hıristiyanın İtirafları] başlığını taşıyan yayımlanmamış bir yapıtında Abbott şöyle diyor: "Eski öğrencilerimle düzenli olarak Shakespeare, *In Memoriam*, Milton, Spenser, Bacon ve Pope okurduk, ayrıca bir keresinde Dante'nin bir çevirisini de okumuştuk." Dante Alighieri'nin (1265-1321) en ünlü yapıtı *La Divina Commedia* [İlahi Komedya] (ilk yazıldığında adı yalnızca *La Commedia* idi) büyük olasılıkla 1308 ile 1321 yılları arasında yazılmıştı. Bu, *Inferno* (Cehennem), *Purgatorio* (Araf) ve *Paradiso* (Cennet) adlı üç bölümden oluşan alegorik/polemikçi bir yapıttır. Dante yapıtın kahramanı olarak karşımıza çıkar ve Romalı şair Vergilius'un (MÖ 70-MÖ 19) hayaletinin yol göstericiliğinde Cehennem'de ve Araf'ta, düşsel sevgilisi Beatrice'nin yol göstericiliğinde de Cennet'te bir yolculuğa çıkar. Küre de aynı yol göstericilik ve akıl hocalığı rolünü Bir Kare için üstleniyor, yine anlatının gerekleri nedeniyle: Biri veya bir şey neler olup bittiğini bilmeli ve kahramana anlatmalıdır ki okuyucu olayları izleyebilsin.

5 / s. 181: Bir Kare'nin üçboyutlu cisimlerin ikiboyutlu görüntülerini algılayabilmesi pek akla yakın değil, çünkü görme duyusu ikiboyutlu cisimlerin tek boyutlu görüntülerini algılayacak bir yapıya sahiptir. Ancak ona bu yeteneği vererek Abbott, üçboyutlu cisimlerin görüntülerinin ikiboyutlu bir yüzeye düşürüldüğünde ortaya nasıl bir sonuç çıktığını okuyucularına anlatmayı sürdürebiliyor. İnsan gözü ağtabaka üzerinde ya da bir kamera bir film üzerinde görüntü yarattığında da aslında üçboyutlu cisimlerin görüntüsü ikiboyutlu bir yüzeye düşürülmüş olur.

6 / s. 182: Perspektif, bir cismin bir düzlem üzerindeki izdüşümünün cisim uzaklaştıkça küçülmesine neden olur; bkz. Şekil 32. Kolumuzu uzatıp başparmağımızla Ay'ı kapatabilmemizin nedeni budur. Bu tür izdüşümlerin ge-



Şekil 32 Perspektif, uzaktaki cisimlerin daha küçük görünmesine neden olur.



Şekil 33 Desargues teoremi: Bir $A'B'C'$ üçgeni ikinci bir üçgeninin (ABC) izdüşümüyse, bu durumda birbirine karşılık gelen kenarların kesişim noktaları olan X, Y, Z aynı doğru üzerinde yer alır.

ometrisi (*izdüşümsel geometri* olarak bilinir) klasik matematiğin güzel bir dalıdır ve kökleri esasen XIX. yüzyıla dayanır. Bu geometri çizgiler ve noktalarla ilgilidir, açılar veya uzaklıklarla değil. Desargues teoremi (adını 1591-1661 yılları arasında yaşamış olan Girard Desargues'ten alır) tipik bir örnektir: Bir üçgen diğerinin izdüşümüyse, bu durumda bu iki üçgenin birbirine karşılık gelen kenarlarının tüm kesişim noktaları aynı doğru üzerinde yer alır (Şekil 33). İzdüşümsel geometrinin ilginç (ama o kadar da önemli olmayan) uygulamalarından biri, fotoğrafa bakarak fotoğraf makinesinin nereye yerleştirildiğini anlama olanağı verir. Bunun için fotoğraftaki beş öğenin konumlarının ölçülmesi ve gerçek değerleriyle karşılaştırılması yeterlidir. Bkz. Ian Stewart, *Visions Géométriques* [Geometrik Görüntüler].

7 / s. 183: Abbott, kadınların eğitilmesinin sıkı bir savunucusu olsa da, burada, bugün bile tam olarak ortadan kalkmamış olan o daha geleneksel Victoria dönemi düşünme biçimine geri dönüyor. Aslında Düzülke'nin, Kadınlarına zekâları değil duygusal nitelikleri nedeniyle değer vermesi gerektiğini söylüyor. Ama o dönemde kadınların eğitiminin perişan durumu göz önüne alındığında Abbott belki de yalnızca, bir insanı değerlendirmek için tek mantıklı ölçütün zekâ olmadığına işaret etmeye çalışıyordu. *Eğer öyleyse*, "duygusal zekâ"nın değerini Daniel Coleman'dan tam yüz yıl önce vurgulamış demektir.

8 / s. 184: Düzülke'de yeni bir binyılın başlangıcı ruhban sınıfı için büyük önem taşıyor, dolayısıyla bütün halk açısından da önemli ve resmi bir törenle karşılanması gerekiyor. Son zamanlardaki binyıl kutlamalarından pek azı resmi olsa da, Uzayülke için de aşağı yukarı aynı şey geçerli.

9 / s. 184: Abbott, Düzülke takvimine ilişkin birkaç ayrıntı veriyor; burada belirtilen ayrıntıdan hareketle, Düzülke takviminin en azından bir yönüyle bizim takvimimizden daha mantıklı olduğunu görmek ilginç.

10 / s. 184: Burada Abbott'ın bu karenin *kusursuz* simetrisini vurgulamak gereksinimini neden duyduğu açık değil. Matematiksel olarak bütün kareler daha önce sözü edilen sekiz simetri açısından simetriktir, değillerse gerçek kare de değillerdir. Bir Kare'nin erkek kardeşi Bir Kare'den *daha* mı simetrik (ki Yüksek Konsey'in Baş Kâtipliği gibi önemli bir göreve gelmiş)? Eğer öyleyse, Düzülke'deki Çokgen sınıfı Bir Kare'nin bize anlattığı kadar düzgün olmayabilir. Buradaki bağlam Bir Kare'nin erkek kardeşinin sıradan Karelerin çoğundan biraz daha iyi olduğu görüşünü destekliyor görünüyor.

11 / s. 185: Düzülke'deki yeni binyılların –Uzayülke'dekilerin tersine, ama Uzayülke popüler kültürünün yanlış kabullerine uygun olarak– sonu 00 ile biten yıllarda başladığına dair bir kanıt daha. *Oxford İngilizce Sözlük*'te yüzyıl şöyle tanımlanıyor (italikler özgün metinden):

> Genel kabul gören zamandizinsel bir çağdan başlayarak hesaplanan birbirini izleyen 100 yıllık dönemlerden her biri; *özellikle de* İsa'nın doğum tarihi olarak *kabul edilen* tarih başlangıç alınarak hesaplanan 100 yıllık dönemlerden her biri: dolayısıyla bu tarihten itibaren MS 100 yılına dek geçen yüz yıl, Miladi Takvim'in *birinci yüzyılı*dır; 1801'den 1900' e dek (1900 dahil) olan yüz yıl ise *on dokuzuncu yüzyıldır*.

Yüzyılın İngilizcedeki karşılığı olan *century* sözcüğünün elbette başka anlamları da var; bu, konumuzla ilgili olanı. (*Oxford İngilizce Sözlük*, *binyıl* konusunda bu kadar açık ve kesin ifadeler kullanmıyor. Bunun nedeni kısmen, çoğu Hıristiyan için *Binyıl*'ın, İsa'nın Dünyaya Dönüşü'nden sonra başlayacak olan 1000 yıllık mutluluk ve bolluk devri olması.) *Oxford*'daki açıklayıcı alıntılardan biri, Charles Knight'ın 1864-1865'te yayımlanan *Passages of a Working Life During Half a Century* [Yarım Yüzyıllık Bir İş Yaşamından Parçalar] adlı yapıtından yapılmış: "Büyük tartışmalardan sonra bilginler yüzyılın 1 Ocak 1800'de değil, 1 Ocak 1801'de başladığına karar verdiler."

Bu mesele yüzünden, tıpkı 2000'e girerken olduğu gibi, 1800'e girerken de ateşli tartışmalar yaşandığı açık. Bu sayısal çıkmazı çözmenin makul bir yolu (2000 yaklaşırken birkaç ulusal hükümet bu çözümün farkına varmış, ama korkup vazgeçmişti) yeni yüzyıllar 01 ile biten değil 00 ile biten yıllar-

da başlayacak biçimde takvimi yeniden tanımlamak. Düzülke'de bu daha mantıklı sistem benimsenmiş. Yeni binyıl 2000'de başlıyor (159. sayfada, 1999'un son yarım saatinden söz ederken "eski Binyılda son kez" deniyor; 161. sayfada ise "Üçüncü Binyıl başlamıştı" ifadesi yer alıyor). Ayrıca, 0 yılından açıkça söz ediliyor. Abbott bu kitabı yeni yüzyılın ufukta görünmeye başladığı 1880'lerin başlarında yazmıştı; belki de bu takvim muammasına daha mantıklı bir çözüm öneriyordu sessiz sedasız. Ama gidebileceği kadar ileri gitmemiş. Yüzyıllar 00 ile başlayıp 99 ile biterse, bu durumda –geleneksel ifadeyle– ilk yüzyılın 0 yılında başlayıp MS 99'da sona ermesi gerekir; yirminci yüzyıl da 1900'da başlayıp 1999'da sona ermelidir. Ancak *yılları* 0'dan itibaren saymaya başlarsak, makul olan, *yüzyılları* da 0'dan itibaren saymaya başlamaktır. O zaman 0 ile MS 99 arasındaki dönem sıfırıncı yüzyıl, 1900 ile 1999 yılları arasındaki dönem de XIX. yüzyıl olacaktır (böylece "1900'ler" ifadesiyle tutarlılık sağlanır). Aynı biçimde, 0 ile MS 999 yılları arasındaki dönem sıfırıncı binyıl, 2000 ile 2999 yılları arasındaki dönem ise üçüncü değil ikinci binyıl olacaktır. 2000 yılının yeni binyılın başlangıcı olduğunu savunan herkes, aynı mantıkla, bu yılı XX. yüzyılın başlangıcı olarak kabul etmek zorundadır, XXI. yüzyılın değil.

İşin tuhafı, on yılların alışılmış kullanımı konusunda, yüzyılların kullanımıyla tutarlı olmadığı halde, böyle bir tartışma yoktur: XX. yüzyılda, *altmışlar* 1960-1969 anlamına gelir, *doksanlar* da 1990-1999. 1999'da *The Guardian* gazetesi Birleşik Krallık'taki okurlarından 2000-2009 için bir isim bulmalarını istediğinde, en akıllıca öneri "*noughties*" [hiçli yıllar] olmuştu. Bu öneri hem sıfırıncı on yılı (*nought* "sıfır" anlamına da gelir) ve 1890-1899 dönemi için söylenen "Naughty Nineties" ["Yaramaz Doksanlar"] deyimini çağrıştırıyor.

12 / s. 186: Abbott büyük olasılıkla Britanya İmparatorluğu'nu yöneten devlet memurlarının (kamu görevlilerinin) gücünü ima ediyor: Devletin pek çok sırrı vardı ve sıradan Britanyalıların egemen sınıfların yaptığı şeyler hakkında olabildiğince az şey bilmesini sağlamak için Devlet sırları büyük gizlilik içinde tutuluyordu. Bugün Britanya hâlâ devlet sırları konusunda Batı dünyasında en sınırlayıcı tutumları sergileyen ülkelerden biri ve burada, bilgi edinme hakkını güvence altına alan Amerikan yasalarına benzer hiçbir şey yok. Gizlilik paranoyaya neden olur; komplo teorileri Amerika Birleşik Devletleri'nde bile alıp başını gitmiştir. John F. Kennedy suikastından, uzaylıların istilasına kadar pek çok şeyin üstünün devlet tarafından örtüldüğü iddiaları vardır. Hatta günümüzde pek çok Amerikalı (ve başkaları) Amerika Birleşik Devletleri hükümetinin uzun bir süredir uzaylılarla temas halinde olduğuna inanıyor. Bu komplo teorisi esas olarak Roswell vakasına dayanıyor: 1947 Temmuzunun ilk haftasında New Mexico, Roswell ya-

kınlarındaki bir tarlaya, tuhaf bir "araç"ın parçaları düşmüştü. Roswell, ABD Hava Kuvvetleri'ne ait büyük bir üsse yakındı. New Mexicolu bir çiftçi, W. W. ("Mac") Brazel, komşusunun oğluyla gezerken tuhaf bir enkaz bulmuştu. Birkaç gün sonra bulduğu şeyi şerif George Wilcox'a bildirmiş, şerif de bu bilgiyi 509. Bombardıman Birliği'nden Binbaşı Jesse Marcel'e iletmişti. 8 Temmuz'da 509. Bombardıman Birliği komutanı yere çakılan disk biçiminde bir taşıt/hava aracı enkazı bulunduğuna dair bir basın bülteni dağıttı. Birkaç saat sonra, bir meteoroloji balonunun yanlışlıkla bir uçan daire enkazı sanıldığını söyleyen, ilkiyle çelişkili yeni bir basın bülteni dağıtıldı. Roswell vakası UFO (unidentified flying object – kimliği belirlenemeyen uçan cisim) çılgınlığının başlamasında önemli bir rol oynadı, internette konuyla il-
320 gili pek çok görüş bulunabilir. Bu olay aynı zamanda ABD hükümetinin uzaylılarla gizli gizli temas kurduğuna, enkazda uzaylıların cesetlerinin bulunduğuna ve bu cesetlerin Nevada, Groom Lake'deki ABD Hava Kuvvetleri'nin gizli üssü Area 51'a götürüldüğüne dair komplo teorilerine de yol açtı. (U-2 casus uçağı ve F-117 hayalet uçakları, geliştirilirken bu üste denenmişti.) Ardından, uzaylıların otopsisini gösterdiği iddia edilen bir film ortaya çıktı.

Skeptical Inquirer'ın Ocak-Şubat 1995 sayısında Dave Thomas, daha sıradan bir teori için güçlü kanıtlar sundu. Gerçekten de hükümetin kamuoyundan sakladığı bir şey vardı ve meteoroloji balonu hikâyesi uydurmaydı. Enkaz aslında yüksek irtifada mikrofon kullanarak Rusların nükleer silahlarını gözlemek üzere geliştirilen son derece gizli bir proje olan Mogul Projesi'nin balonlarından birinin enkazıydı. Bu tür balon kümelerinden biri olan 4 numaralı küme, 4 Temmuz 1947'de uçurulumuştu ve bu balon katarının parçaları yerde bulunan şeylerin çoğunu açıklıyor gibi görünüyordu. Dahası, "uzaylıların kesilip biçilme" filminin kasıtlı yapılmış bir sahtekârlık olduğu iddiasını destekleyen kanıtlar da bulundu.

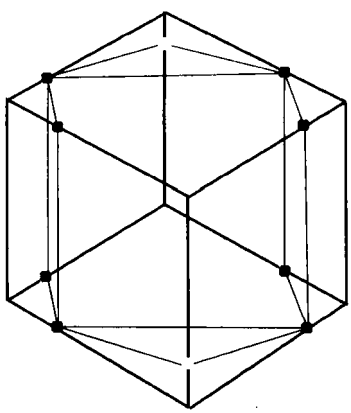
UFO meraklılarına göre Roswell vakası uzaylıların Dünya'yı ziyaretinin en iyi belgelenmiş örneği (UFO'lara inanmayanlar da aynı fikirde) ve bu insanlar bütün resmi açıklamaları reddediyorlar. Mogul Projesi açıklamasının da gerçeğin tamamı olmaması elbet mümkün. Proje hastalık taşıyan organizmaların veya radyoaktif maddelerin saçılması gibi *yasalara aykırı* bir deney de içeriyor olabilir. ABD ve Birleşik Krallık hükümetleri tarafından yürütülen yasalara aykırı başka deneyler geçtiğimiz yıllarda ortaya çıktı. Ama uzaylılar hâlâ ortaya çıkmadı.

Buna karşılık, Düzülke'deki örtbas olayı da, dünya-dışı yaratık da gerçek.

XIX. KÜRE BANA UZAYÜLKE'NİN BAŞKA SIRLARINI GÖSTERDİĞİ HALDE NASIL DAHA FAZLASINI İSTEDİM VE BUNUN SONUNDA NELER OLDU

1 / s. 188: Bir Kare, üçboyutlu bir küpün ikiboyutlu *izdüşümünü* bizim algıladığımız gibi algılıyor, ama Abbott –belli ki eğitsel amaçlarla– kahramanını "ışığa, gölgeye ve perspektife alışık olmayan" biri olarak tasarlıyor. Işık, gölge ve perspektif, insan beyninin ikiboyutlu görüntülerden üçboyutlu ilişkiler çıkarsamak için kullandığı ipuçlarından birkaçıdır. Üçboyutluluğa ilişkin sezgilerimiz aslında bir hayli zayıftır (üçboyutlu topoloji konusunda dünyanın önde gelen uzmanlarından biri bir keresinde, üçboyutluluğa ilişkin hiç sezgisinin olmadığını söylemişti). *Flatterland*'in "Denetleme" adını taşıyan 3. bölümünde bu durumu ortaya koyan canlı bir örnekten söz etmiştim: Bir küpte, içinden *daha büyük* bir küpün (tam olarak %6 daha büyük) geçebileceği bir delik açılabilir. Bu bilmece Prens Rupert Küpü olarak bilinir (Şekil 34). Başka bir örnek de şöyle: Bir küp, bir düzlemin içinden, ana köşegeni doğrultusunda geçerken oluşan kesitler dizisini gözünüzün önüne getirmeye çalışın. (Kitabı bir kenara koyun ve bunu bir deneyin.)

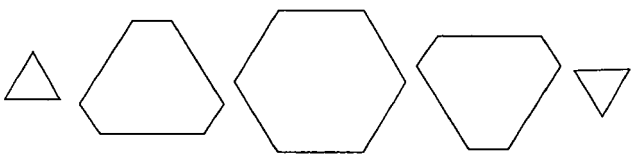
321
F21



Şekil 34 Her bir siyah noktanın en yakın köşeden uzaklığı kenar uzunluğunun dörtte biri kadardır; her bir gri noktanın en yakın köşeden uzaklığıysa kenar uzunluğunun 3/16'sı kadardır. Bu noktaların tanımladığı delik, başlangıçtaki küpün 1,06 katı olan bir küpün geçişine olanak sağlar.

Aslında kesit dizisi tek bir noktayla başlar, nokta daha sonra eşkenar üçgene dönüşür. Üçgen büyür ve büyüklüğü bir dönüm noktasına ulaştığında köşelerinden küçük üçgenler kaybetmeye başlar. Kesit (tam olarak yolun yarısında) düzgün bir altıgen olana kadar kayıp parçalar gitgide büyür.

Sonra bütün dizi tersine çevrilir ve 180° dönmüş bir şekilde tekrarlanır. Bu dizi (Şekil 35) çoğu insanın sezgilerine aykırıdır: Abbott, üçüncü boyuttan ziyaretçi olarak eğik duran bir küp yerine bir küre seçmekle akıllıca davranmıştır.



Şekil 35 Bir küpün uzun köşegenine dik dilimleri.

Daha önce belirttiğimiz gibi, ikiboyutlu bir varlığın görme sistemi gerçekte Abbott'ın kurgu gereği ortaya koyduğu biçimde işlemez. Öte yandan, (Abbott'ın bir küpün gerçek biçimini anlamak için kullanıldığını söylediği Dokunma duyusuyla Bir Kare'nin şeklin bütününü bir seferde anlaması mümkün olmasa ve olsa olsa küpün ancak değişik düzlemsel kesitlerine "dokun"ması söz konusu olsa da) Bir Kare'nin Dokunma duyusu büyük olasılıkla işe yarayacaktır.

2 / s. 190: Ama neden sonlu bir sayıda durulsun ki? "Boyutlarımızı" sonlu değerlerle "sınırlamamız" için mantıklı bir neden yok ve günümüzün matematikçileri geniş bir sonsuz-boyutlu uzaylar dizisi sunarak bunu onaylıyorlar. Belki de en bilinen örnek, kuantum kuramının matematiksel temelini oluşturan Hilbert Uzayı. Matematiksel fizik açısından evrendeki her şey, sonsuz-boyutlu bir uzayda bir yapıdır. Hilbert Uzayı en basit biçimiyle,

$$x_0^2 + x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 \ldots$$

sonsuz serisinin yakınsak olduğu (sonlu bir toplamının olduğu) bütün sonsuz

$$x_0, x_1, x_2, x_3, \ldots$$

dizilerinden oluşur. *n*-boyutlu Eukleides uzayıyla yakın benzeşime dikkat edin. Her x_j koordinatı bu uzayda farklı bir "doğrultu" belirler ve sonsuz sayıda koordinat, dolayısıyla da sonsuz sayıda boyut vardır. Sonsuz-boyutlu uzaylara daha tanıdık bir örnek, bir *x* gerçel değişkeninin bütün $f(x)$ fonksiyonlarının uzayıdır. Sonsuz-boyutlu uzaylara ilişkin işe yarar bir kuram gereksinimi, fonksiyonel analiz adı verilen yepyeni bir dalın ortaya çıkmasına neden olmuştur.

The Fourth Dimension adlı yapıtında Rudy Rucker, on dokuzuncu yüzyılın sonlarındaki hiperuzay filozoflarının, ikiboyutlu uzay üçboyutlu uzayın bir parçası olduğuna göre üçboyutlu uzayın da dörtboyutlu uzayın bir parçası olduğunun ve bunun böyle devam ettiğinin, sonsuz bir geriye gidiş olduğunun, farkında olduklarını söylüyor. "Nerede durabilir? Ancak sonsuzda." C. H. Hinton bu sonsuz geriye gidişi, dünyanın bir kaplumbağanın üzerinde durduğuna ilişkin kurama benzetiyor. Kaplumbağa neyin üzerinde duruyor? Başka bir kaplumbağanın. O da... Stephen Hawking'in (1942-) çok satan *A Brief History of Time* [Zamanın Kısa Tarihi]* adlı yapıtının ilk paragrafında, gökbilim üzerine konferans veren biriyle –bu kişi muhtemelen Bertrand Russell'dır (1872-1970)– ilgili bir öykü yer alır:

> Konuşmasının sonunda salonun en arkasında oturan yaşlı, ufak tefek yaşlı bir bayan ayağa kalkar ve, "Bütün söyledikleriniz saçma sapan şeyler. Aslında Dünya dev bir kaplumbağanın sırtında bir tepsi gibi durmakta," der. Bilimci ise yüzünde esaslı bir gülümseme ile yanıtlar, "Peki, ya kaplumbağa neyin üstünde duruyor?" "Sen çok akıllısın delikanlı, çok akıllı" der yaşlı bayan, "Ama ondan aşağısı hep kaplumbağa!"

Jack Cohen ve ben, *Figments of Reality*'de, "Büyük Patlamadan önce ne oldu," sorusundaki tuhaf benzerliğe dikkat çekiyoruz:

> Bu sorunun (zamanın başlangıcı meselesinin) tuhaf yanı, çoğu insanın geçmişe doğru sonsuza dek giden bir evren tahayyül etmekte hiç zorlanmaması ve "hep böyleydi" biçimindeki yanıttan bütünüyle hoşnut görünmesi.
> Niçin hoşnut olmasınlar?
> Pekâlâ... Bu bölüme, Dünya'yı taşıyan şeyin "aşağı kadar dolu olan kaplumbağalar" olabileceğini ileri süren yaşlı kadının öyküsüyle başlamıştık. Neredeyse herkes sonsuz sayıda kaplumbağadan oluşan bir yığını bir hayli tuhaf bulur; bu başarısız bir açıklamadır. O halde niçin sonsuz bir neden sonuç ilişkisi yığınından bu kadar hoşnutuz: Bugünün evreni dünün evreninin, dünün evreni de önceki günün evrenin mi sırtında?
> *Geriye kadar hep evrenle dolu!*
> Sonsuzun ele avuca gelmezliğini kavramakta daha başarılı olan matematikçiler, daima var olan bir evrenin de, en az aniden patlayarak hiçten (olmayan bir yerden ve zamandan) var olan evren kadar açıklama gerektirdiğini düşünür. Sonsuza dek geriye giden bir sistem hakkında bir matematikçinin bütünüyle mantıklı sorusu şudur: "Evet ama *bütün bunlar* nereden geldi?" Sonsuzluk aşılmaz bir engel değildir, tekrar eden süreçlere ilişkin bir düşünme biçimini özetleyen bir sözcüktür yalnızca.

1893'te, Victoria dönemi Tanrıbilimcilerinden ve hiperuzay filozoflarından Arthur Willink, sonsuz-boyutlu uzayın tam olarak Tanrı'nın yaşayacağı türden bir yer olduğunu öne sürdüğü *The World of the Unseen* [Görünmeyenlerin Dünyası] adlı yapıtını yayımlamıştı:

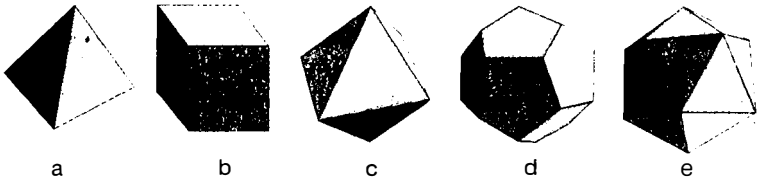
* Stephen Hawking, *Zamanın Kısa Tarihi*, çev.: Sabit Say ve Murat Uraz, Doğan Kitapçılık, s. 13.

Dörtboyutlu Uzayın varlığını kabul ettiğimizde, Beşboyutlu Uzayın varlığını da pek bir sıkıntı yaşamadan kabul ederiz, böylece sonsuz sayıda Boyutu olan bir Uzaya kadar gidebiliriz... Bütün uzayların daha Üstündeki Bir Uzaydan bakan bir gözün önüne, en saklı ve gizli şeylerin bütün açıklığıyla serilmesi gerekir. Bu, Tanrı'nın Her Şeyi Bilmesi konusunda söylenenleri de çok güçlü bir biçimde destekler. Çünkü, bütün uzayların En Üstündeki Uzayda yaşayan O, yalnızca bizim varlığımızın bütün unsurlarını içine alan kusursuz bir görüşe sahip değildir, aynı zamanda bütün yaradılışımızın her noktasına ve zerresine de sonsuz ölçüde yakındır.

Keşke bu kadar basit olsaydı... Alman matematikçi Georg Cantor'un (1845-1918) son derece özgün çalışmaları sayesinde artık biliyoruz ki matematik her biri bir öncekinden daha büyük, sonsuz bir sonsuzlar sıralamasına sahip. Cantor'un çıkış noktası, iki sonlu kümenin ancak ve ancak birebir eşlenebilmesi durumunda eşit sayıda öğeye sahip olacağı düşüncesidir. Bir sofra, herkesin bir çatalı ve bir bıçağı olacak biçimde kurulursa, toplam bıçak sayısıyla toplam çatal sayısının birbirine eşit olduğunu saymadan biliriz. Cantor, sonlu sayıların sonsuz benzeri olan "sonluötesi nicelik sayıları" *tanımını* yaparak, bu özelliği sonsuz kümeler için de kullandı. En aşikâr sonluötesi nicelik sayısı,* $\aleph_0$ (alef-sıfır; alef, İbrani alfabesinin ilk harfidir) simgesiyle gösterilen, 1, 2, 3, 4, ... tamsayılarının nicelik sayısıdır. Cantor daha sonra gerçel sayılar (sonsuz basamaklı ondalık sayılar) kümesinin tamsayılarla birebir eşlenemeyeceğini kanıtladı; dolayısıyla bu kümenin sonluötesi nicelik sayısının $\aleph_0$'dan büyük olması gerekirdi. Aslında herhangi bir sonluötesi nicelik sayısı için daima daha büyük bir nicelik sayısı vardır. Bu nedenle, sonsuza dek giden 1, 2, 3, ... tamsayılar dizisi tarafından belirlenen Willink sonsuzu sadece ve sadece *en küçük* sonsuzdur. Bir en büyük sonsuz *yoktur*, Tanrı'ya yaraşır bir "En Üst Uzay" da yoktur.

3 / s. 190: Prometheus ve kardeşi Epimetheus, Eski Yunan mitolojisinin kahramanlarındandır. Bu iki ad sırasıyla "öngörü" ve "artgörü" anlamına gelir. Prometheus çoğunlukla insanoğlunun yaratıcısı olarak kabul edilir; Olympos'tan ateşi çalmış ve insanlara vermiştir (Abbott'ın ima ettiği eylem). Prometheus Titanlar ile yaptığı savaşta Zeus'un yanında yer almıştır, ama ateşi çalması Zeus'u kızdırır; Zeus, Prometheus'u Kafkas Dağları'nda bir kayalığa zincirleyerek cezalandırır. Bir kartal bütün gün Prometheus'un karaciğerini yer ve karaciğer her gece yenilenir. Yüzyıllar sonra Herakles –Zeus'un onayıyla– kartalı vurur ve asi kahramanı serbest bırakır. Aiskhylos'un *Zincire Vurulmuş Prometheus* adlı tragedyası kahramanın çektiği korkunç cezayı konu edinir; bu tragedyanın devamı olan ve günümüze ulaşmayan *Zincirlerinden Kurtulmuş Prometheus* ise kahramanın kurtuluşunu anlatır. Percy Bysshe Shelley (1792-1822) bu kayıp tragedyayla aynı adı taşıyan

* Nicelik sayısı: Bir kümenin kaç öğesi olduğunu belirten sayı. Sayal sayı da denir. (ç.n.)



Şekil 36 Beş düzgün çokyüzlü.
(a) Dörtyüzlü. **(b)** Küp. **(c)** Sekizyüzlü. **(d)** Onikiyüzlü. **(e)** Yirmiyüzlü.

uzun bir şiir yazmıştır; bu şiirde Prometheus, insanlığın yararı için zorbalığa başkaldıranları temsil eder. Bir şiir tutkunu olan Abbott Shelley'yi büyük olasılıkla okumuştu; ama Latin ve Yunan edebiyatı eğitimi aldığı için Prometheus'u, zaten biliyor olmalı. 325

4 / s. 190: Eski Yunan geometrisinin doruk noktalarından biri ve Eukleides'in *Stoeikheia*'sının zirvesi, tamı tamına beş düzgün çokyüzlü bulunduğunun keşfidir. Tanım gereği bunlar yüzleri düzgün çokgenler olan üçboyutlu şekillerdir ve bu çokgenler bütün köşelerde aynı tarzda düzenlenmiştir. Bu düzgün çokyüzlüler şöyle sıralanır (Şekil 36):

Dörtyüzlü: dört eşkenar üçgenden oluşur, her köşede üç eşkenar üçgen buluşur.
Küp (veya *altıyüzlü*): altı kareden oluşur, her köşede üç kare buluşur.
Sekizyüzlü: sekiz eşkenar üçgenden oluşur, her köşede dört üçgen buluşur.
Onikiyüzlü: on iki eşkenar beşgenden oluşur, her köşede üç beşgen buluşur.
Yirmiyüzlü: yirmi eşkenar üçgenden oluşur, her köşede beş üçgen buluşur.

Stoeikheia'nın son (13.) kitabı bu beş düzgün çokyüzlünün varlığını (çizim yoluyla) kanıtlamayı amaç edinir ve diğer on iki kitap gerekli mantıksal temeli sağlar. Dörtyüzlü, son kitabın 13. teoreminde çizilir; sekizyüzlü 14., küp 15., yirmiyüzlü 16., onikiyüzlü ise yine aynı kitabın 17. teoreminde çizilir. 18. teorem, "Bu beş şeklin kenarlarının tanımlanması ve bu şekillerin birbirleriyle karşılaştırılması"dır. Burada beş şeklin de aynı kürenin içine çizildiği varsayılır. Ardından, numaralandırılmamış bir ifade yer alır: "Sözü edilen beş şekil dışında, birbirine eşit eşkenar ve eşaçılı şekiller içeren başka hiçbir şekil çizilemez." Yani tam tamına beş tane düzgün çokyüzlü vardır. İfade kanıtlanır; kanıttaki özel bilgi gerektiren bir noktanın doğruluğunu gösteren numaralandırılmamış bir yardımcı önerme daha verilir ve kitap –kitapla birlikte bütün yapıt– sona erer. Beş düzgün çokyüzlünün sınıflandırılması ve çizimi, daha önce söylediğimiz gibi *Stoeikheia*'nın zirvesidir ve büyük olasılıkla asıl ulaşılmak istenen noktadır.

5 / s. 192: Abbott artık en önemli bilimsel savını açıklamaya, Bir Kare de insan matematikçilerin XIX. ve XX. yüzyıllarda izledikleri yolda ilk kararsız adımlarını atmaya başlıyor.

Düşünceyi ilk kez 1827 tarihli *Treatise on the Geometry of Curved Surfaces* [Eğri Yüzeylerin Geometrisi Üzerine İnceleme] adlı yapıtında Gauss dile getirmiştir. Burada Gauss, eğri bir zar boyunca ilerleyen akıllı yassı kurtlar imgesine başvurur. Sartorius von Waltershausen'in 1860 tarihli *Biography of Carl Friedrich Gauss* [Carl Friedrich Gauss'un Yaşamöyküsü] kitabında şu satırlar yer alır:

> Bu büyük insan, yalnızca ikiboyutlu bir uzay kavramına sahip varlıkları (sonsuz uzunlukta bir kâğıt tabakası içindeki sonsuz ölçüde ince kitap kurtları gi-
> 326 bi varlıkları) düşünebildiğimize göre, dörtboyutlu veya daha fazla boyutu olan bir uzayı kavrayabilen varlıkları da hayal edebiliriz, derdi hep.

1869'da von Waltershausen ile bir görüşme yapan Sylvester da aynı ifadeyi aktarmıştı.

1846'da psikolog Gustav Theodor Fechner (1801-1897), Dr. Mises takma adıyla *Vier Paradoxe* [Dört Paradoks] adlı bir derleme yayımlamıştı. Bu derlemenin bir parçası olan "Why Space has Four Dimensions" [Uzayın Neden Dört Boyutu Var] başlıklı bir yazıda Fechner, daha sonra Abbott'ın da kullandığı "boyutsal benzeşimi" kullanmıştı: Bizim üçboyutlu dünyamızı anlamaya çalışan ikiboyutlu bir yaratık düşünün; şimdi boyut sayılarını birer artırın. Fechner'in ikiboyutlu yaratığı düşey bir ekrana düşürülen bir gölge-adamdı. Fechner üçüncü boyuttan bir yaratığın gölge adama varlığını kanıtlayabileceğini ileri sürüyordu: "Gölge adamımın üzerinde bulunduğu düzlemi alırım ve üçüncü boyut boyunca hareket ettiririm. Böylelikle gölge adam bu üçüncü boyutu algılar. Geziye başlarken net bir görüntüsü olan adamın kendisi de değişebilir, gezisinin sonunda soluklaşabilir ve dağılabilir." Ancak bu sav pek ikna edici değil. Dünya dördüncü bir boyut boyunca hareket etse bunu fark eder miyiz? Tam *şu anda* bunun olmadığını nereden biliyoruz?

Fechner'in öyküsü 1875 tarihli *Kleine Schriften* [Kısa Yazılar] adlı kitabında tekrar yayımlandı; 1876'da J.M.P. Land, Fechner'in meslektaşı Helmholtz'un bir makalesine bir yanıt yazdığında, Britanya'da yayımlanan *Mind* dergisi Fechner'in bu çalışmasından söz etti. Helmholtz'un çalışmasının İngilizce çevrisi 1870'te *Academy* dergisinde yayımlandı ve *Mind*'daki makale de eklendi. Helmholtz'un, Eukleidesçi olmayan geometriyi, kendi evreninin geometrisini bütünüyle kendine özgü yollarla keşfetmeye çalışan bir yaratığın bakış açısından açıklamayı tercih ettiğini anımsayın. Abbott bu fikri, birlikte George Eliot'ı ziyaret ettiklerinde John Tyndall'dan duymuş olabilir. Eliot, George Henry Lewes (1817-1878) ile birlikte yaşıyordu (ama evli değildi). Tyndall ile yedikleri akşam yemeğinde Lewes'in oğlu Charles Lee Le-

wes de vardı. Lewes, Kant'ın daha fazla boyutlu geometri konusundaki fikirlerine ilgi duyuyordu. Sylvester'ın 1869'da yaptığı "A Plea for the Mathematician" [Matematikçiye Sesleniş] konuşmasından da etkilenmişti. (*Nature* 1 [1969-70] 289; "Address to the Mathematics and Physics Section", *Report of the 39th Meeting of the British Association for the Advancement of Science*, Exeter 1869, John Murray, Londra, 1870, s. 1-9'un yeniden basımı.)

"Matematikçiye Sesleniş"in asıl önemi, Eukleides'in *Stoeikheia*'sı ve türevlerinin okullarda geometri ders kitabı olarak kullanılmasından vazgeçilmesini etkili bir şekilde savunuyor olmasıydı; bu 1860'larda sıkça tartışılan bir konuydu ve eğitim konusunda tutucu olanlar epey direnç göstermişti. 1870'te, otuz altı okul müdürünün katıldığı bir toplantıda ezici bir çoğunluk Eukleides'in ders kitabı olarak kullanılmasının yeniden değerlendirilmesi yönünde bir karar aldı. 1871'de British Association for the Advancement of Science [İngiliz Bilim Geliştirme Derneği] tam da bu işi yapması için, içinde Cayley, Clifford, Thomas Archer Hirst (1830-1892), Salmon, Henry J.S. Smith (1826-1883) ve Sylvester'ın bulunduğu bir komisyon kurdu. Aynı yıl, Association for the Improvement of Geometrical Teaching [Geometri Öğretimini İyileştirme Derneği] adında bir baskı grubu oluşturuldu; 1875'e gelindiğinde üye sayısı yüze yaklaştı ve yeni bir geometri öğretim programı üzerinde uzlaşılıp bu program yayımlandı. Abbott'ın Cheltenham Ladies' College'daki meslektaşı Dorothea Beale aynı yıl ilk kadın üye oldu. Dernek eskilerinin yerine bir hayli zayıf ders kitapları hazırladı ve 1893'e dek raporlar yayımlamayı sürdürdü, ama köklü değişiklikler yapmayı başaramadı.

6 / s. 192: Burada, Abbott'ın ikinci basımın önsözünde bahsettiği iki yeni kısımdan ikincisi başlıyor. Eklenen kısım, 193. sayfadaki "*Küre*. Benzeşim! Saçma. Ne benzeşimi?" satırına kadar sürüyor.

7 / s. 193: Abbott burada, benzer bir ifadenin bir üst boyut için de geçerli olması gerektiğinde ısrar ederek Düzülke'deki nesnelerin aslında üçüncü boyutta çok ufak uzantılarının olması gerektiğini ileri süren eleştirmenlerin üstün durumunu güzelce tersine çeviriyor. 167. sayfadaki sorunlu bölüm, bu bölüme temel oluşturması için yazılmış olabilir.

8 / s. 194: Burada Bir Kare, küpün dörtboyutlu benzeri olan *hiperküp*ü (*aşırıküp*ü) tarif ediyor. Bu şekil için C. H. Hinton, 1902 tarihli *The Recognition of the Fourth Dimension* [Dördüncü Boyutu Tanımak] adlı kitabında *tesseract* sözcüğünü kullanıyor. 1904 tarihli "The Fourth Dimension" [Dördüncü Boyut] adlı yazısında da bu sözcük geçiyor, ancak daha eski tarihli bir yazıda ("What is the Fourth Dimension?") Hinton *dört-kare* [four-square] adını kullanıyor. *Tessaract* şeklinde de yazılan bu sözcük, Henry Parker Man-

ning'in 1914 tarihli *Geometry of Four Dimensions* [Dört Boyut Geometrisi] adlı kitabına göre, "...bir şeklin adının o şeklin eksen sayısını belirttiği bir terminolojiden geliyor: Bu terminolojide örneğin *pentact* beş eksenli bir şekle, *penta-tessaract* ise düzgün bir 16-yüzlü-benzeri şekle işaret ediyor" (T. Proctor Hall, *American Journal of Mathematics*, cilt 15: s. 179). Yunanca τεσσαρα (tessara) sözcüğü "dört" anlamına gelir. Latince *tessera* sözcüğü ise, "küp" demektir: İki farklı yazılışın nedeni bu iki dilin birbirine karıştırılması olabilir. Günümüzde en yaygın kullanılan ad *hiperküp*. Matematik literatüründeki diğer adlar şöyle: İngilizcede, (Manning tarafından kullanılan)

Boyut	Ad	Köşe Sayısı	Yüz Sayısı
0	nokta	1	0
1	çizgi	2	2
2	kare	4	4
3	küp	8	6
4	**hiperküp**	**16**	**8**

farklı yazılışıyla *tessaract*, *measure polytope*, *octahedroid* ve *8-cell*; Fransızcada *octaédroide*; Almancada *Masspolytop*, *Achtzell* ve *Oktaschem*. Hiperküpü daha iyi kavramak için sayı dizilerini doğal biçimde devam ettirebiliriz (bkz. yukarıdaki tablo). Hiperküpün yüz yüze birleşmiş sekiz küpten oluşması gerektiği sonucuna varırız. Abbott sonuca benzeşim yoluyla varıyor; sonraki matematikçiler ise daha kesin bir "çizim" yapabilmek için koordinatları kullandılar. Aslında fikir basit ve burada anlatılabilir: İkiboyutlu uzayda, bir birim kare, dört köşesinin (x, y) koordinatlarıyla tanımlanabilir:

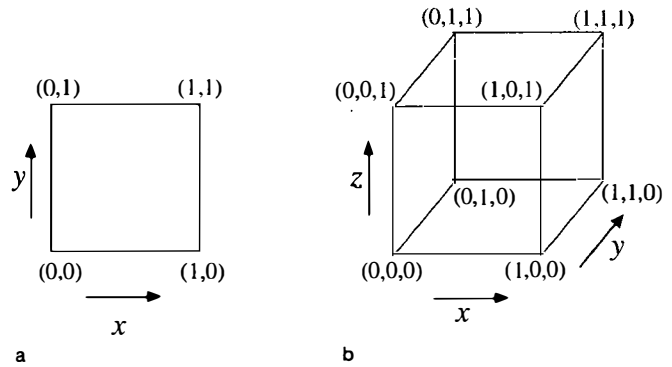
(0,0) (0,1) (1,0) (1,1)

Bu koordinatlar aslında 0 ve 1 rakamlarının olası bütün çiftleridir (Şekil 37a). Benzer biçimde, üçboyutlu bir uzayda bir birim küp sekiz köşesinin (x, y, z) koordinatlarıyla tanımlanabilir:

(0,0,0) (0,0,1) (0,1,0) (0,1,1)
(1,0,0) (1,0,1) (1,1,0) (1,1,1)

Bunlar da 0 ve 1 rakamlarının oluşturabileceği bütün üçlülerdir (Şekil 37b). Dolayısıyla dörtboyutlu uzay için 0 ve 1 rakamlarının oluşturabileceği bütün dörtlüleri incelemek yerinde olacaktır, yani (x, y, z, w) koordinatlarıyla belirlenen on altı noktayı:

(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,1,0) (0,0,1,1)
(0,1,0,0) (0,1,0,1) (0,1,1,0) (0,1,1,1)



Şekil 37 (a) Bir karenin köşelerinin koordinatları. **(b)** Bir küpün köşelerinin koordinatları.

(1,0,0,0) (1,0,0,1) (1,0,1,0) (1,0,1,1)
(1,1,0,0) (1,1,0,1) (1,1,1,0) (1,1,1,1)

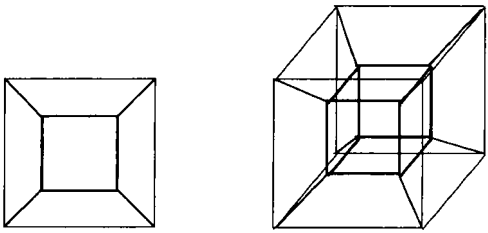
Bu noktalar hiperküpün köşelerini tanımlar.
Peki hiperküpün sekiz kübik yüzünü bulabilir miyiz? Isınma amacıyla, şu benzer problemi ele alalım: Küpün altı kare yüzünü bulun. Yanıta ulaşmak için küpün her bir yüzünün koordinat eksenlerinden birine dik bir düzlemde bulunduğuna ve böyle altı düzlem olduğuna dikkat edin: $x = 0$, $x = 1$, $y = 0$, $y = 1$, $z = 0$, $z = 1$. Yani, bir koordinatın değerini 0 veya 1 olarak sabit tutmamız gerekir. Örneğin, y'yi 0 olarak belirler ve bu durumu sağlayan köşelere bakarsak, tam dört köşe buluruz:

(0,0,0) (0,0,1) (1,0,0) (1,0,1)

Sıfır olarak saptadığımız y koordinatını dışarıda bırakırsak, bu durumda köşelerin tam da karenin dört köşesi olduğunu buluruz: (0,0) (0,1) (1,0) (1,1). Bu yolla küpün altı kare yüzünü cebirsel olarak bulabiliriz.
Hiperküp için, dört eksene dik sekiz "hiperdüzlem" vardır: $x = 0$, $x = 1$, $y = 0$, $y = 1$, $z = 0$, $z = 1$, $w = 0$, $w = 1$. Bunların her biri için bir küpün köşelerini elde ederiz. Örneğin, yine $y = 0$ dersek şu sekiz noktayı buluruz:

(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,1,0) (0,0,1,1)
(1,0,0,0) (1,0,0,1) (1,0,1,0) (1,0,1,1)

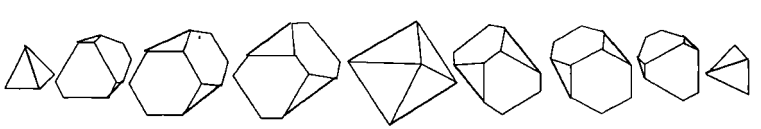
y koordinatını dışarıda bıraktığımızdaysa küpün sekiz köşesini elde ederiz.



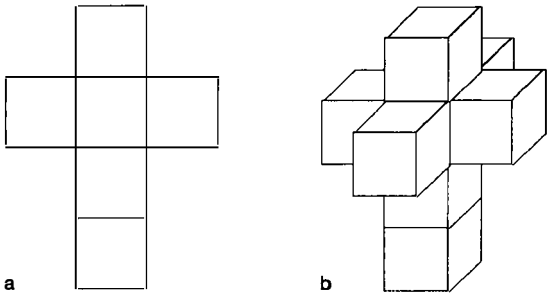
Şekil 38 (a) Bir küpün düzlemdeki izdüşümü. (b) Bir hiperküpün, benzer bir biçimde gerçekleştirilmiş, üçboyutlu uzaydaki izdüşümü.

Bir hiperküpü zihinde canlandırmanın pek çok yolu var. Bunlardan biri *izdüşüm*. Bir küpün görüntüsü iki boyuta aktarıldığında ortaya çıkan izdüşümü, biri diğerinin içinde ve köşeleri birleştirilmiş iki kare olacak biçimde ayarlanabilir (Şekil 38a). Böylece küpün altı yüzü de görünür: ortadaki kare, onu çevreleyen dört yamuk ve dıştaki kare. Benzer biçimde bir hiperküpün görüntüsü de üç boyuta aktarılabilir (ve sonra da her zamanki gibi ikiboyutlu olarak çizilir); sonuçta, biri diğerinin içinde, karşılıklı köşeleri birleştirilmiş ve uygun düz yüzler eklenmiş iki küp ortaya çıkar (Şekil 38b). Böylece, birazcık dikkatle bakıldığında, hiperküpü oluşturan sekiz küp görülebilir: ortadaki küp, onunla bağlantılı ve tepesi kesik altı piramit, dıştaki küp. İkinci bir yol, hiperküpü, bir grup üçboyutlu kesite *dilimlemektir*. Hinton ve Alicia Stott Boole'un tercih ettiği yöntem budur. Dilimler kübik bir yüzeye paralel olursa sonuç ya boşluktur ya da bir küp. Dilim hiperküpün ana köşegenine dik olursa ortaya çıkan üçboyutlu şekiller dizisi daha karmaşıktır (Şekil 39). Almanya'da Kiel-Hamburg demiryolu hattının kenarında heykel biçiminde yapılmış böyle bir dizi vardı (bildiğim kadarıyla hâlâ var).

Üçüncü bir yöntem ise *açmaktır*. Kartondan yapılmış bir küp bazı kenarları boyunca kesilip, altı kareden oluşan bir haç biçiminde açılabilir (Şekil 40a). Aynı şekilde, bir hiperküp de sekiz küpün oluşturduğu bir haç biçiminde açılabilir (Şekil 40b). Salvador Dali 1954'te yaptığı *Crucifixion* [İsa'nın Çarmıha Gerilişi] (diğer bir adı da *Corpus Hypercubus*'tur) adlı tablosunda böyle bir imge kullanmıştır. Resimde İsa hiperkübik bir haça gerilmiş olarak gösterilir. Robert A. Heinlein'in (1907-1988) 1941 tarihli bilimkurgu öyküsü "And He Built a Crooked House"un [Ve Eğri Büğrü Bir Ev Yaptı] temelini hi-



Şekil 39 Bir hiperküpün ana köşegenine dik dilimleri.



Şekil 40 (a) Kesin, katlayın ve bir küp yapın. (b) Benzer bir işlemi buna uygularsanız bir hiperküp elde edersiniz.

perküp biçiminde dörtboyutlu bir bina oluşturur. Gardner'ın eğlendirici matematik kitabı *Mathematical Carnival*'da [Matematik Karnavalı] (1969) ve Dewdney'nin 1988 tarihli *The Armchair Universe* [Masa Başı Evreni] adlı kitabında hiperküplerle ilgili bir bölüm vardır.

9 / s. 194: Bundan sonraki kısımda Abbott asıl mesajına, yani çok sayıda boyutu olan uzayların (bir anlamda) var olduğuna dair iddiasına hazırlık yapıyor. Çıkarsanan belli sayı dizilerinin varlığı tek başına, bunlara uyacak şeylerin de var olduğu anlamına gelmez elbette; aslında, matematikte beklendiği gibi ilerlemeyen pek çok sayı dizisi vardır. Örneğin ilk beş Fermat sayısı asaldır, ama altıncısı değildir; 1, 2, 4 ve 8 boyutun "hiper-karmaşık sayı sistemleri" vardır, ama 16'nın veya 2'nin daha büyük kuvvetlerinin yoktur. 1, 3, 9, 27, 81 dizisi 3'ün kuvvetleri gibi görünür ve dolayısıyla 243 ile devam eder, ancak eğer dizi aslında 2^n+1'i tam bölen n'lerin dizisiyse, 171 ile devam eder. Bu tür sayısız örnek vardır. Bu itirazlara rağmen, n tane gerçel sayının oluşturduğu sıralı dizilerin oluşturacağı n-boyutlu bir uzay tasarlamak, Abbott'ın öyküsü için fazla uzmanlık isteyen bir konudur ve ispatlarının anlaşılması çok güçtür: Sayı dizileri ise çok ikna edicidir ve doğrulukları başka şekillerde ispatlanabilir. Bu yüzden Abbott akıllıca davranıp öyküsünü bunlarla sınırlamıştır.

10 / s. 195: Evrenimizde böyle bir beliriş veya yok oluş bilimsel olarak hiç kanıtlanmamıştır, fakat Amerikalı gazeteci Charles Hoy Fort'un (1874-1932) kitaplarında çok sayıda rivayet bulunabilir: *The Book of the Damned* (1919) [Lanetlilerin Kitabı], *New Lands* (1923) [Yeni Diyarlar], *Lo!* (1931) [Bak!] ve *Wild Talents* (1932) [Doğal Yetenekler]. Örneğin, *The Devil's Dictionary* [Şeytanın Sözlüğü] (1911, daha eski basımlı *The Cynic's Word Book*'un [Kiniğin Sözlüğü] farklı bir versiyonu) adlı yapıtıyla ünlü Ambrose Bi-

erce (1842-1914?), Meksika iç savaşının en civcivli zamanında bu ülkeye giderek Texas'ta ortadan kaybolmuştu. Aşağı yukarı aynı dönemde Kanada'da Ambrose Small adında biri kayıplara karışmıştı. Fort, birilerinin Ambrose'ları toplayıp toplamadığını merak ediyordu (ciddi olarak değil: kitaplarında eşsiz bir mizah duygusu vardır). 1931'de kurulan Fortean Society, Fort'un çalışmalarını benzer bir mizah duygusuyla halen sürdürüyor.

Daha üst boyutlardan gelen yaratıkların daha alt boyutlardaki kapalı bölgelerin içine girebilme yeteneğine ilişkin pek çok çeşitleme var. *The Fourth Dimension*'da Rudy Rucker, "dörtboyutlu bir yaratık Chivas Regal'inizi şişenin kapağını bile açmadan içebilir," diyor! 1827'de matematikçi Augustus Ferdinand Möbius (1790-1868), bir sol el resmi (silueti) üçüncü boyuta döndürüldüğünde bir sağ el resmi elde edilebileceğini fark etti ve dör-

düncü bir boyutun olması durumunda aynı şeyin üçboyutlu bir el için de yapılabileceğini ileri sürdü. H. G. Wells 1897 tarihli "The Plattner Story"de [Plattner Öyküsü]* bu fikri kullandı. Öyküde, erkek öğrencilerin devam ettiği bir okuldaki bir öğretmen (!)** öğrencilerinin bulduğu yeşil bir madde patlayınca dördüncü boyuta fırlar. Girdiği bu yeni dünyada hayalet benzeri yaratıklar, normal üçboyutlu insanların dördüncü boyuttaki uzantıları yaşamaktadır. Plattner üçboyutlu uzaya döndüğünde vücudunun sağ ve sol tarafı yer değiştirmiştir.

Filozoflar ve sahte-bilim insanları bu tür fenomenlerin üstüne atladılar ve hayaletler ve ruhlar dünyası gibi şeyleri açıklamak, bazen de varlıklarını "kanıtlamak" için kullandılar. Möbius'un *Möbius şeridi* ünlüdür; bu, kâğıttan bir şeridin uçlarından birinin 180° döndürülerek diğer uçla birleştirilmesiyle elde edilen tek yüzlü bir yüzeydir; bkz. *Möbius and His Band* [Möbius ve Şeridi] (der. Raymond Flood, John Fauvel ve Robin Wilson).

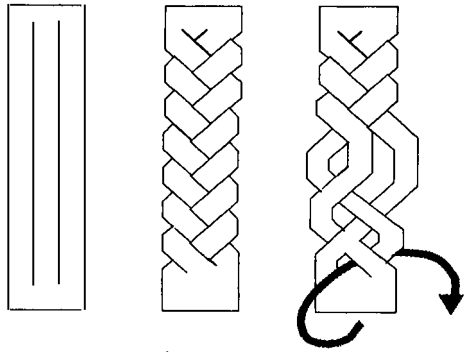
Dördüncü bir boyutun var olduğuna inananlardan biri de saflığı konusunda kötü bir üne sahip olan Johann Carl Friederich Zöllner'di (1834-1882). Zöllner, Leipzig Üniversitesi'nde gökbilim profesörüydü; Rucker, Möbius'un üçboyutlu bir nesneyi dördüncü boyutta döndürerek nasıl ayna görüntüsünün elde edilebileceğini burada bulduğuna ve Fechner'in 1846 tarihli ve "Why Space Has Four Dimensions" başlıklı makalesini burada yazdığına dikkat çekiyor. 1875'te Zöllner, katot ışını tüpünü icat eden, talyum elementini bulan ve ispritizmayla ilgilenen William (daha sonra Sir unvanı aldı) Crookes'u (1832-1919) ziyaret etti. Crookes'un ispritizmaya olan ilgisi Amerikalı medyum Henry Slade'in gerçekleştirdiği gösterilerden kaynaklanıyordu. 1877'de İngiltere'ye yaptığı bir gezide ünlü kişilerle gerçekleştirdiği seanslar nedeniyle sahtekârlıktan yargılanan ve "el falcılığı ve benzeri kurnazca hileler, oyunlar" kullanmakla, yani büyücülükle suçlanan Slade,

* Bkz. H.G. Wells, *Duvardaki Kapı*, der. Jorge Luis Borges, çev.: Ülker Erzurumluoğlu, Mukadder Yağcıoğlu, Dost Kitabevi, 1998.

** Ian Stewart'ın eklediği bu ünlem işareti, öykünün kahramanı ile Abbott arasındaki benzerliğe dikkat çekiyor olsa gerek. (y.h.n.)

dördüncü boyut kavramını dile düşürdü. Mahkemenin heyecan ve merak uyandırmasının nedeni, çoğu Fizik Araştırmaları Derneği üyesi olan bazı ünlü bilim insanlarının Slade'in savunmasını üstlenmesiydi. Dörtboyutlu bir ruhlar dünyasının varlığına ilişkin bir kanıt arayan ve Slade'in bu kanıtı sunduğuna inanan Zöllner ön saflarda yer alıyordu. Diğer bilim insanları arasında –ne tesadüf ki hepsi fizikçiydi– Crookes; manyetizmayla ilgili çalışmalarında Gauss'a yardım eden Wilhelm Eduard Weber (1804-1891); elektronu keşfederek 1906'da Nobel Ödülü alan Sir J(oseph) J(ohn) Thomson (1856-1940) ve bir soy gaz olan argonu izole ederek (1904'te) Nobel kazanan Lord Rayleigh (John William Strutt, Üçüncü Baron, 1842-1919) vardı. Zöllner ve fizikçi meslektaşları şu tür gösterilerle ikna olmuşlardı: Slade uçları birbirine bağlı düğüm atılmamış bir halkayla başlıyor, bu halkanın üzerini örtüyor sonra da halkaya mucizevi bir biçimde dört düğüm atıyordu. Üç boyutta bunu gerçekleştirmenin akla yakın bir yolu olmadığını, oysa dört boyutta bunun sıradan bir iş olduğunu söylüyordu (bkz. *Flatterland*'in "Yüz Bir Boyut" adlı 4. bölümü). Bu üç boyutta da basit bir hokkabazlıktı, fakat zavallı Zöllner bunu düşünemeyecek kadar heyecanlıydı. (Günümüzün bilim insanları da aslında sihirbazlık çevresinden olanlar için çocuk oyunu olabilecek güya doğaüstü fenomenlere kanıyor. Özellikle fizikçiler bu tuzağa düşmeye daha eğilimli görünüyor, bunun nedeni muhtemelen, duyularıyla elde ettikleri kanıtlardan yola çıkarak geniş kapsamlı ve sezgilere aykırı sonuçlar çıkarmaya dayanan bir eğitim görmeleri; fakat bu eğitim kasıtlı aldatmalara karşı onları savunmasız bırakıyor.) 1969 tarihli *The Unexpected Hanging and Other Mathematical Diversions* [Sürpriz İdam ve Diğer Matematiksel Şaşırtmacalar] adlı kitabında Martin Gardner, Slade'in başka iki gösterisini gerçekleştirirken kullanmış olabileceği yöntemleri açıklıyor. Bu gösterilerden birinde, üzerinde birbirine paralel iki kesik olan deri bir şerit vardır (Şekil 41a) ve şerit masanın altında örülü hale gelir (Şekil 41b). Bu şaşırtıcı hilenin gizi bütünüyle topolojiktir ve deri işçileriyle izciler tarafından gayet iyi bilinir. Nasıl yapıldığı pek çok kitapta açıklanmıştır, bunlardan biri de artık klasikleşmiş *The Ashley Book of Knots* [Ashley Düğüm Kitabı] (1944) adlı kitaptır; 486. sayfada 2954. düğüm olarak bu düğümden söz edilir. Buna benzer sayısız düğüm sihri vardır. Şekil 41c, düğümün nasıl yapıldığını gösteriyor. Slade'in ikinci hilesinde ise mühürlenmiş bir kutu içindeki esnek bir şerit düğümlenir. Gardner, Slade'den, "Amerikan ispiritizmacılığının gelmiş geçmiş en renkli ve başarılı üçkâğıtçılardan biri" diye söz eder.

Zöllner'in 1879 tarihinde yazdığı ve İngilizceye 1881'de çevrilen *Transcendental Physics*'te [Aşkın Fizik] böyle pek çok deneyin sonucu anlatılıyor ama arkasındaki hileye değinilmiyordu. Bu deneyler arasında, salyangoz kabuklarını döndürerek kabukların ayna görüntüsünü elde etmek ve kimyasal dekstrotartarik asidin moleküllerini, polarize ışığı ters yöne döndüren



Şekil 41 Üzerinde kesikler olan deri şerit **(a)** örgülü hale geliyor **(b)**. Dördüncü boyutta yapılan işlemlerle mi? Hiç değil. **(c)**. Şeridin üst kısmını örün: Alt kısım kendiliğinden ters yönde örülecektir. Ardından alt kısımda okla gösterilen işlemi uygulayın.

levotartarik asit elde etmek için benzer bir biçimde ters yüz etmek de vardı. Metin dikkatle okunduğunda bu deneylerin aslında *işlemediği* açığa çıkıyor ve biraz düşününce, dördüncü boyuta gerçekten erişebilen biri için kolay olsalar da, bir sihirbaz için ciddi güçlükler taşıdıkları anlaşılıyor (örneğin tartarik asidin sözü edilen iki biçimi nasıl bulunacak), fakat Zöllner yılmadı. Rucker'a yeniden kulak verelim:

> Zöllner'in çalışmalarının başlıca etkisi, dördüncü boyutun kötü ve bilimsel olmayan bir şey olarak görülmeye başlamasıdır. Fakat Zöllner'in *ruhların dördüncü boyutta yaşadığına* ilişkin temel savı bütünüyle kulak ardı edilmemişti. Görünmeyen bir hiperuzay dünyasında yaşayan varlıklar düşüncesi XX. yüzyılın başında İngiltere'nin hemen her yerindeki Protestan rahipler tarafından benimsenmişti. Bu rahiplerden en ünlüsü elbette Edwin Abbott'tır, fakat cennetin, cehennemin veya ruhların, meleklerin ve bizzat Tanrı'nın rahatlıkla yerleştirilebileceği daha üst bir boyut düşüncesini coşkuyla benimseyen daha başka pek çok rahip vardı.

H. G. Wells, kütleçekiminin olmadığı dörtboyutlu bir uzaydan gelerek evrenimizde beliren bir meleği anlattığı 1895 tarihli *The Wonderful Visit* [Şahane Ziyaret] adlı romanında bu tür inanışlardan yararlandı. Bir kilise papazıyla düşler üzerine konuşan Melek şaşırtıcı bir şeyin farkına varır:

> "Ve akıl ermez bir biçimde kendi dünyamdan sizin dünyanıza düştüm," dedi Melek, "düşlerimin yavaş yavaş gerçek olan dünyasına." Etrafını kolaçan etti. "Düşlerimin dünyasına."
> "Kafa karıştırıcı," dedi Papaz, "Gerçekten bir Dördüncü Boyut olabileceğini

düşündürüyor neredeyse insana. Bu durumda elbette," hızlı hızlı konuşmaya başlamıştı çünkü geometriyle ilgili tahminleri sever, bu konudaki bilgisiyle de biraz övünürdü, "yan yana yığılmış ve her biri diğerini belli belirsiz düşleyen çok sayıda üçboyutlu evren olabilir. Üst üste dünyalar, üst üste evrenler olabilir."

Bu, bilimkurgu edebiyatındaki paralel evrenler düşüncesinin ilk örneklerinden biri. Abbott'ın dörtboyutlulukla ilgili kavramların ruhlarla ilgili konuları "açıklamak" üzere kullanılmasından pek etkilenmediğini belirtmek gerek. 1887 tarihli *The Kernel and the Husk* adlı kitabında şöyle diyor Abbott:

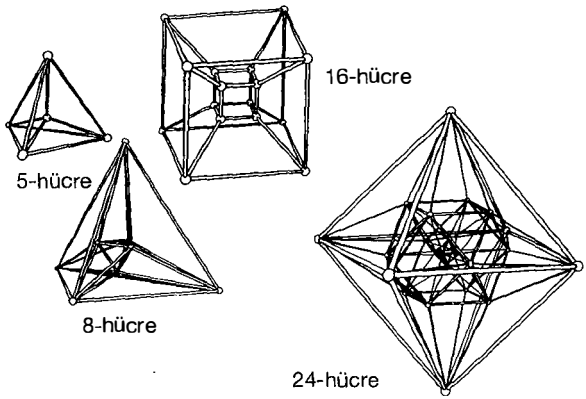
> Biliyorsunuz ki –ya da geçenlerde yayımlanan ***Düzülke*** adındaki küçük kitabı okur, hatta daha iyisi, Mr. C. H. Hinton'ın kapsamlı ve özgün çalışmalarını incelerseniz göreceksiniz ki– Dörtboyutlu bir varlık, tabii eğer böyle varlıklar varsa, bizim kapalı odalarımıza kapı veya pencere açmadan girebilir, hatta bedenlerimizin içine girip yerleşebilir... Ama Dörtboyutlu Uzayı kavrayabilsek bile –bu uzayı kavrayamıyoruz, ama böyle bir uzay var olsaydı belki bazı fenomenlerini betimleyebilirdik– ahlâksal ve ruhsal açıdan bir nebze olsun daha iyi olmayacağız. Ruhların var olduğu düşüncesini benimsemek bana zihinsel olmaktan çok ahlâksal bir süreç gibi görünüyor: Ve bu süreçte bize Dörtboyutlu uzay bilgisi rehberlik edemez.

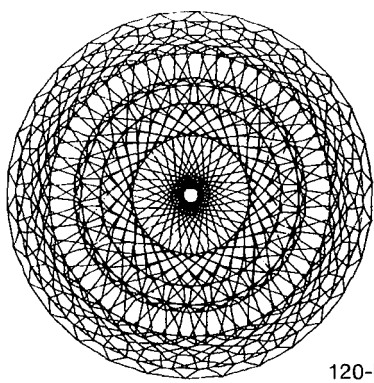
11 / s. 195: Uzaysal olmayan ek boyutların varlığına ve zamanın dördüncü boyut olduğuna ilişkin düşünceler yalnızca çağımıza özgü değil. Roma Afrikası'nda Hippo piskoposu ve ilkçağdaki Hıristiyan tanrıbilimcilerin en ünlüsü olan Aziz Augustinus'un (354-430) yazılarında bunlara çok yakın kavramlar bulunabilir. Augustinus, fiziksel evreni zamanın belli bir anında değiştirmiş olan yaratma edimini, zamanın dışında ve sonsuzda olan, bu nedenle de hiçbir değişiklikten etkilenmeyen bir Tanrı'yla bağdaştırmaya çalışıyordu. 400 yılı civarında yazdığı *Confessiones* [İtiraflar] adlı yapıtının XI. bölümünde Augustinus şöyle diyor: "Senin evreni meydana getirdiğin evrenin içinde de değildi, çünkü evren meydana getirilene kadar evrenin meydana getirilebileceği bir yer yoktu." Gökyüzünün ve Yeryüzünün Tanrı'nın bir tek Sözüyle yaratıldığına inanan Augustinus şunları ekliyor: "Evreni zamanın dışında bir sözle yaratmış olmalısın ki, gökyüzünün ve Yeryüzünün meydana getirilmesine ilişkin zamanın içinde söylenmiş buyruğun için evreni bir sözcü olarak kullanabilesin." Augustinus, zamanın başlangıcı konusuna da, Büyük Patlamadan önce ne olduğunu soran insanlara tavsiye ettiğim bir netlikle yaklaşır: "Gökyüzü ve yeryüzü yaratılmadan önce zaman yoksa, senin [Tanrı'nın] 'o zaman' ne yaptığın nasıl sorulabilir? Zaman yoksa, 'o zaman' da yoktur." Birkaç sayfa sonra şu olağanüstü ifadeyi buluyoruz: "Geçmişin ve geleceğin gerçekten var olduğu, fakat zamanın gelecekten şimdiye geçerken gizli sığınağından çıktığı ve şimdiden geçmişe giderken de yeniden saklandığı biçiminde bir başka görüş de olabilir." Bundan az sonra da şöyle diyor: "Zamanın... bir tür uzantı olduğunu dü-

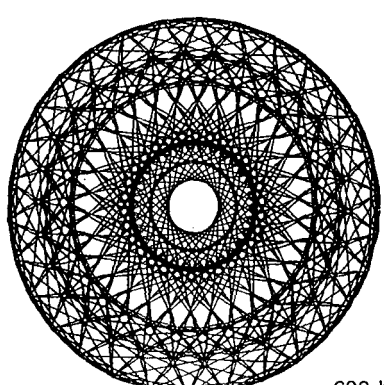
şünüyorum." 413-426 yılları arasında yazdığı *De Civitate Dei* [Tanrı Devleti] adlı yapıtının XI. bölümünün 6. kısmında şunları yazıyor: "Dünyanın zamanın *içinde* değil fakat zamanla *birlikte* yaratıldığından kuşku duyulamaz." Yani uzay ve zaman birlikte var oldular. Aynı bölümün 7. kısmında Augustinus şöyle diyor: "[Tanrı] geleceğe bakmaz, doğrudan şimdiye ve geriye, geçmişe bakar. Farklı bir biçimde görür, bizim bildiğimizin veya hayal edebildiğimizin tamamen dışında bir görüşe sahiptir... İstisnasız her şeyi görür."

12 / s. 196: Abbott'ın temel benzeşimini Küre'nin ağzından duyup kavrayan Bir Kare, argümanın mantığını o kadar heyecan verici buluyor ki, bu
336 benzeşimden, Küre'nin başlangıçta amaçladığından daha fazlasını çıkarıyor. 0, 1, 2, 3, 4, 5, ... sayı dizisinin herhangi bir sınır değeri yoktur, sonsuza kadar gider (*n* en büyük tamsayıysa, $n + 1$ nedir?). Aynı şey Küre'nin 1, 2, 4, 8, ... ve 0, 2, 4, 6, ... dizileri için de geçerli. O halde neden dört boyutta duralım ki? Dört boyut geometrisini ilk araştıran matematikçiler de aynı şeyi düşünmüştü (Bkz. bu kitabın "Matematikte Dördüncü Boyut" adlı bölümü) ve verdikleri yanıt Bir Kare'ninkiyle aynıydı. Aslında, Küre'nin sözünün ettiği sayı dizileri *n* boyuta kadar uzatılabilir. Burada 0, 1 rakamlarıyla oluşturulabilecek *n*-elemanlı sıralı dizilerin sayısı 2^n'dir ve bu *n*-elemanlılar *n*-küpün köşelerini tanımlar. Sekizyüzlünün de *n*-boyutlu bir benzeri vardır ve *n*-küpün $(n - 1)$ boyutlu "yüzlerinin" orta noktaları tarafından oluşturulmuştur. Dörtyüzlünün *n*-boyutlu bir benzeri, *n-simpleks* olarak adlandırılır. *n* 5'e eşit veya 5'ten büyük olduğunda, tek düzgün hipercisimler (matematikte kullanılan terimle söylersek *politop*lar) bunlardır. Onikiyüzlü ve yirmiyüzlü, üç boyuta özgüdür. Dört boyutta, Alicia Boole ve Schoute, *24-hücre* (24 sekizyüzlü yüze sahip), *120-hücre* (120 yirmiyüzlü yüze sahip) ve *600-hücre* (600 onikiyüzlü yüze sahip) olarak adlandırılan üç yeni "düzgün hipercisim" buldular. Bu altı düzgün politopun izdüşümlerini Şekil 42'de görebilirsiniz.

Dörtboyutlu geometrinin tarihi, Manning'in *Geometry of Four Dimensions* adlı kitabının önsözünde özetlenmiştir. Schoute'nin ulaştığı sonuçlar 1902 ve 1905 tarihlerinde yayımlanan *Mehrdimensional Geometrie* [Çok Boyutlu Geometri] adlı kitabında yer almıştır. Bu alana başka bir katkı da E. P. Jouffret'nin 1903 tarihli *Géométrie à Quatre Dimensions* [Dörtboyutlu Geometri] adlı kitabıydı. Daha sonra, İsviçreli matematikçi Ludwig Schläfli'nin (1814-1895) bu hipercisimleri daha önce, 1850 ile 1852 yılları arasında *Theorie der vielfachen Kontinuität* [Çok-katlı Süreklilik Kuramı] adlı kitabını yazarken bulduğu anlaşıldı, fakat kitabını basacak bir yayımcı bulamamıştı ("belki de uzunluğu yüzünden," diyor Manning) ve kitap, 1911'de Schläfli'nin ölümünden çok sonra yayımlanana kadar diğer çalışmaları arasında el yazması olarak kalmıştı. Bu alanda tek bir terminoloji yoktu:







Şekil 42 Dörtboyutlu altı düzgün politop; burada üçboyutlu uzaydaki izdüşümleri görülüyor.

Yunanca sayı adlarından türetilen terimlerin kullanımı yaygındı ama "*m*-hücre" ve "*m*-hedroid" (*m* = 5, 8, 16, 24, 120, 600) gibi genel tür belirten açık adlar da kullanılıyordu. Yukarıdaki tablo değişik matematikçiler tarafından kullanılan adları gösteriyor. Manning'in imlası artık kullanılmıyor; son dört politop için verdiği adlar günümüzde *k* yerine *c* ile yazılıyor. Kullanılan simgeler de bir standarda bağlanmış değil: Jouffrret C^5, C^8, C^{16}, C^{24}, C^{120}, C^{600} simgelerini kullanıyordu; Schoute'nin simgeleriyse Z_5, Z_8, Z_{16}, Z_{24}, Z_{120}, Z_{600} biçimindeydi; Schläfli'nin çokyüzlü "yüzleri" ve bu yüzlerin düzenlenişini belirten simgeleri ise şöyleydi: {3, 3, 3}, {3, 3, 4}, {4, 3, 3}, {3, 4, 3}, {5, 3 ,3} ve {3, 3, 5}. Bu konuda Coxeter'in *Regular Polytopes* adlı kitabından yararlanabilirsiniz.

Düzgün Dörtboyutlu Politoplar İçin Kullanılan Adlar

Hücre	Manning	Jouffret
5	pentahedroid	pentaédroïde
8	octahedroid	octaédroïde
16	hexadekahedroid	hexadecaédroïde
24	ikosatetrahedroid	icosatétraédroïde
120	hekatonikosahedroid	hécatonicosaédroïde
600	hexakosioihedroid	hexacosiédroïde

Hücre	Schoute	Schläfli
5	Fünfzell	Pentaschem
8	Achtzell	Oktaschem
16	Sechszehnzell	Hekkaidekaschem
24	Vierundzwanzigzell	Eikositetraschem
120	Hundertzwanzigzell	Hekatonkaieikosaschem
600	Sechshundertzell	Hexakosioschem

İkiboyutlu geometri de kuraldışıdır: Sonsuz sayıda düzgün "cisim" –yani düzgün çokgen– vardır. Tek boyuttaysa tek düzgün "cisim" bir doğru parçasıdır. Dolayısıyla 1, 2, 3, 4 boyutta düzgün "cisim" sayısı sırasıyla, 1, sonsuz, 5, 6'dır ve daha üst bütün boyutlarda 3'tür. Bu sayılar, *n*-boyutlu uzayın bütün özelliklerinin iki ve üçboyutlu uzaylarla basit benzeşimler kurularak bulunamayacağını gösteriyor. Dahası, matematikçilerin düşünmeye başladıkları bir olguya üstü kapalı olarak işaret ediyorlar: Uzayın her boyutunun, başka bir boyuta benzemeyen, kendine özgü özellikleri var. Elbette çoğu boyutta veya bütün boyutlarda ortak olan diğer pek çok özelliğin yanı sıra.

XX. KÜRE DÜŞÜMDE BENİ NASIL CESARETLENDİRDİ

1 / s. 199: Abbott, Küre'ye, Bir Kare'nin (istenildiği kadar çok sayıda boyutun var olduğuna ilişkin) savlarının doğruluğunu bir düşte kabul ettirerek kendini güvenceye almış oluyor. Düş kurgusal bir yerde geçtiği için *kurgu içinde kurgu* söz konusu. Victoria döneminde bir öyküyü bir düş olarak anlatmak yazınsal bir klişeydi; sonunda okuyucuya "hepsi bir düştü" açıklaması yapılmasa çok çarpıcı olacak o dönemde yazılmış birkaç öykü var. Örneğin *Alice Harikalar Ülkesinde*'nin* sonlarında böyle bir açıklama yer alır:

> Bunu der demez, bütün deste [iskambil kâğıdı] havalanıp Alice'in üstüne dökülmeye başladı. Alice, yarı korku yarı kızgınlıkla, bir çığlık atarak iskambil kâğıtlarını savurmaya çalıştığı sırada, bir de baktı ki başı ablasının dizinde, ırmak kıyısında yatıyor, ablası da ağaçlardan düşen kuru yaprakları eliyle hafifçe itiyor. 339
> "Uyansana artık, cicim!" dedi Alice'e. "Öyle uzun uyudun ki!"
> "Aman öyle acayip bir düş gördüm ki!" dedi Alice.

Burada, öykünün aslında yalnızca bir düş olduğunun ifade edilmesi kurguyu zedelemiyor –bunun nedeni belki de öykünün en önemli özelliği, yani olağanüstü düşsel bir nitelik taşıyor olması– fakat günümüz okuyucuları genellikle bu tür açıklamaları sıradan ve rahatsız edici buluyor.

2 / s. 200: Abbott uzayın boyutlarını Çizgiülke'nin sınırlı dünyasının da aşağısına indirerek benzeşimini tamamlıyor. (Poincaré ve Menger'in bir aşama daha ileri gidip boş kümeyi *eksi bir* boyut olarak ele aldıklarını anımsayalım; fakat Abbott'ın bu kadar ileri gitmemesi şaşırtıcı değil.) Noktaülke'de yaşayan Varlık, tekbenciliğin son noktası; Abbott da kendinden hoşnutluğu ve hayal gücü yoksunluğunu eleştirmek için ondan gayet iyi yararlanıyor. Tekbencilerin en hoş tarafı, onları dilediğiniz kadar aşağılayabilmeniz, onların da bu aşağılanmadan yalnızca kendilerini sorumlu tutmalarıdır.

3 / s. 202: Abbott mükemmel bir öğretmendi. Eski öğrencilerinin övgü dolu sözleri *City of London School*'da yer alıyor ve Abbott'ın yaygın ünü bu övgülerin boşa olmadığını kanıtlıyor; yani, mezunlar yemeğinde güzel anıların ve bol miktarda şarabın hatırına söylenmiş kibar sözlerden ibaret değiller. Örneğin 1908'de başbakan olan H.H. Asquith, Abbott'ın "öğrencilerinin yanı sıra döneminin bütün öğretmenlerini de eğittiğini" söylemişti. Salvation Army'nin [Selamet Ordusu] ikinci komutanı William Bramwell Booth (1856-1929) şöyle diyordu: "En çok yararlandığım şey, Dr. Ab-

* Lewis Carroll, *Alice Harikalar Ülkesinde*, çev.: Kısmet Burian, MEB Yayınları, 1998, s. 125

bott'ın, bu hayran olunacak okul müdürünün teşviki oldu. Küçük bir entelektüel tutku ateşi yakmıştı." Ünlü bir akademisyen olan Oscar Browning ise görüşlerini açıkça ortaya koyuyordu: "Bana İngiltere'deki en saygıdeğer okul müdürünün kim olduğunu sorduklarında hiç tereddüt etmeden 'Dr. Abbott' yanıtını veriyordum." Abbott, kendine özgü bir biçimde, kendinden hoşnut Noktaülke Varlığının hayal gücünden yoksun gönül rahatlığını küçümseyip geçmiyor, bundan olumlu bir ders çıkarıyor.

4 / s. 202: Günümüzün matematiği kendi yolundan gitmiş olsa da, vardığı noktada, Abbott'ın mesajını ciddiye almaktadır. Yüksek boyutlu geometrinin kullanıldığı önemli alanlardan biri gökcisimleri mekaniği, yani yıldızların ve gezegenlerin hareketinin saptanmasıdır. Bu alanda ele alınan cisimler genellikle nokta kütlelere indirgenir ve bu cisimlerin her birinin durumu *altı* sayı ile gösterilir: üç konum koordinatı ve ek olarak üç hız koordinatı. (Newton'un Hareket Yasalarının ortaya koyduğu şeylerden biri, bir cismin gelecekteki yörüngesinin yalnızca konumu değil, hızı tarafından da belirlendiğidir. Bir topu fırlattığınızı düşünün, o zaman hızın neden önemli olduğunu anlarsınız.) Gökcisimleri mekaniğinde incelenen tipik bir problem, Güneş, Ay ve Dünya gibi üçcisimli sistemlerin hareketidir. Bu problem on sekiz bağımsız "koordinat" içerir: altısı Güneş, altısı Ay ve altısı da Dünya için. Dolayısıyla, bu üçcisimli sistemin bütün olası durumlarının "evre uzayı" *on sekiz*boyutludur.

Güneş sisteminin dokuz gezegeni ve Güneş, *altmış*-boyutlu bir matematiksel sistem oluşturur. Çok sayıda eklemi olan insan vücudu, muhafazakâr bir tahminle, 101-boyutludur. Problemi bu şekilde kurmanın ve geometrik kavramları (hepsi de iki ve üç boyutla benzeşim kurularak türetilmiştir) problemi çözmede yardımcı olarak kullanmanın gerçekten işe yaradığını keşfeden, matematikçilerdi.

Çok boyutlu uzaylar başka insan etkinliği alanlarında da önem taşır; ekonomi buna iyi bir örnek. Bir ulusal ekonomi, diyelim bir milyon farklı malın alımına ve satımına bağlı olsun. Her bir malın fiyatı esas itibariyle bağımsız bir niceliktir, dolayısıyla ekonominin durumu bir milyon-boyutlu bir uzayda bir "fiyat vektörü" ile gösterilebilir. Problemi bu şekilde kurmanın ve çözmek için geometri kavramlarından yararlanmanın işe yaradığını fark edenler yine matematikçiler oldu. "Ekonomik etkinlik çeşitli mallar arasında nasıl bölüştürülmeli?" türünden sorulara yanıt vermek için Amerikalı matematikçi George Bernard Dantzig'in (1914 –) bulduğu *simpleks* yöntemi buna örnek gösterilebilir. Simpleks yöntemi, üçboyutlu bir çokyüzlünün üçgen yüzleriyle kurulan bir benzeşime dayanır. (Bkz. *Flatterland*'in "Yüz Bir Boyut" başlıklı 4. bölümü)

XXI. ÜÇ BOYUT KURAMINI TORUNUMA NASIL ÖĞRETMEYE ÇALIŞTIM VE NASIL BİR BAŞARI ELDE ETTİM

1 / s. 206: Zavallı Bir Kare, dinamik sistemlerin *değişmez alt uzay* [invariant subspace] olarak bilinen önemli bir özelliği yüzünden köşeye sıkışıyor. Düzülke'deki olası dinamik yasaları –üçboyutlu uzayın dinamik yasalarının iki boyutla sınırlandırılmış hali– (konum ve hız açısından) bütünüyle Düzülke düzleminin içinde olan herhangi bir başlangıç koşulundan hareketle o düzlemin dışına kesinlikle çıkılamayacağını söyler. Bir Kare'nin bir şeyleri "Kuzeye doğru değil, ama Yukarı doğru" hareket ettirebilme olasılığı, bizim bir tavşanı iterek evrenimizden dışarı çıkarabilme olasılığımızdan daha fazla değildir. (Silindir şapkamız varsa işler değişir tabii...)

XXII. DAHA SONRA ÜÇ BOYUT KURAMINI BAŞKA YOLLARLA YAYMAYA NASIL ÇALIŞTIM VE NASIL BİR SONUÇ ELDE ETTİM

1 / s. 209: Abbott artık yaratıcılığının kapsamını genişletiyor. Daha üst boyutlu uzaylar yeni evrenler olarak düşünülebilir, fakat bunun yanı sıra bir de, gerçek veya hayali, tasavur edilebilir tüm kavramları içine alan daha geniş bir evren vardır. *Flatterland*'daki "Mathiverse" [Matevren] adlı bölüm aynı düşüncenin açık bir çeşitlemesidir. Buradaki asıl soru, bu kavramlar "evreninin" hangi anlamda var olduğudur. Matematiksel varoluşun anlamına ilişkin çok sayıda felsefi paradigma var. En ünlü ikisi, bütün matematiksel kavramların "ideal" ama fiziksel-olmayan bir dünyada önceden var olduğunu savunan Platonculuk ve matematiksel bir kavramı farklı insan zihinleri tarafından paylaşılan bir inanç olarak ele alan sosyal inşacılık. "Düşünceülke", adına rağmen, Platonculuğa çok yakın duruyor. Platon'un (MÖ 427-347) felsefesinde insan dünyası daha üst bir İdeal Formlar dünyasının yalnızca bir görüntüsü veya yansımasıdır. *Devlet** adlı yapıtının 7. kitabındaki ünlü bir bölümde Platon bunu şöyle anlatır:

> "Bu alçak duvar arkasında insanlar düşün. Ellerinde türlü türlü araçlar, taştan, tahtadan yapılmış, insana, hayvana ve daha başka şeylere benzer kuklalar taşıyorlar. Bu taşıdıkları şeyler, bölmenin üstünde görülüyor. Gelip geçen insanların kimi konuşuyor, kimi susuyor.
> "Garip bir sahne doğrusu ve garip mahpuslar!"
> "Ama tıpkı bizler gibi! Bu durumdaki insanlar kendilerini ve yanlarındakileri nasıl görürler. Ancak arkalarındaki ateşin aydınlığıyla mağarada karşılarına vuran gölgeleri görebilirler, değil mi?"

* Platon, *Devlet*, çev.: Sabahattin Eyüboğlu, M. Ali Cimcoz, İş Bankası Kültür Yayınları, 2006, s. 231.

"Ömürleri boyunca başlarını oynatamadıklarına göre, başka türlü olamaz."
"Bölmenin üstünden gelip geçen bütün nesneleri de öyle görürler."
"Şüphesiz."
"Şimdi bu adamlar aralarında konuşacak olurlarsa, gölgelere verdikleri adlarla gerçek nesneleri anlattıklarını sanırlar, değil mi?"

Matematikçiler soyut kavramlardan gerçek şeylermiş gibi söz etmeyi alışkanlık haline getirmişlerdir, o kadar ki, yediboyutlu bir küreden söz ederken elleriyle havaya şekiller çizerler. İdealleştirilmiş kavramlarına gerçek nesnelermiş gibi davranmaları bakımından birer "gizli Plantoncu"durlar. Bu tavır her şeyi çok ciddiye alan felsefecilerin kafasını karıştırır ve matematikçilerin Platoncu olduklarını ve idealleştirmelerin (*bu* evrenin fiziğinde değilse bi-

le) fiziksel bir anlamda *gerçekten* var olduğuna inandıklarını düşünmelerine yol açar. Diğer yandan, matematiğin birbirleriyle konuşan, fikirlerini kaleme alan ve meslektaşlarının yazdıklarını okuyan dünya matematikçilerinin ortak faaliyetlerinden çıktığı konusunda ciddi bir anlaşmazlık yoktur. Bu durum ise bir başka felsefe okulundan felsefecilerin aklını karıştırır: Bu felsefeciler matematiğin (ve de bilimin) sadece paylaşılan bir aldanma olduğu, bu alanda çalışanların seçtiği her kalıba girebileceği –yani anlamsız olduğu– sonucuna varır. (Bu görüşün, sözü geçen felsefecileri ve öğrencilerini matematiği ve doğa bilimlerini *anlama* zahmetinden kurtarma gibi bir üstünlüğü vardır.) Tuhaf bir biçimde, sosyal inşacılar, bir yere duvarlardan geçerek girmenin eşit derecede işe yarar olduğu yolundaki ortak görüşü paylaşmayı seçmek yerine, odalara daima kapılardan girer.

Çoğu matematikçinin çalışma felsefesi çok daha pragmatiktir ve Reuben Hersh'ün *What Is Mathematics, Really?* [Matematik Aslında Nedir?] adlı kitabında açıkladığı gibi, bu uçların arasında bir yerde yer alır. Hersh şöyle diyor:

> Matematiksel nesnelerin doğası nedir? Bu soruyu yanıtlamayı güçleştiren, Batı felsefesinin nice yüzyıllık varsayımıdır: "Dünyada iki türlü şey vardır. Fiziksel olmayan zihinseldir; zihinsel olmayan fizikseldir." Zihinsel olan bireyin bilincidir. Dünyaya bildirilmeden ve toplumsal olmadan önce de var olan... şahsi düşünceleri kapsar... Frege [matematik mantıkçısı Gottlob Frege (1848-1925)] matematiksel nesnelerin ne fiziksel ne de zihinsel olduğunu gösterdi. Bunları "soyut nesneler" olarak adlandırdı. Soyut nesneler hakkında bize söyledikleri neydi? Yalnızca şu: Ne fizikseldirler ne de zihinsel. Sayıların dışında zihisel ve fiziksel olmayan şeyler var mı? Evet! Sonatlar. Fiyatlar. Tahliye emirleri. Savaş ilanları... ABD Yüksek Mahkemesi vardır, sizi ölüm cezasına çarptırabilir! Bu mahkeme fiziksel midir? Mahkeme binası havaya uçurulsa, yargıçlar Pentagon'a gider, Mahkeme görevine devam eder. Peki zihinsel midir? Dokuz yargıç toplu olarak intihar etse, yerlerine yeni yargıçlar atanır. Mahkeme görevine devam eder. Mahkeme, binasının taşları değildir, herhangi birinin zihni veya bedeni de değildir... *O toplum-*

sal bir kurumdur. Zihinsel ve fiziksel kategorileri onu anlatmaya yetmez. O ancak Amerikan toplumu bağlamında kavranabilir.

Ardından şunları ekliyor: "Matematik kavramlardan oluşur. Kurşunkalem veya tebeşirle yapılmış işaretlerden, fiziksel üçgenlerden veya fiziksel kümelerden değil; fiziksel nesnelerden hareketle ileri sürülen veya o nesnelerle gösterilen kavramlardan oluşur." Platon'un İdealar dünyası, yararlı zihinsel imgeler sağlayan ve matematiksel araştırmaya bir doğrudanlık ve canlılık duygusu kazandıran işe yarar bir kurgudur. Elbet ortak bir toplumsal işlem de söz konusu, fakat bu işlem kendisinden öncekilerle mantıksal tutarlılık gereksinimi tarafından önemli ölçüde kısıtlanmıştır: Rastlantısal değildir.

Hersh'ün matematiğin doğasıyla ilgili verdiği yanıta eklemek istediğim iki şey var. Aklı bir beyin tarafından gerçekleştirilen bir işlem olarak gören "yeni monistler"e göre, fiziksel-zihinsel kartezyen ikiliği bir noktayı gözden kaçırıyor. Fiziksel ve zihinsel nesneler değişik şeylerden yapılmamıştır. *Bütün* nesneler fizikseldir; *bütün* işlemler, fiziksel nesneler (veya fiziksel nesneler tarafından gerçekleştirilen işlemler veya fiziksel nesneler tarafından gerçekleştirilen işlemler tarafından gerçekleştirilen işlemler veya...) kullanılarak gerçekleştirilir. Zihinsel "nesneler"in iki farlı yorumu olabilir: Birer işlem olduklarına ilişkin fiziksel bir yorum (bu sinir hücresi ateşlenir ve şu sinir hücresine bir sinyal gönderir...) ve birer deneyim olduklarına ilişkin zihinsel bir yorum (ateş acı hissi verir...). Bu yorum kafamızı kolayca karıştırır çünkü bütün fiziksel nesneleri zihnimiz aracılığıyla deneyimleriz. Zihin *kendi*ne odaklandığında, karışıklığın kapsamı daha da artar. 343

İkinci olarak Hersh, matematiğin doğasıyla ilgili çözümlemesine getirilen ve gayet yerinde görünen bir itiraza değiniyor. İtirazın sahibi bilim yazarı Martin Gardner: 65 milyondan daha uzun bir zaman önce, iki dinozor bir su kıyısında başka iki dinozorla karşılaştığında, orada 2 + 2 = 4 diye düşünecek bir insanoğlu olmadığı halde suyun kıyısında dört dinozor oluyordu. Dolayısıyla 2, 4 ve + yalnızca insan zihninde paylaşılan işlemler değildir. Hersh bu itiraza özünde dilbilimsel bir yanıt verir. Ben başka bir yanıt öneriyorum. Kuantum fiziğine göre evrendeki her şey temel parçacıklardan oluşur. Temel parçacıkların belirli dört grubunu *aynı türden şeyler* –dinozorlar– olarak sınıflandırmak, insana özgü bir yorumdur. Kurallarını uygulamak için evrenin bu altkümelerin dinozorlar olduğunu "bilmesi" gerekmez; tek gereksinimi, parçacıkların kuantum fiziğidir. Bir insan –veya gerçekliği benzer biçimde sınıflandıran başka bir varlık– fiziğin bir yorumunu yapana kadar, suyun kenarında gerçekleşen şey "iki"nin, "artı"nın veya "dört"ün fiziksel bir örneği değildir. Duruma, bu kavramların kullanıldığı bir bağlam veren bizleriz.

2 / s. 210: Abbott burada Düzülke sakinlerine ve özellikle de Bir Kare'ye pek çok Victoria dönemi insanınınkine benzer bir ilgi alanı veriyor. Victoria dönemindeki insanlar bilimdeki ya da sahte-bilimdeki yeni fikirleri tartışmak veya bunlar hakkında konuşmalar dinlemek için düzenli olarak gruplar halinde bir araya geliyor ve bunun eğitimlerine katkı sağladığına, zekâlarını geliştirdiğine inanıyorlardı. Kendilerini geliştirmek konusunda genel olarak çok hevesliydiler. Matematiğe ve eğitime bu denli düşkün olan Bir Kare'nin Düzülke'deki bu tür etkinliklerin coşkulu bir katılımcısı olması kaçınılmazdır. Günümüzün Batı dünyasını biçimlendiren düşüncelerin çoğunun ilk ortaya çıktığı Victoria döneminde spekülasyon dernekleri özellikle yaygındı. Bunların arasında felsefe dernekleri, doğaüstü güçlerle ilgilenen dernekler ve

–özellikle de– ispritizmayla ilgilenen dernekler vardı. İspritizmacılar ölülerin, genellikle trans halindeki bir medyum aracılığıyla, canlılarla iletişim kurabildiğine inanır. İnanışlarının kökeni 1848'de Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleşen ve Sir Arthur Conan Doyle (1859-1930) tarafından sonradan Hydesville Olayı olarak adlandıran olaya dayanıyordu. Hydesville, New York Eyaleti'nde Fox ailesine ait iki odalı bir çiftlik evinin bulunduğu yerdi. Geceleri tuhaf tıkırtılar evin eski sakinlerini rahatsız etmiş ve birkaç gece "uzun süreli gümbürtüler ve tıkırtılar" duyulmuştu –sesler hep Fox'ların on bir ve on dört yaşındaki kızları Katie (Katherine) ve Maggie'nin (Margaretta) yakınlarından geliyordu. Mrs. Fox bu gürültüleri bir ruhun çıkardığından emindi: Parmaklarını bir veya iki kez şaklattığında, karşılık olarak aynı sayıda vuruş sesi geliyordu. Bu görünmez güç, sorulara bile yanıt verebiliyordu: "hayır" için bir vuruş, "evet" için iki vuruş. Mrs. Fox bu fenomenleri bir ruhun varlığına bağlıyordu; 1850'ye gelindiğinde kızlarıyla birlikte medyumluk yeteneklerini halka sergilemeye başlamışlardı. Ölmüşlerin ruhlarıyla iletişim kurmak için seanslar (bir medyumun çevresinde sıralanmış küçük bir topluluğun gerçekleştirdiği toplantılar) düzenlemek hızla yaygınlaşmış ve Victoria dönemi İngilteresi'nde de rağbet gören bir eğlence olmuştu. 1890 civarında Maggie Fox her şeyin çocukça bir oyun, bir ipin ucuna bağladıkları elmayla annelerine yaptıkları bir muziplik olduğunu itiraf etti. Daha sonra sözlerini geri aldı, fakat zaten bu itirafın ispritizma hareketi üzerinde hiçbir etkisi olmamıştı.

Hareketin temel inançlarına göre ölüler "ruhlar dünyası"na göçer ve bir medyum –ruhlar dünyasından gelen titreşimlere duyarlı biri– ruhlarla iletişim kurabilir. İspritizmacılar bir dizi doğaüstü fenomene de inanır: telepati (zihinler arasında doğrudan iletişim), gözünü kullanmadan görebilme, kulağını kullanmadan duyabilme, bir ruhun bizim maddesel dünyamızda belirmesi, nesneleri fiziksel olmayan yollarla havaya kaldırma, nesnelerin fiziksel olmayan bir şekilde meydana getirilmesi ve nesneleri düşünce gücüyle hareket ettirme.

İspritizmanın Victoria dönemi insanlarına çekici gelmesinin birkaç nedeni

vardı. Her şeyden önce ölüm olağan bir şeydi; doğum kontrolünün olmaması ailelerin çok sayıda çocuk sahibi olmasına yol açıyordu, fakat dönemin ilkel tıp uygulamaları pek çok yaygın çocuk veya yetişkin hastalığını önlemede veya tedavide yetersiz kalıyordu. 1851'de yapılan (tek) dini nüfus sayımı açıkça göstermişti ki, kısmen dinin ölüm ve hastalık karşısında çaresiz kalması nedeniyle, Victoria döneminde yaşayan çoğu insan, geleneksel dine olan inancını yitirmeye başlamış ve dinin yerine sunacak daha fazla şeyi varmış gibi görünen başka bir şey koyma arayışına girmişti. İspritizmanın yükselişine karşı koyanlar resmi kiliseler, "psişik fenomen" gösterilerinin düzmece olduğunu ileri süren rasyonalistler ve ispritizmayı bir çeşit büyücülük olarak gören sıradan insanlar oldu.

İspritizma hareketi, Sherlock Holmes ve Profesör Challenger öykülerinin yazarı Conan Doyle'un ve "koherör" adını verdiği bir radyo dalgası algılayıcısı icat eden Sir Oliver Joseph Lodge'un (1851-1940) bir hayli ilgisini çekmişti. Doyle, oğlunun I. Dünya Savaşı'nda aldığı yaralar yüzünden ölmesinden sonra kendini ispritizmaya vermişti; Lodge da siperlerde bir oğlunu kaybetmişti, fakat bu olay gerçekleştiğinde zaten ispritizmaya inanıyordu. Daniel Stashower tarafından kaleme alınan *Teller of Tales: The Life of Arthur Conan Doyle* [Öykü Anlatıcısı: Arthur Conan Doyle'un Yaşamı] adlı kitapta olaylar şöyle aktarılıyor: Doyle, günümüzde insanların inandırıcılıktan uzak, acemice hileler olarak göreceği hilelerle kandırılmıştı. 1917'de Lodge'un başkanlık ettiği bir toplantıda Londra İspritizmacılar Birliği üyelerine bir konuşma yapmış ve şunları söylemişti: "Psişik fenomenlerin araştırılması, üzerine çokça düşündüğüm ve hakkında bir görüş oluşturmakta diğer bütün konulara nazaran geciktiğim bir konu... Sonunda kanıtların beni ikna ettiğini ilan ettim." Bu önemli bir fikir değişikliğini gösteriyordu, çünkü bu konuşmadan bir yıl önce *International Psychic Gazette* savaşta ölen askerlerinin ailelerini teselli edecek sözler söylemesini istediğinde Doyle şöyle demişti: "Korkarım söylemeye değer hiçbir şey söyleyemeyeceğim. Tek ilaç zamandır." Doyle ispritizma üzerine birkaç kitap da yazmıştı, *The New Revelation* (1918) [Yeni Vahiy] ve *The Vital Message* (1919) [Yaşamsal Mesaj] bunlardan ikisi. *Sunday Express* gazetesinde yazan James Douglas soruyordu: "Conan Doyle deli mi?"

1920 yılında Doyle'un *The Strand* dergisinde perilerin gerçekten var olduğunu ileri süren bir yazı yazmasıyla olaylar doruk noktasına ulaştı. Cottingley'in Yorkshire kasabasından Elsie Wright adında bir genç kız, kuzeni Frances Griffiths ile birlikte "perilerin fotoğrafını çekebilmek" için babası Arthur'dan fotoğraf makinesini ödünç almıştı. Çocuklar, Frances'ı kanatlı küçücük insanlarla çevrili olarak gösteren bir fotoğrafla geri dönmüştü. Fotoğraftan etkilenmeyen Elsie'nin babası kızına "bir iş çevirdiğini" söylemişti; fakat iki yıl sonra karısı fotoğrafı Teosofi Derneği'nin bölgedeki şubesine göstermişti. (1875'te Helena Petrovna Blavatsky [1831-1891] ve Henry

Steel Olcott [1832-1907] tarafından kurulan bu dernek dini gizemciliğin sözde-bilimsel bir türünü savunuyordu.) Fotoğraf böylece Doyle'un da ilgisini çekti ve görüntünün gerçek olduğuna ikna oldu. Lodge ise kuşkuluydu: Özellikle de, perilerin kıyafetleri ve saç modelleri en son Paris modasını yansıttığı için. Bu kuşkulara rağmen 1922'de Doyle, *The Coming of Fairies*'i [Perilerin Ortaya Çıkışı] yazdı; şöyle diyordu:

> Bu gezegenin üzerinde kendi tuhaf yaşamlarını kendi tuhaf yöntemleriyle sürdüren ve bizden yalnızca bir titreşim farkıyla ayrılan, belki de insan ırkı kadar kalabalık bir halkın varlığını gerçekten kanıtladığımızda ortaya ne gibi sonuçların çıkacağını kestirmek güç.

Basında Doyle ile ilgili yer alan yazılar kırıcıydı ve Doyle'dan *kolayca aldatılan biri* olarak söz edilmeye başlanmıştı. Cottingley perilerinin çok kullanılan bir gece lambasının üzerindeki resme dikkat çekecek ölçüde benzediğini belirten yazılar yazılıyordu. Gülünç fikirleriyle hareketlerine zarar verdiği gerekçesiyle ispritizmacı arkadaşları Doyle'a sırt çevirmişti; Doyle'la ilişkileri nedeniyle bu gülünçlüğe ortak olmak istemiyorlardı. Doyle fotoğrafların gerçek olduğuna ilişkin inancından asla vazgeçmedi, oysa günümüzde herkes bu fotoğrafların sahte olduğunu bir bakışta anlar. Aslında yaşananlar çok üzücüydü ve büyük bir acının aklı başında bir insanın kafasını nasıl karıştırabildiğini gösteriyordu.

Doyle uzunca bir süre, filozof ve psikolog William James'in çabalarıyla 1882'de Londra'da kurulan Psişik Fenomenler Araştırma Derneği'nin üyesi olmuştu. Derneğin üyeleri arasında bazı ünlü bilim adamları da vardı. James, dinsel deneyimlerle ve ölümden sonra yaşamla ilgileniyordu, fakat bu tür konularda tarafsızlığını korumuştu. Amerika Birleşik Devletleri'nde benzer bir dernek 1898'de faaliyete geçti. Günümüzde birkaç üniversite parapsikoloji adı altında "doğaüstü fenomenler" ile ilgili araştırmalar yürütüyor (*Ghostbusters* [Hayalet Avcıları] filminde bunun unutulmaz bir parodisi yapılmıştı). Konu hâlâ tartışmalı; ilk araştırmalarda önemli yöntem hataları yapılmış. Matematikle ilgili olduğu için bunlardan bir tanesinden söz etmeye değer. Tipik bir deneyde bir denekten özel iskambil kâğıtlarından oluşan bir destedeki kâğıtları tahmin etmesi isteniyordu. Ortalamanın altında puan alan denekler değerlendirme dışı bırakılıyor, ortalamanın üzerinde başarı elde eden denekler ise başka denemelere tabi tutuluyordu. Sonunda deneklerin küçük bir bölümü, gelişigüzel tahmin yapmaları durumunda beklenenin bir hayli üzerinde, etkileyici puanlar almış oluyordu: Bu denekler az bulunur doğaüstü yeteneklere sahip insanlar olarak değerlendiriliyordu. Fakat deneylere devam edildikçe bu deneklerin başarıları yavaş yavaş azalıyor, ortalama değere geri dönüyordu... sanki bir biçimde yavaş yavaş kayboluyordu.

Aslında *bütün* deneklerin gelişigüzel tahmin yapması durumunda bu sonuçlar tam olarak beklenmesi gereken sonuçlardır. Böyle bir esasa göre

yapılan deneylerde bazı denekler ortalamanın altında bir başarı gösterecek, bazıları da ortalamanın üzerinde olacaktır. Olasılık kuramını kullanarak kaç deneğin ne kadar iyi veya kötü olacağını kabaca tahmin etmek bile mümkün. Uygulanan yöntemde yalnızca tahmin başarısı şans eseri ortalamanın üzerinde kalan deneklerle ilgileniliyordu; elenen çok sayıdaki denek bir daha hesaba katılmıyordu. Yani deneyi yapanlar bir noktadan sonra yalnızca az sayıdaki başarılı insanla ilgileniyor ve ortalamanın altında kalanları elemiyordu. Bu andan sonra, beklenen başarı yalnızca ortalama olur. Fakat denek seçimi sırasında elde edilen önceki başarılar muhafaza edildiğinden, deneğin toplam puanı etkilenir ve daha sonraki ortalama değerler yalnızca aşamalı olarak ortaya çıkar.

3 / s. 211: Bu kısım Galileo'nun sapkınlık suçlamasıyla Engizisyon önüne çıkarılmasını anımsatıyor. İskenderiyeli gökbilimci, coğrafyacı ve matematikçi Ptolemaios'un* (Claudius Ptolemaeus, 127-145 yılları arasında ürün verdi) kuramına göre, Güneş, Ay ve bütün gezegenler bir ilmekler –merkezleri başka çemberlerin çevresinde dolaşan çemberler– sistemi içinde Dünya'nın çevresinde dönüyordu. Dünya'yı evrenin merkezine koyduğu için Roma Kilisesi Ptolemaios sistemini benimsemişti. 1510-1514 yılları arasında Kopernik (Nicolaus Copernicus, asıl adı Niklas Koppernigk 1473-1543) *Commentariolus* [Tam adı, Gökcisimlerinin Devinimine İlişkin Varsayımlar Üzerine Yorum] adlı kısa yapıtını çevresine dağıtmaya başladığında bu görüşe bir rakip çıkmış oldu. Söz konusu elyazması yeni bir kuramın özetiydi; bu kurama göre Güneş, Güneş sisteminin merkezinde yer alıyordu ve Dünya'yla diğer gezegenler onun çevresinde dönüyordu. Kilise'nin gazabını üstüne çekebileceğinin farkında olan Kopernik fikirlerinin yayımlanmasına razı olmak için 1540 yılına kadar bekledi. *De Revolutionibus Orbium Coelestium* [Göksel Kürelerin Dönüşleri Üzerine] adlı yapıtı 1543'te yayımlandı. Kopernik'in kitabının basılmış halini ancak öldüğü gün görebildiği söylenir.

Kepler'e 1597 yılında gelen bir mektup, Kopernik'in Güneş merkezli kuramını ilk benimseyenlerden birinin Galileo olduğunu ortaya koyuyor. 1604'te Kopernik kuramının bazı yönlerinin doğruluğunu kabul ettiğini ilan eden Galileo 1613'te Güneş lekeleri üzerine üç mektup yayımladı ve bunların Kopernik'in haklılığını kanıtladığını yazdı. Kilise bu gelişmeleri gittikçe artan bir dehşet içinde izliyordu ve 1615'te baş ilahiyatçı Kardinal Roberto Bellarmino (1542-1621, 1930'da aziz ilan edildi) Galileo'yu görüşlerini daha ılımlı bir biçimde dile getirmesi için uyardı. 1616'da Bellarmino, Yasak Kitaplar Listesi Kurulu'nu Kopernik'in kitabını yasaklaması konusunda ikna etti. Galileo düşüncelerini açıklamak için iki kez Roma'ya gitti ve 1624'ta Papa VIII. Urbanus (1568-1644) Galileo'ya "dünya sistemi" konusunda var-

* Batlamyus olarak da bilinir. (y.h.n.)

sayımsal görüşlerini yazma izni verdi. Bunun sonucunda Galileo, 1632 yılında eski Dünya-merkezli evren modelini yeni Güneş-merkezli modelle karşılaştırıp eski modeli eleştiren, *Dialogo Sopra i Due Massimi Sistemi del Mondo, Ptolemaico e Copernicano* [İki Büyük Yer Sistemi, Ptolemaios ve Kopernik Sistemleri Üzerine Konuşmalar] adlı yapıtını yayımladı. Konuyu varsayımsal olarak tartışma iznini belki biraz fazla ciddiye almış olan Galileo derhal Engizisyon tarafından çağrıldı. "Bu ve diğer fikirlerin... doğru veya yanlış olduğunu söylemek herhangi bir canlının yetkisi kapsamında değildir. Bunu yapacak olan, fikirlerin mahiyetidir..." görüşünü dile getirdi; bu Engizisyon'un pek de onaylayacağı bir görüş değildi. Büyük olasılıkla fiziksel işkence görmedi, ama iması bile yeterliydi: Papa VIII. Clemens (1536-

1605), Giordano Bruno'nun (1548-1600) benzer iddialar yüzünden diri diri yakılmasına karar vermişti. Galileo bilimsel görüşlerinden vazgeçtiğini ve pişman olduğunu bildirmeye zorlandı. Hapis cezasına çarptırıldı, fakat ceza derhal ömür boyu ev hapsine çevrildi. 1637'de kör olduğunda ziyaretçileriyle görüşmesine izin verildi. Katolik Kilisesi ancak 1992'de Galileo'nun suçlanmasının yanlış olduğunu resmen kabul etti.

4 / s. 213: Abbott günümüz matematiğini bilse şüphesiz mutlu olurdu: Konu dışından insanlara tuhaf gelse de, bugünün matematiğinde dört, beş, yüz, hatta sonsuz boyutlu uzay, konunun uzmanları için önemsiz denecek kadar sıradan bir şey. Günümüz fiziğini ve süpersicim kuramının varsaydığı onboyutlu evreni de takdirle karşılardı. *Düzülke*'nin bu gelişmelere herhangi bir etkisi olmuş mudur? Olduğunu kanıtlamak da, olmadığını kanıtlamak da güç, fakat City of London School'un Abbott'ın okul müdürü olarak görev yaptığı dönemde çok sayıda birinci sınıf matematikçi ve fizikçi (ve de klasik edebiyat uzmanı) yetiştirmesi dikkate değer. Bunlar arasında matematikte en yüksek beşinci dereceyi alan L. B. Seeley, yedinci dereceyi alan G. F. Wright, ikinci dereceyi alan W. S. Aldis, dördüncü dereceyi alan F. Cuthbertson, altıncı dereceyi alan T. Skelton, üçüncü dereceyi alan F. C. Wace, ikinci dereceyi alan F. Brown, sekizinci dereceyi alan ve Cavendish Laboratuvarı'nın ilk yöneticisi olan John Cox ve ikinci dereceyi alan, ilk Smith ödülünün sahibi J. E. A. Steggall da vardı. Çoğunun okul müdürlerinin nükteli ve eğlendirici kitabını okulun kütüphanesinden alıp okuduğuna şüphe yok; kitabın içeriğinin, belki de bilinçdışı bir biçimde zihinlerinde yer etmiş olması çok mümkün. (Kitabın şu anda okulda bulunan kopyası, iç kapağında da belirtildiği gibi, 16 Temmuz 1920'de R. H. Alpress tarafından okula bağışlanmış; fakat 1872'de görevden ayrılan müdür A. R. Vardy şöyle yazıyor: "Abbott'ı en neşeli haliyle görüp tanımak isteyenler *Düz-ülke*'yi [özgün metinde böyle] Okul kütüphanesinden mutlaka alıp okumalılar...") *Düzülke*'nin matematiğin gelişimi açısından ne tür etkileri olduğunu kim bilebilir? Ama şurası kesin ki günümüz matematikçileri arasında hâlâ rağbet görüyor.

5 / s. 214: Bir öyküde anlatılan olayların yalnızca bir düş olduğunun anlaşılmasını günümüz okuru sıkıcı, düş kırıklığı yaratan bir şey olarak görüyor (yine de, tuhaf bir biçimde, daha önce değinilen *Alice Harikalar Ülkesinde* için bu geçerli değil). Bir öykudeki tuhaf olayların anlatılan kurgusal dünyada bile *aslında hiçbir zaman yaşanmadığını* duymak Victoria dönemi okurlarını belki de rahatlıyordu. Böylelikle, içinde yaşadıkları toplumun geleneklerine olan inançları zarar görmemiş oluyordu. Kurgu içinde kurgu biçiminde anlatılan bir olayın kurgusal bir olaydan daha az gerçek olduğuna ilişkin sevimli varsayımın ciddi bir mantık sınavından başarıyla geçmesi güç; fakat aynı şey, günümüz okurunun kurgusal olduğu açıkça belli olan olayların bir düş olduğunun ve dolayısıyla da "asla gerçekten yaşanmadığının" söylenmesinden duyduğu rahatsızlık için de geçerli. Bu kurgu, bunu biliyoruz, değil mi? Açıkça akıldışı olan bu eğilimler öykünün psikolojisiyle açıklanabilir. Bir öykünün okuru psikolojik bir oyun oynar: Bir taraftan kahramanlarıyla özdeşleşebilmek ve bütün iyi anlatıların verdiği tadı alabilmek için *öykünün gerçek olduğuna inanır*; diğer taraftan öykünün *gerçek olmadığını bilir* ve böylelikle gerçeklikle bağını korur. Televizyonda izledikleri dizilerin oyuncularıyla sokakta karşılaştığında canlandırdıkları kahramanların eylemleri yüzünden onlara kızan veya saldıran izleyiciler bu hassas dengeyi tutturamamış demektir. Bilimkurgu tutkunlarıyla UFO meraklıları arasındaki fark da böyle bir şey: Bilimkurgu düşkünleri uzaydan gelen yabancılarla ilgili hayali öykülerin tadını çıkarır; UFOcular ise uzaylıların *burada* olduğundan emindir.

Mind and the Universe [Akıl ve Evren] adlı kitabında Gregory Bateson (1904-1980) dili, ad ve fiil gibi basit yapılardan paragraflar, bölümler ve romanlar gibi daha karmaşık yapılara doğru giden bir hiyerarşi olarak tanımlar. Bu bakış açısına göre, gerçek ile kurguyu ayırt etmek en üst düzeyde bir entelektüel faaliyettir. Oyunculardan biri oyunda vurulursa, hiçbir izleyici polis çağırmaz. (Ama *Othello* sahnelenirken sahneye fırlayıp "Adam sana yalan söylüyor, aptal!" diye bağıran seyirci de vardır.) Bateson dilin bu "en üst işlevi" konusunda sayfalarca yazar ve sonra okuyucularına, bunları yazmış olmaktan gerçekten hoşnut bir halde kendine hayvanat bahçesini gezme ödülü verdiğini anlatır. Hayvanat bahçesinin kapısından girer girmez bir kafesin içinde kavga etme *oyunu oynayan* iki maymun görür... ve her şey altüst olur. Maymunların kurgu yapmak için *sözcükleri* yoktur, ama "yapar gibi görünmenin" ne demek olduğunu biliyorlardır. Bunun ardından Bateson, gerçek ile kurguyu ayırt etmenin dilin en üst noktası değil, *temeli* olduğunu söyleyerek kuramını yeniden oluşturur.

6 / s. 214: Shakespeare'in *Fırtına** adlı oyununda Prospero şöyle der (4. perde, 1. sahne, 148-158. satırlar):

* Shakespeare, *Fırtına,* çev.: Bülent Bozkurt, Remzi Kitabevi, 1994, s. 100.

Gördüğün oyunculara gelince,
Sana dediğim gibi, onlar birer ruhtu ve
Hepsi eriyip havaya karıştı, o incecik havaya.
İşte tıpkı bu hayallerin elle tutulmaz dokusu gibi,
Tepesi bulut kaplı burçlar, görkemli saraylar,
Ulu mabetler, hatta şu yüce yerküre
Ve üstünde var olan ne varsa, bir gün eriyecek;
Biraz önce uçup giden şu hayali gösteri gibi,
Dumanı bile kalmayacak ardında.
Rüya dediğin şey de bizlerden olur işte
Ve minicik ömrümüzü yine bir uyku noktalar.

7 / s. 214: Bkz. yukarıdaki alıntı.

8 / s. 214: Bkz. yukarıdaki alıntı.

9 / s. 214: İlk basımdaki resim bu basımdakine göre eğik yerleştirilmiş; ilk basımda DÜZÜLKE'NİN SONU yazısı yatay olarak uzanıyor. Resmin altında ilk basımda yatay bir çizgi var, çizginin altında da LONDON: R. CLAY, SONS, AND TAYLOR, PRINTERS yazısı yer alıyor. Bu firma elbette kitabın ilk basımını yapan matbaa. İkinci basımı ve *City of London School Magazine* dergisinin pek çok sayısını da aynı matbaa bastı. Adresi: Bread Street Hill, Londra idi.

Matematikte dördüncü boyut

Dört –ve daha fazla– boyutlu dünyaya giden matematiksel yol şaşırtıcı ölçüde dolaylı ve dolambaçlıydı. Bugün dörtboyutlu uzayı, iki ve üçboyutlu uzayların koordinat gösterimine benzer biçimde, sayıların bütün (x_1, x_2, x_3, x_4) sıralı dörtlüleriyle gösteriyoruz. Daha sonra Pythagoras (Pisagor) teoreminin eşit derecede basit bir benzerini kullanarak noktalar arasındaki uzaklığı tanımlıyoruz ve diğer her şey bunun peşi sıra geliyor. Günümüz matematikçileri için bu herhangi bir zorluğu olmayan, neredeyse apaçık bir yaklaşım; sonuçta ulaşılan kavramın matematikçilerin üçboyutlu uzayı kadar gerçek olduğu, yani hiç de gerçek olmadığı da yine apaçık. Böyle basit bir betimlemeye ulaşmak neden yüzyıllar sürdü? Belki de gü-

nümüzün dörtboyutlu uzaya yaklaşımı eski zamanlarda da insanların aklına gelmişti ama bunu düşünmüş olsalar bile, bu yaklaşım onlara ilginç ve yararlı görünmeyecek kadar açık, basit ve gerçeklikten kopuktu. Matematikteki önemli sadelikler çoğunlukla daha karmaşık şeylerden ilgisiz ayrıntıların aşama aşama elenmesiyle elde edilir. Ve yine çoğunlukla, yeni kavramlara dolambaçlı bir yoldan ulaşılır: Başlangıçta matematiğin belli bir alanında yapılan araştırmaların başka bir alanda büyük anlamlar taşıdığı anlaşılır. Dördüncü boyutun anahtarı geometri değil cebirdi ve başlangıçta amaç üç boyut için bir cebir bulmaktı, dört boyut için değil. Fakat
352 bu cebir, sağlam bir geometrik düşünüş üzerine inşa edildi ve geometrinin ne olması gerektiği konusunda yeni bir görüşün doğmasına yol açtı. Bu yüzden öykümüz geometriyle başlayıp, yine geometriyle bitecek.

Geometrinin kökenleri

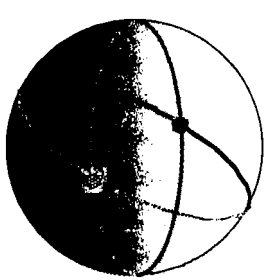
Geometri sözcüğü Yunanca, γη (*ge*, "Yer") ve μετρια (*metria*, "ölçme") sözcüklerinden gelir, yani "yer ölçümü" demektir. Aslında çoğu uygulamada yer ikiboyutludur; örneğin bir ev satın aldığınızda, hukukçular için evin ikiboyutlu bir planı yeterlidir. Eski Yunanlar için *geometri* yalnızca düzlem, yani ikiboyutlu bir uzay demekti. Daha sonraları iki uzay daha eklediler: üçboyutlu uzayın "cisim geometrisi" ve bir kürenin yüzeyi üzerindeki üçgenlerin ve başka şekillerin "küresel geometrisi." Bu üç durumda da geometri içinde yaşadığımız uzayla –düzlem ve küre söz konusu olduğunda ise muhtemelen bu uzayın daha az boyutlu ve bu nedenle de daha basit bir parçasıyla– ilgiliydi. Yunan geometrisinde fiziksel uzayın, bizim şimdi *Stoeikheia* adındaki 13 ciltlik yapıtında döneminin geometri birikimini toplayan, biçimlendiren ve düzenleyen büyük Yunanlı matematikçi Eukleides'in adıyla andığımız türden bir uzay olduğu varsayılıyordu. Düzlem üzerindeki iki doğru parçası ne kadar uzatılırlarsa uzatılsın kesişmiyorsa paraleldir, dendiğini anımsayalım; bunu, bir demiryolu hattının iki rayının sonsuza uzanmasına benzetebiliriz. Eukleides uzaylarının temel bir niteliği, paralel doğruların var olmasıdır; Eski Yunanlılar bunu fiziksel evrenimizin

öylesine apaçık bir niteliği olarak gördüler ki, tartışmasız kabul ettiler.

Küre bu anlamda elbette Eukleides uzayına ait değildir. Aslında bir kürenin üzerinde düz doğru parçası yoktur, ama buna paralel bir kavram olan büyük çember vardır, yani merkezi kürenin merkezi olan bir çember (Şekil 43). Paralel doğrular kesişmez, ama *herhangi* iki büyük çember kesişir. Evet, bir küre üzerinde paralel doğrular yoktur. Fakat bir kürenin bir düzlem olmadığı da açıktır, dolayısıyla bu olgu Eski Yunanlıların canını çok da fazla sıkmamıştır.

Küresel geometri, gökbilim ve rota saptama açısından önem taşıyordu ve hâlâ da taşıyor, çünkü yıldızların ve gezegenlerin konumları kavramsal bir küre –gökküre– üzerinde yer alır ve Dünya'yla kusursuz bir küre arasındaki fark sadece %0,3'tür. Eukleides'in MÖ 300 dolaylarında yazdığı *Phaenomena* [Olaylar] adlı yapıt bir gökbilim kitabıdır ve biraz küresel geometri içerir. MÖ 20 dolaylarında Theodosius, *Sphaericae* [Küreler Üzerine] adlı yapıtında küresel geometriyle ilgili bilinen hemen her şeyi bir araya toplamıştır. Daha sonraları geometriye önemli katkılarda bulunanlardan biri de, Arapçaya *el-Mecisti*, Latinceye de *Almagest* [Büyük Derleme] adıyla çevrilen *Hē mathēmatikē syntaksis* (Matematik Derlemesi) adlı yapıtında küresel geometriyi gökbilim için bir temel olarak kullanan Ptolemaios'tu (Latince tam adı Claudius Ptolemaeus). Ptolemaios'un çalışması kuramsaldı: Uygulamayla ilişkili tek yanı, Aristarkhos (MÖ 310-230 dolayları) tarafından ortaya atılan Güneş merkezli evren kuramına –Dünya'nın Güneş'in çevresin-

353
F23



Şekil 43 Kürenin üzerindeki büyük çemberler daima kesişir.

de döndüğüne ilişkin kurama– *karşı* bir sav içermesidir. Ptolemaios öyle iyi bir iş çıkarmıştı ki, sonraki bin yıl içinde küresel geometride çok az şey değişti. Görüşleri büyük ölçüde Arap dünyasınca, özellikle de Ebu'l-Vefa (939-997) ve Nasıreddin (1201-1274) tarafından korundu ve geliştirildi.

Eukleidesçi geometride olduğu gibi küresel geometride de üçgenlerin, bir başka deyişle küresel *trigonometri*nin iyi bir biçimde kavranması kilit öneme sahipti. 1462 dolaylarında Regiomontanus'un (Johann Müller, 1436-1476) *De Triangulis* [Üçgenler Üzerine] adlı kitabını yazmasıyla konunun temelleri Avrupa'ya geri
354 döndü. Nasıreddin'in çalışmalarına dayanan bu yapıt ancak 1533'te basıldı. Bu arada Müller'in çalışması, Johann Werner (1468-1528) tarafından, 1514 tarihli *De Triangulis Sphaericis* [Küresel Üçgenler Üzerine] adlı yapıtta geliştirildi. Küresel trigonometrinin en büyük sorunu ezberlenmesi gereken temel formüllerinin sayısının bir hayli kabarık olmasıdır: François Viète 1579'da yazdığı *Canon Magnus* [Büyük Yasa] adlı yapıtıyla başlayarak bazı önemli sadeleştirmeler getirdi. XVI. yüzyılın sonuna gelindiğinde küresel geometri gökbilimin bir alt dalı olmaktan çıkıyor ve hızla başlı başına bir matematik alanı haline geliyordu.

Bu üç örnekte de "geometri" doğrudan doğruya fiziksel uzayla, daha doğrusu, fiziksel uzayın varsayımsal bir modeliyle ilişkiliydi. Aynı şey bir sonraki gelişme olan izdüşümsel geometri için de geçerliydi (veya başlangıçta öyle görünüyordu). İzdüşümsel geometri, resim sanatındaki gerçekçi perspektif elde etme yöntemleriyle yakından bağlantılıdır. Leone Battista Alberti (1404-1472), 1435-1436 yıllarında yazdığı, ilk kez 1540'da basılan *Della Pittura* (Resim Üzerine) adlı yapıtında, Filippo Brunelleschi (1377-1446) ve Paolo Uccello (1397-1475) gibi sanatçıların ilk fikirlerini ayrıntılı bir matematiksel sisteme dönüştürdü. Alberti, tuval üzerindeki bir resmin, gerçek görüntünün izdüşümünün bir kesiti olduğunu söylüyordu. Yani diyordu ki, görüntüdeki her noktadan, ressamın gözüne bir çizgi çizildiğini düşünün. Şimdi bu çizgi demetini düz bir düzlemle (tuvalle) kesin: Her bir çizgi, düzlemle, görüntüdeki özgün noktanın suretine karşılık gelen bir noktada buluşacaktır. İzdüşümsel geometrinin özü şu sorudur: İzdüşüm ve kesit, geometrik

bir şeklin hangi özelliklerini korur? Bu haliyle soru hâlâ sıradan fiziksel uzayla ilgilidir, fakat modern çağda, izdüşümsel geometrinin temelini oluşturan uzayın kendine özgü bir yapısı olduğu anlaşılmıştır. Aslında bu, kürenin üzerinde bulunan, eksenel olarak karşıt uçlardaki (antipodal) iki noktanın özdeş kabul edildiği bir küre yüzeyi geometrisidir. Bu nokta çiftlerinin yerine gerçek noktalar konulduğunda üçboyutlu Eukleides uzayında böyle bir uzayın var olmadığı görülür: Yani bu uzay kavramsal bir yapıdır.

Eukleidesçi olmayan geometri

Geometrinin doğrudan doğruya fiziksel uzayla ilgili bir şey olduğuna ilişkin görüş kabul gördüğü sürece dörtboyutlu geometri icat edilemezdi. Büyük olasılıkla doğallığı yüzünden, bu bakış açısının terk edilmesi uzun zaman aldı. Geometri, fiziksel uzaya *zorunlu olarak* bağlı olmaktan ancak XIX. yüzyılda kurtuldu. Ama bu gelişmenin bazı ilginç habercileri de olmuştu. Öykümüz yeniden Eukleides'e geri dönüyor, fakat bu kez söz konusu olan *Stoeikheia*'nın *mantıksal* yapısı.

Eukleides'in matematiğe en önemli katkısı, bütün matematiksel kavramların günümüzde de temeli olmayı sürdüren bir yöntemi, *aksiyomatik* yöntemi getirmiş olmasıdır. Her kavram, sahip olduğu varsayılan bir dizi niteliğin –aksiyomların– ifade edilmesiyle tanımlanır. Diğer bütün adımlar bu aksiyomların mantıksal sonuçlarıdır ve "kanıt" da bu sonuçların nasıl çıktığını ve neden mantıksal olarak geçerli olduklarını gösteren açık seçik bir savdır. Her biri aksiyomlarda örtük olarak var olan niteliklerin mantığa uygun bir biçimde sıralanıp dizilmesi sonucunda kuram ortaya çıkar. Matematikçinin işi bu nitelikleri *açık seçik* hale getirmektir. Aksiyomları sağlayan her şey sıralanan bütün niteliklere sahip olmak zorundadır. Aksiyomatik yöntemin üstünlüğü, ne *olduklarına* ilişkin uğraşılması güç felsefi meselelere kafa yormadan kavramların nasıl *işlediklerini* bulma konusunda matematikçileri özgür bırakmasıdır. Matematikçiler aksiyomları nelerin sağladığını sormak yerine, aksiyomu sağlayan herhangi bir şeyle ilgili başka neyin doğru olduğu üzerine yoğunlaşırlar. Böylelikle kanıt matematiğin esas koşulu ha-

line gelir, tıpkı kuramsal bilimlerin esas koşulunun deneyle uyuşma olması gibi.

Eukleides'in yaklaşımı zarif ve yalındır: Eski Yunan geometrisinin karmaşık yapısının bütününü, az (günümüzdeki yaklaşıma göre çok az) sayıda aksiyom üzerine kurmuştur. Bu aksiyomlardan çoğu, "Verilen iki noktadan bir doğru geçirilebilir" gibi, itiraz edilemeyecek kadar "apaçık" ifadelerdi. Fakat sonradan Paralellik Aksiyomu olarak adlandırılacak bir tanesi çok daha az açık gibi görünüyordu: "İki doğruyu kesen bir doğru, bu iki doğru ile, aynı yanda toplamları iki dik açıdan küçük iç açılar oluşturuyorsa, bu iki doğrunun

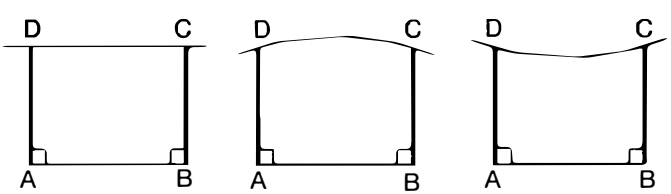
uzantıları iç açılar toplamının iki dik açıdan küçük olduğu yanda kesişir" (bkz. Şekil 3). Bu aksiyomdaki aksaklığı gidermek için benimsenen başlıca iki yaklaşım vardı: Paralellik Aksiyomu'nu sezgilere daha yakın bir aksiyomla değiştirmek ya da (daha iyisi, mümkünse) onu diğer aksiyomlardan türeterek gereksiz hale getirmek.

İlk önemli çabayı Ptolemaios, Paralellik Aksiyomu üzerine kaleme aldığı (günümüze ulaşmayan) bir yazıda göstermişti, fakat Ptolemaios'un öne sürdüğü kanıt, kanıtlanmamış zekice bir varsayıma dayanıyordu. Bununla birlikte V. yüzyılda yorumcu Proklos (410-485) Paralellik Aksiyomu'nun aslında Ptolemaios tarafından kanıtlanmış bir teorem olduğunu söylüyor (Ptolemaios'un hatası o dönemde henüz aşikâr değildi) ve kendi kanıtını sunuyordu; fakat onun kanıtı da birbirini kesen iki doğrunun kesişme noktasından uzaklaştıkça birbirlerinden de uzaklaşacaklarına ilişkin kanıtlanmamış bir varsayıma dayanıyordu. Aslında bu varsayım mantıksal açıdan Paralellik Aksiyomuna denkti: Belki sezgiye daha yakındı, fakat Proklos onu sandığı gibi diğer aksiyomlardan doğru bir biçimde türetmemişti. İranlı okurlar için Eukleides'in çevirilerini düzelten Nasıreddin de kendi kanıtını sunmuştu, fakat bu kanıt da esasen aynı varsayıma dayanıyordu. John Wallis (1616-1703) benzer üçgenler, yani açıları aynı büyüklükleri farklı üçgenler bulunduğunu varsayarak Paralellik Aksiyomu'nu kanıtladı. Bu aksiyom belki akla daha yakındı ama yine de kanıtlanması gerektiği Wallis'in aklına gelmemişti. 1769'da Joseph Fenn, Eukleides'in Paralellik Aksiyomu'nun büyük olasılıkla en basit mantıksal eşdeğerlisini ortaya attı: "Kesişen iki doğrunun ikisi birden üçüncü bir doğruya paralel ola-

maz." Bunun, Paralellik Aksiyomu'nun en bilinen ifadesi olan Playfair Aksiyomu'na denk olduğu kolaylıkla görülebilir: "Bir doğru ve o doğrunun üzerinde olmayan bir nokta verilmiş olsun, verilen doğruya verilen noktadan yalnız ve yalnız tek bir paralel doğru çizilebilir."

Tarihin aşağı yukarı bu döneminde önemli matematikçiler bu konuyla ilgilenmeye başladılar. Adrien-Marie Legendre (1752-1833), *Eléments de Géometrie* [Geometrinin Öğeleri] adlı yapıtında konuyu ele aldı. Yalnızca Eukleides'in Paralellik Aksiyomu dışındaki aksiyomlarını kullanarak, sonradan çok önemli olduğu anlaşılacak bir teoremi doğru bir biçimde türetti: Bir üçgenin iç açılarının toplamı 180° ise, bu durumda aynı şey her üçgen için doğrudur; bir üçgenin iç açılarının toplamı 180°'den küçükse, bu durumda aynı şey her üçgen için doğrudur. (Hemen arkasından şu gelir: Bir üçgenin iç açılarının toplamı 180°'den büyükse, bu durumda aynı şey her üçgen için doğrudur.) Son olarak, bir üçgenin iç açılarının toplamı 180° ise, bu durumda Paralellik Aksiyomu doğrudur. Kısacası, ele alınacak üç farklı durum vardı ve bunlardan yalnızca biri Paralellik Aksiyomu'nu içeriyordu. Diğer iki durum mantıksal tutarsızlık nedeniyle elenebilirse, Paralellik Aksiyomu bir teorem olur ve Eukleides'in aksiyomlar listesinden çıkarılabilirdi.

Bundan kısa bir süre sonra Cizvit papazı Girolamo Saccheri (1667-1733) tam da bunu yapmaya çalıştığı *Euclides ab Omni Naevo Vindicatus* [Bütün Hatalarından Arındırılmış Eukleides] adlı yapıtını yayımladı. Yaklaşımını Legendre'nin düşüncesinin bir çeşitlemesine dayandırmıştı: A ve B açıları dik açı ve AC = BD olacak biçimde bir ABCD dörtgeni çizin (bkz. Şekil 44). Paralellik Aksiyomu kullanılmadan C ve D açılarının eşit olduğu kanıtlanabilir. Saccheri üç olasılık bulunduğuna işaret etti:



Şekil 44 Saccheri'nin ele aldığı üç durum.

C bir dik açıdır.
C dik açıdan büyüktür.
C dik açıdan küçüktür.

İlk durum Paralellik Aksiyomunu içeriyordu. Saccheri, uzun bir dizi doğru çıkarsama yaparak ikinci durumu (Geniş Açı Varsayımı) inceledi; bu çıkarsamalardan sonuncusu sezgiye o kadar aykırı görünüyordu ki, Saccheri C'nin dik açıdan büyük olma olasılığını reddetti. Üçüncü durum (Dar Açı Varsayımı) için de aşağı yu-
358 karı aynı şeyi yaptı; böylece, kitabına koyduğu başlığın hakkını (kendince) vermiş oldu. Oysa aslında ne ikinci ne de üçüncü durumu Eukleides'in diğer aksiyomlarına dayanarak çürütmüştü; bu, uzmanlar tarafından fark edildi. 1759'a gelindiğinde d'Alembert, Paralellik Aksiyomu probleminin "geometrinin yüz karası olduğunu" söylüyordu.

Yine de bazı matematikçiler çözüme giden belli belirsiz bir ışık görüyordu. Saccheri'nin kitabını okumuş olan Georg Klügel (1739-1812) 1763'te, Paralellik Aksiyomunun sezgisel olarak kabul edilen akla yakınlığının mantığa değil deneyime dayandığına ilişkin öngörülü bir yorumda bulundu. Daha açık ifade edersek Klügel, Saccheri'nin Geniş Açı Varsayımını veya Dar Açı Varsayımını çürütmediğini, yalnızca deneyime aykırı görünen çıkarımlar yaptığını söylüyordu. Matematikçiler ilk kez Paralellik Aksiyomu'nun belki de diğer aksiyomlardan hareketle kanıtlanamayacağını düşünmeye başlamıştı. 1766 tarihli *Theorie der Parallellinien* [Paralel Doğrular Kuramı] adlı yapıtında Johann Heinrich Lambert (1728-1777), Saccheri'nin izinden giderek Geniş Açı Varsayımı'nı reddetti, fakat –küresel trigonometriyle mantıksal bir benzeşimden yola çıkarak– yarıçapı $\sqrt{-1}$ olan bir kürenin geometrisinde Dar Açı Varsayımının geçerli olacağını ileri sürdü. Ancak böyle bir küre var olmadığından bu önerme belirsiz bir önerme olarak kaldı ve aslında sorunu çözmedi. Önermenin belirsizliğine karşın fikir, aralarında yıldızlar geometrisi kavramını ortaya atan Ferdinad Schweikart'ın (1780-1859) da bulunduğu başkaları tarafından benimsendi.

Carl Friedrich Gauss (1777-1855), János Bolyai (1802-1860) ve Nikolay İvanoviç Lobaçevski'nin (1793-1856) birbirinden bağımsız çalışmalarıyla ortaya çıkan Eukleidesçi olmayan geometrinin sahnedeki yerini alması için artık her şey hazırdı. Gauss, Paralellik Aksiyomu'yla ilgili fikirlerini 1792 ile 1816 yılları arasında geliştirdi, ama bunları hiç yayımlamadı. Bolyai'nin çalışması aşağı yukarı 1825 tarihliydi, ama babası Wolfgang Farkas Bolyai'nin 1832 tarihli *Tentamen Juventutem Studiosam in Elementa Matheosos* [Gayretli Gençlere Matematiğin Öğelerini Tanıtma Denemesi] kitabının eki olarak "The Science of Absolute Space" [Mutlak Uzay Bilimi] adı altında yayımlandı. Lobaçevski'yse çalışmasını 1829'da yayımladı. Eukleides'in diğer bütün aksiyomlarının sağlandığı, ama Paralellik Aksiyomu'nun sağlanmadığı başka geometriler olduğunu bu üç matematikçi de anlamıştı –fakat hiçbiri eksiksiz bir kanıt ortaya koymamıştı. Örneğin Saccheri'nin çalışması büyük ölçüde, *Eukleidesçi olmayan* geometrilerdeki temel teoremlerin eksiksiz kanıtlarından ibaretti. Aslında iki tür Eukleidesçi olmayan geometri vardı:

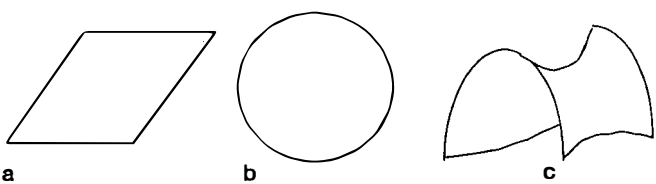
- Saccheri'nin Geniş Açı Varsayımı'na uyan hiperbolik geometri
- Saccheri'nin Dar Açı Varsayımı'na uyan eliptik geometri

Gauss matematikçi olmasının yanı sıra bir fizikçi de sayılırdı: Gerçek uzayın geometrisinin Eukleidesçi olduğuna inanıyor ve bunu deneysel olarak kanıtlamak istiyordu. Brocken, Hohehagen ve Inselsberg dorukları arasındaki açıları –bir başka deyişle kenar uzunlukları 69 km, 85 km ve 197 km olan bir üçgenin iç açılarını– ölçtü. Ölçümleri sonucunda açıların toplamının 180° 0' 14,85", olduğu ortaya çıktı. Fakat 14,85" beklenen deneysel hata düzeyinin çok altındaydı, dolayısıyla sonuç Eukleidesçi, hiperbolik ve eliptik geometrilerin farklılığını ortaya koyamamıştı. Aslında Gauss'un yöntemi ancak uzay Eukleidesçi *değilse* geçerli olabilirdi.

Bir süre sonra, Eukleidesçi olmayan bu iki geometri türünün sabit bir pozitif veya negatif eğriliğe sahip olan yüzeyler üzerindeki jeodezik çizgilerin (iki noktayı birleştiren en kısa çizgilerin) geo-

metrisi olarak yorumlanabileceği gösterildi (pozitif eğrilik için eliptik geometri, negatif eğrilik için de hiperbolik geometri). Euklei-desçi düzlemin eğriliği sıfırdır, bir kürenin eğriliği pozitiftir ve eyer-benzeri bir yüzey de negatif bir eğriliğe sahiptir (Şekil 45). Gauss yüzeylerin eğriliği konusuyla ilgilenmiş ve eğriliğin değerini hesaplamak için güzel bir formül bulmuştu. Gauss bu formülüyle iftihar ediyor, *theorema egregium*, yani En Mükemmel Teoremim, diyordu. Formül sadece yüzeyin özgül geometrisine dayanır; yani yüzeyi üçboyutlu uzayın içine yerleştirebilecek herhangi bir özel yöntemden bağımsızdır. Örneğin, Gauss'un belirlediği anlam-

da eğriliği sıfır olan bir düzlem bir silindir meydana getirecek biçimde yuvarlansa bile eğriliği sıfır kalır.



Şekil 45 Eğriliği (**a**) sıfır, (**b**) pozitif, (**c**) negatif olan yüzeyler.

Hiperbolik ve eliptik geometriye Eukleides geometrisinden bağımsız, özgül anlamlar verilebilecek olması da bir başka önemli sonuçtur. Bu geometrilerde Eukleides'in Paralellik Aksiyomu dışındaki diğer bütün aksiyomlarının geçerli olduğu bu sayede kanıtlanabilmiştir. Bunun anlaşılması biraz zaman almıştı çünkü sorunun açık bir biçimde sorulması gerekiyordu; soru açık bir biçimde sorulduğunda da bütün meselenin ilke olarak Eski Yunanlılar tarafından çözülebileceği anlaşılmıştı. Anlatması uzun sürebilir, ama öykü bir hayli aydınlatıcı. Asıl kavramsal sıçrama küresel geometriye yeni bir terminolojinin getirilmesi olmuştur:

- DOĞRU = büyük çember
- NOKTA = eksenel olarak karşıt uçlardaki (antipodal) noktalar çifti

Bundan sonra, *doğru*nun yerini DOĞRU ve *nokta*nın yerini NOKTA aldığında, Eukleides'in neredeyse bütün aksiyomlarının geçerli olduğunu ortaya koymak gerekir. Bunun için bu yeni "dil" kullanılarak yapılacak rutin bir doğrulamadan fazlası pek gerekmez. Örneğin, eski üçgen, antipodal bir küresel üçgen çifti olan ÜÇGEN haline gelir. Bunlar hiç de zor şeyler değildir, fakat yeni dili eskisiyle karıştırırsanız sıkıntı yaşarsınız.

Peki bu tuhaflıklara neden başvuruluyor? Birinin çıkıp Paralellik Aksiyomu'nu sadece diğer aksiyomlara dayanarak kanıtladığını ileri sürdüğünü düşünün. Bu, diyelim 2001 açıklama içeren bir kanıtlama olsun. Her bir açıklamanın öncekilerin mantıksal bir sonucu olduğu ileri sürülsün; bu açıklamalar bütün aksiyomlarla birlikte Paralellik Aksiyomu'nu sağlasınlar. Bu kanıtı bir hata arayarak adım adım incelemek çok güç bir iş olurdu ve bir hata kolaylıkla gözden kaçabilirdi. Oysa DOĞRUlar ve NOKTAlar aracılığıyla küresel geometrinin yeniden yorumlanması sayesinde, böyle bir incelemeye gerek kalmıyor. Bir hata, mantıksal bir sorun olduğunu, yerini saptamadan –hatta önerilen kanıtı bile okumadan– kanıtlayabiliyorsunuz. Bu tür bir şey, özenle yaptığı çalışması hatasının ne olduğu söylenmeden bütünüyle bir kenara atılan mağrur kanıt sahibini çileden çıkarır; ancak bu kibirlilik veya zorbalık değildir, bu yalnızca düz mantıktır ve şöyle işler:

Karşımıza getirilen kanıtlama, ne olursa olsun, (Eukleidesçi anlamda) doğrulardan ve noktalardan söz eder ve paralel yani asla kesişmeyen doğruların var olduğu sonucuna ulaşır. Buraya kadar güzel. Fakat şimdi, karşımıza çıkan her *doğru*yu DOĞRU ile, *nokta*yı da NOKTA ile değiştirerek, kanıtlamayı kelimesi kelimesine küresel geometrideki bir kanıtlamaya çeviriyoruz. Kanıtlama bu yeni yorum için de geçerliliğini koruyor, çünkü Eukleides'in Paralellik Aksiyomu dışındaki bütün aksiyomları sağlanıyor ve kanıtlamaya ilişkin söylediğimiz şeyin özü de zaten Paralellik Aksiyomu'nun asla kullanılmadığı. Öyleyse küresel geometride bu hangi teoremi kanıtlıyor? Paralel –birbirini kesmeyen– DOĞRUların var olduğuna ilişkin teoremi. Bununla birlikte, herhangi iki büyük çemberin (DOĞRUnun) daima kesişeceğine ilişkin teorem, küresel geometrinin Paralellik Aksiyomu kullanılmadan kanıtlanabilecek sıradan bir

teoremidir. Bu iki ifade de aynı aksiyomlardan, yani Eukleides'in Paralellik Aksiyomu dışındaki aksiyomlarından türetildiği (iddia edildiği) halde, ifadeler birbirleriyle çelişir.

Kısacası, *ya* küresel geometri kendi içinde mantıksal olarak tutarsızdır *ya da* önerilen 2001 adımlık Paralellik Aksiyomu kanıtlaması bir hata içermektedir.

Ve son darbe: Küresel geometri aslında üçboyutlu Eukleides geometrisinin yalnızca özel bir parçasıdır ve Eukleides geometrisi de ikiboyutlu geometrinin ayrıntılı hale getirilmiş şeklidir. Dolayısıyla iki olasılık var: Ya Eukleides geometrisi mantığa aykırı ya da Paralellik Aksiyomunun kanıtlaması yanlış. İki olasılık da "Eukleides'i bütün hatalardan arındırmıyor." Hatta, eğer Paralellik Aksiyomu'nun ileri sürülen kanıtı doğruysa, bu durumda Eukleides geometrisi yıkılıyor.

2001 adımlık kanıtın nasıl ilerlediğinin *önemi* olmadığını tekrarlıyorum. İleri sürülen kanıt ne olursa olsun, yukarıdaki akıl yürütme geçerlidir. Akıl yürütme sadece kanıtın ulaştığını ileri sürdüğü şeye dayanır. Kavramsal açıdan anlatılmak istenen şey, küresel geometrinin Eukleides'in Paralellik Aksiyomu dışındaki aksiyomları için bir "model" –bir başka deyişle, bu aksiyomların geçerli olduğu bir yorum– sağladığıdır. Bu aksiyomlardan türetilen bütün doğru mantıksal çıkarımların modelde geçerli olması gerektiği kaçınılmaz bir sonuçtur. Paralellik Aksiyomu modelde geçerli olmadığından, doğru bir mantıksal çıkarım olamaz.

Bu –ve daha az tanıdık, ama yine basit bir model kullanarak aynı şeyi hiperbolik geometri için yapan buna benzer bir– akıl yürütmenin vardığı en önemli sonuç, Paralellik Aksiyomu'nun mantıksal olarak diğer aksiyomlardan bağımsız olduğu ve onlardan türetilemeyeceğidir. Öyleyse, Eukleides'in böyle bir aksiyomun gerekliliğine ilişkin sezgisinin doğruluğu kanıtlanmıştır. Dahası, matematiksel anlamda geometri artık fiziksel uzayın niteliklerinden ayrılmıştır. Matematiksel olarak bir geometri ancak mantıksal tutarlılığı varsa ve çelişkilere yol açmıyorsa anlamlıdır. Uzayın fiziksel nitelikleri, deneyin konusudur. Duyularımız fiziksel uzayın olası matematiksel modellerini kurmamıza ve uygun deneyler tasarlamamıza yardımcı olur, ama duyularımız aynı zamanda yanıltıcı da olabilir,

çünkü zihnimizdeki uzay imgesi uçsuz bucaksız bir evrenin ufacık bir bölgesindeki sınırlı deneyimimize dayanır.

Karmaşık düzlem

Eukleidesçi olmayan geometrinin keşfiyle, matematikçilerin yeni geometri türleri icat etmekte özgür olduğu, bu geometrilerin fiziksel uzayın algılanan bir modelini temsil etmek zorunda olmadığı iyice anlaşıldı. Ne var ki yeni geometrik uzaylar hâlâ ikiboyutluydu; üç (veya daha fazla) boyutlu genellemeler *var*, ama bunlar bir hayli sonra ortaya çıktı. O dönemde matematik henüz Eukleidesçi boyutluluğun engelini aşamamıştı, fakat Paraleller Hapishanesi'nden kurtulmuştu.

Bu sırada cebir alanında da sonunda dört (veya daha fazla) boyutlu geometrilerin ortaya çıkmasına neden olacak bir devrim patlak vermek üzereydi. Eski Yunanlıların anladığı biçimiyle geometri esas olarak insanın görme ve dokunma duyularının bir ifadesiydi; beynimiz bu iki duyudan yararlanarak dış dünyadaki konumsal ilişkilerin içsel bir modelini kuruyordu. Rönesans İtalyası'nın cebircileri farkında olmadan yeni bir sayı kavramı yarattıklarında, geometri kendisini beynin bu sınırlı algısından kurtarma yolunda ilk kararsız adımlarını attı.

Cebir, denklemleri çözme sanatıdır; ya da en azından başlangıçta öyleydi. Bilinmeyen bir veya birkaç nicelik ve bu niceliğin ya da niceliklerin uyması gereken bazı koşullar verili ise cebir bilinmeyen niceliğin veya niceliklerin değerini bulmak için bir dizi yöntem sağlar. Aslında cebir, Arapça *Hisabü'l-Cebr ve'l-Mukabele* ifadesinin kısaltılmış halidir. Muhammed Bin Musa El-Harizmi (825 dolayları) tarafından yazılan bir kitabın adı olan bu ifade, "tamamlama ve sadeleştirme sanatı" anlamına gelir ve bilinmeyen nicelikleri bulmaya dair iki yöntemle ilgilidir. El-Harizmi ayrıca kendi adından türetilen *algoritma* (bilgisayar biliminde belirli bir sıralı işlemler dizisini veya "program"ı anlatmak için kullanılır) sözcüğüyle de ölümsüzleşmiştir.

Cebir, "bilinmeyen"i bulmak için uygulanan bir dizi sözel yöntem olarak ortaya çıktı. Bu yöntemler çoğunlukla örneklerle anlatı-

lıyordu. Örneğin, bize şu bilgilerin verilmiş olduğunu varsayalım:

• Bilinmeyenin karesi bilinmeyenin karesinin üç katına eklenip yedi çıkarıldığında sonuç dokuzdur.

Bu durumda bilinmeyeni bulmak için uygulanacak sözel yöntem, aşağıdaki adımları gerçekleştirerek bize verilen ifadeyi değiştirmek olacaktır:

• (Tamamlama) Bilinmeyenin karesi ile bilinmeyenin karesinin üç katı toplandığında sonuç on altıdır.

• (Sadeleştirme) Bilinmeyenin karesinin dört katı on altıya eşittir.

• (Tekrar sadeleştirme) Bilinmeyenin karesi dörde eşittir.

Bilinmeyenin ikiye eşit olduğu artık açıktır, problem çözülmüştür.

Diğer yöntemler bu kadar basit değildi. Örneğin El-Harizmi şöyle bir problemi ele alıyor:

> Bir kare ve karekökünün on katı dokuz ve otuz dirhemdir; yani on karekökü bir kareye eklediğinizde sonuç dokuz ve otuzdur.

El-Harizmi'nin çözümü şöyle:

> Kareköklerin yarısını, yani bu problem için beşi al; ardından bunu kendisiyle çarp, sonuç beş ve yirmidir. Bunu dokuz ve otuza ekle, sonuç altmışdört olacaktır; bunun karekökünü yani sekizi al ve bundan kareköklerin yarısını bir başka deyişle beşi çıkar, geriye üç kalır. Sonuç budur.

Sonucun doğru olduğunu görmek kolay, fakat *yöntem* neden doğru? Bunu anlamak için en basit yol günümüzün simgesel yazımını kullanmak. Cebir aslında simgesel gösterimin kullanılmasıyla başladı, fakat bu simgelerin günümüzün kolay ve elverişli hale getirilmiş simgelerine dönüşmesi uzun zaman aldı. Şimdi artık bilinmeyenleri göstermek için alfabenin harflerini kullanıyoruz; tek bir

bilinmeyen için x harfini kullanmak alışılmış bir uygulama. Bu durumda x'in karesi de x^2 biçiminde yazılır ve yukarıda verilen ilk örnek şöyle bir denkleme dönüşür:

$$x^2 + 3x^2 - 7 = 9$$

Bu denklem

$$x^2 + 3x^2 = 16$$

biçiminde değiştirilip (eşitliğin her iki yanına 7 eklenip), x^2'ler toplanır ve

$$4x^2 = 16$$

biçimine getirilir; sonunda denklem (eşitliğin her iki yanı 4'e bölünerek)

$$x^2 = 4$$

halini alır. Buradan çözüm $x = 2$ olarak bulunur.

İkinci örnek daha karmaşık. Problem şöyle bir denklem biçiminde ifade edilebilir:

$$x^2 + 10x = 39$$

Sihirbazın şapkasından çıkan tavşanı anımsatan ilk adım eşitliğin her iki tarafına $5^2 = 25$ eklemektir:

$$x^2 + 10x + 25 = 64$$

Bugün bu denklemin sol tarafının $x + 5$'in karesi olduğunu hemen anlıyoruz (bu da tavşanı açıklıyor); o halde denklemi yeniden şöyle yazabiliriz:

$$(x + 5)^2 = 64$$

buradan

$x + 5 = 8$

ve $x = 3$.

El-Harizmi'nin sözel anlatımı da bunun tam paraleli. "Kareyi tamamlama" yöntemi bugün de kullanılıyor. Bununla birlikte, günümüzde 64'ün 8 ve – 8 olmak üzere *iki* karekökü olduğunu kabul ediyoruz, dolayısıyla denklemin ikinci bir çözümü var: $x = -13$. Aslında bütün pozitif sayıların iki tane, sıfırın bir tane karekökü vardır; negatif sayıların karekökü yoktur, çünkü her sayının karesi
366 pozitiftir. En azından ilkokul aritmetiğinin herkesçe bilinen sayıları için durum budur; şimdi gelelim işin ilginç kısmına.

Bilinmeyenin birinci ve ikinci kuvveti olan x ve x^2'yi içeren yukarıdaki gibi bir denklem, *ikinci dereceden* denklem olarak adlandırılır. Dördüncü boyutun anahtarı –en azından bizim gezegenimiz söz konusu olduğunda– *üçüncü dereceden* denklem adı verilen, bir sonraki basit cebirsel denklem türüdür Üçüncü dereceden bir denklem, birinci ve ikinci kuvvetlere ek olarak, bilinmeyenin küpünü, yani x^3'ü de içerir ve böyle bir denklemin çözülmesi *çok* daha zordur. El-Harizmi'nin kareyi tamamlama yöntemini aslında Babilliler daha MÖ 2000'de biliyordu. Üçüncü dereceden denklemlerin çözümü içinse Rönesans'a ve Scipione del Ferro (1465-1526) ve Niccolò Fontana'nın (1499?-1557) çalışmalarına kadar beklenmesi gerekti. Del Ferro 1500 yılı civarında üçüncü dereceden denklemin önemli bir türünü çözmüş, ama yöntemini yayımlamamıştı. O günlerde matematikçiler yeteneklerini göstermek için çoğunlukla halkın izleyebildiği yarışmalara katılıyorlardı, bu nedenle köklü bir yeniliği yayımlamak tercih edilen bir şey değildi. 1510 dolaylarında del Ferro yöntemini Antonio Maria Fior'a (1500-1550 dolayları) ve damadı Annibale della Nave'ye (1500?-1558) aktardı.

Bu noktada sahneye, küçük bir çocukken bir Fransız askerinin kılıcıyla yüzünün boydan boya yaralanması sonucu kekeme kaldığı için lakabı Tartaglia (kekeme) olan Fontana giriyor. Tartaglia, yalnızca del Ferro'nun özel türünün değil, bütün üçüncü dereceden denklemlerin nasıl çözüleceğini buldu ve 1535'te halkın önünde gerçekleştiren bir yarışmada, yalnızca çözemediği türde sorular yö-

nelterek rakibi Fior'u fena halde yenilgiye uğrattı. Tartaglia akılsızlık ederek yöntemlerini, müthiş bir bilgin olmasının yanı sıra bir düzenbaz ve kumarbaz da olan Gerolamo Cardano'ya (1501-1576) anlattı. Cardano hiç vakit kaybetmedi ve bu sırrı 1545 tarihli *Ars Magna* [Büyük Sanat] adlı yapıtında yayımladı (tabii yöntemi bulanın adını vererek, ama bu Tartaglia'nın canını daha da sıkmaktan başka bir işe yaramamıştı). Dönemin en önemli cebir kitabı olan bu yapıt, Cardano'nun öğrencisi Lodovico Ferrari'nin (1522-1565) *dördüncü dereceden*, yani bilinmeyenin dördüncü kuvvetini, x^4'ü içeren denklemlerin çözümü için bulduğu bir yöntemi de anlatıyordu.

Masum görünen bir problemle matematiği şaşırtıcı derecede önemli bir yeniliğe doğru götüren Cardano oldu. Problem iki bilinmeyen, x ve y içeriyordu:

$$x + y = 10$$
$$xy = 40$$

Ars Magna'da Cardano o dönemin simgeleriyle ifade edilen bu denklemleri evirip çevirmiş, bugün

$$x = 5 + \sqrt{-15}$$
$$y = 5 - \sqrt{-15}$$

biçiminde yazdığımız sonuçları elde etmişti. Geleneksel olarak, -15'in karekökü olamazdı (dolayısıyla denklemlerin çözümü yoktur, bu da olağanüstü bir şey değildir) ve Cardano negatif bir sayının karekökünün ne anlama gelebileceğini açıklamamıştı. Böyle bir sayının olağan cebir kurallarına uyması *durumunda* x ve y'nin çözümün ta kendisi olacağını görmüştü, fakat bundan pek etkilenmişe benzemiyordu. Şöyle demişti Cardano: "Aritmetik öyle ince bir biçimde ilerler ki, sonunda ortaya çıkan sonuç ne kadar zarifse o kadar da yararsızdır." Bununla birlikte Cardano, negatif sayıların kareköklerine öyle kolayca bir kenara atılamayacak durumlarda da rastlamıştı: üçüncü dereceden denklemlerde.

$$x^3 = 15x + 4$$

üçüncü dereceden denklemine Tartaglia'nın yöntemi uygulandığında saçma olduğu apaçık bir sonuç çıktığını fark etmişti:

$$x = \sqrt[3]{2 + \sqrt{-121}} + \sqrt[3]{2 - \sqrt{-121}}$$

Oysa Tartaglia'nın yöntemiyle bulunamayan kolay bir yanıt vardır: $x = 4$.

Raphael Bombelli (1526-1573), Tartaglia'nın yönteminin burada yine de işe yarayabileceğini fark etti, fakat çok garip bir biçimde. Negatif sayıların kareköklerinin olağan cebir kurallarına uyduğu varsayılarak yapılan kısa bir hesaplamayla şu sonuçlar elde ediliyordu:

$(2 + \sqrt{-1})^3 = 2 + \sqrt{-121}$, buradan
$\sqrt[3]{2 + \sqrt{-121}} = 2 + \sqrt{-1}$
$(2 - \sqrt{-1})^3 = 2 - \sqrt{-121}$, buradan
$\sqrt[3]{2 - \sqrt{-121}} = 2 - \sqrt{-1}$

dolayısıyla, Cardano'nun Tartaglia'nın yöntemiyle bulduğu sonuç

$$x = 2 + \sqrt{-1} + 2 - \sqrt{-1} = 4$$

biçiminde yeniden yazılabilirdi. Böylece, önceden bilinen sonuç alışılmadık ölçüde dolambaçlı ve kafa karıştırıcı bir yoldan yeniden elde ediliyordu. Bombelli, negatif sayıların kareköklerinin, başka bir şeye götüren bir aracı olarak bile olsa, matematiğin alışılmış uygulamalarında yararlı olma olasılığını ilk ortaya koyan kişi oldu. Ancak ne Bombelli ne de bir çağdaşı bu hesaplamaların *neden* doğru bir sonuç verdiğini açıklayabilmişti, bu yüzden fikir etkisini yitirdi. Fakat bütünüyle yok olmadı: Yağmurlu havaları bekleyen çöldeki bir tohum gibi, koşullar filizlenmesine uygun olana dek uykuda bekledi.

Bu koşullardan ilki sonsuz küçükler hesabının (kalkülüs) bulun-

masıydı; bunu birbirlerinden hemen hemen bağımsız olarak Newton ve Leibniz gerçekleştirdi. Sonsuz küçükler hesabının ana fikri, zamanla değişen bir niceliğin birim zamandaki değişim miktarını saptamaktır. Örneğin bir cismin konumunun birim zamandaki değişim miktarı o cismin hızıdır ve hızın birim zamandaki değişim miktarı da ivmedir. Sonsuz küçükler hesabının iki temel işlemi, diferansiyel hesap (verilen bir nicelik için birim zamandaki değişim miktarını bulmak) ve integral hesaptır (verilen bir birim zamandaki değişim miktarı için niceliği bulmak). Leibniz'i harekete geçiren temel neden matematiksel ve felsefiydi, Newton ise matematiği fiziğe, Hareket Yasalarına ve Kütleçekimi Yasası'na uygulama peşindeydi.

İkinci koşul Newton'un çalışmaları sonucunda olgunlaştı: Doğanın matematiksel denklemlerle betimlenebileceğinin anlaşılması, bu denklemlerin *çözümü* için işe yarar yöntemlere duyulan gereksinimin gitgide artmasına yol açtı. Matematiksel fizik denklemleri hareket ve kütleçekimiyle sınırlı kalmadı, çok daha geniş bir alana yayıldı; ısı, ışık, ses ve akışkanlar mekaniğinde de kullanıldı.

Üçüncü koşul mantıksal kesinliğin öneminin gittikçe artan bir biçimde farkına varılmasıydı; bir bakıma, Eski Yunanlıların *kanıt*a verdiği önemin yeniden keşfedilmesiydi. Matematik deneysel bir bilim değildir ve matematiksel bir önermeyi yalnızca çok sayıda örnekte doğru olduğu için kabul etmek iyi bir fikir değildir. Kesin bir mantıksal tanımı yapılana ve temel özellikleri bu tanıma dayanarak kanıtlanana kadar hiçbir matematiksel kavram oluşturulmuş sayılmaz.

1700 yılı civarında birçok ünlü matematikçi sonsuz küçükler hesabını özellikle de matematiksel fiziğin bakış açısından araştırıyordu; Bombelli'nin geliştirdiği ve var olmayan karekökler içeren tuhaf cebirle sonsuz küçükler hesabı arasında ilginç bağlantılar buldular. Ulaşılan sonuçlardan hangilerinin doğru olduğu konusunda kimi anlaşmazlıklar olsa da, Johann Bernoulli (1667-1748), Leibniz ve Euler, bu tür sayıların logaritmaları için güzel kullanım olanakları ortaya koydular. Dikkate değer başarılardan biri Euler'in ünlü formülüydü:

$$e^{\pi\sqrt{-1}} = -1$$

burada $\pi = 3{,}14159\ldots$ ve $e = 2{,}71828\ldots$ (*e*, "doğal logaritma tabanı"dır ve π geometri için neyse, *e* de yüksek matematik için odur). Bu formülden daha başka harika ve yararlı formüller türetilebilirdi ve bu formüllerin çoğu başka yollarla sınanabilirdi. Sonsuz küçükler hesabının işlemleri bu yeni alana doğru genişletilebilirdi. Sonuçlar kafa karıştırıcıydı ve zaman zaman kendi içinde çelişiyor gibi görünüyordu, fakat bu uğraşlar sayesinde matematiksel fiziğin denklemlerini çözmek için yeni, etkili yöntemler bulundu. Dahası, yanıtlar, türetilme yöntemlerinden bağımsız olarak sınanabiliyordu, ve *doğruydular*. Bu gizemli yeni yöntem iyi sonuçlar verecek gibi

görünüyordu, yine de kimse neden işe yaradığını veya mantıksal temelinin ne olduğunu tam olarak bilmiyordu. –1 'in karekökünün mantıklı bir kuramına duyulan gereksinim kendini iyiden iyiye hissettirmeye başlamıştı.

Bu yeni sayı sistemine giden yol, tek bir adımın atılmasıyla açıldı; matematiksel sezgilerin takip edilmesiyle diğer her şey gayet basit bir biçimde türetilebilirdi artık. Başlangıç noktası –1 'in karekökü idi. İlerlemek için yapılması gereken bu şaşırtıcı ifadenin *ne anlama geldiği* konusunda kaygılanmayı bırakmak ve yalnızca, eğer *gerçekten* bir anlamı varsa, bu ifadeyle neler yapılabileceğini görmekti. Bu "sayı"yı gösterecek yeni bir simge ortaya atmak yararlı adımlardan biriydi. Değişik öneriler olmuştu, ama 1776 dolaylarında

$$i = \sqrt{-1}$$

simgesini ortaya atan Euler oldu ve Gauss da bunu yerleşik hale getirdi. Günümüzde mühendisler *i*'nin kendi alanlarındaki alışılagelmiş kullanımlarıyla karışmaması için *j*'yi yeğliyorlar, fakat matematikçiler Euler'in seçimine sadıklar. Tanım gereği *i* şu eşitliği sağlar:

$$i^2 = -1$$

ve onunla ilgili neredeyse bütün bildiğimiz budur. Normal bir "gerçel" sayı olmadığını anımsatsın diye bu sayı *sanal* olarak adlandırılır. Bu sayıyla cebir yapmak istiyorsak onu alışılmış "gerçel" sa-

yılarla bir araya getirmemiz gerekir; dolayısıyla i ile birlikte $3i$ veya $5 + 3i$ gibi başka tuhaf ifadeler de olacaktır. x ve y gerçel olmak üzere

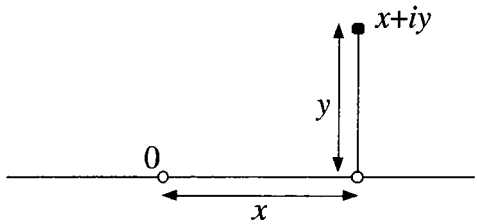
$$x + iy$$

biçimindeki sayılara *karmaşık* sayılar adı verilir ("anlaşılması güç" değil, "birkaç kısımdan oluşan" anlamında karmaşık). Bu adım atıldıktan sonra daha ileri gitmeye gerek olmadığı anlaşılır. İki karmaşık sayıyı toplarsanız bir karmaşık sayı elde edersiniz. Aynı şey onları çarptığınızda, hatta birbirine böldüğünüzde de geçerlidir. 0'dan farklı *bütün* karmaşık sayıların, biri diğerinin eksi işaretlisi olmak üzere, tam olarak iki karekökü vardır. Aslında, katsayıları karmaşık sayı olan bir çokterimli denklemin bütün çözümleri karmaşık sayıdır. Kısacası, bir kere i'ye bulaştınız mı kesinlikle diğer bütün karmaşık sayılara da gereksinim duyarsınız. Fakat daha sonra yapmak istediğiniz herhangi bir aritmetik ve cebir işlemi için sayı sistemini daha fazla genişletmek gerekmez. Karmaşık sayılar, geleneksel gerçel sayı sisteminde uzun zamandır beklenen bir genişleme gibidir; üstelik öyle iyi bir iş çıkarırlar ki gereksinim duyduğunuz *tek* genişleme budur.

İyi güzel de ne menem bir şeydir şu i?

Bu soruya yanıt vermenin bir yolu, i'nin anlamsız olduğunu söyleyip bir sonraki soruya geçmektir. Bazı matematikçiler ve felsefeciler tam da bunu yaptılar, fakat bir kısmı böyle yapmanın yeni, yaratıcı bir düşünceyi gözden kaçırmak demek olacağını düşündü ve bu görüşü destekleyen kanıtlar da yavaş yavaş birikmeye başladı. Bu tuhaf yeni sayıların yalnızca bir kaza veya haval ürünü olarak bir kenara koyulamayacak kadar yararlı olduklarının anlaşılması birkaç yüzyıl sürdü, fakat bu sayılar yavaşça ortak matematik bilincine girdi.

1637 tarihli *La Géometrie* [Geometri] adlı kitabında René Descartes (1596-1650) sıradan "gerçel" sayıları bu yeni moda "sanal" sayılardan ayırdı, fakat bir problemin çözümünde sanal sayıların varlığının, çözümlerin olmadığı anlamına geldiğini ileri sürmekle yetindi (Bombelli'nin çalışmasının çürüttüğü bir görüş). 1673 tarih-



Şekil 46 Düzlemde noktalar olarak karmaşık sayılar.

372 li *Algebra* [Cebir] adlı yapıtında John Wallis (1616-1703), $x + iy$ karmaşık sayıları için geometrik bir gösterim buldu. Düzlemdeki bir doğruyu alın ve bu doğru boyunca "gerçel kısım" x kadar uzunluğu işaretleyin; sonra da *doğruyla dik açı yapacak bir doğrultuda* "sanal kısım" y kadar uzunluğu işaretleyin (Şekil 46). Böylece her karmaşık sayı düzlemde belirli bir noktaya karşılık gelmiş olur.

Bu öneri başlangıçta hiç önemsenmemiş gibi görünüyor, ancak daha sonra yeniden keşfedildiğinde (birazdan değineceğiz) ne kadar önemli olduğu anlaşıldı. Galiba Wallis zamanının çok ilerisindeydi. Üç matematikçi birbirinden bağımsız olarak Wallis'in geometrik gösteriminin biraz daha geliştirilmiş bir biçimini yeniden keşfetti: $x + iy$ karmaşık sayısı düzlemde (x,y) Kartezyen koordinatlarıyla belirlenen bir noktaya karşılık geliyordu. Bu matematikçilerden ilki, çalışmasını 1797'de yayımlayan Danimarkalı Caspar Wessel'di (1745-1818). Çalışması doğal olarak Dancaydı, bu yüzden de bir yüzyıl sonra Fransızcaya çevrilene kadar fark edilmemişti. Wessel'den bağımsız olarak Fransız matematikçi Jean-Robert Argand (1768-1822) aynı fikri 1806'da yayımladı; karmaşık sayıların geometrik gösterimi bu yüzden çoğunlukla *Argand diyagramı* olarak adlandırılır. 1811 civarında Gauss da karmaşık sayıları bir düzlemdeki noktalar olarak görenler arasına katıldı ve arkadaşı Friedrich Wilhelm Bessel'e (1784-1846) bununla ilgili bir mektup yazdı. Gauss bu fikri 1832'de yayımladı, böylece bütün girişime bir saygınlık kazandırmış oldu.

Sonunda, 1837'de –Cardano'nun aritmetiğin "zarif ve yararsız"

inceliğiyle ilgili o sözlerini sarf etmesinden yaklaşık 300 yıl sonra– William Rowan Hamilton (1805-1865) bütün konuyu basit cebire indirgedi. Bir $x + iy$ karmaşık sayısını bir (x,y) gerçel sayı *çifti* olarak *tanımlayın*. Sonra da bu çiftlerin toplamını ve çarpımını şu kurallar ile tanımlayın:

$$(x,y) + (u,v) = (x + u, y + v)$$
$$(x,y)(u,v) = (xu - yv, xv + yu)$$

İşte bu kadar. Bu sayı çiftlerinin bildiğimiz bütün cebir kurallarına uyduğu aşama aşama sınanabilir. Ayrıca, $(x,0)$ biçimindeki sayı çiftlerinin aritmetiği, aynen gerçel sayıların aritmetiğine benzer, dolayısıyla böyle çiftlerin yerine x simgesi kullanılabilir. Bu durumda Euler'in sayısı i şöyle tanımlanabilir:

$$i = (0,1)$$

çünkü

$$(0,1)(0,1) = (-1,0)$$

ki bu da bildiğimiz –1 ile aynıdır. Son olarak,

$$x + iy = (x,0) + (0,1)(y,0) = (x,y)$$

dolayısıyla yeni (x,y) eski simgeler sistemiyle uyumludur. Ayrıca, eğer *isterseniz* (x,y) çiftini düzlemde bir nokta olarak da gösterebilirsiniz, fakat bu yorum aslında karmaşık sayılara bir anlam vermek için gerekli değildir. Onlar yalnızca, $(-1,0)$ çifti için bir karekök sağlamak gereksiniminden yola çıkılarak cebir kurallarıyla donatılmış gerçel sayı çiftleridir. Bu kadar basit!

Dörtboyutlu sayılar

Karmaşık sayılar basit düzleme cebirsel bir yapı kazandırdı ve karmaşık analiz –sonsuz küçükler hesabının benzeri– düzlemdeki sis-

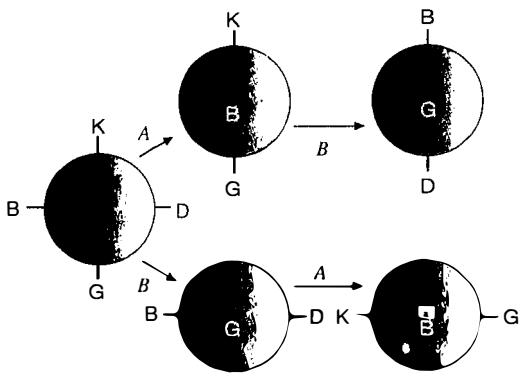
temlerin matematiksel fiziğiyle ilgili pek çok problemin çözülmesini olanaklı hale getirdi. Ancak biz üçboyutlu uzayda yaşıyoruz. Karmaşık sayılar düzlemdeki her türlü problem için öyle işe yarar bir yöntem sunuyordu ki, üçboyutlu uzay için benzer bir yöntem paha biçilmez değerde olacaktı. Bu nedenle matematikçiler *üç*boyutlu bir sayı sistemi bulmak için çok büyük çaba harcadılar. Açıkça söylemeseler de böyle bir sayı sisteminin cebirin bütün bilinen yasalarına uyacağını varsayıyor ve sonsuz küçükler hesabının üçboyutlu uzaydaki matematiksel fiziğin önemli problemlerini çözeceğini umuyorlardı. Ne kadar çabalasalar da böyle bir sayı sistemi bu-

lamadılar. Sonunda biri neden bulamadıklarını keşfetti.

"Cebirin bilinen yasaları" arasında, $ab = ba$ olduğunu söyleyen *çarpmanın değişmelilik yasası* vardır. Şu olağandışı kavrayışı Hamilton'a borçluyuz: Bu yasa gerekirse bir kenara koyulabilir. Gerçekten de, ikiboyutluluğun üzerindeki geometriler için bir cebirsel biçim arıyorsak, bu yasanın bir kenara koyulması *gerekir*. Artık neyin ne olduğunu bildiğimizden durum çok daha açık: Esas mesele *döndürmeler*dir. Düzlemde bir nesneyi başlangıçtaki konumundan, önce a açısı kadar sonra da b açısı kadar döndürürseniz sonuçta $a + b$ açısı kadar bir dönüş elde edersiniz. Döndürmelerin sırası önce b sonra a olacak biçimde değiştirilirse, sonuçta elde edilecek dönüş $b + a$ açısı kadar olur. Fakat düzlemde açıları toplamanın değişmelilik özelliği vardır, dolayısıyla $a + b = b + a$'dır. Toplama işareti asıl noktayı saklıyor: Burada aslında *dönüşümler* gerçekleştiriyoruz. Eğer A "a açısı kadar döndürme" dönüşümüyse ve B de "b açısı kadar döndürme" dönüşümüyse, "önce A'yı, sonra B'yi yap" ifadesini AB ve "önce B'yi sonra A'yı yap" ifadesini de BA biçiminde yazabiliriz. Bu durumda elbette $AB = BA$ olacaktır: İki dönüşümün "çarpımının" değişmelilik özelliği vardır.

Peki bunca yaygara ne içindi? Çünkü üç (veya daha fazla) boyutta *bunların hiçbiri artık geçerli değildi*. Nesnemizin Dünya olduğunu varsayalım. A, kuzey ve güney kutuplarını birleştiren bir eksen etrafında 90°'lik bir döndürme olsun (karşıdan bakıldığı zaman batıdan doğu ya bir döndürme); B de ± 90° boylamlarının ekvatorla kesiştiği noktaları birleştiren bir eksen etrafında 90°'lik bir döndürme olsun. Böylece bir tenis topu veya benzer bir şey kulla-

narak *AB*'nin *BA*'nın aynısı olmadığını kolaylıkla anlayabilirsiniz. Örneğin kuzey kutbunun nereye gittiğini düşünün (Şekil 47). Neden farklı? İki boyutta bütün döndürmelerin ekseni, yani diğer her şeyin etrafında döndüğü sabit doğrultu aynıdır. İkiboyutlu uzayda, dönme ekseni, düzleme dik olarak düzlemin dışına doğru uzanır. Oysa üç veya daha fazla boyutlu uzaylarda çok sayıda farklı dönme ekseni olabilir.



Şekil 47 Üçboyutlu uzaydaki döndürmelerin değişmelilik özelliğine gereksinimi yoktur.

Hamilton üç boyut için işler bir cebir tasarlamak için yıllarca uğraşmıştı. Sonunda *dördey* (*kuaterniyon*) adını verdiği bir sayı sistemi buldu. Fakat aslında bu dörtboyutlu uzay için bir cebirdi, üçboyutlu için değil ve burada çarpmanın değişmelilik özelliği *yoktu.* Bu ani kavrayışını şu sözcüklerle anlatmıştı (italikler onun):

> Dördeyler... 16 Ekim 1843'te Lady Hamilton ile birlikte Dublin'e doğru yürürken Brougham Köprüsü'ne geldiğimde, tamamen gelişmiş olarak doğdular. Bir başka deyişle, hemen oracıkta düşüncenin elektrik devresinin tamamlandığını hissettim ve bu devrenin meydana getirdiği kıvılcımlar *I*, *J*, *K* arasındaki temel denklemlerdi; hem de *tam olarak* o zamandan beri kullandığım *biçimleriyle.*
>
> Derhal hâlâ sakladığım not defterimi çıkardım ve aklımdakileri kaydettim, *tam o anda* bunlar üzerinde bir on yıl (belki de on beş yıl) daha çalışmaya değeceğini hissettim. O anda, bir *problemin çözüldüğünü*, geride kalan *on beş* yıl boyunca yakamı bırakmayan zihinsel bir *açlığın giderildiğini* hissettim.

Eric Temple Bell, *Men of Mathematics* [Matematikçiler] adlı kitabında Hamilton'ın denklemleri hemen köprünün taşları üzerine kazıdığını söyler, fakat bu uydurma gibi görünüyor.

Dördeyler karmaşık sayılara olağanüstü ölçüde benzer, fakat artık tek bir "yeni" sayı, yani i yerine üç tane yeni sayı vardır: i, j, k. Bunlar Hamilton'ın I, J, K biçiminde ifade ettiği simgelerin günümüzdeki karşılığıdır. Bir dördey bu sayıların bir birleşimidir, örneğin:

$$5 + 4i + 3j + 2k$$

Tıpkı birbirinden bağımsız iki nicelik olan 1 ve i'den oluşan karmaşık sayıların ikiboyutlu olması gibi, birbirinden bağımsız dört nicelik olan 1, i, j ve k'den oluşan dördeyler de dörtboyutludur. Dördeylerde toplama işlemi düşünebileceğiniz gibidir, çarpmanın ise bir dizi kuralı vardır:

$$i^2 = j^2 = k^2 = -1$$
$$ij = k, ji = -k, jk = i, kj = -i, ki = j, ik = -j$$

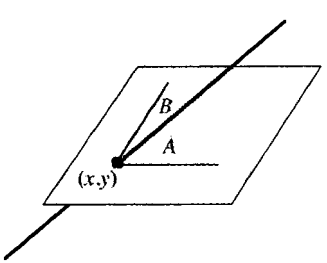
Örneğin, $ij \neq ji$ olduğuna dikkat edin; burada çarpma işleminin değişmeçlilik özelliği yoktur. Bu çarpma kurallarından hareketle i, j, k, üçboyutlu bir uzayın üç ekseni etrafındaki dönüşler olarak yorumlanabilir, fakat cebirin işlemesi için bildiğimiz 1 sayısını gösterecek dördüncü bir *bağımsız* "eksene" gereksinim vardır.

Bu kuralların en şaşırtıcı sonucu şudur: Dördeyleri yalnızca topladığınızda, çıkardığınızda ve çarptığınızda değil, herhangi bir (sıfırdan farklı) dördeye böldüğünüzde de yine bir dördey elde edersiniz. Günümüz diliyle söylersek, dördeyler bir *bölme cebiri* oluşturur. Hamilton bu dördeylerin matematiksel fiziğin anahtarı olduğunu ve en az sonsuz küçükler hesabı kadar önemli bir buluş olduğunu düşünmüştü. Arkadaşı Peter Guthrie Tait (1831-1901) onunla aynı fikirdeydi ve dördeylerin fizikte kullanılmasını ısrarla öneren pek çok makale yazdı. Cayley ise buna tamamen karşıydı. Fizikçiler bütün söylenenleri kulak ardı etti ve alışılmış Kartezyen koordinat sistemini kullanmayı sürdürdü.

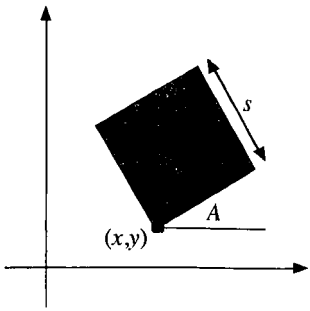
1845'te Cayley dördeylerin sekiz bağımsız temel sayılı, yani sekiz boyutlu bir genişlemesini keşfetti. *Cayley sayıları* (ya da *oktonyon*) adı verilen bu sayılar çarpmanın bir başka özelliğini daha çöpe attı: *(ab)c = a(bc)* biçiminde ifade edilen *birleşme yasası*nı. Ancak, bölme cebiri özelliği geçerliliğini koruyordu. Gerçel sayıların, karmaşık sayıların, dördeylerin ve Cayley sayılarının boyutları sırasıyla 1, 2, 4 ve 8'di. Peki bir sonraki neydi? İlk akla gelen tahmin 16 idi, fakat 16-boyutlu bölme cebiri var mıydı? Varsa, kimse bulamadı. Yoksa, kimse neden olmadığını açıklayamadı.

Ne kadar isterseniz o kadar boyut

Ne tuhaftır ki, uzayın temel öğelerinin noktalardan başka bir şey olduğunun düşünülmesi durumunda yüksek boyutlu "uzayların" tamamen kendiliğinden ortaya çıktığının ve akla uygun fiziksel yorumlarının olduğunun bir süredir farkındaydı matematikçiler. Uzay, örneğin, herhangi bir *nokta*nın üç sayıyla tanımlanması anlamında üçboyutludur; fakat Julius Plücker'in (1801-1868) 1846'da belirttiği gibi, uzayda bir *doğru*yu tanımlamak için dört sayı gerekir: iki tanesi doğrunun belirli bir düzlemin neresinden geçtiğini, iki tanesini de bu düzleme göre doğrultusunu belirlemek için (Şekil 48). Bizim bildiğimiz uzay, bir *doğrular* uzayı olarak düşünüldüğünde zaten dörtboyutludur, üç değil! Buna benzer başka bir örnek var ki Abbott'ın da hoşuna giderdi: Düzlemin, onu oluşturan noktalardan değil, içine çizilebilecek bütün olası karelerden meydana geldiğini düşündüğümüzü varsayalım. Bu durumda düzlemin boyutluluğu nedir? Bir bakalım... Karenin belirli bir köşesinin yerini belirlemek için iki sayı gerekir, karenin eğiklik açısının söylemek için bir sayı



Şekil 48 Uzayda bir doğruyu tanımlamak için dört sayı gerekir.



Şekil 49 Uzayda bir kareyi tanımlamak için dört sayı gerekir.

daha ve büyüklüğünü belirlemek için de bir dördüncü sayı gerekir (Şekil 49). "Kare uzay", yani olası bütün karelerin uzayı olarak ele alındığında düzlem dörtboyutludur!

Elbette bu tür örnekler kuşkucuları ikna etmedi; ne de olsa bütün bunlar bizim o eski güzel iki veya üçboyutlu uzayımızın kılık değiştirmiş bir tanımından başka bir şey değildi. Üstelik hayal gücüne dayanan örnekler, ne kadar zihinde canlandırılabilir olursa olsun, kuşkucuları ikna etmez; hem de *asla*. Çünkü kuşkuların zihni kapalıdır. Oysa matematikçiler aynı yoldan daha önce de geçmişti; aynı yavan itirazlar karmaşık sayıların ve Eukleidesçi olmayan geometrinin var olmadığını, bu nedenle de herhangi bir yararının olamayacağını "kanıtlamak" için de yükseltilmişti. Kuşkucular bunu bir türlü anlayamadı. Dahası, matematik zaten var olmayan şeylerden yararlanma sanatıdır. Dört kedi vardır, dört çiçek de vardır, peki ya *dört*? Evinizin bahçesinde bir *dört* bulamazsınız. "Dört" soyut bir yapıdır, bir *şey* değildir. Dolayısıyla dörtboyutlu uzay da öyledir *–ve tabii matematikçilerin üçboyutlu uzayı da.* Kavrayışı daha keskin matematikçiler, felsefeciler ve bilim insanları yavaş yavaş bunu anlamaya başlamıştı, ama daha katedilecek yol vardı.

Hamilton'ın dördeyleri dünyaya kabul ettirmeye çalıştığı sırada, liseyi terk ettikten sonra matematik öğretmeni olan Hermann Günther Grassmann (1809-1877) adında biri, sayı sisteminde çok daha genel bir genişleme, herhangi bir sayıda boyutu olan uzaya doğru bir genişleme icat etmekle meşguldü. Fikri Hamilton'dan önce bul-

muştu, ama ondan bir yıl sonra, 1844'te *Die Lineale Ausdehnungslehre* [Doğrusal Genişleme Kuramı] başlığıyla yayımladı. Anlatımına gizemcilik bulaşmıştı ve yaklaşımı bir hayli soyuttu, bu yüzden çalışması anlaşılmadı. 1862'de bu çalışmanın gözden geçirilmiş halini yeniden yayımladı: *Die Ausdehnungslehre* [Genişleme Kuramı; Genişleme Hesabı olarak da anılır]. Bu kitabın daha anlaşılır olması amaçlanmıştı... ama değildi. Dört "temel" sayı 1, *i*, *j*, *k* yerine Grassman bunlardan *n* tane kullanıyordu:

$$e_1, e_2, \ldots e_n$$

Bu sayıların, örneğin $5e_1 + 6e_2 + \ldots + 99e_n$ biçimindeki kombinasyonlarına *hipersayılar* adını vermişti. Ayrıca, iki farklı çarpma işlemi türü ortaya atmıştı. *İç çarpım* ($\sqrt{}$ simgesiyle gösterilir), $p = q$ ise $e_p \sqrt{} e_q = 1$ olarak, değilse $e_p \sqrt{} e_q = 0$ olarak tanımlanıyordu; iç çarpım değişmeli bir işlemdi ve sonucu her zaman sıradan bir sayıydı. *Dış çarpım* ([] simgesiyle gösterilir) ise şu özellikleri sağlıyor:

$$[e_p e_q] = -[e_q e_p] \text{ ve } [e_p e_p] = 0$$

ve genellikle hipersayılar âleminin dışında kalan nicelikler üretiyordu.

Bu sırada fizikçiler de aynı yola girmişlerdi, ama onları harekete geçiren güç bütünüyle farklıydı: Elektriksel ve manyetik alanları vektörler olarak ele alan Maxwell Denklemleri. *Vektör*, söz konusu niceliklerin yalnızca büyüklükler olmadığı, üçboyutlu uzayda bir *doğrultusu* olan büyüklükler olduğu anlamına gelir: İsterseniz bunları alan boyunca uzanan ve uzunluğu alanın şiddetini, doğrultusu da alanın nereye yöneldiğini gösteren oklar olarak düşünebilirsiniz. Ok, üç eksen boyunca üç ayrı *bileşene* ayrılabilir. Maxwell Denklemleri başlangıçta (o dönemde kullanılan simgelerle) sekiz taneydi; fakat aslında elektrik alanının (aynı biçimde manyetik alanın da) her bir bileşeni için bir tane olmak üzere üç denklemlik iki grup içeriyordu. Böyle üçlüleri tek bir vektör denklemi içinde toplayacak bir formül tasarlanabilseydi hayat herkes için daha kolay olacaktı. Maxwell istenen sonuca dördeyleri kullanarak ulaştı; bunu, vektör

kısmını (i, j, k terimlerini) skaler kısımdan (sadece 1 içeren terimlerden) ayırarak yaptı.

Fizikçi Josiah Willard Gibbs (1839-1903) ve mühendis Oliver Heaviside (1850-1925) birbirlerinden bağımsız olarak, matematiksel fiziği dördeylerin deli gömleğini giyme eziyetinden kurtaracak bir yol buldular. 1881'de Gibbs öğrencileri için *Elements of Vector Analysis* [Vektör Analizinin Öğeleri] adında özel bir kitapçık bastı. Kendi vektörlerinin dördeylere benzediğini, fakat matematiksel zarafetten çok kullanım kolaylığı amacıyla geliştirildiğini anlatıyordu. Ders notları E. B. Wilson tarafından yeniden kaleme alındı ve
380 1901'de *Vector Analysis* [Vektör Analizi] adında ortak bir kitap yayımlandı. Heaviside da 1893, 1899 ve 1912'de basılan *Electromagnetic Theory* [Elektromanyetik Kuramı] adlı kitabında aynı genel fikirleri ortaya atmıştı. Maxwell gibi, Gibbs ve Heaviside'a göre de bir vektör sıradan 1 sayısını içeren herhangi bir terimi olmayan bir dördeydi; yani

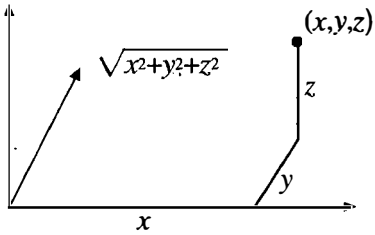
$$xi + yj + zk$$

biçiminde bir ifadeydi; burada x, y, z gerçel sayılardır. Geometrik olarak bu ifade, üçboyutlu uzayın (0,0,0) başlangıç noktasından koordinatları (x,y,z) olan noktaya uzanan bir "ok" veya yönlü bir doğru parçasını gösterir (şekil 50). Uzunluğu $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$'dir. Gösterim Grassmann'ın gösteriminin hafifçe değiştirilmiş halidir; çünkü vektörü-

$$xe_1 + ye_2 + ze_3$$

biçiminde yazmak da en az diğeri kadar makuldür. Sonuç olarak, Hamilton'ın dördey, Grassman'ın hiperkarmaşık sayı ve Gibbs'in vektör sistemleri aslında aynı matematiksel betimde birleşir: Önemli olan (x,y,z) üçlüsüdür. Matematikçiler ve fizikçiler 250 yıl sonra Descartes'e geri dönmüşlerdi, fakat artık koordinat gösterimi sınırsız zenginlikte yorumlar içeriyordu. Üçlüler yalnızca noktaları göstermiyordu: Onlarla aynı zamanda cebir de yapabiliyordunuz.

Bu çalışmadan matematikçiler başka bir sonuç çıkardı, fizikçiler başka. Fizikte (ve mühendislikte) amaç üçboyutlu uzaydaki vektör-



Şekil 50 Üçboyutlu uzayda bir vektör.

ler için formel bir hesap yöntemi geliştirmek ve bunu fizik prob- 381
lemlerini çözmek için kullanmaktı. Matematikçiler ise bu yeni hiperkarmaşık sayı sistemlerinin bir hayli eğlendirici olduğunu düşünüyor ve yalnızca kaç çeşitlemelerinin olabileceğini merak ediyorlardı. Onlar için soru "Yararlılar mı?" değil, "İlginçler mi?" idi. Örneğin, elektriksel ve manyetik alanlarla ilgili iki Maxwell Denklemleri üçlüsünün, *elektromanyetik* alanın altıboyutlu olduğu anlamına geldiği fizikçilerin aklına hiç gelmemişti. Elektromanyetik alanın üzerinde düşünülmeye değecek bir şey olduğu da çoğu matematikçinin aklına gelmemişti. Bu nedenle bu iki grup yirmi-otuz yıl boyunca farklı yollarda ilerledi; birazdan göreceğimiz görkemli bir istisna dışında.

Matematikçiler esas olarak cebir üzerine, *n* terimli hiperkarmaşık sayı sistemleri üzerine yoğunlaştılar. Bunlar aslında *n*-boyutlu uzaylar *artı* cebirsel işlemler demekti; fakat başlangıçta herkes cebirsel olarak düşünüyor, işin geometrik yönünü önemsenmiyordu. Bu tarz cebirsel düşünüşün bir başarısı, 1, 2, 4, 8 dizisinin –sırasıyla, gerçel sayıların, karmaşık sayıların, dördeylerin ve Cayley sayılarının boyutları– bu noktada durduğuna ilişkin şaşırtıcı keşifti. Bir bölme cebiri oluşturan 16-boyutlu hiperkarmaşık sayılar sistemi yoktu. Apaçık sayı dizileri her zaman ilerlemiyordu. Sayısal benzeşimler her zaman başarılı olmuyordu.

Eğri uzay

Geometriciler cebircilerin kendi alanlarını istila etmesine karşılık verdiler. Bu konuda en önde gelen isim, Gauss'un öğrencisi Rie-

mann'dır. Riemann bir Privatdozent (öğrencilerden ücret talep edebilen bir öğretmen) olarak ders verme hakkını elde etmek için çalışıyordu. Doktora derecesinden biraz daha ileri bir dereceye karşılık gelen (hâlâ öyle) bu unvanı kazanmak için yapılması gereken şeylerden biri de adayın kendi araştırmasıyla ilgili özel bir konuşma yapmasıydı. Bu tür işlerdeki alışılmış sürece uyan Gauss, Riemann'dan birkaç konu önermesini istemişti; aralarından bir tanesini kendisi seçecekti ve konuşma 1854'te yapılacaktı. Riemann'ın önerilerinden biri "Geometrinin Temellerini Oluşturan Varsayımlar" başlığını taşıyordu. Daha önce değindiğimiz gibi, Gauss yüzeylerin eğriliği konusunda olağanüstü çalışmalar yapmıştı, özellikle bir çalışması vardı ki, En Mükemmel Teoremi olduğunu söylüyordu; dolayısıyla Riemann geometri üzerine bir konuşma yapmayı önerince Gauss üzerine atladı. Riemann korkuyordu; topluluk karşısında konuşmaktan hiç hoşlanmıyordu ve konuyu önerdiğinde düşüncelerini henüz tam bir sonuca ulaştırmamıştı. Bununla birlikte, söyleyeceklerini kabaca biliyordu, tartışma yaratacak türden bir şey ileri sürecekti: n boyutu olan bir geometri. Bununla, komşu noktalar arasındaki uzaklık kavramıyla donatılmış n koordinatlı sistemleri $(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ kastediyordu. Böyle bir uzayı, *manifold* ("çok katlı") olarak adlandırıyordu. Bu öneri yeteri kadar sarsıcıydı, ama bir önerisi daha vardı, üstelik bu daha zekiceydi: manifoldlar *eğri* olabilirdi.

Riemann'ın amacı bu eğrilikler için bir formül bulmaktı; Gauss'un $n = 2$ için bulduğu formülü genişletecek bir formül. Formül manifolda özgü olacaktı. Yani manifoldun içinde yer alabileceği daha geniş, belki de daha basit uzay için açık bir kullanımı olmayacaktı. Riemann'ın n-boyutlu bir uzayda eğrilik kavramını geliştirme çabaları onu sinirsel bir bunalımın eşiğine getirdi. İşleri daha da kötüye götüren, Gauss'un bir yandan da elektrik konusunda çalışmalar yapan meslektaşı Weber'e yardım ediyor olmasıydı. Riemann zorluklara karşın yılmadı ve çabalarının ödülünü aldı. Elektriksel ve manyetik kuvvetler arasındaki etkileşim Riemann'ı geometri temelli yeni bir "kuvvet" kavramına götürdü. Bu, yıllar sonra Einstein'ı Genel Görelilik kuramına götüren kavrayışın aynısıydı: Bu kuvvetlerin yerine uzayın eğriliği koyulabilirdi. Geleneksel me-

kanikte cisimler, bir kuvvet tarafından yönü değiştirilmediği sürece düz doğrular boyunca hareket ederler. Eğri geometrilerde, düz doğruların var olması gerekmez ve yolların eğri olması kaçınılmazdır. O halde: Uzay eğriyse, düz bir doğrudan sapmaya zorlandığınızda hissettiğiniz şey bir kuvvettir. Artık Riemann konuşmasını hazırlamak için gereken kavrayışa sahipti; yaptığı konuşma gerçekten çok başarılı oldu. Haber yayıldı ve büyük bir heyecanla karşılandı. Kısa bir süre sonra bilim insanları bu yeni geometri üzerine halka açık konuşmalar yapmaya başladılar. Aralarında, bir kürenin veya başka bir eğri yüzeyin üzerinde yaşayan varlıklar üzerine pek çok konuşma yapan Helmholtz da vardı.

1870'te William Kingdon Clifford (1845-1879), Riemann'ın kuvvetlerin uzayın eğriliğiyle ilgili olduğu düşüncesini aldı ve *Space Theory of Matter* [Maddenin Uzay Kuramı] adlı yapıtında yalnızca uzayın değil, maddenin de şaşırtıcı bir yeniden yorumunu yaptı.

> Aslında düşündüklerim şunlar: (1) Uzayın ufak bölümleri genelde düz olan bir yüzeyin üzerindeki küçük tepelere benzer bir niteliktedir. (2) Bu eğri veya engebeli olma özelliği uzayın bir bölümünden diğer bölümüne bir dalga gibi sürekli olarak aktarılır. (3) Uzayın eğriliğindeki bu değişme aslında, ister maddi olsun, ister esirsi [yani ister parçacık olsun, ister ışıma], maddenin hareketi olarak adlandırdığımız olguda gerçekleşen şeydir. (4) Bu fiziksel dünyada, muhtemelen süreklilik yasasına bağlı olan bu değişme dışında başka hiçbir şey olmaz.

Clifford burada yalnızca Einstein'ın Genel Görelilik kuramının değil, kuantum alan kuramının belli başlı niteliklerinin de habercisi oluyordu. Riemann'ın fikirlerine dayanan dörtboyutlu bir elektromanyetizma modeli bile geliştirmişti. Riemann'ın bugün diferansiyel geometri olarak adlandırılan manifold geometrisinin teknik yönleri, Eugenio Beltrami (1835-1900), Elwin Bruno Christoffel (1829-1900) ve Gregorio Ricci (1853-1925) ile öğrencisi Levi-Civita'nın başını çektiği İtalyan okulu tarafından önemli ölçüde geliştirildi.

Cebirciler de n-değişkenli cebir için hesaplama yöntemleri, n-boyutlu uzayın formel simgeler dizisini geliştirmekle meşguldüler. Bu yöntemlerden biri Cayley tarafından 1855'te geliştirilen matris

(satır ve sütunlar biçiminde dizilmiş sayı tablosu) cebiriydi. Matris cebiri ne *anlama* geldiklerini bilmeseniz bile şeylerin *n*-boyutlu uzayda ne *yaptıklarını* hesaplamayı olanaklı hale getirmişti. Cayley'nin özellikle ilgilendiği şey "değişmezler"in, yani değişkenleri belirli yollarla dönüştürüldüğünde değişmeden kalan cebirsel ifadelerin varlığıydı. Basit bir örnek olarak, x^2'nin x'in $-x$ ile değiştirilmesi durumunda değişmeden kalması verilebilir. Öte yandan, Cayley'nin ilgilendiği dönüşümler bu kadar basit değildi. Değişmezlik olgusu George Boole tarafından 1841'de keşfedilmişti; 1850'lere gelindiğinde Cayley ve Sylvester konuyla ilgili çok sayıda makale

üretiyordu. George Salmon (1819-1904) da onlara katıldı ve bu üçü "değişmez üçlü" olarak anılmaya başlandı. Değişmezlerin incelenmesi doğal olarak matematikçileri çok bilinmeyenli çoklu cebirsel denklemlere götürdü; bu aslında çok boyutlu geometriydi, yalnız adı farklıydı.

Yeni düşünceler benimsendikçe, yavaş yavaş, *n*-boyutlu uzay için, formel bir cebirsel hesaplama sistemiyle desteklenmiş zarif ve kendi içinde tutarlı bir geometrik dil gelişti. Bu dilin kendi içinde tutarlı olduğunu matris cebiri kullanarak *kanıtlayabiliyordunuz*, dolayısıyla geometrik imgeler kullanmakta bir sakınca yoktu. Yalnızca, 11-boyutlu bir uzayda 7-boyutlu bir hiperdüzlemin aslında ne demek olduğunu merak etmemeye çalışıyordunuz! Geometrik imgeler teoremleri kanıtlamayı daha da kolaylaştırıyordu ve matematikçilere soracak olursanız savlarını perçinliyordu. Çok boyutlu "geometri" teknik açıdan değerini göstermişti, o halde neden geleneksel geometrinin bir genişlemesi olarak kabul edilip kaygılanmaktan vazgeçilmiyordu? Nihayetinde matematik geçmişte çok daha tatsız şeyleri yutup sindirmiş ve bunun sonucundaki zihinsel beslenmeyle serpilip gelişmişti.

Teoremlerinin hepsinin çok iyi olduğunu, ama var olmayan uzaylardan bahsettikleri için *dikkate değer* olmadıklarını söyleyerek bu yeni moda "geometrileri" eleştirenler vardı. Cebirciler buna *n* değişkenli cebirin kesinlikle var olduğunu ve matematiğin pek çok farklı alanının gelişmesine yardımcı olan herhangi bir şeyin dikkate değer olması gerektiğini belirterek karşı çıkıyordu. Salmon şöyle yazıyordu:

> Üç değişkenli üç denklem problemini [belirli bir denklemler sistemini çözmeyi] zaten her yönüyle ele almıştım. Çözmemiz gereken problem artık p-boyutlu uzayda buna karşılık gelen problem olarak ifade edilebilir. Fakat bunu herhangi bir geometrik niteliği olmayan, tamamıyla cebirsel bir soru olarak ele alıyoruz. Yine de geometri *diline* biraz başvurmamız gerekiyor... çünkü böylece üçlü bir sistemde kullandığımız işlemlere benzer işlemleri p denklemli bir sisteme nasıl uygulayacağımızı daha kolay anlayabiliriz.

Daha üst boyutlar var mı?

Çok boyutlu geometrinin kendini açıkça ortaya koyması ve cebirin kılık değiştirmiş halinden ibaretmiş gibi görünmeyi bırakması gerektiğini döneminin diliyle söyleyen Sylvester 1869'da tartışmayı iyice alevlendirdi. British Association'da yaptığı ve sonradan "Matematikçiye Sesleniş" adıyla yayımlanan ünlü bir konuşmasında, genelleştirmenin matematiği ileri götürmenin önemli bir yolu olduğunu; önemli olanın, basitçe fiziksel deneyime uyan değil, *tasavvur edilebilir* olan olduğunu; birazcık alıştırmayla dört boyutu zihinde canlandırmanın kesinlikle olanaklı olduğunu (dolayısıyla dörtboyutlu uzayın tasavvur edilebilir *olduğunu*) dile getirmişti. Öfkelenen Shakespeare uzmanı Clement Mansfield Inglebly (1823-1886) Kant'ın çalışmalarına başvurarak üçboyutluluğun uzayın temel bir niteliği olduğunu kanıtlamaya çalışmıştı. (Ingleby bu tür pek çok şey yapmıştı.) Bugün artık gerçek uzayın niteliklerinin bu matematiksel meseleyle bir ilgisinin olmadığını biliyoruz, fakat Britanyalı matematikçilerin büyük bir kısmı bir süre Ingleby ile aynı görüşü paylaşmışlardı. Onlara göre Sylvester hayal gücü biraz fazla kuvvetli biriydi. Bazı kıta Avrupası matematikçileri daha geniş görüşlüydü. İşte Grassmann: 385 F25

> Genişleme Hesabı teoremleri yalnızca geometriyle ilgili sonuçların soyut bir dile çevrilmesi değildir; çok daha genel önemleri vardır, çünkü sıradan geometri [fiziksel] uzayın üç boyutuyla sınırlı kalırken, soyut bilim için böyle bir sınırlama yoktur.

Bir başka deyişle, çok boyutlu uzaylar olmasaydı onları icat etmemiz gerekecekti. Çünkü yok sayılamayacak kadar yararlıdırlar.

Bütün yaygaraya karşın bu yeni yaratıcı bakış açısının, gerçekten yararlıysa, sonunda kazanacağı kesindi. Üstelik bu yararlılık ba-

sit anlamıyla işe yararlık değil, entelektüel anlamda yararlılıktı. Çok boyutlu geometri bir kez matematiğin ana akımına etki etmeye ve matematikçinin gücünü artırmaya başlayınca –matematikçilerin çok boyutlu geometri dışı alanlardaki problemleri çözmelerine de yardımcı olunca– bu yeni bakış açısı temelli yerleşecekti. Eski Kafalılar (kelimenin gerçek anlamıyla) ölüp gidecekti; bir sonraki kuşak eski takıntılara sahip olmayacak ve daha önce bu konuda bir anlaşmazlık olmuş olmasını inanılmaz bulacaktı. Sylvester bunu görmüştü. "Matematikçiye Sesleniş"te şöyle diyordu:

> Öne sürülen genelleştirilmiş bir uzay kavramını yalnızca cebirsel formülleştirmenin kılık değiştirmiş bir biçimi olarak gören pek çok insan var; fakat aynı şey sonsuz kavramımız için ya da geometrideki olanaksız doğrular veya sıfır açı yapan doğrular için, bir başka deyişle uğraşmanın yararlı olduğu konusunda kimsenin tartışmayacağı şeyler için de söylenebilir. Chasles'in yüzeylerin nitcliklerine ilişkin kuramını genişleten Dr. Salmon, olasılık konusundaki çalışmasıyla Mr. Clifford ve partisyonlar kuramımla, ayrıca ağırlık merkezine göre izdüşüm konusundaki makalemle bendeniz, dörtboyutlu uzayı tasavvur edilebilir bir uzay olarak ele almanın uygulamadaki yararını anladık ve bununla ilgili kanıtlar sunduk.

Kuşkucular *neye* karşı çıktıklarını düşünüyordu? Bu sorulmaya değer bir soru. İddia ettikleri gibi, dörtboyutlu geometri yalnızca entelektüel bir bakış açısıysa –geçerli cebirsel hesaplamaların "geometri" dilinde bir yeniden ifadesiyse– bunun ne zararı olabilirdi? Kimse evreni yeni bir boyutla yeniden tasarlamayı önermiyordu. Ne olursa olsun, kuşkucular zamanın gerisindeydi: Tartışma gitgide yanlış yönlere kayıyordu. Fiziksel uzayın kaç boyutu olduğu kimin *umurunda*? Matematikten söz ediyoruz ve bu tamamen farklı bir durum.

1900'e gelindiğinde matematik kendi temellerine ilişkin bütünüyle yeni bir anlayışa yöneliyordu. Artık fiziksel gerçekliğe ("gerçel" sayılar, "gerçel" uzayın geometrisi) tutunmak zorunda değildi. Mantıksal olarak tutarlı olduğu sürece her şey olurdu. Altta yatan felsefede meydana gelen bu değişikliğin etkili isimlerinden biri Hilbert'ti. Eukleides'in geometri aksiyomlarını geliştirdikten sonra Hilbert daha da büyük bir hedefin peşine düştü: Bütün matematiği bir aksiyomlar sistemi olarak ortaya koymak. Bu tür sorulara dal-

dıkça önemli olanın matematiğin mantıksal yapısı olduğunu ve mantığın şeylerin "gerçekte" ne olduğundan çok bu şeyler arasındaki ilişkilere bağlı olduğunu anlamaya başladı. Ardından, matematiksel varoluş ile ne *kastedildiğine* karar verilene kadar, "Daha üst boyutlar var mı?" sorusunun anlamsız olduğu sonucuna vardı. Matematiksel varoluş her neyse (bu hâlâ önemli bir tartışma konusu) fiziksel gerçeklikle bir ilgisi yoktu.

Dördüncü *boyut*un var olup olmadığını bir yana bırakın: *Dört* sayısı var mı?

Yine 1900 yılı civarında Sylvester'ın tahminleri doğru çıkmaya başladı. Çok boyutlu uzay kavramlarının ciddi bir şekilde etkilediği matematik ve fizik alanlarının sayısında bir patlama oldu. Bunlardan biri, en iyi, dörtboyutlu uzay-zaman geometrisinin özel bir türü olarak düşünülebilecek olan görelilikti. 1908'de Minkowski tarafından ifade edildiği biçimiyle üç uzaysal koordinat (x,y,z), zaman t ile birlikte, koordinatları (x,y,z,t) olan dörtboyutlu bir *uzay-zaman* oluşturur. Böyle bir "nokta" bir *olay* olarak adlandırılır: Bu, zamanın yalnızca tek bir anında var oluveren ve ardından yok olan noktasal bir parçacık gibidir. Görelilik aslında olayların fiziğiyle ilgilidir. Geleneksel mekanikte, uzayda hareket eden bir parçacık t zamanında $(x(t), y(t), z(t))$ koordinatlarını işgal eder ve bu konum zaman geçtikçe değişir. Minkowski'nin uzay-zaman görüşünde bütün bu noktaların toplamı, uzay-zamanda bir eğridir, yani parçacığın *evren hattı*dır. Görelilikteki en önemli yeni özellik, "uzaklık"ın uygun ölçüsünün alışılmış dörtboyutlu Eukleides uzayındaki gibi

$$\sqrt{x^2 + y^2 + z^2 + t^2}$$

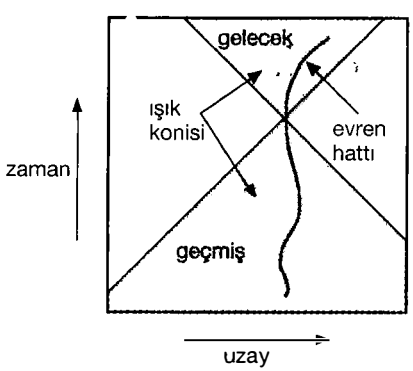
değil,

$$\sqrt{x^2 + y^2 + z^2 - c^2 t^2}$$

olmasıdır; burada c ışığın hızıdır. *Uzay-zaman aralığı* adı verilen bu büyüklük Maxwell'in elektromanyetizma denklemlerinden çıkar. Fiziksel açıdan gerçekçi bir dinamik için, karekökün içindeki

büyüklük pozitif olmalıdır, aksi takdirde uzay-zaman aralığı sanal olur. Bu, hiçbir parçacığın ışıktan hızlı yol alamayacağı anlamına gelir. Ayrıca her olayın bir *ışık konisi* vardır, bu ışık konisi olayın geleceğini (o olaydan yola çıkan bir hareketli parçacığın erişebileceği olayları) ve geçmişini (o olaya erişebilmek için bir hareketli parçacığın yola çıkabileceği olayları) belirler. Her parçacığın evren hattı uygun ışık konisinin her zaman içinde kalmalıdır. Bu geometrik imgeler (Şekil 51) göreliliği yalnızca cebir formülleri olarak düşündüğünüzde anlayacağınızdan çok daha kolay bir biçimde anlamanızı sağlar ve uzay-zamanın var olduğunu kabul etmek için hayal gücünüzün *çok* geniş olmasına gerek yoktur. Uzay-zamanın dört boyutunun olması gerektiği açıktır: güney-kuzey, doğu-batı, yukarı-aşağı ve gelecek-geçmiş. Bununla birlikte buradaki geometri Newtoncu geçmiş, şimdi ve gelecek tablosundan çok farklıdır. Genel Görelilik kuramının kütleçekimini konuya dahil etmesi, Riemann'ın devrimci geometrileri sayesinde olmuştur. Einstein'ın buradaki temel ilkesi bir simetri ilkesiydi: Fiziğin yasaları uzayın her noktasında ve zamanın her anında aynı olmalıdır. Bu ilkenin etkileri Boole, Cayley ve Sylvester'ın cebirsel değişmezler kuramının bir genişlemesi olan diferansiyel değişmezler kuramı kullanılarak saptanmıştı.

Bununla birlikte, görelilikte "dördüncü" boyutun tek, değişmez



Şekil 51 Minkowski'nin göreliliğe dayanan geometrisinde ışık konileri ve evren hatları. Burada uzay şematik olarak tek boyutlu gösterilmiştir.

bir anlamı vardır: zaman. Matematikçiler daha esnek bir boyutluluk ve "uzay" kavramını tercih ediyordu; XIX. yüzyıldan XX. yüzyıla geçilirken matematiğin çok boyutlu geometrinin kabul edilmesi yönündeki talebi de güçleniyor gibi görünüyordu. Karmaşık analizin doğal bir genişlemesi olan iki karmaşık değişkenin fonksiyonları kuramı, iki karmaşık boyutu olan uzay üzerinde düşünmeyi gerektiriyordu. Fakat her bir karmaşık boyut iki gerçek boyut anlamına gelir, dolayısıyla hoşlanın ya da hoşlanmayın, karşınıza dörtboyutlu bir uzay çıkar. Riemann'ın manifoldları ve çok değişkenliler cebiri de gelişmeleri teşvik etmişti. Bir başka teşvik edici unsur da Hamilton'ın 1835'te mekaniği "genelleştirilmiş koordinatlara" dayanarak yeniden formüle etmesiydi; bu Langrange'ın 1788 tarihli *Mécanique Analytique* [Analitik Mekanik] adlı yapıtında ilk adımları atılan bir gelişmeydi. Mekanik bir sistem sahip olduğu "serbestlik derecesi" –bir başka deyişle, durumunu değiştirme yolları– kadar koordinat sayısına sahiptir. *Serbestlik derecesinin sayısı* aslında *boyut*un kılık değiştirmiş halidir. Örneğin, basit bir bisikletin durumunu tarif etmek için altı genelleştirilmiş koordinat gerekir: biri gidonun ana iskeletle bağlantı açısı için, birer tane iki tekerleğin açısal konumları için, bir diğeri pedalların aksı için ve iki tane de pedalların dönme konumları için. Bisiklet elbette üçboyutlu bir nesnedir, fakat bisikletin olası durumlarının uzayı *altı*boyutludur, bu da işin sırrını çözene kadar bisiklet sürmeyi öğrenmenin zor olmasının nedenlerinden biridir. Beyniniz bu altı değişkenin birbirleriyle ilişkilerinin içsel bir temsilini oluşturmak zorundadır; bisiklet uzayının altıboyutlu geometrisinde yol almayı öğrenmeniz gerekir. Hareketli bir bisiklet söz konusu olduğunda bir de bu altı boyuta karşılık gelen altı hız söz konusudur: Buradaki dinamik esasen *onikiboyutludur.*

1920'ye gelindiğinde fiziğin, matematiğin ve mekaniğin bu ortaklığı başarılı oldu ve çokdeğişkenli problemlerde geometrik dilin –yani çok boyutlu geometrinin– sağladığı yarar, hoşnutsuzlukları sona erdirdi; belki yalnızca felsefeciler kaşlarını çatmayı sürdürdüler. 1950'ye gelindiğinde matematikçilerin eğilimi her şeyi en baştan *n* boyutla ifade etmek yönündeydi. Kuramları iki veya üç boyutla sınırlandırmak gülünç derecede kısıtlayıcı ve modası geçmiş

bir şey olarak görülüyordu. Daha üst boyutlu uzayın dili bilimin her alanına nüfuz etti, hatta ekonomi ve genetik gibi konulara bile sızdı. Örneğin günümüzün virüs bilimcileri, virüsleri, birkaç yüz boyutu olabilen bir DNA dizileri uzayındaki "noktalar" olarak ele alıyorlar. Bununla, temelde, bu virüslerin genomlarının (gen dizilişlerinin) birkaç yüz DNA bazı uzunluğunda olduğunu kastediyorlar. Fakat bu yalnızca bir metafor değil; geometrik imge, benzetmenin ötesinde bir anlama sahip. Konu üzerinde etkili bir biçimde düşünme olanağı sağlıyor. Bunun nasıl olduğuna bir bakalım.

Bir organizmanın DNA'sı, *baz* adı verilen belirli moleküler öğelerin adlarının ilk harfleri olan A, C, G ve T harflerinden oluşan bir diziyle gösterilebilir. Bir virüsün DNA'sı şöyle bir şeye benzer:

CCATGGAC ... TTTAGC

Tamamında birkaç yüz harf vardır. "Uzay" imgelerinde bu dizi birkaç yüz koordinatın bir listesi olarak düşünülür. Geleneksel geometride her koordinat bir sayıdır, fakat burada her koordinat yalnızca dört olasılıktan biridir: A, C, G veya T. Bu yapıyı, köşelerin koordinatları 0 veya 1 olmak zorunda olan ve 0'larla 1'lerin her olası dizisinin tek bir köşeye karşılık geldiği bir hiperküpe benzetebiliriz. Bir hiperküp yalnızca iki baz seçeneği olan bir DNA gibidir; gerçek DNA'nın ise dört baz seçeneği vardır. Dolayısıyla olası virüs DNA'sı dizileri (kavramsal olarak, şekilsel olarak değil) bir çeşit "süperküp" oluşturuyormuş ve belirli bir virüsün DNA'sı bu süperküpün bir "köşesine" karşılık geliyormuş gibi canlandırılabilir zihinde. Süperküpün "kenarları" komşu köşeleri birleştirir ve iki köşe ancak bu iki köşeye karşılık gelen dizilerin tek bir konumda farklı olması durumunda komşudur. Bir başka deyişle, bir kenar, DNA'nın bir *nokta mutasyonuna* –tek bir bazdaki bir değişime– karşılık gelir. Doğal matematiksel yapının temel biyolojik niteliklerle nasıl benzeştiğine dikkat edin. Uzaysal yapıyı kurmanın son adımı bir uzaklık kavramı oluşturmaktır; ve işte bu noktada, enformasyon kuramı içinden çıkan bir fikri benimseyerek Pythagoras'ı terk ediyoruz. Süperküpün her bir kenarını bir birim uzunluğunda tanımlıyoruz ve herhangi iki köşe arasındaki uzaklık da bu köşeleri birleştiren en kısa yoldaki toplam kenar sayısına eşit oluyor. Bu uzaklık kavramını kullandığımızda "küreler" daha çok küpe benzer

bir biçim alıyor gerçi, ama yine de alışılmış dili kullanmakta fayda var.

Geometrik imgelerin değerini görmek için virüslerin muazzam çeşitliliğini kavrayıp kavrayamayacağımıza bir bakalım. Virüsler çok sık mutasyona uğrarlar ve çoğu virüsün farklı pek çok türü vardır. Bütün bu çeşitlilik nereden kaynaklanır? Bir virüsün DNA'sındaki tek bir mutasyonun süperküpte komşu bir diziyle sonuçlandığına az önce değinmiştik; o halde tek bir nokta mutasyonuyla bir virüs olası komşularından herhangi birine dönüşebilir. Bu nedenle, her bir virüsün DNA dizisi, birim yarıçaplı bir "küre"nin merkezindedir ve kürenin içindeki diğer her şey bir komşu DNA dizisine karşılık gelir. Virüs DNA'sındaki muazzam değişebilirlik potansiyelini anlamak için gereken tek şey, yarıçapı bir birim de olsa böyle bir kürenin çok büyük olduğunu fark etmektir. Uzayın boyut sayısı arttıkça, bir hiperkürenin "hiperhacmi" de son derece hızlı bir biçimde artar. Örneğin, DNA dizisi 200 baz uzunluğunda olan (epeyce kısa) bir virüste yarıçapı 10 olan –yani on nokta mutasyonuna kadar olan– komşular küresi yaklaşık olarak 10^{23} dizi içerir; bu muazzam bir sayıdır.

Bu olguyu matematiksel olarak anlamanın başka yolları da var, fakat çok boyutlu uzay kavramıyla haşır neşir biri için ana hatlarıyla çizdiğimiz bu akıl yürütme çok doğal bir biçimde oluşur. Elbette, bir virüs yalnızca bir DNA dizisi değildir: Pek çok dizi gerçekte varlığını sürdürebilen bir virüse karşılık gelmez. Bu nedenle geometri söz konusu olduğunda bu örnektekinden daha incelikli bir akıl yürütme şarttır. Yine de, bu örnek çok boyutlu geometrinin bilimsel kavrayışı nasıl zenginleştireceğine dair iyi bir gösterge. Daha üst boyutlu uzaylara dair imgeler o kadar sıradanlaştı ki, onları kullananlar bu kavramların eskiden ne kadar tuhaf karşılandığının pek bilincinde değil. Dörtboyutlu uzayın –aslında yüz veya milyon boyutu olanların da– günümüzün matematiğinde ve fen bilimlerinde artık bütünüyle saygın bir yeri var.

Yine de bu ruhlar dünyasının var olduğu, hayaletlerin artık varlığına inanılan bir evi olduğu veya Hiperküre'nin, yani dördüncü boyutta yaşayan bir yaratığın bir gün bizi ziyaret edebileceği ve kendini bize büyüklüğü gizemli bir biçimde değişip duran, bir nok-

taya dönüşüp evrenimizden yok olabilen bir küre olarak göstereceği anlamına gelmiyor. Öte yandan, süpersicim kuramı üzerinde çalışan fizikçiler bugünlerde evrenimizin aslında dört değil, *on* boyutu olabileceğini düşünüyor.

Bu düşünce çılgınca gelebilir, ama temel fizikte şimdilerde ortada dolaşan başka fikirlerle karşılaştırıldığında aslında sönük kalıyor. Süpersicimlerin *brane* adı verilen daha da tuhaf kuzenleri vardır. Bu ad İngilizce *membrane* (membran, zar) sözcüğünden geliyor ve *p*-boyutlu bir *brane* için fizikçiler alışılmış şakacılıklarıyla "*p*-*brane*" terimini kullanıyorlar. Bir *brane* de bir sicim gibidir, ama daha fazla boyutu vardır. Bütün evrenimiz çok daha yüksek boyutlu bir multievren veya megaevrende yalnızca düşük boyutlu bir *brane* olabilir (tıpkı kendisini çevreleyen üçboyutlu uzayın içinde yer alan ikiboyutlu Düzülke gibi). Büyük Patlama, saklı boyutlardan gelen bir *brane*'in sakin, değişmez, epey durgun bir *brane*'e çarpmasıyla tetiklenmiş olabilir. Bu, durgun *brane*'in patlayarak çılgın bir etkinliğin içine girmesine yol açmış olabilir. Belki de biz bu etkinliğin sonuçlarından biriyiz. Biz ve çevremizdeki her şey, çok hızlı bir *brane*'in hareketsiz bir *brane*'e çok boyutlu bir uzayda toslamasıyla harekete geçmiş titreşimler olabiliriz.

Bu spekülasyonların ardındaki matematik derin, güzel ve önemlidir; fiziğin yanılmış olduğu ortaya çıksa bile bu böyledir. Fakat eğer fizik alanında söylenenler doğruysa, evreni kavrayışımızda hem göreliliği hem de kuantum mekaniğini gölgede bırakacak bir devrimin eşiğindeyiz demektir. Aslında bu devrim, söz konusu iki olağanüstü fizik kuramını tek, tutarlı bir bütün halinde birleştirecek ve uzayın, zamanın, maddenin ve evrenin başlangıcının zarif bir açıklamasını yapacaktır. Üst-boyutlu geometrinin gerçek fiziksel uzay ve zaman açısından muhtemel önemi birdenbire muazzam ölçüde artmıştır.

Bunların hepsi iyi güzel de, uzay-zamanın geometrisi günlük yaşamımızda gözlemlediğimizden bu kadar farklıysa, bunu neden fark etmiyoruz? Fizikçiler, bizim saptayamayacağımız kadar sıkı bir biçimde kendi içlerine kıvrıldığı için bu ek altı boyutu asla fark etmediğimizi düşünüyorlar; C.H. Hinton'ın dördüncü boyutun kendisini neden göstermediğine ilişkin açıklamasının bir yeniden do-

ğuşu bu. Bununla birlikte, fizikçiler başka bir olasılığı daha düşünmeye başladı: Diğer altı boyut (altı bile olmayabilir) aslında bir hayli büyük, fakat biz onboyutlu uzayın içindeki dörtboyutlu bir *brane*'de dolanıyoruz ve fizik yasaları bizim o altı "saklı" boyuta gitmemizi engelliyor.

Tıpkı Düzülke düzlemindeki Bir Kare gibi.

Peki dördüncü boyuttan gelen yaratıklar? Saçmalığın dik âlâsı.

Bizim asıl *onuncu* boyuttan gelecek yaratıklar konusunda kaygılanmamız gerek!

Edwin Abbott Abbott'ın yapıtları

Buradaki bilgiler, *National Union Catalog, pre-1956 Imprints*, Mansell, Londra, 1968 (Library of Congress'in günümüze ulaşan bütün indeks kartları ve başlıkları); *British Library General Catalogue of Printed Books*; *English Catalogue of Books*, Marston Low, Londra; ve City of London School arşivindeki özgün nüshalardan derlenmiştir. Önemli bir değişiklik içermeyen yeni baskılar tarih sırasına göre listelenmiştir. Gözden geçirilmiş yeni basımlar köşeli parantezlerle belirtilmiştir.

KİTAPLAR

A Shakespearian Grammar: An Attempt to Illustrate Some of the Differences Between Elizabethan and Modern English. For the Use of Schools. Macmillan, Londra, 1869. [2. basım Macmillan, Londra, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 3. basım Macmillan, Londra, 1876, 1877, 1878, 1879, 1881, 1883, 1884, 1886, 1888; Macmillan, Londra ve New York, 1891, 1894, 1897, 1901, 1905, 1909, 1913, 1919, 1925, 1929.]

Bible Lessons (Part I: Old Testament. Part II: New Testament). Macmillan, Londra ve New York, 1871, 1872, 1875. [2. basım 1879, 3. basım 1890.]

[J. R. Seeley ile birlikte] *English Lessons for English People.* Seeley, Jackson & Halliday, Londra, 1871, 1875, 1880; Roberts Brothers, Boston, 1872, 1873, 1874, 1876, 1878, 1880,1881, 1883, 1884, 1888, 1891, 1893, 1898; Little, Brown, Boston, 1901.

Good Voices: A Child's Guide to the Bible. Macmillan, Londra, 1872.

How to Write Clearly: Rules and Exercises on English Composition. (10. basım –önceki basımlar başka yayınevleri tarafından yapılmış.) Seeley, Jackson ve Halliday, Londra, 1872, 1874; Roberts Brothers, Boston, 1876, 1879, 1880, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1898, 1899, 1900; Little, Brown, Boston, 1907, 1912, 1914.

Latin Prose Through English Idiom: Rules ve Exercises on Latin Prose Composition. Seeley, Jackson & Halliday, Londra, 1873, 1877, 1884, 1896, 1899. [E. R. Humphreys'nin eklemeleriyle, Allyn and Bacon, Boston, 1876, 1878, 1882, 1886, 1888.]

Handbook of English Grammar. J. Martin, Londra, 1873. [William Moore tarafından gözden geçirilmiş ve genişletilmiş 2. basım, J. Martin, Londra, 1874.]

Parables for Children, with Illustrations. Macmillan, Londra, 1873.

Early Lessons in English Grammar. Seeley, Londra, 1874.

How to Parse: An Attempt to Apply the Principles of Scholarship to English Grammar. With Appendices on Analysis, Spelling, and Punctuation. Roberts Brothers, Boston, 1874, 1878, 1879, 1881, 1882, 1883, 1889, 1892, 1897, 1898; Little, Brown, Boston 1900, 1908; Seeley, Jackson & Halliday, Londra, 1875, 1880, 1885, 1902.

Cambridge Sermons: Preached Before the Univesity. Macmillan, Londra, 1875. [2. basım 1875.]

How to Tell the Parts of Speech, or, Easy Lessons in English Grammar. Seeley, Jackson & Halliday, Londra, 1875. [2. basım *How to Tell the Parts of Speech, an Introduction to English Grammar.* Seeley, Jackson & Halliday, Londra, 1880, 1890; Seeley, Service, Londra, 1919; John G. R. McElroy tarafından gözden geçirilmiş ve genişletilmiş Amerika basımı, Roberts Brothers, Boston, 1881, 1883, 1885, 1887, 1892; Little, Brown, Boston, 1900, 1919.]

Good Voices: A Child's Guide to the Bible and Parables for Children. Macmillan, Londra, 1875.

Bacon and Essex: A Sketch of Bacon's Earlier Life. Seeley, Jackson & Halliday, Londra, 1877.

Through Nature to Christ or The Ascent of Worship Through Illusion to the Truth. Macmillan, Londra, 1877.

[İmzasız] *Philochristus: Memoirs of a Disciple of the Lord*. Macmillan, Londra, 1878; Roberts Brothers, Boston, 1878. [2. basım Macmillan, Londra, 1878; Roberts Brothers, Boston, 1878. 3. basım Macmillan, Londra, 1916, 1926.]

Oxford Sermons Preached Before the University. Macmillan, Londra, 1879.

["*Philochristus*'un yazarından"] *Onesimus: Memoirs of a Disciple of Paul*. Macmillan, Londra, 1882; Roberts Brothers, Boston 1882.

Hints on Home Teaching. Seeley, Jackson and Halliday, Londra, 1883. [2. basım Seeley, Jackson and Halliday, Londra, 1883; *American Journal of Education*. Hartford, 1884.]

[W. G. Rushbrooke ile birlikte] *The Common Tradition of the Synoptic Gospels in the Text of the Revised Version*. Macmillan, Londra, 1884.

["Bir Kare"] *Flatland: A Romance of Many Dimensions*. Yazar tarafından resimlendirilmiş. Seeley, Londra, 1884. [2. basım Seeley. Londra, 1884; Roberts Brothers. Boston, 1885, 1891; Little, Brown, Boston, 1886, 1889, 1907, 1915. William Garnett'in önsözüyle 3. basım, B. Blackwell, Oxford, 1926; Little, Brown, Boston. 1926, 1927, 1928, 1929. 4. basım B. Blackwell, Oxford, 1932; Little, Brown, Boston, 1937, 1941. 5. basım B. Blackwell, Oxford, 1944, 1950. 6. basım B. Blackwell, Oxford, 1950; Barnes & Noble, New York, 1951. Banesh Hoffman'ın önsözüyle, Dover Publications, New York, 1952, 1953. Arka arkaya yapılan sonraki basımlar ve çok sayıdaki çeviriler burada belirtilmemiştir.]

Francis Bacon: An Account of His Life and Works. Macmillan, Londra, 1885.

Via Latina: A First Latin Book. Including Accidence, Rules of Syntax, Exercises, Vocabulary, and Rules for Construing. Seeley, Londra 1886, 1893, 1903,1907.

["*Philochristus* ve *Onesimus*'un yazarından"] *The Kernel and the Husk: Letters on Spiritual Christianity*. Macmillan, Londra, 1886; Roberts Brothers, Boston, 1887.

The Latin Gate: A First Latin Translation Book. Seeley, Londra, 1889.

Newmanianism: A Preface to the Second Edition of Philomythus, Containing a Reply to the Editor of the "Spectator" [R. H. Hutton], a Few Words to Mr. Wilfrid Ward, and Some Remarks on Mr. R. H. Hutton's "Cardinal Newman." Macmillan, Londra ve New York, 1891.

Philomythus: An Antidote Against Credulity (a Discussion of Cardinal Newman's Essay on Ecclesiastial Miracles.) Macmillan, Londra, 1891. [2. basım Macmillan, Londra, 1891]

The Anglican Career of Cardinal Newman, cilt 1. Macmillan, Londra ve New York, 1892.

The Anglican Career of Cardinal Newman, cilt 2. Macmillan, Londra ve New York, 1892.

Dux Latinus: A First Latin Construing Book. Seeley, Londra, 1893.

The Spirit on the Waters: The Evolution of the Divine from the Human. Macmillan, Londra, 1897.

St. Thomas of Canterbury: His Death and Miracles, cilt 1.
A. & C. Black, Londra, 1898.

St. Thomas of Canterbury: His Death and Mirecles, cilt 2.
A. & C. Black, Londra, 1898.

Clue: A Guide Through Greek to Hebrew Scripture. A. & C. Black, Londra, 1900 (*Diatessarica Part I*)

The Connections of Mark: Adopted by Matthew and Luke. A. & C. Black, Londra. 1901 (*Diatessarica Part II*)

Contrast; or, a Prophet and a Forger. A. & C. Black, Londra, 1903. [İçindekiler, I. ve II. Önsözler ve Ek V, *From Letter to Spirit*'ten.]

From Letter to Spirit: Attempt to Reach Through Varying Voices the Abiding Word. A. & C. Black, 1903. (*Diatessarica: Part III*)

Paradosis, or "In the Night, in Which He Was (?) Betrayed." A. & C. Black, Londra, 1904. (*Diatessarica: Part IV*)

Johannine Vocabulary: A Comparison of the Words of the Fourth Gospel with Those of the

Three. A. & C. Black, Londra, 1905. (*Diatessarica: Part V*)

Silanus the Christian. A. & C. Black, Londra, 1906.

Johannine Grammar. A. & C. Black, Londra, 1906. (*Diatessarica: Part VI*)

Apologia: An Explanation and Defence. A. & C. Black, Londra, 1907.

Notes on New Testament Criticism. A. & C. Black, Londra, 1907. (*Diatessarica: Part VII*)

Indices to Diatessarica: with a Specimen of Research. A. & C. Black, Londra, 1907. [Abbott'ın kızı Mary tarafından derlenmiş.]

The Message of the Son of Man. A. & C. Black, Londra, 1909.

The Son of Man; or, Contributions to the Study of the Thoughts of Jesus. Cambridge UP, Cambridge, 1910. (*Diatessarica Part VIII*)

Light on the Gospel from an Ancient Poet. Cambridge UP, Cambridge, 1912 (*Diatessarica Part IX*)

The Fourfold Gospel. Section I: Introduction. Cambridge UP, Cambridge, 1913. (*Diatessarica Part X, Section I*)

Miscellanea Evangelica, cilt I. Cambridge UP, Cambridge, 1913.

396 *Miscellanea Evangelica, cilt II : Christ's Miracles of Feeding*. Cambridge UP, Cambridge, 1913, 1915.

The Fourfold Gospel. Section II: The Beginnig. Cambridge UP, Cambridge, 1914 (*Diatessarica Part X, Section II*)

The Fourfold Gospel. Section III: The Proclamation of the New Kingdom. Cambridge UP, Cambridge, 1915. (*Diatessarica Part X Section III*)

The Fourfold Gospel. Section IV: The Law of the New Kingdom. Cambridge UP, Cambridge 1916. (*Diatessarica Part X, Section IV*)

The Fourfold Gospel. Section V: The Founding of the New Kingdom or Life Reached Through Death. Cambridge UP, Cambridge, 1917. (*Diatessarica: Part X Section V, The Completion of the Work*.)

DİĞER ÇALIŞMALAR

"The Church and the Congregation." *Essays on Church Policy*, der. Walter L. Clay, Londra, 1868, s. 158-191.

The Proposed Examination of First Grade Schools by the Universities. Macmillan, Londra, 1872.

"On Teaching the English Language." London College of Preceptors, *Lectures on Education* 1, 1872.

A Concordance to the Works of Alexander Pope. Chapman & Hall, Londra 1875. (Edwin Abbott'ın yazdığı bu kitaba oğlu Edwin A. Abbott bir önsöz yazmış); D. Appleton, New York, 1875.

"Gospels." *Encyclopaedia Britannica* (9. basım), 1875.

On the Teaching of Latin. London Association of Schoolmistresses, 1881.

"Justin's Use of the Fourth Gospel." *The Modern Review* dergisinin Temmuz 1882 sayısından yeniden basım, Ekim 1882, Londra, 1882.

Three Lectures on Subjects Connected with the Practice of Education. Cambridge Üniversitesi'nin 1882 Paskalya döneminde dağıtılmış bir kitap: H. W. Eve, "On Marking"; Arthur Sidgwick, "On Stimulus"; E. A. Abbott, "On the Teaching of Latin Verse Composition."

The Promus of Formularies and Elegancies by Francis Bacon, Illustrated and Elucidated by Passages from Shakespeare. Edwin A. Abbott'ın önsözüyle Mrs. Henry Pott [Constance Mary Pott, kızlık soyadı Fearon] tarafından yayıma hazırlanmış, Houghon Mifflin, Boston, 1883 [Bacon'ın yaklaşık 1594 tarihli basılmamış özel notları].

"Genuineness of the Second Peter." *Southern Pres Review*, Nisan, 1883.

Recent English Pedagogy. Hints on Home Training and Teaching. Canon Farrar ve Profesör Huxley, Quick, Laurie ve Meiklejohn'ın konuşmaları ve son dönemdeki başka pedagoji çalışmalarıyla birlikte. *American Journal of Education*, Hartford, 1884.

Bacon's Essays, 7. basım. (Yazan Francis Bacon, Edwin A. Abbott tarafından yayıma hazırlanmış ve önsöz yazılmış.) Seeley, Londra, 1889.
"On the Teaching of English Grammar." *Teaching and Organisation*, der. Percy Arthur Barnett, Londra, 1897, s. 98-135.
"'Righteousness' in the Gospels." *Proceedings of the British Academy*, cilt 8 (1817-1918), s. 351-363. Ayrı ayrı yeniden basılmış, Oxford UP, Londra, 1918.
"Illusion in Religion." *Essays for the Times* 8. F. Griffiths, Londra.
"Teaching of English." Bir süreli yayından, no. 103, cilt 18, s. 33-39.

Charles Howard Hinton'ın yapıtları

Buradaki bilgiler *National Union Catalog, pre-1956 Imprints*, Mansell, Londra, 1968'den (Library of Congress'in günümüze ulaşan bütün indeks kartları ve başlıklarından) derlenmiştir.

KİTAPLAR

Chapters on the Art of Thinking, and Other Essays. Yazan: James Hinton, yayıma hazırlayan: C. H. Hinton, K. C. Paul, Londra, 1879.
"What Is the Fourth Dimension?" 1880 tarihli Üniversite dergisinden yeni basım. [2. basım *The Cheltenhem Ladies' College Magazine* no. VIII, Eylül 1883, s. 31-52. 3. basım S. Sonnenschein, Londra, 1897. 4. basım S. Sonnenschein, Londra, 1910.]
Science Notebook. John Haddon, Londra, 1884. [Bilindiği kadarıyla bu kitabın hiçbir nüshası günümüze ulaşmamış.]
Scientific Romances. W. Swan Sonnenschein, Londra, 1884-1885. [Ciltçinin adlandırmasıyla: broşürler.]
Scientific Romances, 1st series. Sonnenschein, Londra 1886. [İçindekiler: What is the Fourth Dimension? (Dördüncü Boyut Nedir?); The Persian King (Pers Kralı); A Plane Word (Düz bir Dünya); A Picture of Our Universe (Evrenimizin Resmi); Casting Out the Self (Kendini Kopyalamak). 2. basım G. Allen & Unwin, Londra, 1925.]
Scientific Romances, No. [1]-7. Swan Sonnenschein, Lowrey, Londra, 1886, 2 cilt [Cilt 1 İçindekiler: What is the Fourth Dimension? (Dördüncü Boyut Nedir?); The Persian King (Pers Kralı); A Plane Word (Düz bir Dünya); A Picture of Our Universe (Evrenimizin Resmi); Casting Out the Self (Kendini Kopyalamak). Cilt 2 İçindekiler: The Education of the Imagination (İmgelemin Eğitimi); Many Dimensions (Pek Çok Boyut).]
A New Era of Thought. S. Sonnenschein, Londra, 1888. [2. basım, 216 yerine 230 sayfa. S. Sonnenschein, Londra, 1900. 3. basım Sonnenschein, Londra, 1910 (Yayınevinin adının üstünde şöyle bir etiket yer alıyor: Bu kitap artık G. Allen & Unwin, Londra tarafından basılmaktadır.)] "Bu kitabın temelini oluşturan el yazmaları yazar tarafından bize teslim edildi... Bu el yazmalarından hareketle, yapmış olduğumuzdan daha eksiksiz bir kitap hazırlamamız onun isteğiydi... I. Kısım neredeyse bütünüyle onun elinden çıktığı

gibidir... II. Kısım aceleyle karalanmış bir taslaktan yola çıkılarak yazılmıştır... Bu kısmın XI. Bölümü [ve Ek E] tarafımızdan tamamen yeniden yazılmıştır... Ek H ve bütün alıştırmalar... tamamen bizim tarafımızdan yazılmıştır." Alicia Boole, H. John Falk imzalı önsözden.

Stella and An Unfinished Communication: Studies of the Unseen. S. Sonnenschein, Londra, 1895; Macmillan, NewYork, 1895.

Scientific Romances, 2nd series, S. Sonnenschein, Londra, 1902. [İçindekiler: The Education of the Imagination (İmgelemin Eğitimi); Many Dimensions (Pek Çok Boyut); Stella (Stella); An Unfinished Communication (Tamamlanmamış Bir İletişim) 2. basım G. Allen & Unwin, Londra, 1922.]

The Fourth Dimension. S. Sonnenschein, Londra, 1904; J. Lane, New York, 1904. (2. Basım 247 yerine 270 sayfa. 3. basım 1912 G. Allen, Londra, 1906. 4. basım G. Allen & Unwin, Londra, 1921. 5. basım G. Allen & Unwin, Londra, 1934. 6. basım G. Allen & Unwin, Londra, 1951.]

A Language of Space. Swan, Sonnenschein, Londra, 1906.

 An Episode of Flatland: or, How a Plane Folk Discovered the Third Dimension. To Which Is Added a History of Unaca. S. Sonnenschein, Londra, 1907.

DİĞER ÇALIŞMALAR

"A Mechanical Pitcher." *Harper's Weekly* (20 Mart 1897) s. 301-302.

"Review of Vivekananda's 'Yoga Philosophy.'" *Citizen* (Mayıs 1987) s. 62-64.

"The Recognition of the Fourth Dimension." Washington Felsefe Derneği'nde yapılan konuşma, 9 Kasım 1901. The Society, Washington, 1902. [*Philosophical Society of Washington. Bulletin XIV* (1902) s. 179-203.]

"The Oxford Spirit." *Independent* 54 (1902) s. 1217-1220.

"The Geometrical Meaning of Cayley's Formulae of Orthogonal Transformation." *Proceedings of the Royal Irish Academy* (29 Kasım 1903) s. 59-65.

"The Fourth Dimension." *Harper's Monthly Magazine* (Temmuz 1904) s. 229-233.

"The Motion of a Baseball." *Yearbook of the Minneapolis Society of Engineers* (Mayıs 1908) s. 18-28.

Kaynakça

Dictionary of National Biography (1917'den itibaren), Oxford UP, Oxford; 1882'de George Smith tarafından yayımlanmaya başlanmış.

English Catalogue of Books. Marston Low, Londra; Publisher Circular Ltd., Londra; Kraus Reprint Company, Millwood, New York, 1976.

The National Union Catalog: pre-1956 Imprints. Mansell, Londra, 1968.

www.theplays.org (William Shakespeare'in bütün yapıtlarının yer aldığı bir internet sitesi).

Clifford W. Ashley. *The Ashley Book of Knots.* Doubleday, New York, 1944.

Saint Augustine. *Confessions*. R. S. Pine-Coffin tarafından çevrilmiş ve önsöz yazılmış, Penguin, New York, 1961.
Saint Augustine. *City of God*. Çev.: Henry Bettenson, önsöz: John O'Meara. Penguin, New York, 1972.
Thomas F. Banchoff. "From *Flatland* to Hypergraphics: Interacting with Higher Dimensions." *Interdisciplinary Science Reviews* 1990. (www.geom.umn.edu/~banchoff/ISR.ISR.html)
Thomas F. Banchoff. "*Flatland*, A New Introduction." *Flatland* (Edwin A. Abbott). Princeton UP, Princeton, 1991.
Thomas F. Banchoff. *Beyond the Third Dimension: Geometry, Computer Graphics, and Higher Dimensions*. Scientific American Library, Freeman, San Francisco, 1995.
Stephen Baxter. "Wild Extravagant Theories: The Science of the Time Machine." *Picocon* 13 (4 Şubat 1996). Imperial College, Londra. (www.sam.math.ethz.ch/~pkeller/BAXTER/Articles/PicoconTalk.html)
James E. Beichler. "The *Psi*-ence Fiction of H. G. Wells." *Yggdrasil* 1997. (ourworld.compuserve.com/homepages/Paraphys/psifi.htm)
Brian Butterworth. *The Mathematical Brain*. Macmillan, Londra, 1999.
John Clute ve Peter Nicholls. *The Encyclopaedia of Science Fiction*. Orbit, Londra, 1993.
Marianne Colloms, Dick Weindling. *The Good Grave Guide to Hampstead Cemetery. Fortune Green*. Camden History Society, Londra, 2000.
H. S. M. Coxeter. *Regular Polytopes*. Macmillan, New York, 1948. 2. basım 1963
Stanislas Dehaene. *The Number Sense*. Allen Lane, Harmondsworth, 1997.
A. K. Dewdney. *Two-Dimensional Science and Technology* (çoğaltılmış notlar). Ontario, 1980.
Fyodor Dostoyevski. *The Brothers Karamazov*, Penguin, Harmondsworth 1993. [*Karamazov Kardeşler*, çev.: Nihal Yalaza Taluy, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, 2007. (Özgün metin 1880.)]
A. E. Douglas-Smith. *City of London School* (2. basım). Blackwell, Oxford, 1965.
Kenneth Falconer. *Fractal Geometry*. Wiley, New York, 1990.
der. John Fauvel, Raymond Flood ve Robin Wilson. *Möbius and His Band*. Oxford UP, Oxford, 1993.
Christian Gottlieb. "The Simple and Straightforward Construction of the Regular 257-gon." *Mathematical Intelligencer* 21, no. 1 (1999) s. 31-37.
John Gribbin. *In Search of Schrödinger's Cat*. Wildwood House, Londra 1984 [Schrödinger'in Kedisinin Peşinde, çev.: Nedim Çatlı, Metis Yayınları, İstanbul, 2005.]
Euclid – The Thirteen Books of the Elements, çev.: Sir Thomas L. Heath, cilt 1-3. Dover Publications, New York, 1956.
John G. Hocking ve Gail S. Young. *Topology*. Addison-Wesley. Reading, Mass. 1961.
A. G. Howson. *A History of Mathematics Education in England*. Cambridge UP, Cambridge, 1982.
F. Lawden. *Elements of Relativity Theory*. Wiley, New York, 1985.
Henry Parker Manning. *Geometry of Four Dimensions*. Macmillan, New York, 1914.
P. D. Ouspensky. "The Fourth Dimension." *A New Model of The Universe*, 1931. Yeniden basım: Random House, New York, 1971.
Abraham Pais. *"Subtle Is the Lord..." The Science and Life of Albert Einstein*. Oxford UP, Oxford, 1982.
Joan L. Richards. *Mathematical Visions: The Pursuit of Geometry in Victorian England*. Academic Press, Boston, 1988.
N. J. A. Sloane, Simon Plouffe. *The Encyclopedia of Integer Sequences*. Academic Press, San Diego, 1995.
Alan D. Solomon. "Pick a Number: What Edwin Abbott Did Not Know About Flatland." *Oak Ridge National Laboratory Review* 25, no. 2, 1994.
D. M. Y. Somerville. *An Introduction to the Geometry of N Dimensions*. Dover Publications, New York, 1958.
Daniel Stashower. *Teller of Tales: The Life of Arthur Conan Doyle*. Allen Lane, Harmondsworth, 1999.

Jonathan Swift. *Gulliver's Travels* and Other Writings (der. Louis A. Landa) Oxford UP, Oxford 1976 [*Gulliver'in Gezileri*, çev.: İrfan Şahinbaş, İnkılâp Kitabevi, İstanbul, 1990.]
John L. Synge, Byron A. Griffith. *Principles of Mechanics* (3. basım). McGraw-Hill, New York, 1959.
H. G. Wells. *The Time Machine*. 1895. Yeniden basım *Selected Short Stories*, Penguin, New York, 1958 [*Zaman Makinesi*, çev.: Volkan Gürses, İthaki Yayınları, İstanbul, 2000.].
Arthur Willink. *The World of the Unseen: An Essay on the Relation of Higher Space to Things Eternal*. Macmillan, New York 1893.
Amotz Zahavi, Avishag Zahavi, Amir Balaban (katkıda bulunan) ve Nama Zahavi-Ely. *The Handicap Principle: A Missing Piece of Darwin's Puzzle*. Oxford UP, Oxford, 1997.
J. C. F. Zöllner. *Transcendental Physics*. Beacon of Light Publishing, Boston, 1901.

Ek okumalar

Eric Temple Bell. *The Development of Mathematics*. McGraw-Hill, New York, 1945.
Elwyn R. Berlekamp, John H. Conway, Richard K. Guy. *Winning Ways*. Academic Press, Londra, 1982.
Dionys Burger. *Sphereland*. Apolla Editions, New York, 1965.
A. K. Dewdney. *The Planiverse*. Poseidon Pres, New York, 1984.
A. K. Dewdney. *The Armchair Universe*. Freeman, New York, 1988.
Micheal J. Field, Martin Golubitsky. *Symmetry in Chaos*. Oxford UP, Oxford, 1992.
Martin Gardner. *The Unexpected Hanging and Other Diversions*. Simon & Schuster, New York, 1969.
Martin Gardner. *Mathematical Carnival*. Simon & Schuster, New York, 1969.
Martin Gardner. *The Ambidextrous Universe*. Penguin, New York, 1970.
Reuben Hersh. *What is Mathematics, Really?* Jonathan Cape, Londra, 1997.
Charles Howard Hinton (yayıma hazırlayan Rudy Rucker). *Selected Writings of C. H. Hinton*. Dover Publications, New York, 1980.
Michio Kaku. *Hyperspace*. Oxford UP, Oxford, 1994.
Morris Kline. *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*. Oxford UP, Oxford, 1972.
Demond MacHale. *George Boole, His Life and Work*. Boole Press, Dublin, 1985.
Heinz-Otto Peitgen, Peter H. Richter. *The Beauty of Fractals*. Springer-Verlag, New York, 1986.
Terry Pratchett, Ian Stewart, Jack Cohen. *The Science of Discworld*. Ebury Press, Londra, 1999.
Rudy Rucker. *The Fourth Dimension and How to Get There*. Penguin, New York, 1986.
Ian Stewart. *From Here to Infinity*. Oxford UP, Oxford, 1992.
Ian Stewart. *Visions Géométriques*. Belin, Paris, 1994.
Ian Stewart. *Flatterland*. Perseus, Cambridge, Mass, 2001.
Jeffrey R. Weeks. *The Shape of Space*. Marcel Dekker, New York, 1985.

Rahip, öğretmen, okul müdürü, Shakespeare ve Bacon uzmanı, dilbilim ve teoloji alanlarında ellinin üzerinde kitabın yazarı Edwin A. Abbott'ın en "tanınmış" yapıtı *Düzülke* Türkçede! Üstelik kısa, neşeli, bir ayağı matematiğe bir ayağı toplumsal eleştiriye basan, zamana başarıyla direnen ve bu özellikleri bir arada taşıması nedeniyle az rastlanır türden bir yapıt olan bu öncü-klasik, Ian Stewart'ın sunuşu, kapsamlı açıklamaları ve kitabın sonuna eklediği "Matematikte Dördüncü Boyut" başlıklı yazısıyla zenginleşmiş olarak karşımızda: *Açıklamalı Düzülke*.

Akıllı geometrik şekillerin, karelerin, üçgenlerin, beşgenlerin, çemberlerin yaşadığı bir düzlemde geçen bir macerayı anlatan *Düzülke*, bilimkurgunun öncüsü yapıtlardan biri. Boyut, düzlem, uzay, çok boyutluluk gibi kavramlar üzerine zihin açıcı ve düşündürücü bir öykü. Öykünün anlatıcısı Bir Kare önce bize ikiboyutlu ülkesini tanıtıyor; sonra birlikte Çizgiülke ve Noktaülke'yi ziyaret ediyor, Uzayülke'de bir üst boyutu anlamaya çalışmanın güçlüklerini tadıyor ve daha yüksek boyutlar üzerine kafa yoruyoruz. Bunun yanı sıra, modern çağın temellerinin atıldığı bir dönem olan Victoria çağının İngiliz toplumuna yönelik zekice bir hicve de tanık oluyoruz. Abbott'ın içinde yaşadığı topluma ilişkin kaygılarının bir izdüşümünü *Düzülke*'de bulmak mümkün: Kadın haklarından, dar kafalı tutuculuğa, sınıfsal ayrımlaşma ve ayrıcılıklardan, farklılıklara tahammülsüzlüğe kadar pek çok konu, kimi zaman soyutlamalarına sarılıp sarmalanmış olarak, kimi zaman acımasız bir ironiyle ele alınıyor.

Yaşayan en saygın popüler bilim yazarlarından olan matematik profesörü Ian Stewart'ın özgün metne düştüğü notlar ise yalnızca metnin yaslandığı matematiksel kavramları açıklamakla kalmıyor, okurun *Düzülke*'yi daha geniş, daha kapsayıcı bir bakış açısıyla ele almasının da yolunu açıyor: Abbott'ın Victoria çağına ilişkin sayısız göndermesini açıklayıp, yaşamı ve entelektüel çevresiyle ilgili bilgiler veriyor; H.G. Wells'den, Karl Marx'a, Victoria çağı ispritizmacılarından, İslam matematikçilerine kadar pek çok farklı konu ve figüre değiniyor; ve en önemlisi de, matematiğin ve fiziğin çok boyutluluk kavramına ulaşana dek geçirdiği aşamaları gözler önüne seriyor. *Açıklamalı Düzülke*, bir yandan matematiksel düşüncenin gündelik düşünüşün uzağında, kendine özgü bir biçimde işleyişini bütün açıklığıyla ortaya koyan, bir yandan da matematikle diğer disiplinler arasındaki ilişkiyi derleyip toparlayan bir yapıt.

Stewart'ın notları zaten bir klasik olan ve ilk basımından beri kitapçılardan eksik olmayan bu yapıta eğlendirici ve öğretici bir katkı sağlamış. Hem Abbott hayranlarının hem de Abbott'la yeni tanışacak olanların edinmesi gereken basım işte bu.

Gregory McNamee, *Publishers Weekly*

AYRINTI • "AĞIR" KİTAP
ISBN 975-539-487-7