

BİR SAYI TUT

SAYILARIN ZİHNE MEYDAN OKUYAN
BÜYÜLEYİCİ DÜNYASI

FOL® 149

© Mak Grup Medya Pro. Rek. Yay. A.Ş.
Sertifika No: 44396

Bilim 04
Matematik 01

Bir Sayı Tut – Sayıların Zihne Meydan Okuyan Büyüleyici Dünyası–
Malcolm E. Lines

Çeviren: Nermin Arık

Özgün Adı: *Think of a Number*
Edisyon: Taylor & Francis 1990

Editör: Ebubekir Demir
Redaksiyon: Mak Grup Redaksiyon Ekibi
Görsel Yönetmen: Nurullah Özbay
Grafik Tasarım ve Uygulama: Tavoos

ISBN 978-625-7307-70-3

Baskı: Ayrıntı Basım Yay. ve Mat. Hiz. San. Tic. A.Ş.
Matbaa Sertifika No: 49599

1. Baskı: Kasım 2021

İletişim Adresleri
Cinnah Cd. Kırkpınar Sk. 5/4
06420 Çankaya Ankara
Tel.: 0312. 439 01 69
www.folkitap.com
bilgi@folkitap.com
siparis@folkitap.com
www.twitter.com/folkitap

BİR SAYI TUT

SAYILARIN ZİHNE MEYDAN OKUYAN
BÜYÜLEYİCİ DÜNYASI

MALCOLM E. LINES

ÇEVİREN
NERMİN ARIK



MALCOLM E. LINES

İngiltere, Banbury doğumlu (1936). Eğitimini Brackley, Magdalen College School ve Oxford Üniversitesinde tamamladı (1954).

İki yıl RAF'ta (Kraliyet Hava kuvvetleri) görev yaptı. Teorik fizik alanında doktorasını verdi (1962). New Jersey'de yer alan Bell Laboratuvarları'nda araştırmalarını yapmak üzere Amerika'ya göç etti (1966). Popüler bilim alanında matematik ve fizik üzerine çalışmalarını sürdürmektedir. Başlıca eserleri: *On the Shoulders of Giants* (2017), *A Number for your Thoughts: Facts and Speculations About Numbers from Euclid to the Latest Computers* (2020).

NERMİN ARIK

Ankara Kız Lisesi'nden mezun oldu (1945). Glasgow Üniversitesi Elektrik Bölümü'nde lisans (1954), burslu olarak gittiği George Washington Üniversitesi Matematik Bölümü'nde yüksek lisansını tamamladı (1963). Aynı yıl ODTÜ'de başladığı doktora çalışmaları için, Maryland Üniversitesi'nde yeterlik sınavını verdiği hâlde, 1969 yılında Türkiye'ye dönmesi gerektiğinden doktorasını tamamlayamadı. ODTÜ Matematik Bölümü'nde uzun süre öğretmenlik yaptı. Başlıca eserleri: Alan Moorehead, *Darwin ve Beagle Serüveni* (1996); Peter Brian Medawar, *Genç Bilimadamına Öğütler* (1997); Jerry P. King, *Matematik Sanatı* (1998); Richard P. Feynman, *Fizik Yasaları Üzerine* (1998); John D. Barrow, *Olanaksızlık Bilimin Sınırları ve Sınırların Bilimi* (2002); Bertrand Russell, *Sorgulayan Denemeler* (2013)



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ | 11

1

GİRİŞ | 15

2

FİBONACCİ AİLESİ VE DOSTLARI | 22

3

DOLU TANESİ SAYILARIYLA İNİP ÇIKMA | 42

4

YALANLAR, KAHROLASI YALANLAR VE İSTATİSTİK | 55

5

EN KUSURSUZ KARE | 71

6

EUKLEIDES'İN BEŞİNCİSİNDEKİ SORUN! | 84

7

SAAT SAYILARI | 99

8

KRİPTOGRAFİ:
GİZLİ YAZIŞMA SANATI | 114

9

SAYILAR VE ULUSAL GÜVENLİK | 128

10

DÖRT RENK YETERLİ Mİ? | 142

11

CETVELLER, OMİNOLAR VE PROFESÖR GOLOMB | 155

12

NP PROBLEMİ DE NEDİR? | 167

13

BİR TENKE KUTUNUN İÇİNDE
KAÇ TOP SALLAYABİLİRSİNİZ? | 182

14

ARA BOYUTLAR | 197

15

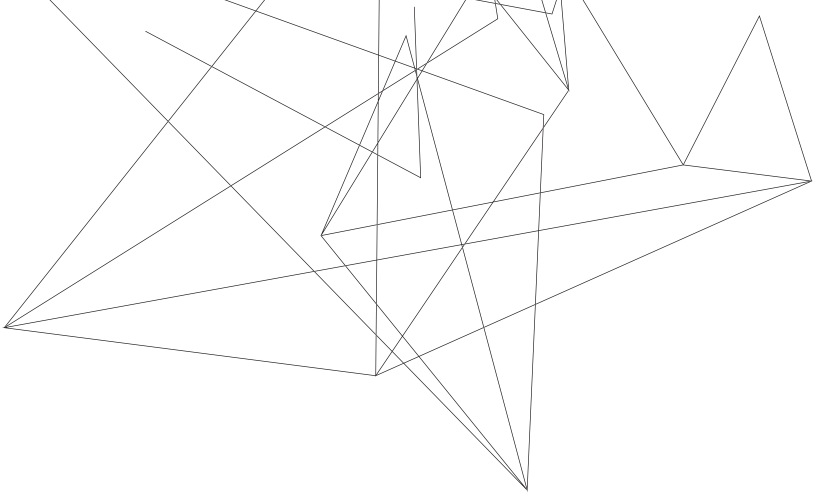
KAOSA GİDEN YOL | 209

16

SÜPER MATEMATİK VE CANAVAR | 222

İLERİ OKUMALAR | 236

DİZİN | 237



ÖNSÖZ

1961 baharında bir sabah kendimi Oxford'daki Magdalen College'ın yazlık oturma odasında, gerçekten etkileyici bir meşe masada otururken buldum; araştırma asistanlığı sınavlarının sözlü bölümünde, araştırmalarımı öğretim üyelerine karşı savunuyordum. Matematiğe bir ölçüde yatkın bir fizikçi olduğum için soruların çoğu orada bulunan bilimcilerden ve matematikçilerden geliyordu. Sorular bir süre, 'Green fonksiyonları' olarak bilinen, biraz da gizemli havaları olan matematiksel nesnelere üzerine yoğunlaştı. Bunlar o zamanlar benim kendi teorik araştırma alanımda çok modaydı ancak uzman olmayanlar için bilimciler de dâhil, pek fazla bir şey ifade etmiyorlardı. Doğrusunu söylemek gerekirse, o günkü bilimcilerin çoğu bu fonksiyonları belki de hiç duymamışlardı. Ancak o ara onlar benim için önemliydiler, ben de soruları başarıyla göğüslediğim kanısındayım.

Artık soru sorma sırası salondaki dinleyicilere gelmişti, (ben de kendimi biraz daha güvende hissetmeye başlamıştım). Salondakilerin çoğu kendi alanlarında ünlü kişilerdi ancak bu alanlar bilimin dışındaydı; büyük olasılıkla da geçen kırk dakikalık matematik sohbeti boyunca uyanık kalmak için çok çabalamışlardı. Bunlardan birisi, görkemli akademik giysiler içinde bir üye, etkileyici bir bakışla bana



1

GİRİŞ

Çağlar boyu, insanoglunun saymaya ve ölçmeye karşı ilk kez ilgi duymasından bu yana, 'sayı' kavramı insanı büyüleyen, ama bazen de ona işkence eden bir gelişme sergilemiştir. Bildiğimiz 1, 2, 3 sayıları hakkındaki en basit kavramlarla başlayıp, negatif sayılara, kesirlere, ondalıklara ve daha da ötesine uzanan 'sayı'nın en genel anlamıyla ne ifade etmesi gerektiği konusundaki temel anlayış sürekli genişlemiştir. Buna paralel olarak, bu sayısal kavramların alışılmadık ve harikulade özellikleri hakkında acımasızca artan bir dizi büyüleyici soru ve spekülasyon ortaya çıkmış; bunlarla ilgili problemlerin bazıları kısa sürede, dönemin uzmanlarını hoşnut edecek biçimde 'temizlenmiştir'. Bazıları içinse daha uzun süreli çaba gerekmiştir; bazen onlarca, bazen yüzlerce yıl süren çabalar... Birkaçı da, inatla, yaşamayı sürdürmekte ve dünyanın en ünlü matematikçilerini (son dönemlerdeki işbirlikçileri olan elektronik dijital bilgisayarların yardımıyla veya onlarsız) şaşırtmaya, onların yaratıcılığını ve zihinsel dengesini sınamaya devam etmektedirler.

Bu kitabın konusu, başlığında da anlaşılacağı gibi, bir anlamda sayılardır. Ancak kitap, sayıların özellikleriyle ilgili olmaktan çok (bu, daha önce yayımladığım *A Number for*



2

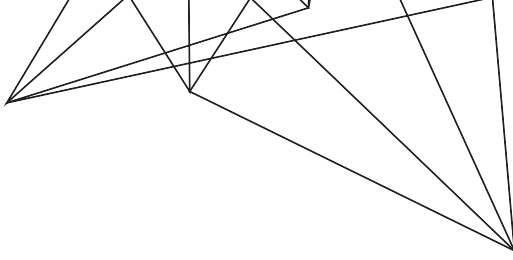
FİBONACCI AİLESİ VE DOSTLARI

Hint-Arap sayılar sistemindeki sayısal simgeler (1, 2, 3, 4,... sayıları) Avrupa'ya, bu konuda yazılmış bazı kitapların basılmasıyla birlikte yayılmıştır. Bu kitaplar arasında en önemli olan *Liber Abaci* (*Abaküs Konusunda Bir Kitap* olarak çevrilebilir) adında bir kitaptır. Yazarı Leonardo Fibonacci isminde ilginç bir İtalyan matematikçisiydi. Fibonacci'nin (bu soyadının sözcük anlamı *Bonacci'nin oğludur*) 1202'de, 27 yaşındayken yazdığı bu kitap, günümüze kadar var olmayı, 1228'deki ikinci baskısıyla sürdürmüştür.

Liber Abaci oldukça büyük boyutlu bir kitaptır ve kapakları arasında o dönemde bilinen matematiğin büyük bölümünün kayıtlarını içerir. Cebirin kullanımı, farklı önem ve zorluk derecesinde birçok örnek de verilerek, çok özel bir yer tutmaktadır. Ne tuhaftır ki bunların arasından bir tanesi ve yalnız bir tanesi diğerlerinin çok ötesinde ünlü olmuştur: Günümüze erişen 1228 yılındaki ikinci baskının 123-124 sayfalarında yer almaktadır ve tavşan üretmek gibi pek olası sayılamayacak bir konuyla ilgilidir. Temelde sorulan şu sorudur: Eğer bir çift tavşan her ay yeni bir çift tavşan doğurursa ve her yeni tavşan çifti kendi doğumlarından iki ay sonra yavru lamaya başlarsa, bir çift tavşandan bir yılda kaç çift tavşan üretilebilir? Burada galiba dile getirilmemiş bir

İLERİ OKUMALAR

- Barnette, D. W., 1984; *Map Coloring, Polyhedra and the Four Color Problem* (Washington, DC: Mathematical Association of America)
- Barnsley, M. F., 1988; *Fractals Everywhere* (San Diego, CA: Academic)
- Brook, R. J., 1986; *The Fascination of Statistic* (New York: Marcel Dekker)
- Conway, J. H. and Sloane, N. J. A., 1988; *Sphere Packings, Lattices and Groups* (Berlin: Springer)
- Crowe, D. K. ve Crowe, D. W., 1988; *Symmetries of Culture* (Seattle, WA: Washington University Press)
- Eynden, C. V. 1986, *Elementary Number Theory* (New York: Random House)
- Gleick, J., 1987; *Chaos, Making a New Science* (New York: Viking)
- Grunbaum, B. and Shephard, G. C., 1986; *Tilings and Patterns* (San Francisco: W H Freeman)
- Hoggatt, V. E., 1969; *Fibonacci and Lucas Numbers* (Boston, Mass: Houghton-Mifflin)
- Lowry, R., 1989; *The Architecture of Change* (Oxford: Oxford University Press)
- Mandelbrot, B. B., 1982; *Fractal Geometry of Nature* (San Francisco: W H Freeman)
- Rosen, K. H., 1988; *Elementary Number Theory and its Applications*, ikinci baskı (Reading, Mass.: Addison Wesley)
- Rosenfeld, B. A., 1988; *A History of Non-Euclidean Geometry* (Berlin: Springer)
- Rucker, R. 1977; *Geometry, Relativity and the Fourth Dimension* (New York: Dover)
- , 1984; *The Fourth Dimension: Toward a Geometry of Higher Reality* (Boston, Mass: Houghton-Mifflin)
- Van Tilborg, H. C. A., 1988 *Introduction to Cryptology* (Norwell, Mass.: Kluwer)
- Welsh, D., 1988; *Codes and Cryptography* (Oxford: OUP)



DİZİN

A

- Abel, Rudolph 119
açık anahtar şifreleme sistemi 122
algoritma 178, 180, 181, 187
altın dikkörtgen 32; ~in estetik çekiciliği 31
altın: ~ oran 26, 30, 31, 32, 35, 40; ~ sarmal 33, 41
anahtar 20, 115, 117, 118, 119, 120, 122, 124, 127
analitik fonksiyonlar 198
anamlı sayılar 70
antisimetrik modlar 225, 226, 228
Appel, Kenneth 150, 152, 153
Aristoteles 153, 186, 187
aritmetik 99, 209, 210
asal sayılar 113
asimetrik: ~ kodlama 125; ~ kodları 'kıрма' 126; ~ kriptografi 131, 132; ~ sistemler 127; ~ şifre 122, 139
atomlar 187

B

- basit kareli dikkörtgenler 74, 75
Bellows, George 33
Bernoulli, Daniel 57, 58
beş 'aksiyom' 84
beşinci: ~ aksiyom 86, 87, 88; ~ derece denklemler 235
big bang 98
bıardo masası paketlemesi 192
bileşik dikkörtgenler 74
bilgisayar: ~ güvenliği sorunu 129; ~ hileleri, hırsızlığı ve casusluğu 128; ~ sistemleri 128
bilinmeyen transfer 141
biyoloji 208
Blum, Manuel 140

Bolyai, Janos 94

- botanik 26
böcek nüfusu denklemleri 219
bükülmüş evren modeli 98

C

- canavar 233, 235
Carmichael sayıları 111
Carroll, Lewis 36
Cayley, Arthur 145
cebir 22, 40, 183, 188, 189, 199, 209, 210, 234, 235; ~in temel teoremi 106
cebirsal: ~ denklemlerin sahip olabilecekleri çözümlerin sayısı 106; ~ problemler 135
coğrafya 208
Collatz problemi 42
Collatz, Lothar 42
Cook, Stephen 174
Cray 136, 137
Cunningham: ~ Projesi Tablosu 135; ~ sayıları 135

Ç

- çarpanlara ayırma 126, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 140, 209
Çizge Teorisi 152
çok boyutlu uzay 189
çözüm 72, 80, 82, 116, 117, 172, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 192, 193, 196, 210, 211, 215, 234, 235

D

- Dantzig, George 181
De Morgan 144, 145
denklik teorileri 107

- deşifre etme 121, 122, 123
dik aç 86
dikdörtgen kareleme 73, 77
dil'in 'parmak izleri' 115
dinamik simetri 33
Disraeli, Benjamin 55, 57, 62, 66
Dodgson, Charles L. 36
doğa 16, 30, 33, 187, 198; ~daki nes-
neler 198
dolu tanesi sayıları 42, 43, 45
Domino 165
dört renk: ~ ispatı 148; ~ problemi
143, 149, 151, 154
d-sabit sayısı 219
Duijvestijn, A. J. 79, 80
Düzdiyar 89, 90, 91, 92, 93, 94, 97
düzen 24, 115, 171, 172, 182, 184,
188, 191, 212, 220, 225
düzenli fraktallar 203
düzgün dört yüzlü 185
- E
Einstein, Albert 95, 96, 98
ekonomi 208
eksik karelenmiş kareler 77
eksik kareler 78
en kusursuz kare 74, 75, 80
en küçük tam kare 80
entropi 118, 119, 127
EPOC 138
Eski Yunan: ~ geometricileri 85; ~ sa-
natı ve mimarisi 26
Eukleides 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90,
91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 187,
189, 197, 200; ~dışı uzay 88; ~'in
Paralellik Aksiyomu 86; ~ uzayı 87
evren 96; ~in yapısı 98
evrim 30
- F
f değeri 183
Feigenbaum, Mitchell 219, 220
Feigenbaum sabiti 219
Felkel, Antonio 132
Fermat 107, 111
Fibonacci, Leonardo 22
Fibonacci: ~ dizileri 29, 41, 82; ~ ke-
sirleri 35; ~ oranları 25; ~ sayıları
23, 24, 25, 26, 33, 38, 39, 40
Fibonacciiler 13
fizik 95, 153; 20. yüzyıl ~i 84
fizikçiler 187
fraktal boyut 200, 205
fraktallar 200, 203, 204, 206, 208; ~
fiziği 208
- G
Galilei, Galileo 153
Galois, Evariste 233, 234, 235
Galton, Francis 60
Gauss, Karl Friedrich 94, 95, 105,
106, 107, 111, 113, 132, 183, 233
Gauss: ~ Dağılımı 107; ~ Teoremi
107
genel görelilik 84, 98
geometrinin kuralları 85
Georgia Balyozu 138
gerçeklik 85
gizli mesaj olgusu 69
gogol 177
Golomb, Soloman 155, 156, 157,
158, 160, 161, 162, 163, 164, 165
Graham, Ronald 167
Green fonksiyonları 11, 13
Gregory, David 185
Griess Jr., Robert 233
grup teorisi 225, 226, 228, 230, 231,
233
Guthrie, Francis 143
gündelik sayılar 20
Güneş Sistemi 70
- H
Haken, Wolfgang 150, 152, 153
Hausdorff, Felix 200
Heawood, Percy 153, 154
Helge van Koch 203
heykel 32
- I
IBM 150
ışık 96
- İ
ikinci yıl uğursuzluğu 61
indirgeme yöntemi 147
indirgenabilirlik 149
irrasyonel 25, 36, 39, 40, 92, 183

- istatistik 55, 57, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 107, 120
iyi algoritmalar 179
- K**
kafes paketleme 189, 191, 192, 233
kaos derecesi 216
kaotik: ~ davranma 211; ~ hareket 219
kararlı limit 216
kare: ~ anahtarı 121; ~yi kareleme 72, 73, 76
karenmiş dikdörtgenler 78
karmaşıklık faktörü 66
Kempe, Arthur 145, 146, 147, 148, 153
kimyacılar 187
Koch kar taneciği 201, 203
kodlama 116, 122, 126, 157
kolay sayılar 130
kompleks sayılar 20
kripto 114
kriptografi 126, 131, 132
Kulik, J. P. 133
Kutsal Kesit 31, 32
kutsal oran 32
küçük teoremi 107, 111
küpü küplendirme 83
kütleşkimi 95, 96
- L**
Lagrange, Joseph Louis 88, 113
Leech, John 192
Lehmen, D. H. 133
Lehmer 134, 135, 136
Leibniz 113
Lenstra 131, 132, 138
Leonardo da Vinci 32
Lestra, Hendrik 131
Lloyd, Sam 72
Lobachevski, Nikolai 94
logaritmik sarmal 33
Lorenz, Edward 211, 212
Lucas, Edvard 29
Lucas: ~ dizisi 29; ~ sayı dizileri 30; ~ sayıları 29, 39
Lusin, N. N. 72
- M**
Magellan, Ferdinand 93
Mandelbrot 198, 199, 200, 202, 205, 206, 207, 236; ~ formülü 206
Mandelbrot, Benoit 198
mantık 153
matematiksel ispat 143, 153, 184
Merkür 96
modern cebir 235
momentum 62, 63, 64
monomino 164
- N**
Narendra Karmarkar 181
NASA 137
Newton, Isaac 96, 185
normal mod 226, 227
NP problemi 173, 176
- O**
olanaklı başka 'uzaylar' 87
olasılık 23, 51, 52, 53, 55, 56, 107; ~ yasaları 23
ortalamaya dönüş 60, 61, 62
ön merkezli kübik' paketleme 183
öpme sayı 184, 189, 192
özel görelilik 95
- P**
paketleme oranı 182, 183, 195, 196
paralel doğrular 87
paralellik aksiyomu 88
Peano, Guisepppe 205
Platon 187
Playfair, John 86
Poisson dağılımı 68, 69
poliomino 164, 165, 166
prototip cetvel 156
PURPLE 120
Pythagoras 92
- R**
Rabin, Michael 140
radyo: ~ astronomisi 157, 162; ~ dalgası deneyi 163
rasgele paketleme 183
rasyonel sayı 39
resim 27, 32, 86, 142, 144

Riemann, Georg Bernhard 95
RSA 139

S

saat 99, 102, 105, 222; ~ aritmetiği
99, 102, 110, 112, 140, 228, 230;
~ denklemleri 107; ~ eşitliği 101; ~
sayıları 101, 109, 111, 113
sabit nokta 214, 216, 218
saçımın 227
sağduyu 55, 57, 175
sahte-asal 110, 111
sanat 30, 31, 33, 34, 40, 76
sayı 15; ~lar teorisi 107, 113; ~-öğüt-
me 47
sayısal düzenler 30
semboller arası ilişkiler 118
sezgi 98
sıcak dönem 62
sıçrama 227
simetri 16, 32, 33, 222, 223, 224,
225, 226, 227, 228, 229, 233, 235;
~ operasyonları 223, 227
simpleks yöntemi 181
Sloane, N. J. A. 191
sonlu mertebeden basit gruplar 231
sonsuzluk 92
soyut cebir 235
süper: ~ bilgisayar 138; ~ matematik
230; ~-sahte asallar 111
sürekli: ~ simetri grupları 228; ~ kesir
34, 35, 39

Ş

şifre: ~ analizi 120; ~ çözücü 115;
~-kırıcı 121, 131; ~ kırma 117, 118
şifreleme 114, 115, 116, 121, 122,
123, 125, 126, 127, 129, 130; ~
makinelere 122

T

tam kendi benzeri 203
teorik fizik 106
Tribonacci sayıları 40

U

uçaksavarlar 198
ulusal güvenlik 139
uzay 16, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 92,
94, 95, 96, 162, 186, 228
uzaylılar 69, 70

Ü

üç boyutlu evren 94

V

verimlilik kuralları 171, 172
Vigenere şifreleri 117
Vigenere şifresi 116, 118

W

Willcocks, T. H. 76, 77, 78, 79, 80
Wilson 79, 113; ~ teoremi 113
Wilson, John C. 79

X

x-ışınları 227; ~yla kristalleştirme
157

Y

yanıltıcı etkenler 66
yaratılışın kutsal güzelliği 88
Yunan mimarisi 32

Z

Z Dase 133
zor sayılar 130, 132