

# SPIS TREŚCI

PODZIĘKOWANIA .....	11
O AUTORZE .....	13
SŁOWO WSTĘPNE .....	15
PROLOG .....	17
KRÓTKA OPOWIEŚĆ .....	17
WPROWADZENIE .....	21
1. TAJEMNICA MATEMATYKI .....	23
BĄDŹMY ROZSĄDNI .....	26
WSZYSTKO GOTOWE*) .....	30
GDZIE JEST MATEMATYKA? .....	33
DOSTRAJANIE .....	38
WYBUCH Z PRZESZŁOŚCI: GEOMETRIA EUKLIDESOWA .....	43
PODĄŻAJĄC ZA PIĄTYM AKSJOMATEM .....	48
PI W NIEBIE .....	57
WYRUSZAMY DO MONTE CARLO .....	60
ZMIAŹDŻONE PI .....	63
BOSKA NIERÓWNOŚĆ IZOPERYMETRYCZNA .....	66
2. STĄD DO NIESKOŃCZONOŚCI .....	71
PARADOKS ZENONA .....	74
SUMOWANIE .....	88

W JAKIM WSZECHŚWIECIE JEST TO PRAWDA? .....	99
MOC LICZBY $e$ .....	107
SZYBKE PIENIĄDZE .....	112
CO JEST NORMALNE? .....	113
MNOŻENIE <i>AD INFINITUM</i> .....	116
<b>3. ŚWIATY UROJONE .....</b>	<b>119</b>
DZIWNY PRZYPADEK $X^2 + 1 = 0$ .....	120
„I” TAK MAJĄ .....	124
TOŻSAMOŚĆ EULERA PODOBNA BOSKIEJ .....	127
ZACZEKAJCIE – SĄ JESZCZE OKTONIONY .....	136
NAJTRUDNIEJSZY PROBLEM ŚWIATA – HIPOTEZA RIEMANNA .....	138
<b>4. LOSOWY WSZECHŚWIAT .....</b>	<b>149</b>
PORUSZAMY SIĘ, ZACHOWUJĄC RÓWNOWAGĘ .....	149
RUCHY BROWNA .....	154
ŻYCIE JEST HAZARDEM .....	155
ROZPAD WYKŁADNICZY .....	156
GRA W DATOWANIE .....	158
INSPIRUJĄCE PRAWA .....	162
ŚWIAT ENTROPII – OD PORZĄDKU DO CHAOSU .....	167
ENTROPIA INFORMACJI .....	171
<b>5. PORZĄDEK Z CHAOSU .....</b>	<b>175</b>
AUTOMATY KOMÓRKOWE .....	175
NAŚLADOWANIE DARWINA .....	191
CAŁOŚĆ JEST WIĘKSZA NIŻ SUMA JEJ CZĘŚCI SKŁADOWYCH .....	203
PSZCZOŁY I TERMITY ... ..	204
... I MRÓWKI .....	205
LICZNIK BAKTERII .....	209
UL MATEMATYKI: CIĄG FIBONACCIEGO .....	212
UKŁADY DYNAMICZNE .....	216
FATOU, JULIA I MANDELBROT .....	221
FRAKTALNY WSZECHŚWIAT .....	227
<b>6. MATEMATYKA W PRZESTRZENI .....</b>	<b>235</b>
SZYBCIEJ NIŻ PĘDZĄCA KULA .....	235
Z POWROTEM NA ZIEMIĘ .....	241

NAD NAMI NIEBO .....	244
LATA ŚWIETLNE .....	248
WIELKA UCIECZKA .....	249
WSZECHŚWIAT JEST PŁASKI .....	256
POMIAR NIEWIDZIALNEGO: CZARNE DZIURY .....	260
BARDZO ODLEGŁA GALAKTYKA .....	265
<b>7. NIEREALNOŚĆ RZECZYWISTOŚCI .....</b>	<b>267</b>
MINIATUROWY WSZECHŚWIAT .....	268
KWANTOWY ŚWIAT .....	274
NIESKOŃCZONA PRZESTRZEŃ .....	283
KUBITY .....	287
WSZYSTKO JEST WZGLĘDNE, ALBERCIE .....	291
TO RÓWNANIE .....	297
CZYM NAPRAWDĘ JEST CZAS? .....	299
KWESTIE GRAWITACJI .....	300
CZAS W RUCHU .....	310
PROMIENIOWANIE .....	318
SYMETRIA I GRUPY .....	321
<b>8. NIEPOZNAWALNY WSZECHŚWIAT .....</b>	<b>331</b>
NIEZUPEŁNOŚĆ GÖDLA .....	331
PROBLEM STOPU .....	332
EMX .....	334
GDZIE TO JEST, DOKTORZE HEISENBERG? .....	335
PODSUMOWANIE .....	338
<b>DODATEK I .....</b>	<b>341</b>
ZACHOWAĆ ROZSĄDEK .....	341
<b>DODATEK II .....</b>	<b>345</b>
GEOMETRIA HIPERBOLICZNA I CZASOPRZESTRZEŃ MINKOWSKIEGO .....	345
<b>DODATEK III .....</b>	<b>349</b>
NIEPOLICZALNE LICZBY RZECZYWISTE .....	349
<b>DODATEK IV .....</b>	<b>353</b>
$C^2 = C$ : POSTAĆ LINIOWA I KWADRATOWA MAJĄ TAKĄ SAMĄ KARDYNALNOŚĆ .....	353

---

DODATEK V .....	355
SZEREGI GEOMETRYCZNE .....	355
DODATEK VI .....	357
SUMY CESÀRO .....	357
DODATEK VII .....	359
OBRACANIE WEKTORA ZA POMOCĄ KWATERNIONA .....	359
DODATEK VIII .....	363
KWATERNIONY: $Q^2 = -1$ .....	363
DODATEK IX .....	365
FUNKCJA DZETA RIEMANNA .....	365
DODATEK X .....	371
KOD DLA LOSOWYCH PRZEJŚĆ .....	371
DODATEK XI .....	373
WIEK UKŁADU SŁONECZNEGO .....	373
DODATEK XII .....	377
METEORYT Z CZELABIŃSKA .....	377
DODATEK XIII .....	379
BRAMKI LOGICZNE .....	379
DODATEK XIV .....	383
ODLEGŁOŚCI GALAKTYK LICZONE ZA POMOCĄ CEFEID .....	383
DODATEK XV .....	387
DYLATACJA CZASU .....	387
DODATEK XVI .....	391
ROZSZERZANIE SIĘ WSZECHŚWIATA .....	391
BIBLIOGRAFIA .....	393