

Spis rzeczy

Rozdział I. Wstęp	15
§ 1. Istota astronomii	15
§ 2. Rozwój zagadnień astronomicznych	15
§ 3. Podział astronomii	17
§ 4. Miejsce astronomii wśród innych nauk	19
Rozdział II. Elementarne zjawiska na sferze niebieskiej	21
§ 5. Sfera niebieska	21
§ 6. Podstawowe wzory trygonometrii sferycznej	21
§ 7. Trójkąt sferyczny prostokątny	24
§ 8. Ruch dzienny sfery niebieskiej	25
§ 9. Układ współrzędnych horyzontalnych	27
§ 10. Kąt godzinny i deklinacja	28
§ 11. Wysokości ciał niebieskich w południku	30
§ 12. Trójkąt paralaktyczny	31
§ 13. Roczny ruch Słońca	33
§ 14. Drugi układ współrzędnych równikowych: rektascensja i deklinacja	34
§ 15. Układ współrzędnych ekliptycznych	35
§ 16. Pory roku	36
§ 17. Ruch dzienny Słońca w różnych szerokościach geograficznych	37
Rozdział III. Czas	39
§ 18. Astronomiczna rachuba czasu	39
§ 19. Czas gwiazdowy	39
§ 20. Czas słoneczny	40
§ 21. Długość geograficzna	44
§ 22. Czas strefowy	44
§ 23. Rok gwiazdowy i zwrotnikowy	46
§ 24. Miesiąc synodyczny	47
§ 25. Kalendarz	47
§ 26. Rachuba ciągła dni	48
§ 27. Przeliczanie czasu słonecznego na gwiazdowy i odwrotnie	49
§ 28. Zegary wahadłowe i chronometry	50
§ 29. Zegary kwarcowe i molekularne	53

R o z d z i a ł IV. Obserwacje astrometryczne	55
§ 30. Historia astronomicznych pomiarów kątowych	55
§ 31. Rozwój astronomii praktycznej	57
§ 32. Luneta jako celownica	58
§ 33. Zagadnienia stronomii południkowej	59
§ 34. Instrumenty południkowe	59
§ 35. Absolutne i różnicowe wyznaczanie współrzędnych gwiazd	64
§ 36. Astrometria fotograficzna	67
§ 37. Astrometria geodezyjna	67
§ 38. Wyznaczanie szerokości geograficznej na lądzie	69
§ 39. Wyznaczanie czasu i długości geograficznej	71
§ 40. Wyznaczanie azymutu przedmiotu ziemskiego	74
§ 41. Astronomia żeglarska i lotnicza	74
R o z d z i a ł V. Ziemia jako ciało astronomiczne	79
§ 42. Pomiary kulistości Ziemi w starożytności	79
§ 43. Ruch obrotowy Ziemi dokoła osi	81
§ 44. Triangulacja	83
§ 45. Elipsoida ziemska	85
§ 46. Rozkład przyspieszenia siły ciężkości na Ziemi	86
§ 47. Masa Ziemi	89
§ 48. Ruchy biegunów Ziemi	90
§ 49. Niejednostajność ruchu obrotowego Ziemi	91
§ 50. Wnętrze Ziemi	92
§ 51. Atmosfera Ziemi	92
§ 52. Refrakcja atmosferyczna oraz zjawiska zmrokowe	94
§ 53. Ruch Ziemi dokoła Słońca	96
§ 54. Aberracja światła	98
§ 55. Orbita Ziemi	100
§ 56. Wiek Ziemi	101
R o z d z i a ł VI. Najbliższe otoczenie Ziemi	103
§ 57. Określenie najbliższej przestrzeni kosmicznej	103
§ 58. Loty statków kosmicznych	104
§ 59. Promieniowanie pierścieniowe Ziemi	105
§ 60. Gaz i pył międzyplanetarny	108
§ 61. Promieniowanie kosmiczne	108
§ 62. Eksperymenty w kosmosie	109
R o z d z i a ł VII. Księżyc	112
§ 63. Paralaksa geocentryczna	112
§ 64. Odległość i rozmiary Księżyca	114
§ 65. Ruch Księżyca na sferze niebieskiej	114
§ 66. Orbita Księżyca	115
§ 67. Fazy Księżyca	116
§ 68. Ruch obrotowy Księżyca	117
§ 69. Masa Księżyca	119
§ 70. Powierzchnia Księżyca	120
§ 71. Atmosfera Księżyca	128
R o z d z i a ł VIII. Zaćmienia	130
§ 72. Dwa rodzaje zaćmień	130
§ 73. Zaćmienia Księżyca	131
§ 74. Zaćmienia Słońca	133

§ 75. Warunki występowania zaćmień	137
§ 76. Okresowość zaćmień	139
§ 77. Zakrycia gwiazd przez Księżyc	141
Rozdział IX. Ruchy planet	142
§ 78. Planety górne i dolne	142
§ 79. Widomy ruch planet na niebie	143
§ 80. Teoria geocentryczna budowy świata	145
§ 81. Kopernikowska teoria heliocentryczna	147
§ 82. Tycho Brahe i jego obserwacje	150
§ 83. Walka o system heliocentryczny	150
§ 84. Prawa Keplera	151
§ 85. Elementy orbit planet	153
§ 86. Budowa układu planetarnego	154
§ 87. Regularność w ruchu planet	155
Rozdział X. Mechanika nieba	157
§ 88. Powstanie dynamiki układu planetarnego	157
§ 89. Ogólne zasady ruchu	157
§ 90. Siły centralne	158
§ 91. Prawo ciążenia powszechnego	159
§ 92. Zagadnienie dwóch ciał. Prawo pól	163
§ 93. Uogólnienie I prawa Keplera	165
§ 94. Uogólnione III prawo Keplera	169
§ 95. Wyznaczenie mas planet i Słońca	170
§ 96. Wyznaczanie orbit	171
§ 97. Perturbacje w ruchu planet	173
§ 98. Stałość układu planetarnego	176
§ 99. Odkrycie Neptuna i Plutona	177
§ 100. Teoria ruchu Księżyca ziemskiego	178
§ 101. Ruch sztucznych satelitów Ziemi	181
§ 102. Przyptywy i odpływy mórz	183
§ 103. Precesja i nutacja	186
§ 104. Efekty teorii względności w mechanice nieba	188
Rozdział XI. Podstawowe instrumenty astrofizyczne	190
§ 105. Istota pomiarów astrofizycznych	190
§ 106. Oko i jego właściwości	191
§ 107. Historia powstania lunety soczewkowej	191
§ 108. Refraktory	193
§ 109. Reflektory	195
§ 110. Teleskopy soczewkowo-zwierciadlane	197
§ 111. Radioteleskopy	201
§ 112. Mechaniczna konstrukcja teleskopów	208
§ 113. Zastosowanie fotografii	209
§ 114. Podstawowa aparatura spektralna	210
§ 115. Stosowanie nowoczesnej aparatury elektronicznej	211
§ 116. Aparatura astronomiczna na sztucznych satelitach Ziemi	212
§ 117. Obserwatoria astronomiczne	214
Rozdział XII. Słońce	216
§ 118. Odległość Słońca	216
§ 119. Rozmiary i masa Słońca	218
§ 120. Sposoby obserwacji powierzchni Słońca	219

§ 121. Zjawiska w fotosferze Słońca	223
§ 122. Ruch obrotowy Słońca	226
§ 123. Okresowość plam słonecznych	227
§ 124. Chromosfera i korona	229
§ 125. Promieniowanie Słońca	233
§ 126. Temperatura Słońca	234
§ 127. Widmo fotosfery	235
§ 128. Widmo plam i magnetyzm słoneczny	237
§ 129. Widmo chromosfery	240
§ 130. Obserwacje protuberancji	245
§ 131. Rozbłyśki chromosferyczne	246
§ 132. Budowa korony słonecznej	247
§ 133. Promieniowanie radiowe Słońca	249
§ 134. Korpuskularne promieniowanie słoneczne	251
§ 135. Wpływ aktywności Słońca na zjawiska w atmosferze ziemskiej	252
§ 136. Wnętrze Słońca	254
§ 137. Źródła energii Słońca	256
R o z d z i a ł XIII. Fizyka planet i ich księżyców	259
§ 138. Wiadomości ogólne o planetach	259
§ 139. Metody fotometryczne i spektralne fizyki planet	261
§ 140. Własności fizyczne układu Ziemia-Księżyc	262
§ 141. Merkury	263
§ 142. Wenus	265
§ 143. Mars i jego księżyc	269
§ 144. Planetoidy	277
§ 145. Jowisz	280
§ 146. Księżyc Jowisza	284
§ 147. Saturn	290
§ 148. Pierścienie Saturna	292
§ 149. Księżyc Saturna	293
§ 150. Uran	294
§ 151. Neptun i Pluton	296
§ 152. Zagadnienie życia na planetach	297
§ 153. Możliwość podróży międzyplanetarnych	298
R o z d z i a ł XIV. Materia międzyplanetarna	300
§ 154. Charakterystyka materii międzyplanetarnej	300
§ 155. Zjawiska komet	300
§ 156. Orbity komet	301
§ 157. Najjaśniejsze komety	302
§ 158. Wygląd komet	303
§ 159. Masy i gęstości komet	304
§ 160. Budowa fizyczna komet	304
§ 161. Warkocze komet	307
§ 162. Pochodzenie komet	309
§ 163. Rozpad komet	310
§ 164. Zjawisko meteorów	311
§ 165. Roje meteorów	313
§ 166. Radiometeory	314
§ 167. Meteoryty	315
§ 168. Kratery meteorytowe na Ziemi	318
§ 169. Światło zodiakalne	319

§ 170. Gaz międzyplanetarny. Pola magnetyczne	320
§ 171. Uwagi końcowe o układzie planetarnym	320
Rozdział XV. Pozycje, ruchy i odległości gwiazd	322
§ 172. Ogólna charakterystyka gwiazd	322
§ 173. Gwiazdozbiory	323
§ 174. Oznaczanie gwiazd	324
§ 175. Droga Mleczna i współrzędne galaktyczne	324
§ 176. Katalogi pozycyjne gwiazd	326
§ 177. Atlasy nieba	328
§ 178. Ruchy własne gwiazd	328
§ 179. Prędkości radialne gwiazd	330
§ 180. Paralaksy trygonometryczne gwiazd	333
§ 181. Pomiary pierwszych paralaks gwiazdowych	335
§ 182. Wyniki wyznaczeń paralaks trygonometrycznych gwiazd	337
§ 183. Skala odległości gwiazdowych	338
§ 184. Ruch Słońca w przestrzeni	340
Rozdział XVI. Widma gwiazd	342
§ 185. Ogólna charakterystyka widm gwiazdowych	342
§ 186. Sposoby obserwacji widm gwiazdowych	343
§ 187. Zasady klasyfikacji widmowej gwiazd	344
§ 188. Klasyfikacja harwardzka widm gwiazdowych	344
§ 189. Temperatura gwiazd	348
§ 190. Interpretacja ciągu spektralnego	348
§ 191. Średnice gwiazd	350
§ 192. Wykres Hertzsprunga-Russella	352
§ 193. Klasyfikacja Morgana-Keenana	355
§ 194. Trójwymiarowa klasyfikacja Chalonge'a	355
§ 195. Paralaksy spektralne gwiazd	357
§ 196. Ruch obrotowy gwiazd	358
Rozdział XVII. Fotometria gwiazd	360
§ 197. Określenie wielkości gwiazdowej	360
§ 198. Oceny wizualne blasku gwiazd	361
§ 199. Fotometria wizualna gwiazd	362
§ 200. Zasady fotometrii fotograficznej	363
§ 201. Wskaźniki barwy gwiazd	365
§ 202. Północny ciąg biegunowy	366
§ 203. Fotometria fotoelektryczna	366
§ 204. Ekstynkcja atmosferyczna	368
§ 205. Wielkości bolometryczne gwiazd	370
§ 206. Wielkości absolutne gwiazd	370
§ 207. Spektrofotometria gwiazdowa	372
Rozdział XVIII. Gwiazdy podwójne	374
§ 208. Gwiazdy wizualnie podwójne	374
§ 209. Orbity gwiazd podwójnych	376
§ 210. Wyznaczanie mas gwiazd	377
§ 211. Gwiazdy spektralnie podwójne	378
§ 212. Orbity gwiazd spektralnie podwójnych	380
§ 213. Gwiazdy zaćmieniowe	381
§ 214. Orbity gwiazd zaćmieniowych	383
§ 215. Rodzaje gwiazd zaćmieniowych	384

§ 215a. Ciasne gwiazdowe układy podwójne i dyski akrecyjne	387
§ 216. Gwiazdy wielokrotne	387
§ 217. Niewidzialni towarzysze gwiazd	388
R o z d z i a ł XIX. Budowa gwiazd	390
§ 218. Istota gwiazd	390
§ 219. Masy i wielkości absolutne gwiazd	391
X § 220. Promieniowanie gwiazd	392
§ 221. Różne rodzaje temperatury gwiazd	393
§ 222. Ogólne uwagi o podstawowych parametrach budowy gwiazd	395
§ 223. Budowa atmosfer gwiazdowych	396
§ 224. Analiza linii absorpcyjnych w widmach gwiazd	397
§ 225. Skład chemiczny atmosfer gwiazdowych	397
§ 226. Gwiazda jako kula gazowa	399
§ 227. Warunki fizyczne we wnętrzu gwiazd	401
X § 228. Źródła energii gwiazd	403
§ 229. Modele gwiazd	405
§ 230. Nowsze poglądy na budowę wnętrza gwiazd	407
§ 231. Gwiazdy ciągu głównego	408
§ 232. Olbrzymy i nadolbrzymy	409
§ 233. Białe karły	409
§ 234. Gwiazdy Wolfa-Rayeta	412
§ 235. Gwiazdy z rozciągniętymi powłokami	414
R o z d z i a ł XX. Gwiazdy zmienne i niestacjonarne	416
§ 236. Charakter niestacjonarności gwiazd	416
§ 237. Zmienność blasku gwiazd	417
§ 238. Metody badań gwiazd zmiennych	417
§ 239. Gwiazdy pulsujące	420
§ 240. Cefeidy i gwiazdy typu <i>RR Lyrae</i>	421
§ 241. Zależność okres-światłość	422
§ 242. Teoria budowy cefeid	423
§ 243. Gwiazdy zmienne długookresowe	426
§ 244. Gwiazdy zmienne półreguluarne i nieregularne	428
§ 245. Gwiazdy rozbłyskowe	429
§ 246. Gwiazdy typu <i>RW Aurigae</i> i <i>T Tauri</i>	429
§ 247. Gwiazdy spektralnie zmienne	430
§ 248. Gwiazdy wybuchowe	431
§ 249. Gwiazdy nowe	431
§ 250. Gwiazdy supernowe	434
§ 251. Pulsary	437
§ 252. Gwiazdy nowe powtórne i karłowate	440
§ 253. Gwiazdy podobne do nowych	440
§ 254. Źródła promieniowania rentgenowskiego	441
R o z d z i a ł XXI. Materia międzygwiazdowa	444
§ 255. Rozproszona materia międzygwiazdowa	444
§ 256. Jasne mgławice galaktyczne	444
§ 257. Mgławice planetarne	449
§ 258. Gaz międzygwiazdowy	450
§ 259. Obszary wodoru	452
§ 260. Pył międzygwiazdowy	453
§ 261. Międzygwiazdowe pola magnetyczne	457

Rozdział XXII. Gromady gwiazd	459
§ 262. Rodzaje gromad gwiazdowych	459
§ 263. Gromady otwarte gwiazd	459
§ 264. Gromady galaktyczne ruchome	461
§ 265. Asocjacje gwiazdowe	462
§ 266. Gromady kuliste gwiazd	463
§ 267. Wykresy Hertzsprunga-Russella dla gromad gwiazdowych	464
Rozdział XXIII. Budowa układu Drogi Mlecznej	466
§ 268. Rozmieszczenie przestrzenne gwiazd	466
§ 269. Populacje i podsystemy gwiazdowe	469
§ 270. Systematyczne ruchy gwiazd	470
§ 271. Ruch obrotowy Galaktyki	471
§ 272. Spiralna budowa Galaktyki	473
§ 273. Halo galaktyczne	475
§ 274. Dynamika galaktyki	475
§ 274a. Olbrzymia sfera promieniowania rentgenowskiego w Drodze Mlecznej	476
Rozdział XXIV. Astronomia pozagalaktyczna	477
§ 275. Układy gwiazdowe pozagalaktyczne	477
§ 276. Klasyfikacja galaktyk	478
§ 277. Odległości i rozmiary galaktyk	485
§ 278. Obłoki Magellana	487
§ 279. Wielka Mgławica Andromedy	489
§ 280. Lokalna Grupa galaktyk	490
§ 281. Rozmieszczenie galaktyk na niebie	491
§ 282. Gromady galaktyk	492
§ 283. Widma galaktyk	492
§ 284. Prędkości radialne galaktyk	493
§ 285. Jądra galaktyk	494
§ 286. Galaktyki wielokrotne	495
§ 287. Radioźródła pozagalaktyczne	498
§ 288. Kwazary	500
§ 289. Materia międzygalaktyczna	503
§ 290. Metagalaktyka	503
Rozdział XXV. Budowa wszechświata	505
§ 291. Istota kosmologii	505
§ 292. Rozwój pojęć kosmologicznych przed Kopernikiem	505
§ 293. Istota kosmologii Kopernika	506
§ 294. Kosmologia przedrelatywistyczna	507
§ 295. Baza obserwacyjna współczesnej kosmologii	508
§ 296. Kosmologia relatywistyczna	509
§ 297. Modele jednorodnego izotropowego wszechświata	511
§ 298. Wszechświat niejednorodny anizotropowy	512
§ 299. Inne teorie kosmologiczne	512
§ 300. Promieniowanie reliktowe a teoria „gorącego wszechświata”	514
§ 300a. Współczesne poglądy kosmologiczne	514
§ 301. Skończoność czy nieskończoność wszechświata	516
Rozdział XXVI. Zagadnienia kosmogonii	518
§ 302. Powstanie naukowej kosmogonii	518
§ 303. Hipoteza mgławicowa Laplace’a	519
§ 304. Hipotezy przypływowe	520

§ 305. Zagadnienia kosmogonii współczesnej	521
§ 306. Powstawanie gwiazd	521
§ 307. Ewolucja gwiazd	524
§ 308. Synteza pierwiastków chemicznych	527
§ 309. Pokolenia gwiazd	529
§ 310. Nowsze poglądy na kosmogonię układu planetarnego	530
§ 311. Rozwój galaktyk	533
§ 312. Cywilizacje pozaziemskie	535
D o d a t e k I. Zarys historii astronomii	538
A. Astronomia Bliskiego Wschodu	538
B. Koncepcje filozofów i astronomów greckich	539
C. Arabowie i średniowiecze	540
D. Renesans astronomii XV wieku	540
E. Powstanie nowoczesnej astronomii XVII wieku	541
F. Astronomia wieku XVIII	542
G. Rozwój astronomii obserwacyjnej XIX wieku	543
H. Zagadnienia teoretyczne XIX wieku	544
I. Powstanie astrofizyki	545
J. Ogólne linie rozwojowe astronomii XX wieku	546
K. Astronomia w Polsce	547
D o d a t e k II. Stale astronomiczne	550
D o d a t e k III. Gwiazdozbiory	551
Odpowiedzi do ćwiczeń	553
Skorowidz nazwisk	556
Skorowidz rzeczowy	561