

Spis rzeczy

R o z d z i a 11. Wstęp	15
§ 1. Istota astronomii.....	15
§ 2. Rozwój zagadnień astronomicznych.....	15
§ 3. Podział astronomii	17
§ 4. Miejsce astronomii wśród innych nauk	19
R o z d z i a 12. 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
Rozdział 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 ziemską.....	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
Rozdział VI. Najbliższe otoczenie Ziemi.....	103
§ 57. Określenie najbliższej przestrzeni kosmicznej.....	108
§ 58. Loty statków kosmicznych	105
§ 59. Promieniowanie pierścieniowe Ziemi.....	104
§ 60. Gaz i pył międzyplanetarny.....	108
§ 61. Promieniowanie kosmiczne	103
§ 62. Eksperymenty w kosmosie	109
Rozdział 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
Rozdział 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
R o z d z i a ł 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 II 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. Przypływy i odpływy mórz	183
§ 103. Precesja i nutacja.....	186
§ 104. Efekty teorii względności w mechanice nieba	188
R o z d z i a ł 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. Rozbłyski 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
Rozdział XIV. Materia międzyplanetarna	300
§ 154. Charakterystyka materii międzyplanetarnej	300
§ 155. Zjawiska komet	300
§ 156. Orbits 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
S 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
R o z d z i a ł 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. Orbits gwiazd podwójnych	376
§ 210. Wyznaczanie mas gwiazd.....	377
§ 211. Gwiazdy spektralnie podwójne	378
§ 212. Orbits gwiazd spektralnie podwójnych.....	380
§ 213. Gwiazdy zaćmieniowe.....	381
§ 214. Orbits 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
§ 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
§ 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>RWAurigaei 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
Rozdział 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
R o z d z i a ł XXVI. Zagadnienia kosmogonii.....	518
§ 302. Powstanie naukowej kosmogonii	518
§ 303. Hipoteza mgławicowa Laplace'a	519
§ 304. Hipotezy przyływowe.....	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. Stałe astronomiczne	550
Dodatek III. Gwiazdozbiory	551
Odpowiedzi do ćwiczeń	553
Skorowidz nazwisk	556
Skorowidz rzeczowy	561