
OBSAH

Předmluva	11
1. ÚVOD	13
1.1. Úvodní poznámky	13
1.2. Vývoj astronomie a astrofyziky	16
1.3. Důležitější historická data v astronomii a astrofyzice	19
2. NÁSTIN KLASICKÉ ASTRONOMIE	21
2.1. Základní souřadné soustavy v astronomii	21
2.2. Hvězdný čas	27
2.3. Souřadnice ekliptikální	28
2.4. Souřadnice galaktické	28
2.5. Transformace souřadnic	29
2.6. Aberace	33
2.7. Měření vzdáleností ve vesmíru	34
2.8. Určení astronomické jednotky	40
2.9. Refrakce	42
2.10. Čas	44
2.11. Změny v rotaci Země	50
2.12. Moderní definice času	51
2.13. Důsledky rotace Země – Coriolisova síla	52
2.14. Precese a nutace	54
2.15. Souhvězdí, označení hvězd	59
2.16. Katalogy hvězd – ročenky, efemeridy a hvězdné atlasy	60
2.17. Zdanlivý a skutečný pohyb planet	62
2.18. Keplerovy zákony	65
2.19. Souhrn základních pojmů Newtonovy mechaniky a pojem centrální síly	67
2.20. Jednoduché odvození gravitačního zákona	68
2.21. Gravitační konstanta, zrychlení na povrchu Země, hmotnost Země	70
2.22. Zachování momentu hybnosti a zákon ploch	72
2.23. Princip zachování energie a některé aplikace	74
2.24. Geometrie rovinné dráhy	77

2.25.	Rychlost ve dráze	79
2.26.	Přesné znění třetího Keplerova zákona	81
2.27.	Pohybové rovnice, problém dvou těles	82
2.28.	Princip problému n těles	83
2.29.	Řešitelné problémy tří těles	85
2.30.	Rocheova mez	86
2.31.	Poruchy – rušivé gravitační síly	88
2.32.	Slapy, příliv a odliv	89
2.33.	Určení polohy tělesa v eliptické dráze, Keplerova rovnice	92
2.34.	Dráhové elementy	94
2.35.	Princip určení gravitačního potenciálu planet pomocí umělých družic	96
2.36.	Pohyb Měsíce	99
2.37.	Zatmění Slunce a Měsíce	103
3. ZÁŘENÍ V ASTROFYZICE		
3.1.	Základní vlastnosti plazmatu	110
3.2.	Pohyb nabité částice	113
3.3.	Základní vztahy pro dynamiku velkých rychlostí	117
3.4.	Záření kosmických objektů	118
3.5.	Spojité záření tepelného původu	120
3.6.	Záření netepelného původu	122
3.7.	Spektra atomů	124
3.8.	Zeemanův jev	129
3.9.	Spektrum vodíku a helia	131
3.10.	Negativní iont vodíku	134
3.11.	Spektra molekul	134
3.12.	Pojem intenzity a toku záření	139
3.13.	Hustota zářivé energie	141
3.14.	Tlak záření	142
3.15.	Některé vztahy pro záření černého tělesa	142
3.16.	Záření hvězdného disku	144
3.17.	Absorpční koeficient, optická tloušťka	146
3.18.	Rovnice přenosu záření	147
3.19.	Vztah mezi intenzitou a funkcí zdroje	148
3.20.	Stav zářivé rovnováhy a rovnice kontinuity	150
3.21.	Rozptyl a absorpce	151
3.22.	Termodynamická rovnováha	154
3.23.	Absorpce, emise vynucená a spontánní	155
3.24.	Boltzmannova rovnice	158
3.25.	Sahova rovnice	159
3.26.	Spojité a nespojitě spektrum hvězd	162
3.27.	Klasický oscilátor a čárový absorpční koeficient	165
3.28.	Profily spektrálních čar v atmosférách hvězd	167
3.29.	Rozšíření Dopplerovým efektem	170
3.30.	Složený profil spektrálních čar	171
3.31.	Ekvivalentní šířka čáry	172
3.32.	Síla oscilátoru – křivka růstu	173
4. ZÁKLADNÍ ASTROFYZIKÁLNÍ VELIČINY HVĚZD		
4.1.	Hvězdná magnituda (velikost), Pogsonova rovnice	175

4.2.	Barevný index	179
4.3.	Barevný exces	180
4.4.	Bolometrická magnituda	180
4.5.	Svitivost a absolutní hvězdné velikosti	180
4.6.	Atmosférická extinkce	182
4.7.	Některé další fotometrické veličiny v astrofyzice	185
4.8.	Měření tok záření a hvězdná magnituda	187
4.9.	Teploty hvězd	188
4.10.	Spektrální klasifikace hvězd	191
4.11.	Excitace a ionizace vodíku ve vztahu ke spektrální klasifikaci	196
4.12.	Spektra hvězd a absolutní magnituda, diagram spektrum – svítivost a barva – svítivost	197
4.13.	Jiné metody spektrální klasifikace	207
4.14.	Hmotnost (hmota) hvězd – dvojhvězdy	209
4.15.	Dynamické paralaxy	212
4.16.	Vizuální dvojhvězdy	213
4.17.	Dvojhvězdy s neviditelným průvodcem	217
4.18.	Spektroskopické dvojhvězdy	219
4.19.	Zákrytové dvojhvězdy	223
4.20.	Empirický vztah hmotnost – svítivost	228
4.21.	Určení průměrů hvězd	230
4.22.	Rotace hvězd	235
4.23.	Magnetické pole hvězd – magnetické hvězdy	237
5.	STAVBA A VÝVOJ HVĚZD	240
5.1.	Nitro hvězd	240
5.2.	Opacita	244
5.3.	Přenos energie ve hvězdách	245
5.4.	Podmínky vzniku konvekce	247
5.5.	Přehled základních rovnic vnitřní stavby hvězd	250
5.6.	Degenerovaný plyn	254
5.7.	Jaderné reakce – zdroje energie ve hvězdách	257
5.8.	Vznik prvků s vysokými hmotnostmi – nukleosyntéza	265
5.9.	Vývoj hvězd – vývojový význam diagramu spektrum – svítivost	271
5.10.	Vývoj různých typů hvězd	279
5.11.	Vývoj těsných dvojhvězd	285
5.12.	Funkce svítivosti	287
5.13.	Vznik hvězd	288
5.14.	Nukleární reakce v počátečním vývoji hvězdy	294
5.15.	Některé další problémy vzniku hvězd	295
5.16.	Problém neutrina	299
5.17.	Proměnné hvězdy	302
5.18.	Pulsující proměnné hvězdy	304
5.19.	Dlouhoperiodické proměnné	309
5.20.	Polopravidelné a nepravidelné proměnné	310
5.21.	Novy	311
5.22.	Supernovy	314
5.23.	Hvězdy s rozsáhlými atmosférami a ztráta hmoty	317
5.24.	Wolfovy-Rayetovy hvězdy	319
5.25.	Konečná stadia hvězdného vývoje	320
5.26.	Neutronové hvězdy a černá díry	321

5.27.	Mezihvězdná hmota	328
5.28.	Mezihvězdný plyn	329
5.29.	H I oblasti – záření neutrálního vodíku	330
5.30.	Určení teploty a hustoty mezihvězdných oblaků	333
5.31.	H II oblasti	334
5.32.	Emisní čáry ostatních prvků	338
5.33.	Planetární mlhoviny	339
5.34.	Mezihvězdný prach	341
5.35.	Selektivní rozptyl absorpce mezihvězdného prachu	345
5.36.	Rozptyl světla na mezihvězdných částicích – reflexní mlhoviny	347
5.37.	Infračervené záření mezihvězdných částic	347
5.38.	Mezihvězdná polarizace	348
5.39.	Chemické složení mezihvězdného prachu	349
5.40.	Tvoření prachových částic v mezihvězdném prostoru	351
5.41.	Mezihvězdné molekuly	353
5.42.	Vznik mezihvězdných molekul	358
6.	HVĚZDNÉ SOUSTAVY A STRUKTURA VESMÍRU	360
6.1.	Stavba Galaxie	360
6.2.	Základní parametry Galaxie	364
6.3.	Celkové rozměry Galaxie	366
6.4.	Složky Galaxie	367
6.5.	Hmota Galaxie a její rozložení	371
6.6.	Pohyby hvězd v Galaxii	372
6.7.	Sekulární paralaxy	379
6.8.	Rotace Galaxie	381
6.9.	Hvězdotupy a asociace	381
6.10.	Stabilita hvězdokup	399
6.11.	Extragalaktické objekty – galaxie	401
6.12.	Smysl rotace galaxií a spirální struktura	405
6.13.	Vzdálenost galaxií	407
6.14.	Určení hmotnosti galaxie	410
6.15.	Rádiové záření galaxií	412
6.16.	Lokální skupina galaxií	414
6.17.	Kvasary	416
6.18.	Kosmické záření	423
6.19.	Hypotéza explozivního vzniku hvězdných soustav	426
6.20.	Zdroje X záření	429
6.21.	Zbytkové záření vesmíru	431
6.22.	Struktura vesmíru	433
7.	SLUNEČNÍ SOUSTAVA	446
7.1.	Úvodní poznámky	446
7.2.	Některé základní pojmy fyziky planet	451
7.3.	Slunce	457
7.4.	Sluneční činnost	465
7.5.	Sluneční vítr	475
7.6.	Země	477
7.7.	Měsíc	482
7.8.	Merkur	490

7.9.	Venuše	491
7.10.	Mars	493
7.11.	Jupiter	496
7.12.	Saturn	498
7.13.	Uran	500
7.14.	Neptun	501
7.15.	Pluto	501
7.16.	Planetky – asteroidy (planetoidy)	502
7.17.	Komety	504
7.18.	Meteory a meteorické roje	511
7.19.	Zodiakální světlo	518
7.20.	Vznik sluneční soustavy	520
	Seznam souhvězdí	525
	Názvy některých jasných hvězd	528
	Použitá a doporučená literatura	530
	Rejstřík	531