

OBSAH

Předmluva	5
-----------------	---

Úvod

Literatura k úvodu	15
--------------------------	----

Kapitola I.

(Dr. Jaromír Budějický)

1. Fyzikální a technické základy radioastronomie

1.1. Rádiové záření těles	17
1.2. Základní radiometrické veličiny	20
1.3. Rádiové záření plynného prostředí	21
1.4. Šíření vln v ionizovaném plynu	25
1.5. Polarizace	28
1.6. Průchod rádiových vln zemskou atmosférou	31
1.7. Antény	36
1.8. Náhradní teplota antény	40
1.9. Anténa s jednoduchým svazkem	42
1.10. Příklady antén s jednoduchým svazkem	48
1.11. Interferometr	58
1.12. Řídká anténní řada	67
1.13. Šumové číslo přijímače	69
1.14. Práh zjititelnosti a mezní citlivost přijímače	74
1.15. Měření malých šumových výkonů (teplot)	76
Volba a stabilizace pracovních podmínek	76
Stabilizace stejnosměrných napájecích napětí	77
Stabilizace žhavicího napětí	78
Stabilizace pracovních podmínek elektronky	79
Sklon ke kmitání	79
Kompenzační metoda	80
Modulační metoda	80
1.16. Kalibrace radioteleskopů	83
Zahřívavý odpor	84
Šumová dioda	84
Měření šumového čísla	85

Diodové šumové generátory	86
Šumová výbojka	87
Nízké šumové teploty	87
1.17. Základy radiolokace	88
Frekvenční modulace	89
Pulsová modulace	90
Radiolokační rovnice	93
Zjistitelnost ozvěny	95
Zlepšení zjistitelnosti signálu opakovaným měřením	98
Literatura ke kapitole I.	99

Kapitola II.

(Dr. Miroslav Plavec)

2. Hvězdná astronomie	101
2.1. Optický obraz vesmíru	101
Hvězdy	101
Hvězdné soustavy	103
Mezihvězdná hmota	106
Jiné galaxie	107
Astronomické souřadnice	112
2.2. Spojité záření na rádiových vlnách	113
Celkové rozdělení spojitého záření po obloze	114
Složky rádiového záření	117
2.3. Vznik rádiového záření	119
Tepelné záření	119
Netepelné záření	121
Oddělení tepelného a netepelného záření	123
2.4. Složky galaktického spojitého záření	124
Galaktická korona	124
Galaktický disk	125
Soustava diskrétních zdrojů	128
2.5. Diskrétní zdroje	128
Objev diskrétních rádiových zdrojů	128
Označování zdrojů	130
Vzdálenosti zdrojů	130
Proměnné zdroje	131
2.6. Identifikace nejjasnějších zdrojů	132
Andromeda, 00N4A	132
Taurus A, 05N2A	133
Cassiopea A, 23N5A	137
Puppis A, 08S4A	139
Cygnus A, 19N4A	140
Perseus A, 03N4A	141
Centaurus A, 13S4A	141
Virgo A, 12N1A	144

2.7. Povaha diskretních rádiových zdrojů	145
Zvláštní galaktické mlhoviny	147
Normální galaxie	148
Zvláštní galaxie	150
Obtíže při optické identifikaci rádiových zdrojů	150
2.8. Statistické přehledky zdrojů	151
Statistika rádiových zdrojů a kosmogonie	152
2.9. Kosmické rádiové záření a magnetohydrodynamika	154
2.10. Monochromatické záření mezihvězdného vodíku	157
Model atomu a vznik spektrálních čar	158
Jemná struktura hladin vodíku	159
Radioastronomický význam jemné struktury	161
Velmi jemná struktura hladin vodíku	162
Pravděpodobnost přechodu na frekvenci 1420 MHz	163
Šířka čáry 21 cm	164
Přenos záření	166
2.11. Pozorování neutrálního vodíku na 1420 MHz	168
Hustota mezihvězdného vodíku v galaktické rovině	168
Tloušťka disku mezihvězdné hmoty	170
Galaktické souřadnice	171
2.12. Spirální struktura Galaxie	173
Úhlová rychlost galaktické rotace	175
Vzdálenost Slunce od středu Galaxie	176
Výzkum spirální struktury Galaxie	177
Neutrální vodík ve vnějších oblastech Galaxie	180
2.13. Čára mezihvězdného vodíku v absorpci	180
Měření vzdálenosti diskretních zdrojů	183
2.14. Jádru Galaxie a zdroj Sagittarius A	184
2.15. Celkové rozložení mezihvězdného vodíku v Galaxii	187
2.16. Vodík v asociacích a hvězdokupách	188
2.17. Extragalaktické soustavy	189
Magalhãesovy mraky	189
Ostatní extragalaktické soustavy	192
Hnízda galaxií	193
Rudý posuv vzdálených galaxií	195
Jiné možné spektrální čáry na rádiových frekvencích	196
Literatura ke kapitole II.	196

Kapitola III.

(Dr. Jaromír Budějický)

3. Rádiové pozorování Slunce	199
3.1. Základní údaje o Slunci	199
Nitro Slunce	199
Fotosféra	200
Chromosféra	206
Korona	209

3.2.	Rádiový model klidného Slunce	211
	Optická hloubka bodu v atmosféře	216
	Jas a jasová teplota Slunce	216
	Zdánlivá jasová teplota disku	218
3.3.	Měření rádiové emise klidného Slunce	220
	Složky rádiové emise Slunce	220
	Přístroje na měření celkové emise	221
	Spektrum klidné složky	222
	Rozložení jasu na „rádiovém“ disku Slunce	225
3.4.	Pomalou proměnnou složku	230
	Frekvenční závislost pomalu proměnné složky	230
	Měření poloh zdrojů pomalé složky	232
	Přístroj na dvojrozměrné měření distribuce jasu	234
	Původ pomalé složky	237
3.5.	Rychle proměnnou složku	238
	Monofrekvenční měření celkové intenzity	239
	Spektrální analyzátoři	240
	Měření polohy a velikosti zdrojů rychlé složky	244
	Interferometr s frekvenčním rozmítáním	249
	Korelace rychlých rádiových jevů s optickými	254
3.6.	Polarizace sluneční rádiové emise	257
	Polarimetr na 200 MHz	257
	Měření polarizace interferometry	261
	Interferometr s kývajícím svazkem	263
	Interferometr s frekvenčním rozmítáním	263
3.7.	Rádiové pozorování zatmění Slunce	264
	Studium místních zdrojů na Slunci	264
	Měření velikosti rádiového disku	267
	Studium rozložení jasu	271
	Zatmění Slunce a měsíční atmosféra	272
3.8.	Zákryty rádiových zdrojů koronou	273
	Literatura ke kapitole III.	282

Kapitola IV.

(Dr. Jaromír Budějický)

4.	Rádiové pozorování Měsíce a planet	287
4.1.	Základní údaje o Měsíci a planetách	287
	Merkur	290
	Venuše	291
	Země	291
	Mars	291
	Jupiter	291
	Saturn	292
	Uran, Neptun a Pluto	292
	Planetky	292

4.2. Možnosti pozorování rádiové emise planet	293
Citlivost radioteleskopů	293
Očekávané anténní teploty	293
4.3. Možnosti radiolokace těles sluneční soustavy	294
4.4. Pozorování rádiové emise planet	297
Měsíc	297
Venuše, Mars a Saturn	301
4.5. Radiolokace těles sluneční soustavy	303
Měsíc	303
Venuše	307
Slunce	307
Literatura ke kapitole IV.	308

Kapitola V.

(Inž. Zdeňka Plavcová)

5. Rádiové pozorování meteorů	311
5.1. Vznik meteorické radioastronomie	311
5.2. Základní poznatky o meteorech	312
5.4. Dráhy meteorů	313
5.4. Děje při průletu meteoru atmosférou	315
5.5. Pravděpodobnost ionizace	319
5.6. Vztah mezi vizuální a rádiovou velikostí meteoru	320
5.7. Pokles hustoty ionizace ve stopě	321
Difuze	321
Rekombinace	322
Přidružování k neutrálním částicím	323
5.8. Rozptyl a odraz rádiových vln od ionizované stopy	323
Fresnelova pásma	330
5.9. Přístroje pro rádiový výzkum meteorů	332
5.10. Měření vzdálenosti a doby přeletu meteoru	334
5.11. Měření rychlosti meteorů	337
Přesnost měření rychlosti rádiovými metodami	343
5.12. Určení radiantu meteorického roje	346
Metoda Heyova a Stewartova	347
Metoda McKinleyova a Millmanova	347
Metoda Fialkova	348
Metoda Cleggova	348
Daviesova metoda k určení drah jednotlivých meteorů	351
5.13. Měření výšky meteorů	353
5.14. Československý meteorický radar	353
5.15. Výsledky rádiového pozorování meteorů	359
a) Výsledky astronomické	359
b) Výzkum vysoké atmosféry	368
c) Využití pro techniku	373
Literatura ke kapitole V.	374

Kapitola VI.

(Inž. Zdeňka Plavcová)

6. Rádiové pozorování polárních září	377
6.1. Emise rádiových vln při polárních zářích	380
6.2. Absorpce rádiových vln při polárních zářích	381
6.3. Rozptyl rádiových vln od polárních září	381
Hustota volných elektronů v polárních zářích	383
Výšky odrážejících oblastí	385
Literatura ke kapitole VI.	386
<i>Rejstřík jmenný</i>	387
<i>Rejstřík věcný</i>	390