

Obsah

	Strana
Předmluva	
Úvod	1
Přehled důležitých označení	3
1 Definice, historický vývoj předmětu	7
1.1 Definice předmětu a jeho členění	7
1.2 Nástin historického vývoje zkoumání tvaru Země v předdružicovém období	7
1.3 Historický vývoj kosmické geodzie a kosmické geodynamiky	12
2 Systémy souřadnic	16
2.1 Geocentrické systémy	16
2.2 Geodetické referenční systémy	18
2.3 Topocentrické systémy	20
2.4 Problém realizace inerciálního souřadnicového systému	20
3 Pohybové rovnice družice a jejich řešení	29
3.1 Pohybové rovnice v souřadnicovém systému inerciálním a v systému pevně spojeném se zemským tělesem	29
3.2 Pohybové rovnice družice v ideálním gravitačním poli Země a jejich řešení	33
3.3 Poruchy od třetích těles	40
3.4 Vlivy negravitačního původu	44
3.4.1 Vliv atmosféry	44
3.4.2 Vliv atmosférického vzlaku	47
3.4.3 Vliv atmosféry na změnu Keplerových elementů dráhy	48
3.4.4 Vliv slunečního záření	49
3.4.5 Funkce stínu	50
3.4.6 Vliv radiace	52
3.4.7 Charakter působení slunečního záření na Keplerovy elementy	54
4 Gravitační a tíhový potenciál v bodech zemského povrchu a ve vnějším prostoru	56
4.1 Úvodní poznámky	56
4.2 Gravitační potenciál dokonale tuhé Země	56
4.3 Fyzikální význam Stokesových parametrů Země	59
4.4 Časové změny gravitačního potenciálu zemského tělesa	62
4.5 Potenciál odstředivé síly a jeho změny	65
4.6 Časově proměnný tíhový potenciál	74
5 Pohyb družic v gravitačním poli Země, Měsíce a Slunce	76
5.1 Poruchová funkce	76
5.2 Nástin řešení rušeného pohybu	77
5.3 Změny dráhových elementů družice působené Stokesovými parametry - klasifikace typů poruch	78
6 Metody a výsledky družicové geodzie	85
6.1 Úvodní poznámky	85
6.2 Určování Stokesových parametrů zemského tělesa z dráhové dynamiky umělých družic	85
6.3 Rozměrový délkový faktor geopotenciálu	90
6.4 Rozvoj geocentrického průvodiče základní hladinové plochy	92
6.5 Výška geoidu	101
6.6 Geometrické charakteristiky vnějších hladinových ploch odvozené z pozorování družic	109

6.6.1	Gaussova křivost hladinových ploch	109
6.6.2	Směry normál, odchylky tížnic	117
6.7	Odvození základních geodetických parametrů zemského tělesa z pozorování družic	123
6.8	Tíhové zrychlení ve vnějším prostoru z pozorování družic	144
6.9	Tíhový potenciál a tíhové zrychlení na ploše geocentrického trojosého zemského elipsoidu	150
6.10	Střední hodnota tíhového zrychlení na geoidu a na jeho rovníku	156
6.11	Parametry normálního tíhového pole Země z pozorování družic	158
6.12	Určení tíhových anomálií z pozorování družic	170
6.13	Parametry geocentrického elipsoidu setrvačnosti z pozorování družic	174
6.14	Metody rezonancí	180
6.15	Určování individuálních Stokesových parametrů ze souhrnných koeficientů	189
6.16	Využití geostacionárních družic ve fyzikální družicové geodezii	194
6.17	Metoda relativního měření vzájemné rychlosti dvou blízkých družic	198
6.18	Gradiometrie	200
6.19	Družicová altimetrie	204
6.20	Modely geopotenciálu	206
6.21	GPS - teoretické aspekty	210
6.21.1	Problémy civilního použití systému NAVSTAR	210
6.21.2	Systém NAVSTAR	211
6.21.3	Vysílaný a přijímaný signál	212
6.21.4	Měření pseudovzdáleností, jednosměrný dálkoměr	215
6.21.5	Fázová měření	215
6.21.6	Interferometrie	217
6.21.7	Dopplerovské pozorování	218
6.21.8	Opravy reálných měření	219
6.21.9	Principy zpracování pozorování	221
6.22	Laserová lokace družic a její příspěvek k definici geocentrického souřadnicového systému	222
6.23	Příspěvek metod kosmické geodezie k realizaci terestrického referenčního systému	223
6.24	Společné zpracování družicových a terestrických dat - systém ED 87	226
6.25	Určení výšky geoidu z výsledků kosmických metod přímým a kombinovaným způsobem	230
7	Základy kosmické geodynamiky	232
7.1	Úlohy a metody kosmické geodynamiky	232
7.2	Radiointerferometrie z velmi dlouhých základů (VLBI)	233
7.3	Laserová lokace Měsíce	236
7.4	Určování časových změn vektoru rotace Země	239
7.4.1	Úvod	239
7.4.2	Volná nutace	243
7.4.2.1	Rotace Země jako pevného tělesa	244
7.4.2.2	Liouvilleova rovnice	248
7.4.2.3	Poloha osy symetrie pro deformovanou Zemi	251
7.4.2.4	Vztah mezi složkami tenzoru momentu setrvačnosti a složkami vektoru rotace	252
7.4.2.5	Gravitační vliv Slunce a Měsíce na pohyb pólu	256
7.4.2.6	Slapové deformace	258
7.4.2.7	Vliv atmosféry na rotaci Země	259
7.4.2.8	Výsledné rovnice	259
7.4.3	Precese a nutace	260
7.4.3.1	Eulerovy kinematické rovnice	261
7.4.3.2	Precese a nutace. Pohyb osy momentu hybnosti	262
7.4.3.3	Precese a nutace. Další osy	263
7.4.3.4	Pohyb rotační osy	266
7.4.4	Deformace zemského tělesa působené změnami v jeho rotaci	268
7.4.5	Vliv rotačních deformací na dráhy družic	277
7.5	Určování slapových deformací zemského tělesa	279
7.5.1	Slapotvorný deformační potenciál	279
7.5.2	Slapové změny tíhového zrychlení a směru svislice; náklony zemské kůry	280

7.5.3	Harmonický rozvoj slapotvorného potenciálu. Slapové vlny	284
7.5.4	Podíl planet na slapových deformacích zemského tělesa	288
7.5.5	Moment slapových sil	291
7.5.6	Určování slapových parametrů Země kosmickými metodami	294
7.6	Relativní pohyby v blízkosti zemského povrchu	299
7.6.1	Pohybové rovnice v souřadnicové soustavě pevně spojené se Zemí	299
7.6.2	Jevy při zemském povrchu buzené Coriolisovou silou	303
7.6.3	Odklon volně padajícího tělesa od svislice působený zemskou rotací (Coriolisovou silou)	304
7.6.4	Foucaultovo kyvadlo	308
7.7	Určování pohybů zemské kůry	309
7.7.1	Wegenerova teorie pohybu kontinentů	309
7.7.2	Soudobé modely pohybu litosférických bloků	310
7.8	Dlouhodobé globální změny tíhového pole Země	314
7.8.1	Zdroje dlouhodobých globálních změn	314
7.8.2	Zmenšování druhého zonálního Stokesova parametru a jeho vliv na globální geodynamické jevy	315
7.8.3	Zmenšování úhlové rychlosti rotace Země vlivem slapového tření	324
7.8.4	Sekulární pohyb pólu	334
7.8.5	Hypotéza rozpínání Země ve světle soudobých údajů kosmické geodynamiky	347
7.9	Geodynamický původ čtvrtého zonálního Stokesova parametru	350
7.10	Primární geodetické parametry z hlediska geodynamiky	354
7.10.1	Volba primárních geodetických parametrů z hlediska dlouhodobých geodynamických jevů	354
7.10.2	Odvozené geodetické parametry	357
7.10.3	Altimetrické určení délkového rozměrového faktoru geopotenciálu s ohledem na topografii oceánů a moří	366
Dodatek		370
D1	Vztahy pro Legendrovy polynomy a Legendrovy funkce přidružené	370
D2	Některé vztahy mezi Legendrovými polynomy a Legendrovými funkcemi přidruženými, potřebné při odvozování základních vztahů v kosmické geodezii	372
D3	Úplná norma sférických funkcí	377
Citovaná literatura		381
Obsah		391