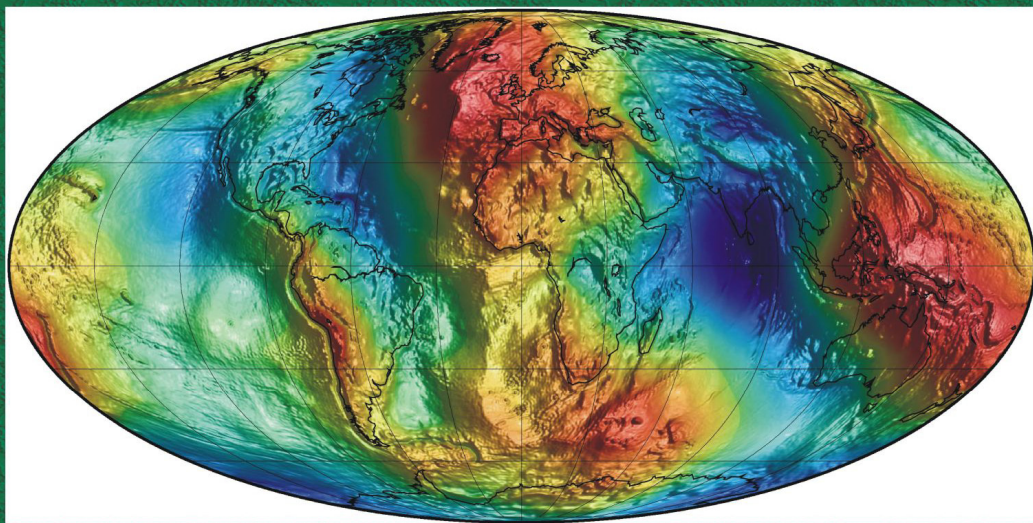


Biró Péter Ádám József
Völgyesi Lajos Tóth Gyula

A FELSŐGEODÉZIA ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA

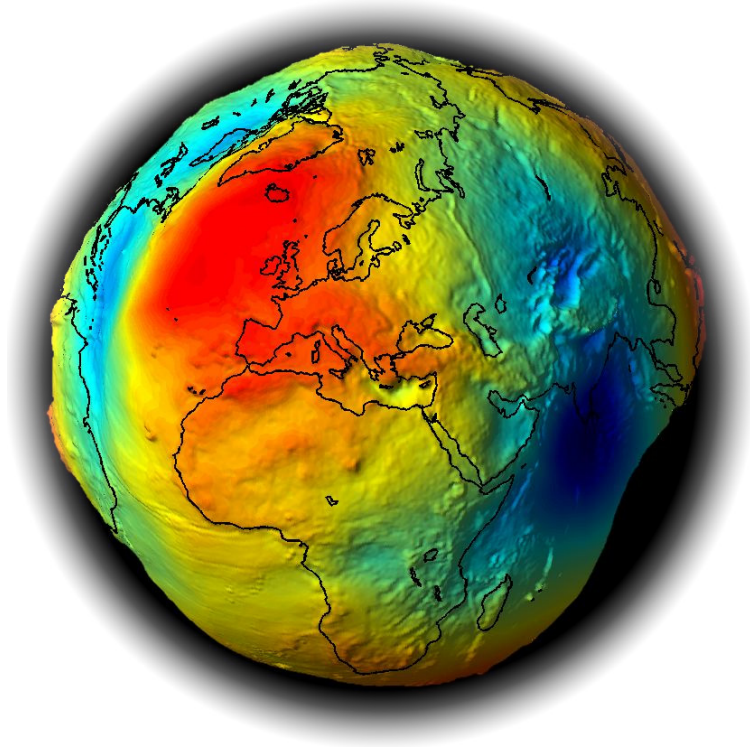


Biró Péter, Ádám József, Völgyesi Lajos, Tóth Gyula

A FELSŐGEODÉZIA
ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA

Biró Péter, Ádám József,
Völgyesi Lajos, Tóth Gyula

A FELSŐGEODÉZIA ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA



Budapest, 2013

Egyetemi tankönyv és kézikönyv



A kiadvány a Magyar Tudományos Akadémia
és a BME Általános- és Felsőgeodézia Tanszéke támogatásával készült



Szerkesztés, grafika
Völgyesi Lajos

© *Biró Péter, Ádám József, Völgyesi Lajos, Tóth Gyula*

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás, a fordítás jogát,
az egyes részeket és az ábrákat illetően is.

ISBN: 978-963-257-248-2
Megjelent 1000 példányban

Kiadja: HM Zrínyi Térképészeti és Kommunikációs Szolgáltató Nonprofit Kft.
Felelős kiadó: dr. Bozsonyi Károly ügyvezető
Nyomdai kivitelezés: HM Zrínyi Térképészeti és Kommunikációs Szolgáltató Nonprofit Kft.
Felelős vezető: Németh László ágazati igazgató

TARTALOM

ELŐSZÓ	7
1. ALAPFOGALMAK	11
1.1. A felsőgeodézia feladata	11
1.2. A felsőgeodézia szervezetei	15
1.2.1. Nemzetközi szervezetek	15
1.2.2. A magyarországi nemzeti szervezetek	25
1.2.3. Szakirodalom	35
1.3. Vonatkoztatási rendszerek	37
1.3.1. Földi vonatkoztatási rendszerek	38
1.3.2. Helymeghatározó adatok a földi vonatkoztatási rendszerekben	47
1.3.2.1. Geocentrikus helyvektorok	48
1.3.2.2. Ellipszoidi felületi koordináták	49
1.3.2.3. A szintfelületi földrajzi koordináták	54
1.3.2.4. A gömbi koordináták	56
1.3.3. Az égi vonatkoztatási rendszer	58
1.3.4. Égitestek helymeghatározó adatai	62
1.3.5. Az égi és a földi vonatkoztatási rendszer kapcsolata	66
1.4. Az időrendszerek	70
1.4.1. A Föld forgásán alapuló időrendszerek	70
1.4.2. Az efemerisz idő és a dinamikai idő	78
1.4.3. Az atomidő	79
1.4.4. Az év	81
2. A FELSŐGEODÉZIA MÉRÉSI MŰVELETEI ÉS EREDMÉNYEIK	83
2.1. A felsőrendű vízszintes és magassági szög mérés	83
2.2. A szabatos távolságmérés	84
2.3. A nehézségi erőter mérése	86
2.4. A szabatos szintezés	87
2.5. A kozmikus geodéziai mérések	88
2.5.1. A földrajzi helymeghatározás mérések	88
2.5.2. Mesterséges holdas módszerek	102
2.5.2.1. Irányvektorok meghatározása	103
2.5.2.2. Távolságok meghatározása	106
2.5.2.3. Távolságkülönbségek meghatározása	110
2.5.2.4. Szatellita altimetria	114
2.5.2.5. Távolságok és távolságváltozások meghatározása (műholdról-műholdra követés)	116

2.5.2.6.	További mérési módszerek és technikák	118
2.5.3.	Egyéb geodéziai módszerek	119
2.5.3.1.	Interferométeres mérések	119
2.5.3.2.	Lézeres távolság- és VLBI-mérések a Holdra	122
3.	A FÖLDI NEHÉZSÉGI ERŐTÉR	125
3.1.	A nehézségi erőter potenciálja	125
3.1.1.	A potenciál fogalma	125
3.1.2.	A tömegvonzás potenciálja	129
3.1.3.	A forgásból származó erőter potenciálja	132
3.1.4.	A földi nehézségi erőter potenciálja	133
3.2.	A nehézségi erőter geometriája	136
3.2.1.	A szintfelületek és az erővonalak	136
3.2.2.	A szintfelületek és a függővonalak görbülete	138
3.2.3.	Az erőter elemi változása	139
3.2.4.	A szintfelületek analitikus meghatározása	141
3.3.	A potenciálfüggvény gömbfüggvény-sorba fejtése	143
3.3.1.	A felületi és a térbeli gömbfüggvények	143
3.3.2.	A tömegvonzás potenciáljának gömbfüggvény-sora	150
4.	GEODÉZIAI VONATKOZTATÁSI RENDSZEREK GYAKORLATI MEGHATÁROZÁSA	159
4.1.	A geodéziai földmodell és a geodéziai vonatkoztatási rendszer	159
4.2.	Az ellipszoidméretek meghatározása geometriai módszerekkel	162
4.2.1.	A fokmérés és alkalmazásának eredményei	162
4.2.1.1.	A fokmérés elve	162
4.2.1.2.	Nevezetes fokmérések	166
4.2.1.3.	A fokmérések eredményei	167
4.2.2.	A függővonal-elhajlás fogalma és alapösszefüggései	168
4.2.3.	A felületek módszere és alkalmazásának eredményei	171
4.2.3.1.	A Helmert (Hayford)-féle (transzlatív) függővonal-elhajlás kiegyenlítés	171
4.2.3.2.	A Vening Meinesz-féle (projektív) függővonal-elhajlás kiegyenlítés	176
4.2.3.3.	A felületek módszerének eredményei	177
4.2.4.	Az ellipszoid-méretek meghatározása a szatellitageodézia geometriai módszerével	179
4.3.	A geodéziai földmodell meghatározásának hagyományos fizikai geodéziai útja	180
4.3.1.	A potenciálfüggvény sorbafejtése véges tagszámig, a szintszferoidok	181
4.3.1.1.	A szintszferoidok alapösszefüggései	181
4.3.1.2.	A szintszferoidok egyes további összefüggései	185

4.3.2.	A geodéziai földmodell meghatározása a szintszferoidok elméletével	188
4.4.	A geodéziai vonatkoztatási rendszerek meghatározása szintellipszoiddal	191
4.4.1.	A megoldás alapelve	191
4.4.2.	Gyakorlati megoldások	194
4.4.3.	A közepes földi ellipszoid	200
5.	A VONATKOZTATÁSI ELLIPSZOID ELHELYEZÉSE, ÁTSZÁMÍTÁS VONATKOZTATÁSI RENDSZEREK KÖZÖTT	201
5.1.	A feladat leírása	201
5.2.	A vonatkoztatási ellipszoid elhelyezésének gyakorlati megoldásai	203
5.2.1.	Az önkényes elhelyezés	203
5.2.2.	A simuló (relatív) elhelyezés	205
5.2.3.	A geocentrikus elhelyezés	209
5.3.	Átszámítás különböző vonatkoztatási rendszerek között	211
5.3.1.	A dátummódosítás hatásainak kiszámítása	212
5.3.1.1.	A koordináta-rendszer kezdőpontjának eltolódása	213
5.3.1.2.	Az ellipszoidi földrajzi koordináták átszámítása	214
5.3.1.3.	A függővonal-elhajlások és a geoidundulációk átszámítása	215
5.3.2.	A hétparaméteres megoldás	215
5.4.	A Magyarországon alkalmazott geodéziai dátumok és kapcsolataik	218
5.4.1.	Vonatkoztatási ellipszoidok	218
5.4.2.	Háromszögelési alaphálózataink hagyományos (geometriai) elhelyezései	221
5.4.3.	Alaphálózataink elhelyezése mesterséges holdak észlelésével	223
5.4.4.	Nemzeti vonatkoztatási rendszereink kapcsolatai	225
6.	A GEOID ÉS A KÜLSŐ NEHÉZSÉGI ERŐTÉR MEGHATÁROZÁSA	233
6.1.	A geoid meghatározásának geometriai (csillagászati-geodéziai) módszere	234
6.1.1.	A csillagászati szintezés elve	234
6.1.2.	A csillagászati szintezés gyakorlati végrehajtása	236
6.2.	A geoid meghatározása gravimetriai módszerekkel	239
6.2.1.	A potenciálzavar és a Bruns-féle összefüggés	240
6.2.2.	A potenciálmélet peremérték-feladatai	242
6.2.3.	A peremfeltétel felállítása a geoidra	243
6.2.4.	A nehézségi rendellenességek	245
6.2.5.	A peremérték-feladat megoldása a potenciálfüggvény gömbfüggvény-sorával	249
6.2.6.	Megoldás a Stokes-féle sorral	250
6.2.7.	A Vening Meinesz-féle összefüggés	255
6.2.8.	Geoidundulációk és függővonal-elhajlások gyakorlati számítása	258
6.2.9.	Megoldás gyors Fourier-transzformációval (FFT)	262
6.2.10.	A gravimetriai szintezés	272

6.2.11. A függővonal-elhajlások sűrítése	273
6.2.11.1. A gravimetriai sűrítési módszer	273
6.2.11.2. Sűrítés a domborzat alapján	276
6.2.11.3. A függővonal-elhajlások izosztatikus számítása	280
6.2.11.4. Sűrítés gradiométeres mérések alapján	284
6.3. A geoid meghatározása szatellitagedéziai módszerekkel	291
6.3.1. A szatellitagedézia geometriai alkalmazása	291
6.3.2. Dinamikai szatellitagedéziai módszerek alkalmazása	292
6.3.3. Szatellita gradiometria	296
6.3.4. Szatellita altimetria	300
6.4. Kombinált megoldások	302
6.4.1. Csillagászati-gravimetriai szintezés	303
6.4.2. A kollokáció alkalmazása a geoid meghatározására	305
6.4.2.1. A kovariancia függvény	306
6.4.2.2. Nehézségi rendellenességek legkisebb négyzetek szerinti optimális becslése (predikciója)	307
6.4.2.3. A kovariancia terjedés	311
6.4.2.4. Alkalmazás geoidszámításra	311
6.4.2.5. Lépésenkénti kollokáció	313
6.4.2.6. Gyors kollokáció rács adatokra	313
6.4.3. A szatellitagedéziai és a földi gravimetriai módszerek együttes alkalmazása	315
6.4.4. Geopotenciál modellek	317
6.4.4.1. Geopotenciál megoldások	319
6.4.4.2. Az EGM2008 megoldás bemutatása	324
6.4.4.3. Az ICGEM szolgálat	329
6.5. Magyarországi geoidmeghatározások	330
6.5.1. Korábbi geoidmeghatározások	330
6.5.1.1. A geoidfelület meghatározása csillagászati-geodéziai módszerekkel	332
6.5.1.2. A geoidfelület meghatározása csillagászati-gravimetriai módszerrel	336
6.5.1.3. A geoidfelület meghatározása gravimetriai módszerrel	338
6.5.1.4. A FAGRG80 és a HGEO99B geoidfelület összehasonlítása	339
6.5.1.5. Geoidfelület meghatározása a szatellitagedézia geometriai módszerével	341
6.5.1.6. Geoidfelület az EGG97 jelű európai geoidkép meghatározása alapján	343
6.5.2. Újabb geoidmeghatározások	345
7. A FIZIKAI FÖLDFELSZÍN MEGHATÁROZÁSA	355
7.1. A háromdimenziós pontmeghatározás	355
7.2. A hagyományos alappont-meghatározás	356

7.3. A geoid feletti magasság meghatározása	357
7.3.1. A geometriai szintezés	358
7.3.2. Magassági mérőszámok	359
7.3.2.1. A geopotenciális érték	359
7.3.2.2. Az ortométeres magasság	360
7.3.2.3. A dinamikai magasság	362
7.3.3. A trigonometriai magasságmérés	362
7.3.4. Magasságmeghatározás mesterséges hold észleléssel	366
7.4. A peremérték-feladat megoldása a fizikai földfelszínre	367
7.4.1. A normálmagasság	370
7.4.2. A magassági rendellenesség	372
7.4.3. A Mologyenszkij-féle földfelszíni függővonal-elhajlás	377
7.5. Kombinált megoldás a helyzet és a nehézségi erőter együttes meghatározására (integrált geodézia)	379

8. MAGYARORSZÁGI FELSŐGEODÉZIAI ALAPPONTHÁLÓZATOK ÉS VONATKOZTATÁSI RENDSZEREIK **383**

8.1. A geodéziai alapponthálózatok kialakításának elvei és fejlődése	384
8.2. Vízszintes (háromszögelési) alapponthálózatok, geodéziai dátumaik és vetületi síkkordináta-rendszereik	386
8.3. Magassági (szintezési) alapponthálózatok és alapszintfelületeik	393
8.4. Nehézségi alapponthálózatok és vonatkoztatási rendszerük	399
8.5. Háromdimenziós alapponthálózatok és vonatkoztatási rendszereik	404
8.6. Integrált geodéziai alapponthálózat létesítése	412

9. A NÉGYDIMENZIÓS GEODÉZIA (GEODINAMIKA) **415**

9.1. A Föld belső felépítése	417
9.2. Geotektonika, jelenkori felszínmozgások	420
9.3. A nehézségi erőter időbeli változásai	426
9.3.1. Az árapály	427
9.3.1.1. Merev földtömeg árapálya	429
9.3.1.2. Folyadékszerű földtömeg árapálya	432
9.3.1.3. A rugalmas földtömeg árapálya	433
9.3.1.4. Az állandó árapály és hatása a geodéziában	437
9.3.2. Nem árapály jellegű változások	439
9.3.2.1. A Föld forgásával kapcsolatos változások	439
9.3.2.2. Sűrűségváltozás és a tömegátrendeződések hatása	442
9.3.2.3. Egyéb hatások	445
9.4. A tengerszintváltozások	446
9.5. Az időbeni változások hatása a helymeghatározó adatokra	450
9.5.1. A természetes koordináták és változásaik	450

9.5.2. A természetes koordináták és az erőter időbeli változásának kapcsolata	452
9.5.2.1. A magasság és a nehézségi térerősség időben változó erőterben	452
9.5.2.2. A természetes koordináták változása és a valódi felszínmozgások	461
9.5.3. A szatellitagedézia eredményeinek bevonása	467
9.5.4. Modellszámítások	473
9.5.5. Geodinamikai következtetések	478
FELHASZNÁLT ÉS AJÁNLOTT IRODALOM	483
NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ	501

Előszó

A Felsőgeodézia előző magyar nyelvű átfogó tankönyvének közel 50 évvel ezelőtti megjelenése óta a mérés- és számítástechnikai eszköztár rohamos fejlődése (a mester-séges holdas, a hosszú alapvonalú interferométeres (VLBI), a graviméteres és a gradiométeres mérések stb. széleskörű elterjedése) magával hozta mind a fogalomkör, mind az elmélet, mind a gyakorlat jelentős átalakulását. Ezt és a felsőoktatás rendszerének megváltozását követte az egyetemi képzés tantárgyainak, tananyagának is a fejlődést követő átrendezése, de hiányzik ennek *tankönyvi* megjelenítése. Ezzel együtt hiányzik a geodéziatudomány ezen részének összefoglaló olyan *kézikönyve*, amire támaszkodva az egyetemi tanulmányokat korábban végzett gyakorlati szakemberek, tudományos kutatók, a PhD tudományos fokozat megszerzésére készülők, valamint a felsőgeodéziai ismeretek iránt érdeklődő más képzettségű szakemberek a témakör korszerű ismeretanyagát el tudják sajátítani. A mű célja ezeknek a hiányoknak a megszüntetése.

Ennek érdekében komplex földtudományi szemléletben bemutatjuk a *geodézia tudományos alapjait*, ezen belül is a *Föld, mint égitest* egésze méretének, alakjának, térbeli elhelyezkedésének, külső nehézségi erőterének és mindezek időbeli változásának meghatározásával foglalkozó *felsőgeodézia* mai, korszerű elméletét és gyakorlati módszereit. Mindezek alapozzák meg az egész földfelszín beborító világhálózatok, az interkontinentális, kontinentális és nemzeti geodéziai alappont-hálózatok létesítésének, a közöttük lévő kapcsolatok meghatározásának eljárásait. Rájuk épülnek a földfelszín egyes részleteit meghatározó további geodéziai munkálatok (amelyekkel jelen mű keretében már nem foglalkozunk).

A mű, rendszerezett, módszeres felépítésben, a történelmi fejlődést követve, végigvezeti az olvasót mindezen feladatok megoldásához szükséges elméleti és gyakorlati ismeretekre. Igyekezünk a korábbi (klasszikus) elméleti ismereteknek olyan gyűjteményét nyújtani, amiben a fiatal kutató-utánpótlás magyar nyelven megtalálja a fontosabb részleteket is. A hagyományos *geometriai* módszerek háttérbe szorulásának megfelelően nagyobb terjedelemben foglalkozunk a felsőgeodézia *fizikai* módszerei (gravimetria, gradiometria, műholdas technikák, stb.) elméleti megalapozásával és gyakorlati eredményeivel. Súlyt helyeztünk arra, hogy a módszerek tárgyalása mellett, a velük elért korábbi és legújabb számszerű eredményeket, így, ahol csak lehetett, a vonatkozó magyarországi eredményeket is bemutassuk, közreadjuk. Közöttük, élve a mai lehetőségekkel, könyvben először jelentetünk meg felsőgeodéziai munkálatainkra vonatkozó olyan nemzetközi és hazai adatokat, amelyek a korábbi korlátozások miatt nem voltak nyilvánosak. (Ezzel kapcsolatban megjegyezzük, hogy a többes szám első személyi igealakokat kétféle értelemben is használjuk: egyrészt arra, amit mi magyarországi geodéták elértünk; másrészt pedig olyan helyeken, ahol a szerzők az eredmények elérésében maguk is tevőlegesen részt vettek, illetve közreműködtek.)

Jelen műben különös figyelmet szentelünk annak, hogy a Föld nem egyszer és mindenkorra kialakult „merev test”, hanem rugalmas és maradandó változásoknak kitett tömeg, amelynek geometriai és fizikai jellemzői időben *folyamatosan változnak*. Külön részt fordítottunk ezen folyamatok és geodéziai hatásaik részletes bemutatására. A szoros értelemben vett tudományos-technikai ismeretek mellett fontosnak tartottuk, hogy áttekintést adjunk az olvasónak a felsőgeodézia hazai és nemzetközi szervezeteiről, működésükről, a gyakorlati munkákhoz alapvető adatokat nyújtó szolgálataikról és elérhetőségükről, valamint a felsőgeodézia alapvető, átfogó hazai és nemzetközi szakirodalmi műveiről.

A munka sikere érdekében a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (Műegyetem) volt *Felsőgeodézia*, ma *Általános- és Felsőgeodézia Tanszékének* ezt a tudományterületet művelő korábbi és jelenlegi négy vezető oktatója együttesen vállalkoztunk e mű megírására, és adjuk át elméleti tudásunk, gyakorlati tapasztalataink, hazai és nemzetközi kapcsolatrendszerünk eredményeinek legjavát. A közös munka során egymástól is nagyon sokat tanultunk.

Munkánkkal követni szeretnénk „nagyevű elődeink” *Hazay István, Homoródi Lajos, Rédey István* és mások példáját, gyümölcsöztetni kívánjuk a velük töltött évek, évtizedek során tőlük tanultakat. Ezzel is emléket állítva a felsőgeodézia terén kifejtett kiemelkedő és meghatározó munkásságuknak.

Példájukat követve, törekedtünk mondandónkat pontos fogalomalkotásokkal, a szakember által jól érthető, lehetőleg olvasmányos módon, – a Magyar Tudományos Akadémia egyik legfontosabb céljának is megfelelően – szép magyar nyelven leírni. E téren határozott célunk a *magyar szaknyelv ápolása*, az újabb idegen-nyelvű szakkifejezések, elnevezések még hiányzó anyanyelvi megfelelőjének megtalálása és következetes használata. (Az egyértelműség kedvéért, ahol célszerű, zárójelben megadtuk az eredeti nyelvű kifejezést és az ezt rövidítő betűszót is.) (Szaknyelvi törekvésünket, sajnós, nem minden témakörben sikerült megvalósítani.)

Tankönyvként a mű a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Építőmérnöki Karán különböző szinten és irányokban folyó földmérő- és térinformatikai mérnök képzésben résztvevő hallgatók tanulmányait segíti. Jelenleg a BME Építőmérnöki Karán tanuló Geoinformatika-építőmérnöki alapszak (BSc), Földmérő- és térinformatikai mérnöki mesterszak (MSc), valamint a Vásárhelyi Pál Építőmérnöki és Földtudományi Doktoriskola (PhD) hallgatóinak képzését szolgálja. Komplex, szintetizáló tankönyvként hallgatóink a Felsőgeodézia, a Globális helymeghatározás, a Geodéziai alaphálózatok, a Geofizika, a Fizikai geodézia és gravimetria, a Kozmikus geodézia, a Geodéziai hálózatok és vetületek, a Dinamikai szatellitageodézia, a GNSS elmélete és gyakorlata, stb. tantárgy anyagának elsajátításához használhatják. Segíteni fogja más felsőoktatási intézmények, így a Nyugat-magyarországi Egyetem (NyME) Geoinformatikai Karának földmérő és térinformatikai, az ELTE Informatikai Karának térképész és geoinformatikus, továbbá a tudományegyetemek természettudományi karainak földrajz és földtudomány területein a különböző szintű képzések (BSc, MSc, PhD) keretében folyó oktatását. A Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, a NymE

Erdőmérnöki Kar és a Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar társtan-
székeinek oktatói is hasznosan tudják oktatómunkájukban felhasználni.

A jelen művet *kézikönyvként* a földmérés, a térképészet és a térinformatika területein a
gyakorlatban dolgozó szakemberek és tudományos kutatók használatára ajánljuk.

Köszönetünket fejezzük ki mindazoknak, akik e mű megjelenését lehetővé tették, il-
letve segítették. Köszönet a *Magyar Tudományos Akadémiának* és a *BME Általános-
és Felsőgeodézia Tanszékének* a kiadás költségeinek fedezéséért és a *HM Zrínyi Tér-
képészeti és Kommunikációs Szolgáltató Nonprofit Kft.*-nek a magas színvonalú
nyomdatechnikai kiállításért valamint a kiadói feladatok ellátásáért. Köszönet illeti *dr.
Völgyesi Lajos* szerzőtársunkat a kiváló technikai szerkesztésért, beleértve az ábra-
anyag szemléletes és tetszetős elkészítését is. Megköszönjük a *Tanszék valamennyi
munkatársának* a nekünk nyújtott segítséget, és végül, de nem utolsó sorban *család-
tagjaink* türelmét és közvetett segítségét, amivel lehetővé tették, hogy időnk és erőnk
nagy részét, hosszú időn át erre a munkára fordítsuk.

Budapest, 2013. januárjában

A Szerzők:



Dr. Biró Péter
Professzor Emeritusz
az MTA rendes tagja



Dr. Ádám József
egyetemi tanár
az MTA rendes tagja



Dr. Völgyesi Lajos
egyetemi tanár
az MTA doktora



Dr. Tóth Gyula
egyetemi docens
a műszaki tudomány
kandidátusa

Név- és tárgymutató

A

abszolút graviméterek 86
actual geoid 262
Ádám József 32, 34
Adriai mikrolemez 422
Adriai tengerszint 394
AGG69 geoid 334
AGU 17
AIG 15
Airy-Heiskanen-féle izosztatikus modell 282, 283
aktív GPS hálózat 224, 409
alapfelület 48
állandó árapály
– alakváltozás 437
– átlagos (mean) 438
– mentes 438, 439
– rendszer 324, 325, 438
– zérus 438, 439
ALSEP-adók 122, 123
alsógeodézia 11, 13
általános irányú fokmérés 165
altiméter 114, 300
altiméteres
– magasság 115
– műholdak 115, 116
Amerikai Geofizikai Unió 17
Amszterdami tengerszint 394
analitikus folytatás 374
apogeum 293
Apollo repülések 122
árapály 427
– ellipszoid 430, 432, 433
– hatás 318
árapálykeltő erő 133, 428
Arnold K 36
AST (helyi valódi csillagidő) 96
asztenoszféra 421, 422
asztrogeodéziai geoid 332
átmeneti koordináta-rendszer 64
atomidő 79
atomóra 120
autokovariancia 312
azimút (csillagászati) 65

B

Balti tengerszint 394
Bányai László 34
bázisvonal 120
BC4 világhálózat 105

Bendefy László 396
Bessel-ellipszoid 167, 221, 330
Bessel F W 15
BGI 20, 21, 249
BIH 42, 43, 46
BIPM 79
Birardi G 343
Biró Péter 32, 34, 36
BME Általános- és Felsőgeodéziai Tanszék 345, 351
Bodola Lajos 25, 26, 27, 30, 32
Bomford G 35, 343
Bouguer-féle
– anomália/rendellenesség 246, 261, 344, 351
– javított modell 246
– modell 246
Bowring-eljárás 52
Bruns E H 33, 241, 380
Bruns-féle
– elv 240
– összefüggés 241, 295, 315, 316, 325, 326, 373
BTS 43
Bursa-Wolf-modell 216

C

Cassinis-féle normálképlet 195
Cassinis G 195
centiméter geoid 367
CHAMP műhold 117
Chandler periódus 39
CIO 46
CIO-BIH rendszer 42, 43
Clairaut A C 15, 182
Clairaut-féle
– képlet 183, 190, 193, 196
– módosított képlet 192
– szintsferoid 182, 188
cogeoid 262
Cséti Ottó 35
csillag ICRF 61
csillagészlelés 97
csillagidő 71, 73, 76, 77, 78
– közepes 76, 77, 78
– valódi 73, 77, 95, 96, 97
csillagászati
– azimút 65, 99
– geodézia 88
– geodéziai függővonal-elhajlás kiegyenlítés 171

– geodéziai pont 90
– gravimetriai szintezés 303, 336
– kiinduló pont 172, 202
– koordináták 56
– refrakció 92, 94, 97
– szintezés 234, 303, 332, 333, 350
csillagnap 73
– közepes 76
csomóvonal 59

D

Darwin G H 26, 27, 28, 33, 437
 dátummódosítás 212
 dátumparaméterek 222
 deklináció 62
Detrekői Ákos 32, 34
Deumlich F 36
 differenciális VLBI 123
 dinamikai
 – idő 79
 – lapultság 184
 – magasság 362
 – módszerek 102
 – szatellita geodézia 292
Dirac P A M 445
Dirichlet-probléma 242
 diszkrét konvolúció 351
 Doppler
 – csúszás 110
 – hatás 110
 – mérés 112, 223, 405, 406
 Doppleres műholdmegfigyelés 112
 DORIS 19, 21, 62, 114, 116

E

ECHO-1-2 műhold 105
ED50 (European Datum) 19
ED87 223, 230, 392
efemerisz idő 78
EGG97 geoid 343, 344, 345, 352
éggömb 65
égi
– egyenlítő 59, 60, 64, 67
– égi egyenlítői koordináta-rendszer 59, 62
– egyenlítői koordináták 62, 63
– meridián(sík) 59, 64, 67, 68, 73, 93, 96

- pólus 59
EGM2008 302 319, 321, 324, 327, 353
EGU (Európai Földtudományi Unió) 17
Egyed László 446
Egyezményes Nemzetközi Kezdőpont 42
egységes asztrogeodéziai hálózat (EAGH) 223, 391
Egységes Európai
– Gravimetriai Hálózat (UEGN) 403
– Szintezési Hálózat (UELN) 398
Egységes Országos
– Magassági Alaphálózat (EOMA) 223, 348, 393, 397
– Térképrendszer (EOTR) 223
– Vízszintes Alaphálózat (EOVA) 223, 336, 338, 386
egyutas rendszer 107
ELGI 351
ellipszoid 14
– elhelyezése 204, 205
– feletti magasság 50, 356, 364
– tájékozása 202, 204
ellipszoidi
– azimút 105
– felületi koordináták 49
– földrajzi hosszúság 49
– földrajzi koordináták 49
– földrajzi szélesség 49
– geocentrikus szélesség 53
– helyvektor 53
– koordináták 49, 215
– redukált koordináta-rendszer 54
– redukált koordináták 54
– zenitszög 364
elméleti záróhiba 359
EOMA 223, 348, 393, 397
– újramérése 424
EOTR 223
Eötvös
– effektus 29
– egység 29, 87
– inga 29, 86, 87, 139, 141, 285, 353
– korrekció 29
– tenzor 29, 118, 140, 141, 296, 297
Eötvös Loránd 16, 26, 27, 28, 29, 330, 400
Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI) 29, 30
Eratoszthenész 12
erőtér változásának geodéziai hatása 463
ESA 298, 329
észlelési vektor 102, 294
ETRS 46, 47, 355
ETRS89 224, 225, 227, 341, 344, 346, 407
Euler L 59
Euler-féle
– forgatási szögek 69
– összefüggés 264
EUREF (European Reference Frame) 18, 47, 224, 346, 383
Európai
– Fokmérés 15, 26
– Földi Vonatkoztatási Rendszer (ETRS) 46, 47, 407
– Földtudományi Unió (EGU) 17, 46, 47
– Űrügynökség (ESA) 298
Eusztatikus változások 448
- F**
- Facsinay László* 401
FAGH 222, 223
FAGR80 geoid 336, 337, 339
fajlagos munka 127
Fasching A 27
Faye-féle
– modell 248
– rendellenesség/anómia 248, 261, 351
felsőgeodézia 11, 35
felsőrendű háromszögelési hálózat 222
felszálló csomópont 292, 293
felszínmozgások 420
felületek módszere 162, 171
felületi asztrogeodéziai hálózat (FAGH) 222, 386, 389, 391
felületi gömbfüggvény 145, 146, 147, 149, 152
felületi koordináták 48
fénytörési együttható 365
ferde ívű fokmérés 165
FFT 262, 268, 314, 344, 351
FIG 16, 17
fizikai geodézia 180
– alap differenciálegyenlete 244
fokmérés
– általános irányú 165
– elve 162
– ferde ívű 165
– meridián irányú 163
– paralellkör irányú 164
folyadékszerű földtömeg árapálya 432
forgásból származó
– erőtér 132
– potenciál 133
forgási ellipszoid 12
forgási szögsebesség változások 440
forgástengely 39, 59, 64, 90, 94
Fourier
– sor 263
– transzformáció 263
Föld
– átlagos sűrűsége 189
– belső felépítése 417, 419
– elméleti alakja 12, 13
– fizikai alakja 12, 13, 355
– matematikai alakja 12, 13, 160
– normálmalakja 14, 159, 160, 181, 188, 189, 190, 191, 192
– tágulása 446
– tájékozási paraméterek 19, 46, 62, 69
– tömege 189
földalak meghatározás 13
földfelszíni
– függővonal-elhajlás 169
– nehézségi rendellenesség 373, 375
földforgás paraméterek 41, 62
földi
– dinamikai idő 79
– szferoid 182
földkéreg 282, 418, 419
földköpeny 282, 419
földmag 419
földrajzi helymeghatározás 88, 234
FÖMI 332, 345
frekvencia eltolódás 110
függőleges felszínmozgások 423, 459
függővonal 94, 137, 187
– görbülete 139
függővonal-elhajlás 169, 235, 245, 333, 334, 353, 363
– földfelszíni 169
– geoidi 169
– gravimetriai sűrítése 273
– *Helmert-féle* 169
– időbeli változása 460
– interpoláció 285
– izosztatikus számítása 280
– kiegyenlítés 174, 206
– Mologyenszkij-féle 368, 377
– összetevők 170
– *Pizzetti-féle* 169

- sűrítés 273, 365
- sűrítés domborzat alapján 276
- sűrítés gradiométeres mérések alapján 284, 285

G

- Galilei G* 86
- Gauss C F* 12, 15, 33, 167
- Gauss-féle 6 alapmennyiség* 142
- Gauss-gömb* 387
- Gauss-Krüger* vetület 392
- GAST 67, 68, 74, 96, 97
- Gaszó Miklós* 331
- Gellérthegy kezdőpont 221
- geocentrikus 38
 - elhelyezés 201, 209
 - gravitációs (tömegvonzási) állandó 161, 318, 328
- helyvektor 48
- koordináta-rendszer 38
- koordináták 210
- szélesség 53
- GEOCOL/GRAVSOF 313
- Geodézia és Kartográfia 37
- geodéziai
 - alaphálózat 171, 202, 385
 - dátum 49, 201, 203, 218, 221, 222, 356
 - földmodell 159, 161, 181, 188, 192, 240, 325
 - geodinamikai peremérték feladat 464
 - koordináták 53
 - vektor 105
 - világrendszer 46
 - vonatkoztatási rendszer 19, 38, 161, 191, 218, 240
- Geodéziai Közlöny 37
- Geodéziai Tudományos Bizottság (MTA GTB, GGTB) 31
- geodinamika 14
- geodinamikai
 - szemléletmód 452
 - állomások világhálózata 473
- geoid 13, 160, 167, 179, 233, 446
 - -ellipszoid távolság 233, 240, 245, 250, 295, 304, 315, 316, 325, 326, 356, 365
 - feletti magasság 13, 356, 357, 358, 366
 - eusztázia 449
 - kompenzált (cogeoid) 262
 - magasság 326, 352
 - meghatározások 330
 - metszet 236
 - unduláció 233, 326, 356
 - tényleges (actual geoid) 262
- geoidi
 - függővonal-elhajlás 169
 - nehézségi rendellenesség 244, 245
- geometriai
 - lapultság 183, 192, 197
 - módszerek 102
 - szintezés 358
- geop 370
- geopotenciál
 - megoldások 319
 - modellek 315, 317, 329
- geopotenciális
 - egység 360
 - érték 359, 370
- geotektonika 420
- GGOS (Global Geodetic Observing System) 23, 24
- globális
 - geoidkép 315
 - helymeghatározási rendszer 407
 - navigációs műholdrendszerek 19
 - tektonika 420
 - tengerszintváltozások 448
- Globális Téradat Infraszerkeztetés Szövetsége (GSDI) 17
- GLOBE terepmodell 351
- GLONASSZ 19, 81
- GMST 76, 78
- GNSS (Global Navigation Satellite System) 19
- GNSS hálózat/GNSSnet.hu 224, 348
- GNSS Szolgáltató Központ 410
- GOCE műhold 118, 298, 329
- gömbfüggvény
 - együttható változások 460
 - felületi 145, 146, 147, 149, 152
 - összegezési tétele 151
 - szektorális 149
 - térbeli 145, 147, 154
 - tesszerális 149
 - zonális 148
- gömbi
 - hosszúság 57
 - koordináták 56, 57, 144
 - pólustávolság 57
 - szélesség 57
- GPS 13, 19, 330
 - geoidkép 342
 - gravimetriai geoid 346
 - idő 81
 - szintezés 366
- vevő 110
- GPU (Geopotential Unit) 360
- GRACE műhold 117, 328, 329
- gradiens 126
- gradiométer 86, 143, 296
- gradiométeres mérések 139
- gradiometria 142
- Grafarend E W* 33, 36, 380
- graviméterek 86
- gravimetria 142
- gravimetriai
 - alaphálózat 400
 - függővonal-elhajlás 274, 303, 304
 - javítás 304
 - sűrítés 274
 - szintezés 272
- gravitáció 129
- gravitációs (tömegvonzási) állandó 129
 - időbeli változása 445
- greenwichi
 - középidő 72
 - meridián 42
 - valódi csillagidő 74
- Groten E* 36
- GRS (Geodetic Reference System) 19, 161
- GRS67 197
- GRS80 198, 240, 318, 341, 392
- Gutenberg-csatorna* 418
- gyors Fourier transzformáció 262, 268, 314, 344, 351
- gyorsulásmérő 296, 297

H

- H1966 223
- Hamilton*-operátor 128
- harántgörbületi sugár 52, 212
- harmadik peremérték feladat 242, 456, 460
- háromszögelés 387
- Hayford*-féle ellipszoid 194, 195
- Hayford J F* 26, 27, 177, 178, 284
- Hazay István* 25, 32, 34
- HD72 223, 225, 227, 230, 336, 391
- HDOC80 406
- HDOC82 406
- HDOC85 406
- Heitz S* 36
- Helmert F R* 15, 26, 27, 28, 33, 35, 189, 190, 207
- Helmert-féle*

– függővonal-elhajlás (földfelszíni) 169
 – hasonlósági transzformáció 216
 – kondenzációs modell 247, 248
 – normál nehézségi képlet 195
 – szintszferoid 185
 helyi
 – függőleges 137, 168, 234
 – függőleges elfordulása 462
 – simuló ellipszoid 168, 208
 – vízszintes sík 65
 helymeghatározás 11
 hengersizmetrikus erőtér 129
 hétparaméteres megoldás 215
 HGEO99B geoid 332, 338, 339
 HGEO2000 geoid 346
 HGGG2000 geoid 346
 HGGG2004 geoid 346, 347
 HGTUB2000 geoid 346, 351, 352
 HGTUB2007 geoid 353, 354
 hibrid norma 381
 hidrosztatikai szintezés 358
 HLG94 litoszféra geoid 349
Hofmann-Wellenhof B 36
Homoródi Lajos 32, 34, 35, 330
 horizonti koordináta-rendszer 65
Horrebaw-Talcot-módszer 92
 hossz mérés 85
Hotine M 36
 hozzárendelt Legendre-függvények 148, 152
Hrisztov V 33
Hubble-effektus 445
Huygens C 162

I

IACS 16
 IAG (International Association of Geodesy) 15, 16, 18, 41, 194, 196, 198
 IAGA 16
 IAHS 16
 IAMAS 16
 IAPSO 16
 IASPEI 16
 IAU 17
 IAVCEI 16
 ICA 16, 17
 ICET 20, 21, 23
 ICGEM 20, 21, 329
 ICRF 61
 ICRS 46, 61, 63, 69
 ideális folyadékkal borított földmodell 455

idő
 – atomidő 79
 – csillagidő 71, 73, 76, 77, 78
 – dinamikai idő 79
 – efemerisz idő 78
 – egyenleg 72
 – egyenlítés 72, 98
 – GPS idő 81
 – inerciaidő 79
 – késés 120
 – koordinált világidő 79, 80
 – középidő 97
 – nemzetközi atomidő 79
 – nyári idő 81
 – világidő 77, 78, 79
 – zónaidő 80, 94, 97
 IERS 19, 20, 44, 45, 67, 75, 78, 91, 95
 IGFS 19
 IGS 20
 IGSN71 402
 ILRS 20
 indirekt hatás 246, 261, 262
 inerciaidő 79
 integrált Doppler-szám 111
 integrált geodézia 380, 406, 452
 Integrált Geodéziai Alponthálózat (INGA) 412
 Internationale Erdmessung 15
 irányvektor 103
 IRM 45, 46, 67, 78
 IRP 45, 46
 ISGN71 19
 ISPRS 16
 ITRF 44, 45, 47
 ITRS 44, 45, 46, 47, 48, 67, 69, 91, 234, 355
 IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) 16, 31, 41, 161, 196, 198
 izosztatikus
 – egyensúly 280
 – javítás 177
 – kiegyenlítés 247
 – modellek 247, 280, 281, 282
 – rendellenesség/anómia 247

J

Jason műholdak 301, 328, 447
Jeffreys H 317
Joó István 34, 399
 Julián
 – dátum 82
 – év 82

– évszázad 82

K

Kataszteri Közlöny 37
 Katonai Földrajzi Intézet 29, 388
Kaula W M 36
Kautzleben H 33
Kenyeres Ambrus 346
Kepler-féle pályaelemek 292, 293
 kéregmozgási pontok 426
 keresztkovariancia 312, 382
 keretpontok 37
 keringési centrifugális erő 428
 kéttest-probléma 292
 kétutas rendszer 107
 kiegyenlítődesi (izosztatikus)
 – felület 280
 – mélység 280
 kollokáció 305, 313
 kompenzált geoid (cogeoid) 262
 konzumációs lemezszegélyek 421
 konvolúció-tétel 266
 konvolúciós integrál 262, 269
 koordinált világidő 68, 79, 80
 koordináták
 – csillagászati 56
 – égi egyenlítői 62, 63
 – ellipszoidi felületi 49
 – ellipszoidi földrajzi 49
 – ellipszoidi redukált 54
 – felületi 48
 – gömbi 56, 57, 144
 – poláris 56, 57, 144
 – szintfelületi földrajzi 54, 55, 89, 91
 koordináta-rendszerek
 – átmeneti 64
 – égi egyenlítői 59, 62
 – ellipszoidi redukált 54
 – geocentrikus 38
 – horizonti 65
 – térbeli derékszögű 38, 202, 234
 – térbeli poláris 53
 – szintfelületi földrajzi 54
 koordináta transzformáció 212
 korrelációs hossz 306
 kovariancia
 – függvény 306
 – mátrix 381
 – terjedés 311
 kozmikus
 – geodézia 102
 – háromszögelési alaphálózat 105

– poligon 106
 Kozmikus Geodéziai Observatórium (KGO) 30, 345
 Közép-Európai Fokmérés 15
 közepes
 – csillagidő 76, 77, 78
 – csillagnap 76
 – földi ellipszoid 168, 200
 – tavaszpont 76
 – tengerszint 328
 közepes földi ellipszoid 168
 középidő 97
 középnap 71
 középtengerszint 13, 302, 446, 448
 közvetett hatás 246, 261, 262
Krakiwsky E 35
Kraszovszkij-ellipszoid 178, 195, 223, 333, 334, 391, 392
Kruspér István 25, 30, 32, 35
 kvazárok 58, 119, 120, 123
 kvázigeoid 331, 336, 353, 376, 377, 379

L

LAGEOS-1(2) 108, 322
Laplace P S 15
Laplace
 – egyenlet 128, 136, 144, 242
 – egyenlet azimútokra 170, 202
 – egyenlet időbeli változásra 465
 – egyenlet megoldása 144
 – elentmondás 206, 207
 – *-Fourier*-sor 156
 – operátor 128
 – pont 174
 lapultság
 – dinamikai 184
 – geometriai 183, 192, 197
 – nehézségi 184
 – sztatikai 184, 197
Ledersteger K 33, 207
Legendre
 – függvények 146, 147, 148, 152
 – polinomok 147, 148, 151
 legkisebb négyzetek módszere 173, 180
 legkisebb négyzes kollokáció 309, 354, 381
 lemeztektonika 420
 LEO műholdak 117
 lézeres
 – műholdak 108
 – távolságmérés 19, 122
Listing J B 167
 litoszféra

– geoid 349
 – lemezek 421
 – modell 349
 LLR 19, 122
Love-féle számok 434, 437, 457

M

magasság 48, 357
 – altiméteres 115
 – ellipszoid feletti 90, 356, 364
 – geoid feletti 13, 356, 357, 358, 366
 – különbség 87, 357, 358
 – tengerszint feletti 13, 90, 356, 358, 366
 magassági
 – alapszintfelület 446
 – mérőszámok 359
 – rendellenesség 369, 373, 375, 379
 – szög(mérés) 66, 84, 94
 magfüggvény 262
 Magyar Geodéziai Intézet 28
 Magyar Gravimetriai Hálózat
 – MGH50 401
 – MGH80 402
 – MGH2000 403
 magyarországi geodéziai dátumok 222
 mareográf 436, 447
Marussi A 36
 második katonai felmérés 221, 386, 389
 második peremérték-feladat 454
Mayer-módszer 95
 mechanikai potenciál 127
 Megegyezéshes Inercia Rendszer (CIS) 58, 61
Mentes Gyula 34
 mérési zaj 309
 merev földtömeg árapálya 429
 merev kérgű földmodell 453
 meridián irányú fokmérés 163
 meridiánsík 45
 mérőkép 91
 mesterséges holdak 110
 méterfokmérés 166, 167
 mezoszféra 422
 mGal 86
 MGI 28
 MGPSH 407
 Minitrack-rendszer 106
 mintavételezés 267
 mintavételezési tétel 267
 MN TÁTI 344, 351
Mohorovičič (Moho)-felület 418

Mologyenszkij M S 36, 304
Mologyenszkij-féle
 – függővonal-elhajlás 368, 377
 – javítás 376
Moritz H 33, 35, 305, 380
 MTA GGKI 30, 345, 349
 műholdas
 – helymeghatározás 114
 – távolságmérés 109
 műholdradar interferometria 413
 műholdról-műholdra követés 116
Müller Iván 33, 35

N

Nadap főalappont 395, 396
 nagyon hosszú bázisonalú interferometria (VLBI) 19, 21, 106, 119, 122
 Nap óraszöge 97
 Napészlelés 98
 navigáció 11, 90
 négydimenziós térítő 420
 nehézségi
 – alaphálózat 400
 – erőtér forward modellezése 348
 – érték 86, 336
 – értékek redukálása (átszámítása) 246
 – gyorsulás
 – gyorsulás mérése 86
 – lapultság 184
 – rendellenesség 210, 258, 336, 351
 – rendellenesség (geoidi) 244, 245, 261
 – rendellenesség gömbfüggvény-sora 251, 252
 – térerősség 128, 133, 135, 157
 – térerősség mérése 86
 – térerősség vektor időbeli változása 464
 nehézségi erő(tér) 125, 133, 134, 426
 – mérése 14, 86
 – potenciálfüggvénye 157
 nehézségi vektor időbeli változása 460
 nemzetközi
 – atomidő 79
 – ellipszoid 178, 194, 392
 – vonatkoztatási ellipszoid 49
 Nemzetközi
 – Altimetriai Szolgálat (IAS) 20
 – Árapály Szolgálat (ICET) 20, 21, 23

- Csillagászati Unió (IAU) 17
 - Égi Vonatkoztatási keretpontok (ICRF) 61
 - Égi Vonatkoztatási Rendszer 46, 61, 63
 - Fotogrammetriai és Távérzékelési Társaság (ISPRS) 17
 - Földforgás és Vonatkoztatási Rendszerek Szolgálat (IERS) 19, 20, 41, 44, 45, 67, 75, 78, 91
 - Földi Vonatkoztatási Rendszer (ITRS) 44, 67, 91
 - Földmágnességi és Aeronómiai Szövetség (IAGA) 16
 - Földmérési Szövetség 15
 - Földmérők Nemzetközi Szövetsége (FIG) 17
 - Földrajzi Unió (IGU) 17
 - Geodéziai és Geofizikai Unió (IUGG) 16, 31, 41, 161, 196, 197, 198
 - Geodéziai Szövetség (IAG) 15, 16, 18, 41, 194, 196, 198
 - Geoid Szolgálat (IGeS) 20
 - Geológiai Tudományok Nemzetközi Uniója (IUGS) 17
 - Globális Földmodell Szolgálat (ICGEM) 20, 21
 - GNSS Szolgálat (IGS) 20
 - Gravimetriai Iroda (BGI) 20, 21, 249
 - Hidrológiai Szövetség (IAHS) 16
 - Időszolgálat (BIH) 40
 - Középtengerszint Állandó Szolgálat (PSMSL) 20, 24
 - Krioszféri Szövetség (IACS) 16
 - Meteorológiai és Légkörfizikai Szövetség (IAMAS) 16
 - Nehézségi Erőtér Szolgálat (IGFS) 20
 - Óceánfizikai Szövetség (IAPSO) 16
 - Pólusmozgás Szolgálat (IPMS) 40
 - Súly és Mértékügyi Hivatal (BIPM) 79
 - Szeizmológiai és Földbelsőfizikai Szövetség (IASPEI) 16
 - Szélességszolgálat (ILS) 40
 - Térképészeti Társulás (ICA) 17
 - Vulkanológiai és Geokémiai Szövetség (IAVCEI) 16
 - Neumann-probléma* 242
 - Newcomb* 72
 - Newton I* 12, 162
 - NNSS (Navy Navigation Satellite System) 111, 114
 - normál
 - alak 185, 188, 189, 240
 - függőleges (vertikális) gradiens 187
 - hosszúság 369
 - javítás 372
 - magasság 362, 369, 370, 371, 378, 398
 - magassági renellenesség 372
 - nehézségi erőtér 159, 160, 181, 182, 185, 188, 189, 190, 192, 240, 286, 295, 325, 367
 - nehézségi képlet 183, 190, 192, 193, 195
 - nehézségi térerősség 160, 182, 183, 184, 185, 188, 189, 193, 241
 - potenciál 160, 181, 189, 191, 193
 - szélesség 369
 - szferoid 182
 - normalizált
 - gömbfüggvény-együtthatók 157, 199
 - Legendre-függvények 157
 - nullafokú geoidundulációs tag 326
 - numerikus excentricitás 52, 212, 213
 - nutáció 39, 60
 - nyári idő 81
 - Nyquist*
 - -frekvencia 267
 - -intervallum 267
-
- O
- óceánfelszín topográfiája 115
 - OGPSH 224, 341
 - Oltay*-féle nehézségi alaphálózat 401
 - Oltay Károly* 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 401
 - órahiba 109
 - órahely 59
 - óraszög 64, 73, 95, 97
 - Oriani*-ellipszoid 221
 - Országos GPS Hálózat (OGPSH) 224, 407, 408
 - ortométeres
 - javítás 361
 - magasság 360, 398
 - önkéntes elhelyezés 203
-
- P
- PAGEOS műhold 105
 - pályaelemek (*Kepler*) 293
 - pályahajlás 292, 293
 - Pannon medence 422
 - paralellkör irányú fokmérés 164
 - Papp Gábor* 349
 - Pellinen L P* 36
 - peremérték feladat 242
 - megoldása a fizikai földfelszínre 367
 - peremértékek 244
 - peremfeltétel 454, 459
 - a földfelszínre 373
 - a geoidra 243
 - perigeum 292, 293
 - Petzelt József* 25, 35
 - Petzval Ottó* 25, 35
 - Pizetti*-féle (geoidi) függővonal-elhajlás 169
 - planetáris geodézia 11, 124
 - Poincaré H* 15, 27, 33
 - Poincaré-Prey*-féle modell 248, 361
 - Poisson*-egyenlet 136
 - poláris koordináták 56, 57, 144
 - Pólus 94
 - pólusingadozás 39, 441
 - póluskoordináták 41, 67, 69, 97, 100
 - pólusmozgás 39, 94, 97, 101, 441
 - póluspálya 39
 - pólusvándorlás 39, 441, 442
 - potenciál 126
 - elmélet 125
 - függvény 132, 135, 143
 - különbség 88
 - munkája 128
 - zavar 240, 241, 245, 326, 374, 381
 - zavar gömbfüggvény-sora 250, 316
 - potenciálfüggvény
 - gömbfüggvény-sora 143, 295, 315
 - potsdami rendszer 402
 - pörgettyűs teodolit 101
 - Pratt-Hayford*-féle izosztatikus modell 281, 283
 - Pratt-Lejay*-féle izosztatikus modell 280
 - precesszió 59, 60
 - precessziós modellek 60
 - predikció 307, 310
 - projektív függővonal-elhajlás ki-egyenlítés 206

PSInSAR 413
 PSMML 20, 24
 pszeudotávolság 107, 109

R

radarinterferométer 118
 rádió
 – antenna 119
 – forrás/csillag 58, 61, 119
 – interferométer 119
 – távcső 119
Rausch Ferenc 25
Rédey István 35, 362
 referencia ellipszoid 49
 rektaszcenzió 62
 relatív
 – elhelyezés 205, 206
 – felszínmozgás 454, 463
 remove-restore eljárás 271
Rinner K 33
 Rodrigues-képlet 147
Rózsa Szabolcs 351
 rugalmas földtömeg árapálya 433
 rugalmas kérgű földmodell 457
Rummel R 33

S

S42/58 223
 S42/83 223, 230
Sansó F 36, 343
 Sarkcsillag 94, 98
 sarkmagasság mérés 94
Schumann R 33
 SEASAT műholdak 301
Seeber G 36
Shannon-féle mintavételezési tétel 267, 325
 simuló ellipszoid/elhelyezés 172, 177, 180, 205, 206, 207, 208
 skalártér 125, 126
 skálátényező 328
Štedziňsky J 37
 SLR 19, 21, 107
Snellius W 164
Soffel M H 36
Somigliana-összefüggés 193, 199
Somogyi József 34
 spektrális
 – kombináció 352
 – módszerek 262
 – szivárgás 268
 stelláris háromszögelési hálózat 223, 405
Sterneck-módszer 92
Stokes G G 15

Stokes-féle
 – elemek 191, 192
 – függvény 252, 270, 456, 460
 – integrál 253, 258, 269, 304, 316, 338, 351, 373, 374, 375
 – sor 251
Stokes-Poincaré tétel 191, 192
 sűrűségváltozások 442
 szabadesés 134
 szatellita
 – altimetria 114, 300, 315, 447
 – geodézia alkalmazása 191
 – gradiometria 118, 296, 315
 szatellitageodézia 102, 355
 – dinamikai módszere
 – geometriai módszere 341
 szeizmikus tomográfia 419
 szektorális gömbfüggvények 149
 szelenodézia 11, 123
 szferop 370
 sziderikus év 81
 szimultán interferometria 123
 szinkronizáció módszere 104
 szintellipszoid 191, 194, 196, 198, 240
 szintezés 87
 szintezett magasság 361, 372
 szintfelület 125, 136, 141, 331
 – eltolódása 453
 – függőleges eltolódása 474
 – görbülete 138
 – potenciálértéke 137
 szintfelületi
 – azimút 89, 98, 99, 100, 101
 – földrajzi hosszúság 54, 55, 72, 75, 76, 95, 98
 – földrajzi koordináta-rendszer 54
 – földrajzi koordináták 54, 55, 89, 91
 – földrajzi szélesség 54, 55, 92, 93, 94
 – meridiánsík 54, 68, 73, 75, 78, 93, 96
 – zenitszög 83, 363
 szintszferoid 181
 szoláris idő 71
 szökőár 427
 Szőlőhegy 223, 225, 338
 sztatikai lapultság 184, 197
 szubdukciós zónák 421
 szupravezető graviméterek 86

T

Tanni L 343
Tárczy-Hornoch Antal 32, 34, 35
 tavaszpont 59, 60, 67, 73

– időegyenlítése 76, 77
 – óraszöge 76
 – valódi 90
 távmérés 84
 technogén tömegváltozások 445
 telluroid 370
 tengerfelszín topográfiája 13, 301, 315, 328, 446, 450
 tengerfenék topográfiája 116
 tengerszint feletti magasság 13, 90, 356, 358, 366
 tengerszint globális emelkedése 446
 tengerszintváltozások 446
 tényleges (actual) geoid 262
 térbeli
 – derékszögű koordináta-rendszer 38, 202, 234
 – gömbfüggvények 145, 147, 154
 – poláris koordináta-rendszer 53
 térerősség (nehézségi) 127, 129, 133
 térfogatelem optimalizáció 349
 Térképészeti Közlöny 37
 természetes koordináták 451, 452
 tesszerális gömbfüggvények 149
 test vonzási erőtere 130
 tiszta magassági (*Faye-féle*)
 – hatás 187, 248
 – rendellenesség/anomália 248, 351
 TOPEX/Poseidon 114, 116, 301, 322, 328, 446, 447
 topocentrikus irányvektor 102, 103
Torge W 33, 35, 344
Tóth Gyula 351
 tömegátrendeződések 443
 tömegfüggvények 152
 tömegpont 129
 tömegvonzás 129
 tömegvonzási erőtér 150
 transzform törések 421
 transzlatív függővonal-elhajlás kiegyenlítés 206
 trigonometriai magasságmérés 291, 358, 362, 363
 tropikus év 82
Tscherning C C 313

U

UEGN 404
 UELN 19, 398
Uotila U A 317
 UT1 világidő 68, 77

UTC (koordinált világidő) 68, 94, 95, 96
 ürgeodézia 11
 ürgradiometria 139
 ür-VLBI 121

V

Väisälä-eljárás 105, 405
 vakár 427
 valódi
 – anomália 293
 – csillagidő 73, 77, 95, 96, 97
 – felszínmozgás 453, 456, 457, 461, 463, 469
 – felszínmozgás vektora 466
 – idő 71
 – tavaszpont 73
Vaniček P 35
 variancia 306
 vektortér 126
Vening Meinesz F A 207
Vening Meinesz-féle
 – függvény 256
 – integrál/összefüggés 256, 258, 270, 378
 vetítővonal 51
 világidő (UT1) 77, 78, 79

– koordinált 68, 79, 80
 vízszintes szög(mérés) 83, 98, 100
 VLBI (Very Long Baseline Interferometry) 19, 21, 106, 119, 122
 vonatkoztatási
 – ellipszoid 49, 160, 190, 194, 201, 218, 219, 220, 221
 – felület 160, 190, 191, 197, 198
 – helyi rendszer 47
 – pólus (IRP/CIO) 89
 – rendszer 37, 240
 vonzási potenciál
 – testé 131
 – tömegponté 129
Völgyesi Lajos 34

W

Walbeck-ellipszoid 167, 221
 WGS (World Geodetic System) 46, 199
 WGS72 224
 WGS84 48, 199, 201, 210, 224, 240, 291, 355, 392
Wolf H 207, 343

Z

Zach-féle ellipszoid 221
Zach János 33
Závoti József 34
 zenitkamara 91, 92, 239, 350
 zenitpont 65, 91, 95
 – deklinációja 92
 – rektaszencziója 73, 74, 75
 zenitszög 66
 zenittávcső 91
 zónaidő 80, 94, 97
 zonális gömbfüggvények 148