

Thomas-féle
Kalkulus

III. kötet

THOMAS - FÉLE KALKULUS

III. kötet

Az eredeti művet készítette

George B. Thomas, Jr.
Massachusetts Institute of Technology

Átdolgozták

Maurice D. Weir
Naval Postgraduate School

Joel Hass
University of California, Davis

Frank R. Giordano
Naval Postgraduate School

A magyar kiadás főszerkesztője

Szász Domokos
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem



TYPOTEX

Budapest, 2007

Az eredeti mű címe: Thomas' Calculus, 11th Edition.

Authorized translation from the English Language edition, entitled THOMAS' Calculus, 11th Edition, ISBN 0321185587, by Thomas, George B.; Weir, Maurice D.; and Giordano, Frank R., published by Pearson Education Inc., publishing as Addison-Wesley

Copyright © 2005 Pearson Education Inc. All rights reserved.

Hungarian translation © Csaba Ferenc; Gerner József; Ruzsa Zoltán; Szép Gabriella; Typotex, 2007

A megjelenést támogatta a
Korszerű Mérnökért Alapítvány és a
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Rektori Hivatala.

Szakmailag ellenőrizte: Horváth Miklós, Moson Péter, Nagyné Szilvási Márta,
Serény György és Szabados Tamás.

ISBN 978 963 9664 28 9

Témakör: matematikai analízis

Kedves Olvasó!

Önre gondoltunk, amikor a könyv előkészítésén munkálkodtunk.
Kapcsolatunkat szorosabbra fűzhetjük, ha belép a Typoklubba, ahonnan értesülhet új kiadványainkról, akcióinkról, programjainkról, és amelyet a www.typotex.hu címen érhet el. Honlapunkon megtalálhatja az egyes könyvekhez tartozó hibajegyzéket is, mert sajnos hibák olykor előfordulnak.

Kiadja a Typotex Elektronikus Kiadó Kft., az 1795-ben alapított
Magyar Könyvkiadók és Könyvterjesztők Egyesületének tagja.

Felelős kiadó: Votisky Zsuzsa

Felelős szerkesztő: Szép Gabriella

Műszaki szerkesztő: Hesz Gábor

A borítót Tóth Norbert készítette

Terjedelem: 67 (A/5) ív

Készült a pécsi Bornus Nyomdában

Felelős vezető: Borbély Tamás

Tartalomjegyzék

10.

Kúpszeletek és polárkoordináták

9

10.1.	Kúpszeletek és másodfokú egyenletek	9
10.2.	Kúpszeletek osztályozása excentricitásuk alapján	20
10.3.	Másodfokú egyenletek és forgatások	24
10.4.	Kúpszeletek és paraméteres egyenletek, a ciklois	30
10.5.	Polárkoordináták	35
10.6.	Ábrázolás polárkoordinátákban	40
10.7.	Terület és hosszúság polárkoordinátákban	46
10.8.	Kúpszeletek polárkoordinátákban	52
	Áttekintő kérdések	58
	Gyakorló feladatok	58
	Az anyag alaposabb elsajátítását segítő további feladatok	61

11.

Sorozatok és végtelen sorok

65

11.1.	Sorozatok	66
11.2.	Végtelen sorok	79
11.3.	Az integrálkritérium	88
11.4.	Összehasonlító kritériumok	93
11.5.	A hányados- és a gyökkritérium	96
11.6.	Alternáló sorok, abszolút és feltételes konvergencia	101
11.7.	Hatványsorok	108
11.8.	Taylor- és Maclaurin-sorok	118
11.9.	A Taylor-sorok konvergenciája, Taylor tétele	123
11.10.	Hatványsorok alkalmazása	132
11.11.	Fourier-sorok	142
	Áttekintő kérdések	147
	Gyakorló feladatok	148
	Az anyag alaposabb elsajátítását segítő további feladatok	150

12.

Vektorok és a tér geometriája

155

12.1.	Háromdimenziós koordináta-rendszerek	155
12.2.	Vektorok	160
12.3.	Skálárszorzat	168
12.4.	Vektoriális szorzat	176
12.5.	Egyenesek és síkok a térben	182

12.6.	Hengerek és másodrendű felületek	191
	Áttekintő kérdések	199
	Gyakorló feladatok	200
	Az anyag alaposabb elsajátítását segítő további feladatok	202

13.

Vektor értékű függvények, mozgás a térben

205

13.1.	Vektorfüggvények	205
13.2.	Egy lövedék röppályájának leírása	218
13.3.	Ívhossz és a normált érintővektor	227
13.4.	Görbület és a normált főnormális	232
13.5.	Torzió és a normált binormális	238
13.6.	Bolygómozgás és műholdpályák	244
	Áttekintő kérdések	252
	Gyakorló feladatok	252
	Az anyag alaposabb elsajátítását segítő további feladatok	254

14.

Parciális deriváltak

257

14.1.	Többváltozós függvények	257
14.2.	Határérték és folytonosság magasabb dimenzióban	266
14.3.	Parciális deriváltak	273
14.4.	A láncszabály	284
14.5.	Íránymenti deriváltak és gradiens vektor	291
14.6.	Érintősíkok és differenciálok	299
14.7.	Szélsőértékek és nyeregpontok	310
14.8.	Lagrange-multiplikátorok	321
14.9.	Feltételes parciális deriváltak	330
14.10.	Kétváltozós Taylor-formula	335
	Áttekintő kérdések	338
	Gyakorló feladatok	339
	Az anyag alaposabb elsajátítását segítő további feladatok	343

15.

Többs integrálok

347

15.1.	Kettős integrál	347
15.2.	Terület, nyomaték, tömegközéppont	360
15.3.	Kettős integrálás polárkoordinátákkal	370
15.4.	Hármas integrál derékszögű koordináta-rendszerben	376
15.5.	Tömeg és nyomaték három dimenzióban	386
15.6.	Hármas integrálok henger- és gömbi koordináta-rendszerben	391
15.7.	Helyettesítés többes integráloknál	403
	Áttekintő kérdések	410
	Gyakorló feladatok	410
	Az anyag alaposabb megértését segítő további feladatok	413

16. Integrálás vektormezőben 417

- 16.1. Vonalintegrál 417
- 16.2. Vektormezők, cirkuláció, munka, áramlás 423
- 16.3. Útfüggetlenség, potenciálfüggvény, konzervatív vektormező 432
- 16.4. Green-tétel a síkban 440
- 16.5. Felület felszíne és felületi integrál 451
- 16.6. Paraméteresen adott felületek 460
- 16.7. Stokes-tétel 469
- 16.8. A Gauss–Osztrogradszkij-tétel 477
 - Áttekintő kérdések 487
 - Gyakorló feladatok 488
 - Az anyag alaposabb elsajátítását segítő további feladatok 491

Függelékek 493

- F.6. Gyakran előforduló határértékek 493
- F.7. A vektoriális szorzás disztributivitása 494
- F.8. A vegyes deriváltak egyenlőségéről és a kétváltozós függvények megváltozásáról szóló tétel bizonyítása 495
- F.9. Paralelogramma síkra eső vetületének területe 499

Megoldások 501

Tárgymutató 533