

Dudás Katalin Mária

KIDOLGOZOTT MATEMATIKATÉTELEK MÉRNÖKÖK SZÁMÁRA

Ez a könyv műfaját tekintve az összefoglaló kézikönyv és az egyetemi jegyzet közé helyezhető. Tömören összegyűjti a mérnöki tanulmányok során leginkább szükséges matematikai hátteret. Az egyetem első féléveiben alapozó tárgyként oktatják a matematikát, azonban a későbbi szakmai jellegű ismeretek elsajátításakor – amikor igazán szükség lenne erre a tudásra – már gyakran sok mindent elfelejtünk. Hiányos matematikai tudással nehezkessé válik a bonyolult mérnöki levezetések értelmezése és használata, ami a későbbiekben problémát jelenthet – a könyv megszületésének ez volt az egyik ihletője.

A mű segítséget nyújt emellett a vizsgákra, zárthelyi dolgozatokra és a szigorlatra való felkészülésben is. Fejezetei a BME Vegyész- és Biomérnöki Kara matematika szigorlatának szóbeli tételsorát követik. A tételes kidolgozás, a rövid, tömör, tematizált fejezetek lehetővé teszik a definíciók és a főbb tételek logikai sorrendben való bemutatását. Egyszerű mintapéldákon keresztül, közérthetően gyűjti össze az A1 és A2 tantárgyprogramját, ami nem tér el jelentősen a B1 és B2 tantárgyprogramjától sem.

A könyv témakörei: sorozatok, numerikus sorok, egy- és többváltozós függvények, ezek differenciálszámítása, illetve integrálása, hatvány- és függvény sorok, Taylor- és Fourier-sorok, a mérnöki gyakorlatban sokszor előforduló vektoranalízis (gradiens, divergencia, rotáció), a lineáris algebra és a lineáris leképezések, mátrixelmélet. A könyvnek várhatóan megjelenik egy második kötete is, amely a differenciálegyenletek és a valószínűség számítás témaköreit foglalja össze tömören.



Typotex Kiadó

2013

© Copyright Dudás Katalin Mária, Typotex, 2013

ISBN 978 963 279 165 4

Témakör: matematika mérnököknek

Kedves Olvasó!

Köszönjük, hogy kínálatunkból választott olvasnivalót! Újabb kiadványainkról, akcióinkról a www.typotex.hu és a facebook.com/typotexkiado oldalakon értesülhet.

Kiadja a Typotex Elektronikus Kiadó Kft.

Felelős vezető: Votisky Zsuzsa

Az elektronikus kiadást Dudás Katalin Mária készítette.

TARTALOMJEGYZÉK

1. Valós számsorozatok, Bolzano–Weierstrass tétel, korlátosság, monotonitás, határértékek.	9
1.1. Valós számsorozat	9
1.2. Korlátosság	9
1.3. Monotonitás	9
1.4. Határérték	10
1.5. Konvergencia	10
1.6. Bolzano–Weierstrass-tétel	11
1.7. Műveletek sorozatok határértékeivel	11
1.8. Nevezetes sorozatok határértékei	11
2. Numerikus sorok, abszolút és feltételes konvergencia. Sorok konvergenciakritériumai. Sorok átrendeizhetősége.	12
2.1. Numerikus sor	12
2.2. Konvergencia	12
2.3. Abszolút és feltételes konvergencia	13
2.4. Sorok átrendeizhetősége	13
2.5. Sorokkonvergencia kritériumai	13
2.6. Műveletek sorokkal	14
2.7. Nevezetes sorok konvergenciái	14
2.8. Példák konvergens sorokra	15
3. Függvények, határérték, folytonosság. Inverz, implicit függvény. Zárt intervallumon folytonos függvények tulajdonságai.	16
3.1. Függvény	16
3.2. Műveletek függvényekkel	17
3.3. Határérték	17
3.4. Műveletek függvények határértékeivel	18
3.5. Folytonosság	18
3.6. Zárt intervallumon folytonos függvények tulajdonságai	19
3.7. Függvény szakadási helye	19
4. Egyváltozós függvények differenciálszámítása. Közéértéktételek. L'Hospital-szabály.	20
4.1. Egyváltozós függvények differenciálszámítása	20
4.2. Közéértéktételek	22
4.3. L'Hospital-szabály	23
4.4. Példák	24

5. Egyváltozós függvények szélsőértéke. Függvényvizsgálat.	25
5.1. Függvényvizsgálat lépései	25
5.2. Függvények monotonitása	25
5.3. Függvények szélsőértéke	26
5.4. Konvexitás	27
5.5. Inflexióspont	27
5.6. Példa	27
6. Határozatlan integrál, primitív függvény. Határozott integrál. Newton–Leibniz-tétel.	30
6.1. Primitív függvény	30
6.2. Határozatlan integrál	30
6.3. Határozott integrál	30
6.4. Newton–Leibniz-tétel	32
7. Integrálszámítás alkalmazásai (terület, ívhossz, térfogat, felszín). Impropius integrál.	33
7.1. Területszámítás	33
7.2. Ívhossz	35
7.3. Térfogat	36
7.4. Felszín	37
7.5. Impropius integrál	37
8. Függvénysorok, konvergencia, egyenletes konvergencia. Hatványsorok, konvergenciatartomány.	39
8.1. Függvénysorok	39
8.2. Hatványsorok	40
9. Taylor-sor. Taylor-tétel. Függvények Taylor-polinommal való közelítése.	42
9.1. Taylor-sor	42
9.2. Taylor-polinom	42
9.3. Taylor-tétel	42
9.4. Taylor-formula	42
9.5. Például az euler-szám értékének kiszámítása	43
10. Fourier-sor. Konvergenciatétel.	45
10.1. Fourier-sor	45
10.2. Konvergenciatétel	45
10.3. Példa	46

11. Többváltozós függvények értelmezése. Szintvonalak.	47
11.1. Többváltozós függvény	47
11.2. Kétváltozós függvények értelmezése, ponthalmazok	47
12. Többváltozós függvények differenciálszámítása, szélsőérték. Középértéktételek.	49
12.1. Kétváltozós függvény határértéke	49
12.2. Kétváltozós függvény folytonossága:	49
12.3. Elsőrendű parciális derivált	50
12.4. Érintősík egyenlete	51
12.5. Másodrendű parciális derivált	52
12.6. Parciális deriváltak jelölése:	52
12.7. Gradiens	53
12.8. Iránymenti derivált	53
12.9. Kétváltozós függvény lokális szélsőértéke	54
13. Többváltozós függvény integrálása, helyettesítések, alkalmazások.	55
13.1. Kettős integrál	55
13.2. Hármass integrál	56
13.3. Helyettesítés kettős integrálokban	57
13.4. Helyettesítés hármass integráloknál	58
13.5. Területszámítás	58
13.6. Térfogatszámítás	59
14. Skalár-vektor, vektor-vektor függvények differenciálása. Gradiens, divergencia, rotáció.	60
14.1. Skalár-vektor függvény, skalártér, skalármező.	60
14.2. Vektor-vektor függvény, vektortér, vektormező	61
15. Vektor-vektor függvények vonal és felületi integrálja.	63
15.1. Vonalintegrál	63
15.2. Felületi integrál	64
16. Integrálalakító tételek (Gauss–Osztrogradszkij, Stokes, Green). A potenciálmélet elemei.	65
16.1. Gauss–Osztrogradszkij-tétel	65
16.2. Stokes-tétel	65
16.3. Green-formula	65
16.4. Green-tételek	65
16.5. Potenciálfüggvény	66

17. Lineáris tér alapfogalmai (altér, lineáris kombináció, független bázis, dimenzió).	67
17.1. Lineáris tér, vektortér	67
17.2. Lineáris kombináció	67
17.3. Bázis, dimenzió	67
17.4. Példa	68
18. A lineáris algebra alapjai (determináns műveletek, mátrix műveletek, tulajdonságok).	69
18.1. A Mátrix tulajdonságai	69
18.2. Mátrixműveletek	70
18.3. Mátrix determinánsa	72
19. Lineáris egyenletrendszerek. Megoldhatóság, megoldási módszerek.	74
19.1. Lineáris egyenletrendszerek	74
19.2. Lineáris egyenletrendszer megoldhatósága	74
19.3. Megoldási módszerek / Cramer-szabály	75
19.4. Megoldási módszerek / Gauss-féle módszer	76
19.5. Megoldási módszerek / Homogén lineáris egyenletrendszerek	77
20. Lineáris leképezések. Mátrix sajátértéke, sajátvektor. A valós szimmetrikus mátrix.	79
20.1. Lineáris leképezés	79
20.2. Sajátvektor, sajátérték	80
20.2. Karakterisztikus egyenlet	80
20.4. Valós szimmetrikus mátrix	81
Felhasznált irodalom	83