

# Tartalom

I. Alapfogalmak, alpműveletek .....	5
1.1 A vektor fogalma .....	5
1.2 Vektorok egyenlősége .....	8
1.3 Vektorok összege .....	10
1.4 Két vektor különbsége .....	12
1.5 Vektor és valós szám szorzata .....	13
Feladatok .....	17
II. A vektorkoordináták .....	22
2.1 Vektorok lineáris kombinációja .....	22
2.2 Vektorok függetlensége .....	26
2.3 Vektorkoordináták .....	28
2.4 A koordináták és a vektorműveletek .....	31
2.5 Vektorterek .....	33
2.6 Alterek tulajdonságai .....	35
Feladatok .....	36
III. Szögfüggvények .....	41
3.1 Irányított sík, irányított szög .....	41
3.2 Szögfüggvények értelmezése .....	44
3.3 A $\frac{\pi}{2} - \alpha$ , $\pi - \alpha$ , $\pi + \alpha$ , $-\alpha$ szögfüggvényei .....	48
3.4 Szögösszeg szögfüggvényei .....	56
3.5 A szinusz- és a tangenstétel .....	60
3.6 Szögfüggvények globális tulajdonságai .....	63
3.7 Szögfüggvényértékek, grafikonok .....	72
Feladatok .....	76
IV. Vektorok skaláris szorzata .....	82
4.1 A definíció és következményei .....	82
4.2 A skaláris szorzat algebrai tulajdonságai .....	83

4.3 A koszinusztétel .....	87
4.4 A skaláris szorzat és a koordináták .....	87
Feladatok .....	89
V. Vektorok vektoriális szorzata .....	92
5.1 A definíció és következménye .....	92
5.2 A vektoriális szorzat algebrai tulajdonságai .....	93
5.3 A kifejtési tétel .....	97
5.4 A vektoriális szorzat és a koordináták .....	100
Feladatok .....	101
VI. A vegyesszorzat .....	103
6.1 A definíció és következményei .....	103
6.2 A vegyesszorzat és a koordináták .....	105
Feladatok .....	106
VII. A koordináta-rendszer .....	108
7.1 A helyvektor, a derékszögű koordináta-rendszer ..	108
7.2 A koordináta-rendszer elmozgatásai .....	113
7.3 A síkbeli koordinátatranszformáció .....	113
7.4 A térbeli koordinátatranszformáció .....	117
7.5 A síkbeli polárkoordináták .....	120
7.6 Kontravariáns és kovariáns koordináták .....	121
7.7 A koordináta-rendszerek .....	126
Feladatok .....	127
VIII. A súlypont .....	129
8.1 Az osztóviszony .....	129
8.2 A súlypont .....	132
8.3 A baricentrikus koordináták .....	133
8.4 Ceva és Menelaos tételei .....	136
Feladatok .....	142
IX. Konvex alakzatok .....	145
9.1 Konvex lineáris alakzatok .....	145
9.2 Konvex síkidomok .....	146
9.3 Konvex testek .....	148
9.4 Konvex halmazok összege .....	156
Feladatok .....	158

X. A sík analitikus geometriája .....	159
10.1 Alakzatok egyenlete .....	159
10.2 Az egyenes egyenletei .....	162
10.3 Pont és egyenes távolsága .....	168
10.4 Sugársorok .....	170
10.5 A kör egyenletei .....	175
10.6 Kúpszeletek és kanonikus egyenleteik .....	179
10.7 Kúpszeletek fokális egyenlete .....	185
10.8 Kúpszeletek polárkoordinátás egyenlete .....	190
10.9 Másodrendű görbék .....	192
10.10 A másodrendű görbék osztályozása .....	201
Feladatok .....	206
XI. A tér analitikus geometriája .....	209
11.1 Sík és egyenes .....	209
11.2 Pont és sík távolsága .....	213
11.3 Egyenes egyenletrendszere a térben .....	215
11.4 A gömb egyenletei .....	217
11.5 Másodrendű felületek .....	218
11.6 Felületalakítások .....	219
11.7 Az ellipszoid .....	222
11.8 Hiperboloidok .....	224
11.9 Paraboloidok .....	226
11.10 Másodrendű kúpok és hengerek .....	230
Feladatok .....	234
XII. $n$ -dimenziós geometria elemei .....	237
12.1 Az $n$ -dimenziós euklideszi tér .....	237
12.2 Egyenesek és síkok .....	244
12.3 Merőlegesség .....	245
12.4 Párhuzamosság .....	249
12.5 Síkok metszete és kifeszítettje .....	253
12.6 Síkok távolsága .....	255
12.7 A gömb .....	259
12.8 $n$ -dimenziós konvex testek .....	262
12.9 Szimplexek .....	263
12.10 Paralelotopok .....	269
12.11 Hasábok .....	272

12.12 Gúlánk	273
12.13 Kettősgúlánk (bipiramisok)	274
12.14 Az Euler-tétel	277
12.15 Szabályos politopok	278
12.16 Az $n$ -dimenziós térfogat és felszín	281
Feladatok	284
XIII. Függelék	286

Felelős kiadó: Votisky Zsuzsa, Typotex; Ábrahám István, Nemzeti Tankönyvkiadó  
 Felelős szerkesztő: Füleki Györgyné, Nemzeti Tankönyvkiadó  
 Terjedelem: 20,25 (A/5) ív  
 Borítóterv: Debre Ferenc  
 Készült a Váci ÁFÉSZ nyomdájában  
 Felelős vezető: Hemela Mihályné