

YBI. MIKLÓS ÉPÍTŐIPARI MŰSZAKI FŐISKOLA, DEBRECEN
GÉPÉSZETI KAR

KASSAI LÁSZLÓ
adjunktus

STATIKA



KÉZIRAT
7. változatlan kiadás

NEMZETI TANKÖNYVKIADÓ, 1993

DE MFK Könyvtára
DEBRECEN



TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS A MECHANIKÁHOZ	3
1.1 A mechanika alapfogalmai	4
1.2 A dinamikai alapfogalmak, Newton törvényei	8
1.3 A mechanika felosztása	12
2. BEVEZETÉS A STATIKÁHOZ	14
2.1 A statika feladata és felosztása	14
2.2 Statikai alapfogalmak	14
3. ANYAGI PONT STATIKÁJA	19
3.1 Közös támadáspontu erőrendszer	19
3.2 Közös hatásvonalu erők	21
3.3 Síkbeli erők	22
3.3.1 Két erő	22
3.3.2 Három erő	26
3.3.3 Tetszőleges számú erő	27
3.3.4 Gyakorlati feladatok	29
3.4 Térbeli erők	32
3.4.1 Három erő	32
3.4.2 Tetszőleges számú erő	35
3.4.3 Gyakorlati feladatok	35
4. MEREV TEST STATIKÁJA	39
4.1 Kinematikai jellemzők	39
4.2 Nyomaték fogalma	40
4.2.1 Gyakorlati feladatok	43
4.3 Erőrendszerek	47
4.3.1 Egyenértékű erőrendszerek	47
4.3.2 Egyensúlyi erőrendszer	48
4.3.3 Az erő áthelyezése, az erőrendszer redukciója ..	49
4.3.4 Az erőrendszerek osztályozása eredő vektorkettősük szerint	50

4.3.5	Az erőrendszer eredője	50
4.3.6	Az erőrendszer kiegyensúlyozása	51
4.4	Kényszerek	51
4.4.1	Kényszerek ismert hatásvonallal	52
4.4.2	Kényszerek ismeretlen hatásvonallal	56
4.5	A merev test egyensúlyának általános feltétele	58
4.6	Az egyensúly vizsgálata közös ponton metsződő hatásvonalu erők esetén	58
4.6.1	Gyakorlati feladatok	60
4.7	Az egyensúly vizsgálata síkbeli párhuzamos erőrendszer esetén	72
4.7.0.1	Gyakorlati feladatok	75
4.7.1	Folytonosan megoszló párhuzamos erőrendszer	78
4.7.1.1	Gyakorlati feladatok	83
4.7.2	Síkidomok súlypontja	86
4.7.2.1	Gyakorlati feladatok	99
4.8	Az egyensúly vizsgálata térbeli párhuzamos erőrendszer esetén	103
4.8.0.1	Gyakorlati feladatok	104
4.8.1	Folytonosan megoszló térbeli párhuzamos erőrendszer	106
4.8.1.1	Gyakorlati feladatok	110
4.8.2	Testek súlypontja	113
4.8.2.1	Gyakorlati feladatok	116
4.9	Az egyensúly vizsgálata síkbeli szétszórt erőrendszer esetén	118
4.9.1	Gyakorlati feladatok	123
4.10	Az egyensúly vizsgálata térbeli szétszórt erőrendszer esetén	130
4.10.1	Gyakorlati feladatok	133
5.	RUD ALAKU TESTEK IGÉNYBEVÉTELEINEK VIZSGÁLATA	138
5.1	Rud alakú testek osztályozása	138
5.2	A belső erők vizsgálata	139
5.2.1	Általános megfontolások	139
5.2.2	Egyenes rud igénybevétele	141
5.3	Igénybevételek meghatározása	143
5.4	Igénybevételek síkbeli erőrendszereknél	144
5.4.1	Koncentrált erőkkel terhelt rud	145
5.4.2	Megoszló erőkkel terhelt rud	149
5.4.3	Összefüggés külső erők, nyíróerők és hajlítónyomatékok között	152
5.4.4	Gyakorlati feladatok igénybevételi ábra meghatározására (számítással)	154

5.5	Igénybevételi ábrák szerkesztése	157
5.5.1	Erők nyomatókának szerkesztése	157
5.5.2	Hajlítónyomaték-ábra szerkesztése	159
5.5.3	Gyakorlati feladatok igénybevételi ábra meghatározása (szerkesztéssel)	162
5.6	Megjegyzések az igénybevételi ábrák értékeléséhez ...	167
SZERKEZETEK STATIKÁJA		169
5.1	Feladatok több testből álló szerkezetek külső és belső erőinek meghatározására	170
6.2	Egyszerű rácsos szerkezetek	179
6.2.1	Síkbeli egyszerű rácsos szerkezetek	181
6.2.1.1	Csomóponti módszer	183
6.2.1.2	Átmetsző módszer	188
6.2.1.3	Gyakorlati feladatok	190
6.2.1.4	Megjegyzések síkbeli rácsos szerkezetek megoldásához	198
6.2.2	Térbeli egyszerű rácsos szerkezetek	199
6.3	Síkbeli egyszerű csuklós szerkezetek	202
6.3.1	Gerber tartó	209
6.3.2	Háromcsuklós tartó	211
7.	NYUGALMI HELYZET STABILITÁSA	217
7.1	Anyagi pont	217
7.2	Merev test	218
7.3	Szerkezet	220
7.3.1	Gyakorlati feladatok	222
8.	VALÓSÁGOS TÁMASZTÁSOK, TÁMASZTÁSOK ÉRDEK FELÜLETEKKEL	225
8.1	Csuszó surlódás	225
8.1.1	Gyakorlati feladatok	229
8.2	Csapsurlódás	238
8.2.1	Gyakorlati feladat	240
8.3	Egyszerű gépek surlódással	241
8.3.1	Lejtő	241
8.3.1.1	Gyakorlati feladatok	244
8.3.2	Ék	247
8.3.2.1	Gyakorlati feladatok	248
8.3.3	Horony	250
8.3.3.1	Gyakorlati feladat	251
8.3.4	Csavar	253
8.3.5	Emelő	256

8.3.6 Csiga	257
8.3.6.1 Gyakorlati feladat	258
8.4 Gördülő ellenállás	260
8.4.1 Gyakorlati feladatok	262
8.5 Kötélsurlódás	270
8.5.1 Gyakorlati feladatok	273
9. VALÓSÁGOS SZERKEZETEK	276
9.1 Terhelő erőrendszer	276
9.2 Támasztó erőrendszer	277
9.3 Felépítés bizonytalansága	278
9.4 Síkbeliség bizonytalansága	279
9.5 Gyakorlati feladatok	280
FÜGGELÉK I. (Vektoralgebrai alapfogalmak)	285
FÜGGELÉK II. (Mértékrendszerekről)	292