

YBL MIKLÓS ÉPÍTŐIPARI MŰSZAKI FŐISKOLA, DEBRECEN
ÉPÍTÉSGÉPESÍTÉSI INTÉZET

Kassai László—Somorjai Tamás

MECHANIKA I.

Kassai László Tudományegyetem
Somorjai Építőipari Kar
Könyvtár
4033 Debrecen, Csereposztó u. 3-4.



KLTE MFK Könyvtára
DEBRECEN

KÉZIRAT



NEMZETI TANKÖNYVKIADÓ, 1996

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó.....	7
Bevezetés a mechanikába.....	9
1. Vektoralgebrai alapfogalmak.....	14
1.1. Egy vektor és jellemzői.....	14
1.2. Műveletek vektorokkal.....	16
1.2.1. Vektor szorzása skalár számmal.....	17
1.2.2. Vektorok összegzése.....	18
1.2.3. Vektor felbontása komponenseire.....	19
1.2.4. Vektorok skaláris szorzása.....	20
1.2.5. Vektorok vektorális szorzása.....	22
1.3. A függvénykapcsolatok kiterjesztése vektorokra.....	25
1.3.1. Egyparaméteres vektor-skalár függvény.....	26
1.3.2. Skalár-vektor függvény.....	26
1.3.3. Vektor-vektor függvény.....	28
2. Az anyagi pont mechanikája.....	31
2.1. A pont kinematikája.....	31
2.1.1. Adott pályán mozgó pont.....	32
2.1.2. A pont mozgásának leírása vektorral.....	34
2.1.2.1. Derékszögű koordináta-rendszerben.....	34
2.1.2.2. Henger koordináta-rendszerben.....	39
2.1.3. Mozgástípusok vizsgálata.....	43
2.1.4. A pont mozgásának leírása egymáshoz elmozduló koordináta-rendszerekből.....	48
2.2. Az anyagi pont dinamikája.....	52
2.2.1. Az anyagi pont statikája.....	53
- A műszaki gyakorlatban előforduló erőfajták.....	54
2.2.1.1. Átmetszési elv.....	57
2.2.1.2. Közös metszéspontu erőrendszerek egyensúlya.....	58
- Eredő meghatározása.....	58
- Egyensúly feltételei.....	59
- Síkbeli erőrendszer.....	59
- Térbeli erőrendszer.....	60
2.2.2. Az anyagi pont kinetikája.....	66
- Impulzus tétel.....	66
- Munkatétel.....	66

- Teljesítmény.....	67
- D' Alembert elv.....	67
- Mozgástörvény differenciálegyenlete	67
2.2.2.1. Króterek.....	70
- Konzervatív erőter.....	70
- Centrális erőter.....	70
- Homogén erőter.....	70
2.2.2.2. Az anyagi pont szabad mozgása	
- Mozgás homogén gravitációs	
erőterben.....	72
- Mozgás centrális gravitációs	
erőterben.....	73
- Mozgás centrális rugóerő-	
terben.....	74
2.2.2.3. Az anyagi pont kényszermozgá-	
sa.....	76
- Mozgás egyenes súrlódásos	
kényszerpályán.....	78
- Mozgás görbevonaltú súrló-	
dásmentes pályán.....	79
- Matematika inga mozgástí-	
pusai.....	83
2.2.2.4. Az anyagi pont relatív mozgá-	
sának kinetikája.....	85
3. Kötött vektorrendszerek.....	87
3.1. Kötött vektor és nyomatéka.....	87
- Tengelyre számított nyomaték.....	87
- Pontra számított nyomaték.....	88
- Összefüggés különböző pontokra számított	
nyomatékok között.....	90
3.2. Kötött vektorrendszerek vizsgálata.....	91
- Egyenértékűség.....	92
- Eredő vektorkettős.....	93
3.3. Vektorrendszerek osztályozása.....	94
3.4. Megoszló vektorrendszerek.....	97
3.4.1. Egyenes vonal mentén megoszló párhuzam-	
os vektorrendszer.....	98
3.4.1.1. Állandó intenzitású megoszló	
vektorrendszer.....	99
3.4.1.2. Egyenletesen változó intenzi-	
tású megoszló vektorrendszer.....	99
4. Merev tárcsa mechanikája.....	102
4.1. Merev tárcsa kinematikája.....	102
4.1.1. Síkbeli sebességtér.....	105
4.1.1.1. Elemi mozgások.....	105
- Haladó mozgás.....	105
- Forgó mozgás.....	105
4.1.1.2. Véges mozgások.....	109
- Transzláció.....	110
- Rotáció.....	110
- Gördülés.....	111



S
[150]



7	4.1.2. Síkbeli gyorsulástér.....	113
7	4.1.2.1. Elemi mozgások.....	113
7	- Haladó mozgás.....	113
8	- Forgó mozgás.....	113
8	4.1.2.2. Véges mozgások.....	115
9	- Transzláció.....	115
9	- Rotáció.....	116
9	- Gördülés.....	116
2	4.2. Merev tárcsa dinamikája.....	117
3	4.2.1. Merev tárcsa statikája.....	117
3	(4) 4.2.1.1. Síkbeli erőrendszer eredője...	117
4	- Számítással.....	117
4	- Szerkesztéssel.....	119
6	4.2.1.2. A síkbeli erőrendszer erőköz-	
6	zéppontja.....	122
8	4.2.1.3. A súlyerők középpontja.....	124
8	4.2.1.4. Egyensúlyi erőrendszer megha-	
9	tározása.....	129
9	- Számítással.....	129
9	- Szerkesztéssel.....	130
33	4.2.1.5. Az egyensúly biztosításának	
33	módjai (ideális kényszerek)...	132
35	4.2.1.6. Valóságos kényszerek.....	127
37	- Súrlódásos támasz.....	138
37	- Csapsúrlódás.....	138
37	- Kötél megtámasztása (kötél-	
38	súrlódás).....	139
38	- Gördülési ellenállás.....	142
38	4.2.1.7. Egyensúlyi határhelyzetek....	142
30	4.2.1.8. Egyensúlyi helyzet stabilitása	
31	- Stabilitás mértéke.....	147
32	4.2.2. Merev tárcsa kinetikája.....	149
33	4.2.2.1. Tehetetlenségi momentum (nyo-	
34	maték).....	152
37	- Összeüggés különböző pon-	
38	tokra számított tehetetlen-	
38	ségi momentumok (nyomatékok)	
38	között.....	152
39	- Testek tehetetlenségi momen-	
39	tuma (nyomatéka).....	153
99	4.2.2.2. Kinetikai alapfogalmak kiter-	
02	jesztése merev tárcsára.....	156
02	- Newton törvénye.....	156
05	- Impulzus és perdülettel...	158
05	- Munkatétel.....	158
05	- Teljesítmény.....	159
05	- D' Alembert elv.....	160
09	- A mozgástörvény differenciál	
10	egyenlet-rendszere.....	160

4.2.2.3.	Merev tárcsa mozgástípusai- nak vizsgálata.....	161
	- Haladó mozgás.....	161
	- Álló tengely körüli forgás.	163
	- Gördülő mozgás.....	166
5.	Merev test mechanikája.....	170
5.1.	Merev test kinematikája.....	171
5.1.1.	Elemi mozgás jellemzői.....	171
	- Sebességtér.....	171
	- Gyorsulástér.....	173
5.1.2.	Véges mozgás jellemzői.....	174
5.2.	Merev test dinamikája.....	175
5.2.1.	Merev test statikája.....	176
	- Kényszerek.....	183
5.2.2.	Merev test kinetikája.....	186
5.2.2.1.	A mozgásmennyiség - vektor- rendszer eredő vektorkettőse a test súlypontjában.....	187
5.2.2.2.	A merev test tehetetlenségi nyomatékai közötti összefüg- gések	191
5.2.2.3.	Példák a tehetetlenségi nyo- matékok számítására.....	194
5.2.2.4.	A merevtest mozgásegyenlet és az energiátétel általános esetben.....	198

S(100)