

Tartalomjegyzék

Előszó	vi
1. Kinematika	1
1.1. Konfigurációs tér	1
1.1.1. Példák	2
1.2. Sebesség, gyorsulás	3
1.2.1. Példák	5
2. Newton axiómái	7
2.0.1. Példa	8
2.0.2. Példa	9
2.0.3. Feladatok	11
3. Az axiómák közvetlen következményei. A mechanika általános törvényei	13
3.1. Impulzus, impulzusmomentum	13
3.1.1. Példák	16
3.2. Energia	20
3.3. Feladatok	22
3.4. Centrális erőtér, bolygómozgás, Kepler-törvények	23
3.4.1. A Kepler-probléma	27
4. Kényszermozgás, kényszererők	32
4.1. Kényszerek	32
4.2. Elmozdulások	34
4.3. Kényszererők	41
4.4. A mechanika D'Alembert-féle általános egyenlete	44
4.5. A Lagrange-féle elsőfajú mozgásegyenletek	46
4.6. Az inga	47
5. A Lagrange-féle másodfajú mozgásegyenlet	53
5.1. Általánosított koordináták	54

5.2.	A Lagrange-féle másodfajú mozgásegyenlet	56
5.2.1.	Példák	59
5.3.	A Lagrange-féle másodfajú mozgásegyenlet szerkezete	66
5.4.	A teljes mechanikai energia változása. Potenciális, giroszkópikus és disszipatív erők	68
6.	A Hamilton-féle kanonikus mozgásegyenlet	71
6.1.	A Legendre-transzformáció	71
6.2.	A Hamilton-féle kanonikus egyenletek	74
6.3.	Példák	76
7.	A Hamilton-féle variációs elv	78
7.1.	A variációs számítás alaplemmája	78
7.2.	A Hamilton-elv	80
8.	Invariáns integrálok	83
8.1.	A Poincaré-Cartan-féle invariáns integrál	85
8.2.	A Maupertuis-Lagrange-féle legkisebb hatás elve	94
8.3.	Univerzális invariáns integrálok	98
9.	Kanonikus transzformációk	104
9.1.	A kanonikus transzformáció fogalma	104
9.2.	Szabad kanonikus transzformációk	109
9.3.	A Hamilton-Jacobi-egyenlet	111
9.3.1.	Harmonikus rezgőmozgás (újrátárgyalás)	113
9.3.2.	A Kepler-probléma (újrátárgyalás)	114
10.	Stabilitás	118
10.1.	Alapfogalmak	118
10.1.1.	Definíciók	118
10.1.2.	Másodrendű differenciálegyenlet-rendszerek	119
10.2.	Lineáris rendszerek	121
10.2.1.	Routh-Hurwitz-kritérium	126
10.3.	Ljapunov direkt módszere	127
10.3.1.	Ljapunov-függvények	127
10.3.2.	Alaptételek	128
10.3.3.	Konzervatív mechanikai rendszer egyensúlyi állapotának sta- bilitása	132
10.4.	Stabilitásvizsgálat az első közelítés alapján	136
10.5.	A centrifugális regulátor	142
10.6.	Invariancia-elv	146
10.6.1.	Az inga egyensúlyi helyzeteinek stabilitása	152

11. A Poincaré-féle visszatérési tétel	156
11.1. A fázistér fogat változása közösleges differenciálegyenlet fázissterében	156
11.2. A visszatérési tétel	158
12. Függelék	166
12.1. Implicitfüggvény-tétel	166
12.2. Függvények függetlensége, függősége	167
12.3. Integráltranszformáció	168
12.4. Vonalintegrál, potenciálfüggvény	168