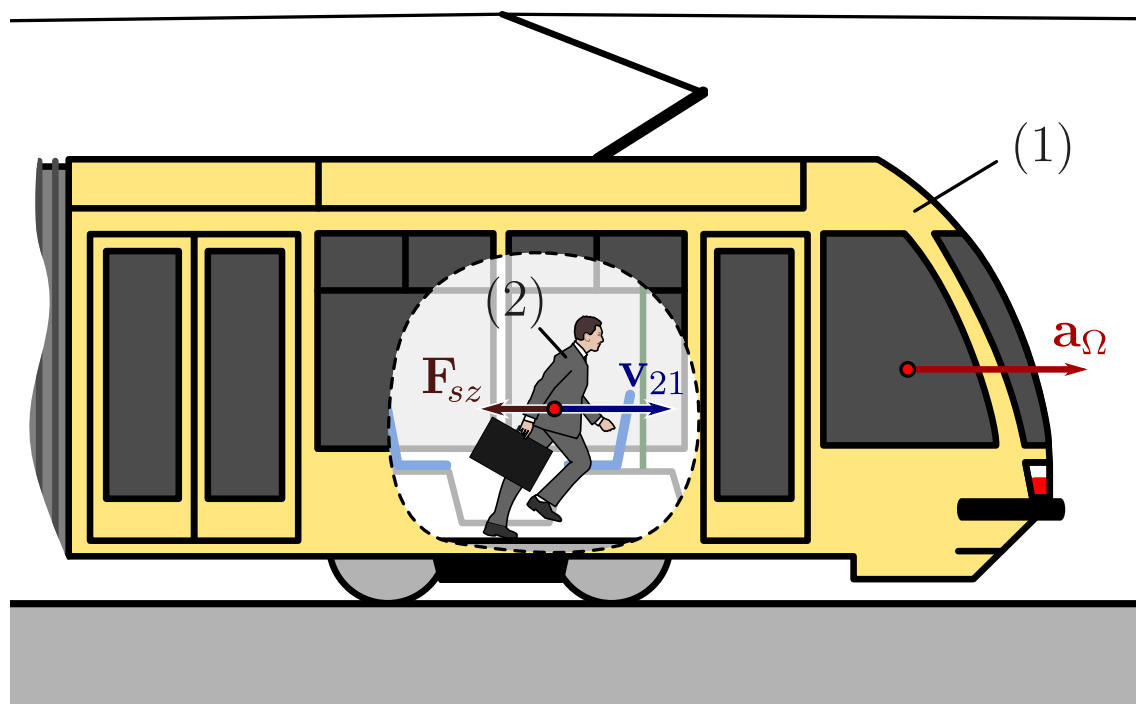


Dinamika

Dr. Csernák Gábor
egyetemi docens



Lektorálta:
Antali Máté

Illusztrációk:
Takács Dénes

Ez a tankönyv az alábbi e-könyv pdf változata:

Csernák Gábor: Dinamika, Akadémiai Kiadó, ISBN: 978 963 05 9924 5,
<https://mersz.hu/csernak-dinamika>, 2018.

©Csernák Gábor, 2018

Tartalomjegyzék

Bevezetés	1
1. Kinematika	5
1.1. Az anyagi pontok kinematikája	6
1.1.1. A kinematika alapvető fogalmai	6
1.1.2. Sebesség és gyorsulás természetes koordináta-rendszerben	10
1.1.3. Pályához illeszkedő koordináták	18
1.1.4. Kényszerek: a mozgást korlátozó feltételek	21
1.1.5. Az anyagi pont kinematika alkalmazásai	27
1.2. A merev testek kinematikája	36
1.2.1. A merev test helyzetének megadása	36
1.2.2. A merev test sebességállapota	37
1.2.3. Vektorkettősök redukciója	45
1.2.4. Elemi mozgások	48
1.2.5. Véges mozgások	57
1.2.6. Elemi eltolások és elforgatások	60
1.2.7. A merev test gyorsulásállapota	64
1.2.8. A merev test síkmozgásának kinematikája	66
1.2.9. A gördülés kinematikája	77
1.2.10. Kitekintés térbeli gördülési problémákra	85
1.2.11. Relatív kinematika	90
2. Az anyagi pontok kinetikája	109
2.1. Alapvető fogalmak, Newton-törvények	109
2.2. Aktív erők és kényszererők	116
2.3. A dinamika alaptétele és annak alkalmazása	121
2.3.1. A dinamika alaptétele	121
2.3.2. Szabadtest-ábrák	122
2.3.3. A dinamika alaptétele gyorsuló vonatkoztatási rendszerekben	128
2.3.4. Folyamatok időbeli leírása a dinamika alaptétele alapján	133
2.4. A mozgásegyenlet integrálása, megmaradási tételek	137
2.4.1. Impulzustétel	137
2.4.2. Teljesítménytétel	144
2.4.3. Munkatétel	151
2.4.4. Teljesítménytétel és munkatétel gyorsuló vonatkoztatási rendszerekben	167
2.4.5. Perdület-tétel álló referenciapontra	172
2.4.6. Perdület-tétel tetszőleges referenciapontra	177
2.4.7. Perdület-tétel anyagi pontrendszerre	178

3. A merev testek kinetikája	183
3.1. A merev test diszkrét modellje	183
3.2. A dinamika alaptétele merev testre	190
3.2.1. Az impulzustétel merev testre	191
3.2.2. Merev test perdülete és tehetetlenségi nyomatéka	192
3.2.3. A tehetetlenségi nyomaték tulajdonságai	198
3.2.4. Az impulzus és a perdület vektorkettőse	213
3.2.5. A perdületderivált és a kinetikai nyomaték	215
3.3. Kinetikus energia, teljesítmény, munka	226
3.3.1. Merev test kinetikus energiája	226
3.3.2. Teljesítménytétel és munkatétel merev testre	229
3.4. Síkmozgás dinamikai értelemben	232
3.4.1. A perdülettétel és a kinetikus energia síkmozgásra érvényes alakja	233
3.4.2. Gördülés	240
3.5. Állandó szögsebességű forgórészek kiegyensúlyozása	245
3.5.1. Az ideális forgórész	245
3.5.2. Statikus kiegyensúlyozatlanság	246
3.5.3. Dinamikus kiegyensúlyozatlanság	247
3.5.4. Kiegyensúlyozatlan forgórész csapágyaiban ébredő erők	255
3.6. Pörgettyűmozgás	258
3.6.1. A pörgettyű helyzetének és szögsebességének megadása	258
3.6.2. A pörgettyű mozgását leíró Euler-egyenletek	264
3.6.3. Erőmentes pörgettyű	266
3.6.4. Súlyos pörgettyű	279
3.6.5. Szimmetrikus súlyos pörgettyű reguláris precessziója	282
4. Összefoglalás	289
4.1. Az anyagi pontok kinematikája	289
4.2. A merev testek kinematikája	290
4.3. Az anyagi pontok kinetikája	291
4.4. A merev testek kinetikája	293
5. Függelék	299
5.1. Matematikai alapok – vektoralgebra	299
5.2. A sebességredukciós képlet levezetése transzformációs mátrixokkal	305
Tárgymutató	307