

DR. BUDÓ ÁGOSTON
akadémikus, Kossuth-díjas egyetemi tanár

MECHANIKA

Kilencedik kiadás

TANKÖNYVKIADÓ, BUDAPEST
1991

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezető

1. §. A klasszikus mechanika feladata, érvényességi határai és felosztása .. 11

I. rész. Az anyagi pont mechanikája

A) Az anyagi pont kinematikájának elemei

2. §. Kinematikai alapfogalmak. Sebesség és gyorsulás 15
 3. §. A sebesség és a gyorsulás komponensei különböző koordinátákban .. 18
 4. §. Néhány egyszerű kinematikai feladat. (Állandó sebességű és állandó gyorsulású mozgások, hajtás és szabadesés, körmozgás) 22
 5. §. Harmonikus rezgés. Rezgések összetevése és felbontása 27

B) Az anyagi pont dinamikájának általános tételei

6. §. A Newton-féle axiómák. Erő és tömeg 36
 7. §. Az anyagi pont mozgásegyenletei 44
 8. §. Munka. Kinetikai energia. A kinetikai energia tétele 45
 9. §. Konzervatív erőter. Potenciális energia. A mechanikai energia megmaradásának tétele 47
 10. §. Centrális erők. A felületi tétel. Az erő és az impulzus momentuma 52
 11. §. Kényszermozgások. — A súrlódásról 55
 12. §. Az anyagi pont egyensúlya. A virtuális munka elve 61
 13. §. D'Alembert elve. A dinamika és a statika kapcsolata 65
 14. §. A dinamika alapegyenlete mozgó vonatkoztatási rendszerekben. Tehetlenségi erők 68

C) Speciális problémák az anyagi pont dinamikájából

15. §. Egyenes vonalú mozgások. Esés nagy magasságból 76
 16. §. Esés ellenálló közegben 78
 17. §. Harmonikus rezgések 81
 18. §. Csillapított rezgések 84
 19. §. Kényszerrezgések. Rezonancia 88
 *20. §. Anharmonikus rezgések 91
 21. §. Mozgás gravitációs erőterben. (A bolygók mozgása) 95
 22. §. A sík inga mozgása 99
 *23. §. A gömbi inga 103
 24. §. Mozgások a forgó Földön; szabadesés 106
 *25. §. A Foucault-féle ingakísérlet 109

II. rész. A pontrendszerek mechanikája

A) A pontrendszerek mechanikájának általános tételei. A mechanika elvei

26. §. A pontrendszer és a rá ható erők	112
27. §. Az impulzustétel vagy a tömegközéppont tétele. (Súlypont-tétel) ...	114
28. §. Az impulzusmomentum tétele	118
29. §. Az energiatétel. A mozgásegyenletek tíz integrálja	121
30. §. A virtuális munka elve és a d'Alembert-féle elv	125
31. §. A kényszerfeltételek osztályozása. A Lagrange-féle elsőfajú mozgásegyenletek. Az energiatétel kötött rendszereknél	128
32. §. Hamilton elve	131
33. §. A variációs számítás alapfeladata és a Hamilton-féle elv	134
34. §. Általános koordináták. A Lagrange-féle másodfajú mozgásegyenletek ..	139
35. §. A Hamilton-féle kanonikus mozgásegyenletek	146
*36. §. Kanonikus transzformációk	150
*37. §. A Hamilton—Jacobi-féle parciális differenciálegyenlet. A hatásfüggvény	159
*38. §. A mechanika néhány további elve. A mechanika, az optika és a hullámmechanika kapcsolatáról	162

B) Speciális problémák a pontrendszerek mechanikájából

39. §. A kéttest-probléma	171
40. §. Csatolt rezgések	173
*41. §. A kettős inga	176
42. §. Pontrendszer rezgései egyensúlyi helyzet környezetében. Az egyensúly stabilitása	179
43. §. Ütközés	184
44. §. Rakéták és mesterséges égitestek	187

III. rész. A merev testek mechanikája

A) A merev test kinematikájának elemei

45. §. A merev test mozgásának felbontása translációra és rotációra geometriai úton	196
46. §. A merev test mozgásának analitikai leírása. Az Euler-féle szögek	200

B) A merev test általános dinamikája

47. §. A merev test mozgásegyenleteiről	206
48. §. A merev test statikájának alapjai	206
49. §. Merev test forgása rögzített tengely körül. A merev test síkmozgásáról	209
50. §. A tehetetlenségi nyomaték	213
51. §. A merev test kinetikai energiája, impulzusa és impulzusmomentuma	216
52. §. Egy pontjában rögzített merev test mozgásegyenletei. (Az Euler-féle egyenletek)	220
53. §. A merev test legáltalánosabb mozgásáról és a merev testekből álló rendszerekről	223

C) Speciális problémák a merev test mechanikájából

54. §. Példák a súlypont helyzetének és a tehetetlenségi nyomatékoknak a kiszámítására	224
55. §. A fizikai és a csavarási inga	228

56. §. Henger vagy gömb legördülése lejtőn	229
57. §. A pörgettyű fajtái és mozgási módjainak geometriai úton való áttekintése	231
58. §. Az erőmentes szimmetrikus pörgettyű mozgásának analitikai tárgyalása	237
*59. §. A szimmetrikus súlyos pörgettyű mozgásának analitikai tárgyalása	240
IV. rész. A deformálható testek mechanikája	
60. §. Bevezetés	246
A) <i>A deformálható testek általános mechanikája</i>	
61. §. A kinematika alaptétele. A dilatációs (nyúlási) tenzor	247
62. §. Tömegerők és felületi erők. A feszültségi tenzor	252
63. §. Az egyensúly feltételei és a mozgás egyenletei	256
B) <i>A rugalmas szilárd testek mechanikája</i>	
a) <i>A rugalmasság általános egyenletei. A rugalmas test statikája</i>	
64. §. A feszültségi és a nyúlási tenzor közti összefüggés. (Az általános Hooke-féle törvény)	260
*65. §. A rugalmas potenciál (deformációs munka). A kristályok rugalmasságáról	261
66. §. A feszültségi és a nyúlási tenzor közti összefüggés izotrop testeknél ..	264
67. §. A rugalmasság differenciálegyenletei. A megoldások egyértelműsége. Hamilton elve	266
68. §. A rugalmas egyensúly néhány speciális esete (nyújtás, egyenletes összenyomás, nyírás, csavarás, hajlítás). — A rugalmassági állandók összefüggése	270
b) <i>Rezgések és hullámok rugalmas testekben</i>	
69. §. Síkhullámok végtelen kiterjedésű szilárd közegekben. Gömbhullámok ...	281
70. §. A húr rezgései	286
*71. §. A membrán rezgései. A pálcák és a lemezek rezgéseiről	295
72. §. Rugalmas hullámok folyadékokban és gázokban. (Hanghullámok)	302
C) <i>Folyadékok és gázok mechanikája</i>	
73. §. A folyadékok és a gázok általános jellemzése	304
a) <i>Folyadékok és gázok egyensúlya. (Hidrosztatika)</i>	
74. §. Az egyensúlyi feltételek és néhány alkalmazásuk	306
*75. §. A kapillaritás elméletének elemei	311
b) <i>Ideális (súrlódásmentes) folyadékok áramlása</i>	
76. §. A hidrodinamika alapegyenletei. (Az Euler-féle és a kontinuitási egyenletek. — A Lagrange-féle egyenletek)	317
77. §. Az áramlások osztályozása	321
78. §. A Bernoulli-féle egyenlet és néhány alkalmazása	323
79. §. Örvénymentes vagy potenciáláramlások. Források. Sebességpotenciál és cirkuláció	328
80. §. Örvények; a Helmholtz-féle örvénytételek	334
81. §. Síkbeli stacionárius áramlások	337
82. §. Szilárd test áramló folyadékban. A Kutta—Zsukovszkij-féle felhajtóerő	341
*83. §. Víz hullámok. Csoportsebesség	345

e) *Súrlódó folyadékok áramlása*

84. §. A súrlódási tenzor. A Navier—Stokes-féle egyenletek	352
85. §. Réteges áramlás csövekben. A turbulenciáról	354
*86. §. Gömb mozgása súrlódó folyadékban	357
87. §. Az áramlások hasonlósági törvénye	361
88. §. A határreteg-elméletről; a hidrodinamikai ellenállás és felhajtóerő mechanizmusa	363
89. §. A gázdinamikáról. Gázok áramlása fűvókákban	366

Függelék

A vektorszámítás elemei

90. §. Vektoralgebra	370
91. §. Vektoranalízis	377
92. §. A tenzorokról	391

<i>Név- és tárgymutató</i>	399
----------------------------------	-----