

SADRŽAJ

Predgovor

1. UVOD	9
1.1. FIZIKA I NJENA PODJELA	9
1.2. METODE FIZIČKOG ISTRAŽIVANJA	11
2. MJERE I MJERENJE	13
2.1. PODJELA FIZIČKIH VELIČINA, MEĐUNARODNI SISTEMI MJERA	13
2.2. JEDINICA DUŽINE	16
2.3. JEDINICA MASE	19
2.4. JEDINICA ZA VRIJEME	19
3. ELEMENTI VEKTORSKOG RAČUNA	21
3.1. SKALARNE I VEKTORSKE VELIČINE	21
3.2. JEDNAKOST VEKTORA, SUPROTNI VEKTORI	22
3.3. MNOŽENJE (DIJELJENJE) VEKTORA SKALAROM	22
3.4. SABIRANJE I ODUZIMANJE VEKTORA	23
3.5. MNOŽENJE VEKTORA	25
3.6. RAZLAGANJE VEKTORA NA KOMPONENTE	28
3.7. RADIJUS-VEKTOR I NJEGOVA PROMJENA U VREMENU	30
4. KINEMATIKA	33
4.1. MEHANIČKO KRETANJE, MATERIJALNA TAČKA, PODJELA MEHANIKE	33
4.2. PUTANJA, PUT I BRZINA	35
4.3. UBRZANJE	39
4.4. PODJELA KRETANJA	41
4.5. UNIFORMNO (RAVNOMJERNO) KRETANJE	45
4.5.1. Dijagram puta i brzine uniformnog kretanja	46
4.6. JEDNAKO UBRZANO KRETANJE	49
4.7. ATVUDOVA MAŠINA	54
4.8. SLOBODNI PAD	57
4.9. SLAGANJE KRETANJA	63
4.9.1. Slaganje kretanja istog pravca	64
4.9.2. Slaganje kretanja različitih pravaca	65
4.9.2.1. Slaganje kretanja iste vrste	65
4.9.2.2. Slaganje kretanja raznih vrsta	66
4.10. VERTIKALNI HITAC, HITAC NANIŽE	70
4.11. HORIZONTALNI HITAC	73
4.12. KOSI HITAC	78
4.13. KRUŽNO KRETANJE	84
4.13.1. Brzina i ubrzanje kod kružnog kretanja	88
5. DINAMIKA MATERIJALNE TAČKE	107
5.1. SILA	107
5.2. NJUTNOVI ZAKONI	108
5.2.1. Prvi Njutnov zakon, inercijalni sistemi	109
5.2.2. Drugi Njutnov zakon	112
5.2.2.1. Drugi Njutnov zakon u neinercijalnim (ubrzanim) referentnim sistemima	116
5.2.3. Težina, teška i inertna masa	121
5.2.4. Gustoća, specifična težina, specifična zapremina	127

5.2.5. Treći Njutnov zakon (zakon akcije i reakcije)	129
5.3. IMPULS SILE I KOLIČINA KRETANJA	132
5.3.1. Zakon održanja količine kretanja	134
5.3.2. Primjena zakona održanja količine kretanja	137
5.4. SILE TRENJA	142
5.4.1. Suho trenje klizanja	142
5.4.2. Trenje kotrljanja	145
5.5. OTPOR SREDINE	146
5.6. SILE KOD KRUŽNOG KRETANJA	149
5.6.1. Tehničke primjene centrifugalne sile	154
6. RAD, SNAGA I ENERGIJA	159
6.1. MEHANIČKI RAD	159
6.2. SNAGA (EFEKAT)	165
6.3. ENERGIJA	169
6.3.1. Kinetička energija	170
6.3.2. Potencijalna energija	172
6.3.2.1. Gravitaciona potencijalna energija	172
6.3.2.2. Elastična potencijalna energija	174
6.3.3. Zakon održanja energije	178
6.4. SUDAR, VRSTE SUDARA	185
6.4.1. Savršeno neelastičan centralan sudar	186
6.4.1.1. Specijalni slučajevi	187
6.4.2. Energija pri neelastičnom sudaru	188
6.4.3. Elastičan centralan sudar	190
6.4.3.1. Specijalni slučajevi savršeno elastičnog sudara	193
6.4.4. Kos sudar sa elastičnim zidom	194
7. OSNOVNI POJMOVI TEORIJE RELATIVNOSTI	199
7.1. GALILEJEVE TRANSFORMACIJE KOORDINATA	199
7.2. AJNŠTAJNOVI POSTULATI I LORENCOVE TRANSFORMACIJE	200
7.3. POSLJEDICE LORENCOVIH TRANSFORMACIJA	201
7.3.1. Skraćenje dužine u pravcu kretanja	201
7.3.2. Produženje (dilatacija) vremena	202
7.3.3. Slaganje brzina	203
7.4. RELATIVISTIČKA DINAMIKA	204
7.4.1. Relativistički izraz za masu	204
7.4.2. Odnos mase i energije	205
8. GRAVITACIJA	211
8.1. CENTRALNO KRETANJE	211
8.2. KRETANJE PLANETA I KEPLEROVI ZAKONI	212
8.3. NJUTNOV ZAKON GRAVITACIJE	216
8.3.1. Određivanje gravitacione konstante	218
8.3.2. Identičnost teže i gravitacije	220
8.3.3. Značaj i primjena zakona gravitacije	221
8.4. GRAVITACIONO POLJE	226
8.5. GRAVITACIONA POTENCIJALNA ENERGIJA I POTENCIJAL	228
8.6. ZEMLJINI VJEŠTAČKI SATELITI, KOSMIČKE BRZINE	231
8.6.1. Prva kosmička brzina	231
8.6.2. Druga kosmička brzina	232

8.6.3. Treća kosmička brzina	232
8.6.4. Četvrta kosmička brzina	233
9. OSNOVE STATIKE	235
9.1. POJAM RAVNOTEŽE, KRUTO TIJELO	235
9.2. STATIČKI MOMENT SILE	236
9.2.1. Varinjonova teorema (momentno pravilo)	237
9.3. SLAGANJE SILA	238
9.3.1. Slaganje sila sa zajedničkom napadnom tačkom	238
9.3.2. Slaganje sila na različitim napsnim tačkama	240
9.3.3. Slaganje paralelnih sila	242
9.3.4. Slaganje antiparalelnih sila	244
9.3.5. Spreg sila	245
9.4. RAZLAGANJE SILE NA KOMPONENTE	246
9.5. NALAŽENJE REZULTANTE POMOĆU PRAVOUGLOG RAZLAGANJA	248
9.6. RAVNOTEŽA MATERIJALNE TAČKE (RAVNOTEŽA SILA)	253
9.7. RAVNOTEŽA KRUTOG TIJELA	254
9.8. TEŽIŠTE TIJELA, CENTAR MASE	257
9.9. VRSTE RAVNOTEŽE	261
9.10. STABILNOST TIJELA	263
9.11. PROSTE MAŠINE	264
9.11.1. Poluga	264
9.11.2. Koturi	265
9.11.3. Koturače	267
9.11.3.1. Aritmetička (Arhimedova) koturača	267
9.11.3.2. Potencijalna koturača	267
9.11.3.3. Diferencijalna koturača	268
9.11.4. Točak na vratilu	269
9.11.5. Strma ravan	271
9.11.5.1. Kretanje na strmoj ravni	272
9.11.6. Klin	275
9.11.7. Zavrtanj, beskrajni zavrtanj	276
9.11.8. Koeficijent korisnog dejstva mašine	278
10. DINAMIKA ROTACIJE TIJELA	281
10.1. ROTIRANJE KRUTOG TIJELA	281
10.2. MOMENT INERCIJE	282
10.3. ŠTAJNER-HAJGENSOVA TEOREMA (TEOREMA O PARALELNIM OSAMA)	287
10.4. OSNOVNA JEDNAČINA DINAMIKE ROTACIONOG KRETANJA	288
10.5. RAD, SNAGA I KINETIČKA ENERGIJA KOD ROTACIONOG KRETANJA	289
10.6. NEKI PRIMJERI TRANSLATORNOG I ROTACIONOG KRETANJA	291
10.6.1. Padanje Maksvelovog točka	291
10.6.2. Kotrljanje niz strmu ravan	292
10.6.3. Padanje "kablića" u bunar	293
10.7. MOMENT KOLIČINE KRETANJA, ZAKON ODRŽANJA MOMENTA KOLIČINE KRETANJA	294
10.7.1. Primjeri primjene zakona održanja momenta količine kretanja	296
10.8. ANALOGIJA MEĐU VELIČINAMA TRANSLATORNOG I ROTACIONOG KRETANJA	297

11. ELASTIČNOST	303
11.1. ELASTIČNOST I STRUKTURA TIJELA	303
11.2. ELASTIČNA DEFORMACIJA ISTEZANJA	304
11.3. ELASTIČNOST PRI ZAPREMINSKOJ DEFORMACIJI	305
11.4. ELASTIČNA DEFORMACIJA PRI SMICANJU	305
12. HIDROMEKANIKA I AEROMEKANIKA	307
12.1. UVOD	307
12.2. SVOJSTVA TEČNIH TIJELA	307
12.3. PRITISAK	309
12.4. PRENOŠENJE PRITISKA U TEČNOSTIMA, PASKALOV ZAKON	311
12.5. HIDROSTATIČKI PRITISAK	315
12.5.1. Hidrostatički pritisak na dno	316
12.5.2. Hidrostatički pritisak na bokove	317
12.5.3. Hidrostatički pritisak naviše	318
12.6. SPOJENI SUDOVI	321
12.7. POTISAK (ARHIMEDOV ZAKON)	324
12.7.1. Provjera Arhimedova zakona	325
12.7.2. Plivanje tijela	325
12.7.3. Određivanje gustoće čvrstih i tečnih tijela	327
12.8. POVRŠINSKI NAPON	333
12.8.1. Konstanta površinskog napona	335
12.8.2. Pritisak u unutrašnjosti mjehura od tečne skramice	336
12.8.3. Površinski napon u krivim graničnim površinama	337
12.9. KAPILARNOST	339
12.9.1. Nivo tečnosti u kapilarnim cijevima	340
12.10. STATIKA GASOVA (AEROSTATIKA)	344
12.10.1. Osobine gasova	344
12.10.2. Aerostatički pritisak	345
12.10.3. Potisak u gasovima	346
12.11. BOJL-MARIOTOV ZAKON	348
12.12. MANOMETRI	350
12.13. ATMOSFERSKI PRITISAK	351
12.13.1. Barometri	354
12.13.2. Zavisnost atmosferskog pritiska od nadmorske visine (barometarska formula)	355
12.14. ŠMRKOVI ZA RAZRJEĐIVANJE GASOVA	357
12.15. ŠMRKOVI ZA SABIJANJE VAZDUHA	358
12.16. PRIMJENE RAZRIJEĐENOG I SABIJENOG VAZDUHA	359
12.17. DINAMIKA FLUIDA	360
12.18. BERNULIJEVA JEDNAČINA	364
12.18.1. Hidrodinamički i aerodinamički paradoks	368
12.18.2. Primjene Bernulijeve jednačine	370
12.19. TRENJE U TEČNOSTIMA (VISKOZNOST)	375
12.19.1. Proticanje viskozne tečnosti kroz cijev (Poazejev zakon)	377
12.20. TURBULENTNO KRETANJE	381
12.21. OTPOR SREDINE, STOKSOV ZAKON	382
LITERATURA	385