

UNIVERZITET U NOVOM SADU

Recenzent

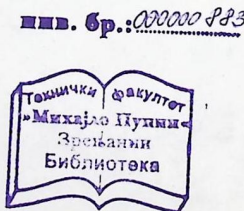
Dr DIMITRIJE STANOJEVIĆ

redovni prof. Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu

Na osnovu odluke Pedagoško-tehničkog fakulteta u Zrenjaninu
Univerziteta u Novom Sadu, odobreno da se štampa za potrebe
studenata.

Štampa:
DS FTN "Mašinac"
V.Vlahovića br. 3

Tiraž: 500 primeraka



P R E D G O V O R

Ovaj udžbenik je namenjen prvenstveno studentima Pedagoško-tehničkog fakulteta. Odabrni materijal, po sadržaju i obimu, odgovara programu i planu ovog Fakulteta za prvu godinu, pod nazivom Fizika I. Autor se trudio da ukaže na značajnu politehničku primenu fizičkih zakona i da ih ilustruje primerima. S obzirom da već postoje brojni udžbenici iz fizike, ovo bi bio ujedno i najveći doprinos autora ovim udžbenikom. Jedinice fizičkih veličina izražene su u SI sistemu.

Posebno se zahvaljujem svom kolegi, redovnom prof. Dr Dimitriju Stanojeviću, koji je vrlo savešno izvršio recenziju rukopisa i svojim konstruktivnim primedbama doprineo kvalitetu izloženog materijala.

Sa posebnom zahvalnošću biće uvažene sve konstruktivne primedbe čitalaca ovog teksta na eventualne propuste i greške, kako bi se one otklonile pri ponovnom štampanju.

Autor

S A D R Ź A J

PREDGOVOR

UVOD

0.1. Fizika, njen značaj i veza sa drugim naukama i tehnikama.....	1
0.2. Fizički zakoni i modeli.....	2
0.3. Jedinice u fizici.....	6
0.4. Dimenzije fizičkih veličina.....	9
0.5. Relativnost kretanja i sistem referencije.....	11

I g l a v a

MEHANIKA.....	12
1.1. Kinematika	14
1.2. Opisivanje kretanja (putanja, put, pomeraaj)....	15
1.3. Brzina.....	17
1.4. Ubrzanje.....	21
1.5. Odnos između linearne (periferne) i ugaone brzine. Period rotacije.....	23
1.6. Krivolinijsko kretanje.....	24

II g l a v a

DINAMIKA.....	26
2.1. Njutnovi zakoni.....	27
a) Prvi Njutnov zakon.....	28
b) Drugi Njutnov zakon.....	28
c) Treći Njutnov zakon.....	30
2.2. Impuls	30
2.3. Inercijalne sile i promena težine tela u neinercijalnom referentnom sistemu.....	31
2.4. Fizičko polje.....	34
2.5. Sile u fizici.....	36

III g l a v a

3.1. Rad	39
3.2. Snaga	41

3.3. Energija	43
3.4. Kinetička energija.....	43
3.5. Potencijalna energija.....	45
3.6. Granica primenljivosti klasične mehanike.....	46

IV g l a v a

4.1. Osnovna jednačina rotacije čvrstog tela. Moment sile i moment inercije.....	51
4.2. Moment količine kretanja.....	54

V g l a v a

ZAKONI ODRŽANJA.....	54
5.1. Zakon održanja količine kretanja (impulsa)....	55
5.2. Primena zakona održanja količine kretanja na kretanje rakete	58
5.3. Zakon održanja momenta količine kretanja (impulsa).....	59
5.4. Praktična primena zakona održanja momenta količine kretanja (impulsa).....	61
5.5. Zakon održanja energije.....	63
5.6. Sudari.....	67
a) Elastični centralni sudari.....	67
b) Neelastični centralni sudari.....	70

VI g l a v a

6.1. Gravitacione sile.....	72
6.2. Masa i gustina Zemlje	77
6.3. Prva i druga kosmička brzina	78
6.4. Sile trenja	80

VII g l a v a

STRUKTURA ČVRSTIH TELA I DEFORMACIJA.....	83
7.1. Struktura čvrstih tela	83
7.2. Fizički tipovi kristalnih rešetaka	87
7.3. Deformacija čvrstog tela	90

VIII g l a v a

OSCILACIJE.....	95
-----------------	----

8.1. Harmonijske oscilacije.....	96
8.2. Amortizovane (prigušene) oscilacije.....	100
8.3. Prinudne oscilacije. Rezonancija.....	102

IX g l a v a

TALASI.....	105
9.1. Nastajanje i vrsta talasa.....	106
9.2. Talasna jednačina	110
9.3. Brzina prostiranja talasa	111
9.4. Energija talasa	114
9.5. Osobine talasa.....	115
a) Odbijanje talasa (refleksija).....	116
b) Prelamanje talasa	117
c) Difrakcija talasa.....	119
d) Polarizacija talasa	120
9.6. Interferencija	121
9.7. Stojeći talasi.....	123
9.8. Doplerov efekat	126
9.9. Zvučni talasi	130
a) Intenzitet zvuka	130
b) Visina i boja tona	132
9.10. Akustičnost prostorija	133
9.11. Ultrazvuk.....	135

X g l a v a

STATIKA FLUIDA.....	137
10.1. Agregatna stanja materija.....	137
10.2. Hidrostatički i atmosferski pritisak.....	140
10.3. Prenosjenje pritiska u tečnosti	143
10.4. Potisak i plivanje.....	145
10.5. Površinski napon	147
10.6. Pojava na granici čvrstih i tečnih tela. Kapilarnost	150

XI g l a v a

DINAMIKA FLUIDA.....	153
----------------------	-----

11.1. Prikazivanje tečnosti	153
11.2. Jednačina kontinuiteta	155
11.3. Bernulijeva jednačina	156
11.4. Primena Bernulijeve jednačine	158
11.5. Primena zakona održanja količine kretanja na tok fluida	161
11.6. Unutrašnje trenje-viskoznost.....	163
11.7. Otpor fluida. Štoksov zakon.....	167

XII g l a v a

TERMOFIZIKA.....	169
12.1. Termofizičke veličine i pojmovi.....	170
12.2. Jednačina stanja. Izoprocesi.....	172
1. Izotermni procesi.....	173
2. Izohorni procesi.....	173
3. Izobarni procesi.....	175
12.3. Jednačina stanja idealnog gasa.....	177
12.4. Širenje čvrstih tela pri zagrevanju.....	178
12.5. Širenje tečnih tela pri zagrevanju.....	182
12.6. Merenje temperature. Termometri.....	183
12.7. Količina toplote i specifična toplota.....	189

XIII g l a v a

MOLEKULARNO-KINETIČKA TEORIJA IDEALNOG GASA.....	191
13.1. Atomska molekulaska struktura supstancije.....	191
13.2. Osnovna jednačina molekularno-kinetičke teorije	193
13.3. Raspodela molekula gasa po brzinama. Maksvelov zakon	196
13.4. Mrenje brzine molekula i eksperimentalna provera Maksvelovog zakona.....	198
13.5. Srednja dužina slobodnog puta molekula.....	200
13.6. Niski pritisci-vakuum.....	202
13.7. Metode dobijanja niskih pritisaka.....	203
13.8. Merenje niskih pritisaka.....	207
1. Manometri sa fluidom.....	208
2. Deformacioni manometri.....	211
3. Toplotno-provodni merači pritiska.....	213

XIV g l a v a

14.1. Unutrašnja energija gasa.....	214
14.2. Prvi zakon (princip) termodinamike.....	216
14.3. Primena prvog principa za izoprocese i specifična toplota idealnih gasova.....	217
14.4. Adijabatski procesi.....	220
14.5. Rad kod gasnih procesa	224

REALNI GASOVI I TEČNOSTI.....

15.1. Van der Valsova jednačina	226
15.2. Eksperimentalne izoterme i kritično stanje supstancije.....	229
15.3. Unutrašnja energija realnih gasova. Džaul-Tomsonov efekat.....	231
15.4. Kondenzovanje gasova i dobijanje niskih temperatura.....	234

XVI g l a v a

PROMENA AGREGATNOG STANJA.....

16.1. Topljenje i očvršćavanje.....	236
16.2. Isparavanje i ključanje. Latentna toplota isparavanja.....	238
16.3. Vlažnost vazduha.....	241
16.4. Dijagram stanja	242

XVII g l a v a

17.1. Pretvaranje toplote u rad.....	243
17.2. Drugi zakon (princip) termodinamike.....	246
17.3. Karnov kružni proces	247
17.4. Toplotne i rashladne mašine.....	251
17.5. Entropija.....	255

XVIII g l a v a

18.1. Prenosjenje toplote.....	260
18.2. Provodjenje toplote	261
18.3. Zakon hladjenja.....	262

18.4. Konvekција 263.

18.5. Zračenje 264

LITERATURA..... 267