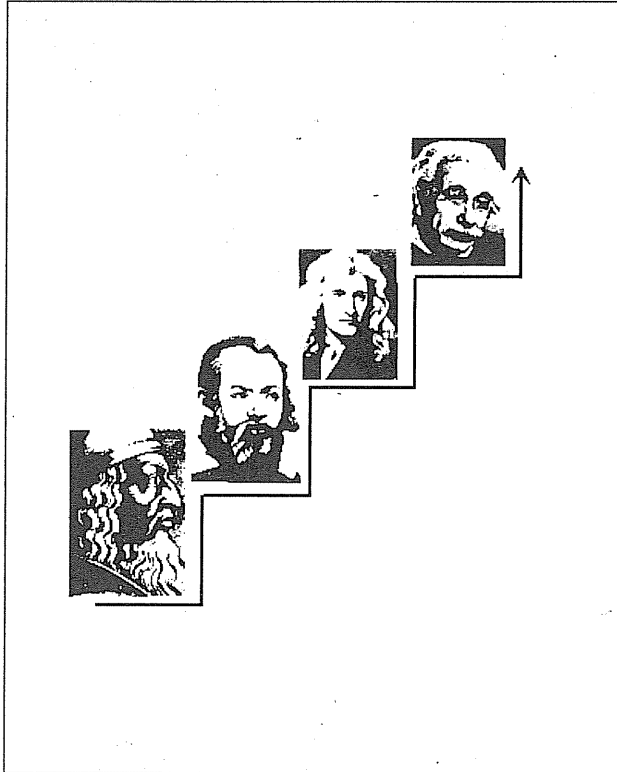


ISBN 978-9951-70-000-1

Dr Vjekoslav Sajfert

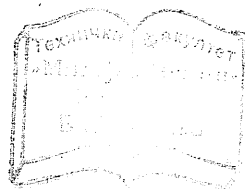
FIZIKA



II ispravljeno izdanje

Univerzitet u Novom Sadu
Tehnički Fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin
Zrenjanin, 2003

ИДБ. бр.: 00000007030



Fizika

Dr Vjekoslav Sajfert

Autor:

**Dr Vjekoslav Sajfert, docent TF "Mihajlo Pupin"
u Zrenjaninu**

Recenzenti:

**Dr Jovan Šetrajić, redovni profesor PMF u Novom Sadu
Dr Bratislav Tošić, redovni profesor PMF u Novom Sadu**

Izdavač:

Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin

Za izdavača:

**Prof. Dr Velimir Sotirović, dekan TF "Mihajlo Pupin"
u Zrenjaninu**

Obrada teksta na računaru:

**Dr Vjekoslav Sajfert, docent TF "Mihajlo Pupin"
u Zrenjaninu**

Korektura:

**Branimir Sajfert, student TF "Mihajlo Pupin"
u Zrenjaninu**

Odlukom Nastavno naučnog veća Tehničkog fakulteta "Mihajlo Pupin" od 01.10.2003. godine, prihvaćeno kao fakultetski udžbenik

CIP – Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

53(075.8)
САЈФЕРТ, Вјекослав
Fizika / Vjekoslav Sajfert. –2. ispravljeno izd.
Zrenjanin : Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", 2003
(Indija: Feniks) – 318 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 200. – Bibliografija: str. 311-312.

ISBN 86-7672-002-9

а) Физика

COBISS.SR-ID 0

Sadržaj

Predgovor	3
Iz knjige "Marija Kiri"	4
1. Uvod	5
1.1 Fizika, njen značaj i veza sa drugim naukama i tehnikom	5
1.2 Fizički zakoni i modeli	6
1.3 Fizičke veličine i jedinice. SI sistem jedinica	8
1.4 Dimenziona analiza	9
1.5 Skalarne i vektorske fizičke veličine. Osnovne operacije sa vektorima ...	12
2. Mehanika materijalne tačke	17
2.1 Relativnost kretanja. Referentno telo i referentni sistem. Položaj tela. Materijalna tačka	17
2.2 Kretanje tela. Putanja, put i pomeraj. Vrste kretanja	19
2.3 Srednja i trenutna brzina	21
2.4 Srednje i trenutno ubrzanje	23
2.5 Ravnomerno (uniformno, jednoliko) pravolinijsko kretanje	26
2.6 Ravnomerno (uniformno, jednoliko) ubrzano pravolinijsko kretanje	29
2.7 Kružno (rotaciono) kretanje. Ugaoni pomeraj	31
2.8 Srednja i trenutna ugaona brzina	32
2.9 Srednje i trenutno ugaono ubrzanje	33
2.10 Periferijska i ugaona brzina pri rotacionom kretanju	34
2.11 Ravnomerno (uniformno, jednoliko) rotaciono kretanje	35
2.12 Ravnomerno ubrzano kružno kretanje	36
2.13 Radijalno i tangencijalno ubrzanje pri rotacionom kretanju	38
3. Mehanika krutog tela	39
3.1 Translacija i rotacija	39
3.2 Inercija. Masa. Prvi Njutnov zakon	39
3.3 Inercijalni sistem referencije. Zakon sabiranja brzina	40
3.4 Centar mase tela	43
3.5 Pojam sile. Sile u prirodi	44
3.6 Njutnovi zakoni	46
3.7 Količina kretanja (impuls)	47
3.8 Centripetalna sila	49
3.9 Neinercijalni sistem referencije. Inercijalne sile	50
3.10 Centrifugalna sila	52
3.11 Osnovna relacija dinamike translacije	54
3.12 Moment sile	56
3.13 Osnovi statike	57
3.14 Ravnoteža materijalne tačke	58
3.15 Slaganje dveju paralelnih sila istog smeru	60

3.16	Spreg sila. Moment sprega sila	63
3.17	Ravnoteža čvrstog tela	65
3.18	Vrste ravnoteže tela	66
3.19	Ravnoteža tela na strmoj ravni	67
3.20	Poluga	68
3.21	Moment inercije čestice i krutog tela. Štajnerova teorema	70
3.22	Moment impulsa (količine kretanja)	74
3.23	Osnovna relacija dinamike rotacije	75
3.24	Mehanička energija	78
3.25	Mehanički rad	79
3.26	Snaga	80
3.27	Energija, rad i snaga pri rotaciji tela	81
4.	Zakoni održanja	83
4.1	Zakon održanja mase	83
4.2	Zakon održanja impulsa	83
4.3	Zakon održanja energije	85
4.4	Sudari	89
4.5	Elastični centralni sudari	90
4.6	Neelastični centralni sudari	92
4.7	Zakon održanja momenta impulsa	93
4.8	Primena zakona održanja momenta impulsa	95
5.	Gravitacija	97
5.1	Gravitaciona sila. Sila Zemljine teže. Težina tela	98
5.2	Gravitaciono polje	101
5.3	Gravitaciono ubrzanje	102
5.4	Masa i gustina Zemlje	105
5.5	Potencijalna energija. Rad u gravitacionom polju. Potencijal i napon gravitacionog polja	105
5.6	Slobodno padanje	108
5.7	Vertikalni hitac	109
5.8	Kosi hitac	110
5.9	Horizontalni hitac	114
5.10	Kosmičke brzine	115
5.11	Trenje	116
6.	Struktura čvrstih tela i deformacija	119
6.1	Struktura čvrstih tela. Kristalna rešetka	119
6.2	Fizički tipovi kristalnih rešetki	122
6.3	Toplotno širenje čvrstih tela	124
6.4	Deformacija čvrstih tela	125
7.	Oscilacije	129
7.1	Harmonijske oscilacije	129
7.2	Brzina i ubrzanje harmonijskog oscilatora	132
7.3	Energija harmonijskog oscilatora	134

7.4	Matematičko klatno	136
7.5	Slaganje oscilacija istih frekvencija.....	138
7.6	Prigušene oscilacije	139
7.7	Prinudne oscilacije i rezonancija	141
8.	Talasi	143
8.1	Nastajanje i vrste talasa	143
8.2	Talaska dužina. Brzina talasa	147
8.3	Energija i intenzitet talasa.....	149
8.4	Jednačina talasa	151
8.5	Odbijanje talasa	152
8.6	Prelamanje talasa	153
8.7	Interferencija talasa.....	155
8.8	Difrakcija talasa.....	158
8.9	Polarizacija talasa	158
8.10	Stojeći talasi.....	160
8.11	Oscilovanje žice.....	162
8.12	Zvučni talasi	163
8.13	Subjektivna i objektivna jačina zvuka	164
8.14	Infrazvuk i ultrazvuk	166
8.15	Doplerov efekt	166
9.	Mehanika fluida.....	169
9.1	Pritisak. Sila pritiska. Hidrostatički i atmosferski pritisak	169
9.2	Prenošenje pritiska kroz tečnost	171
9.3	Potisak i plivanje	172
9.4	Površinski napon.....	174
9.5	Pojave na granici čvrstih i tečnih tela. Kapilarne pojave.....	175
9.6	Kretanje fluida	178
9.7	Jednačina kontinuiteta	180
9.8	Bernulijeva jednačina	180
9.9	Primena Bernulijeve jednačine	182
9.10	Viskoznost	185
9.11	Njutnov zakon.....	186
9.12	Stoksov zakon.....	186
10.	Osnove molekulske kinetičke teorije i termodinamike	189
10.1	Molekulska kinetička teorija. Brzina molekula.....	189
10.2	Model idealnog gasa i osnovna relacija MKT	191
10.3	Jednačina gasnog stanja.....	194
10.4	Bojl Mariotov zakon.....	195
10.5	Gej Lisakov zakon	196
10.6	Šarlov zakon	198
10.7	Srednja dužina slobodnog puta molekula	200
10.8	Dobijanje niskih pritisaka	202
10.9	Metode dobijanja niskih pritisaka.....	203

10.10	Difuzija	206
11.	Termofizika.....	209
11.1	Uvod.....	209
11.2	Temperatura. Toplota. Unutrašnja energija	209
11.3	Merenje temperature. Termometri	212
11.4	Prvi princip termodinamike	213
11.5	Rad kod gasnih izoprocesa.....	214
11.6	Toplotni kapacitet	216
11.7	Adijabatski proces. Rad pri adijabatskom procesu	217
11.8	Povratni i nepovratni procesi	219
11.9	Drugi princip termodinamike.....	220
11.10	Toplotni motori	220
11.11	Karnoov ciklus	221
11.12	Prenošenje toplote.....	223
11.13	Provođenje toplote	223
11.14	Konvekcija	226
11.15	Zračenje	227
11.16	Kondenzovanje gasova i dobijanje niskih temperatura.....	228
11.17	Promene agregatnih stanja. Topljenje i očvršćavanje	228
11.18	Isparavanje i kondenzovanje. Ključanje	229
11.19	Dijagrami promene agregatnih stanja	230
11.20	Realni gasovi i tečnosti	231
11.21	Eksperimentalne izoterme i kritično stanje supstancije	234
12.	Elektromagnetizam	237
12.1	Uvod.....	237
12.2	Naelektrisanje tela.....	237
12.3	Električna sila. Kulonov zakon	237
12.4	Dielektrična konstanta	238
12.5	Električno polje. Jačina električnog polja	239
12.6	Rad u električnom polju.....	240
12.7	Potencijal i napon.....	242
12.8	Linije sile električnog polja	243
12.9	Električni fluks.....	244
12.10	Električni dipol	245
12.11	Električni dipol u električnom polju	247
12.12	Električni kapacitet. Kondenzatori.....	247
12.13	Serijska veza kondenzatora.....	249
12.14	Paralelna veza kondenzatora.....	250
12.15	Nastajanje električne struje. Elektromotorna sila.	250
12.16	Jačina i gustina struje.....	251
12.17	Omov zakon. Električni otpor.....	252
12.18	Serijska veza otpornika.....	254
12.19	Džul - Lencov zakon. Snaga jednosmerne struje.....	254

12.20	Kirhofova pravila.....	256
12.21	Električna struja u vakuumu i gasovima. Izlazni rad.....	260
12.22	Termoelektronska emisija.....	261
12.23	Katodna cev	262
12.24	Magnetno polje u vakuumu. Uzajamno dejstvo električnih struja	263
12.25	Interakcija naelektrisanja u kretanju	264
12.26	Magnetno polje. Vektor indukcije magnetnog polja	265
12.27	Magnetni fluks.....	266
12.28	Kretanje naelektrisanja u homogenom magnetnom polju	267
12.29	Maseni spektrograf	268
13.	Optika	269
13.1	Priroda svetlosti	269
13.2	Fotometrijske veličine i jedinice.....	270
13.3	Fotometrijski zakoni	272
13.4	Odbijanje i prelamanje svetlosti. Totalna refleksija	272
13.5	Prelamanje kroz planparalelnu ploču.....	275
13.6	Disperzija svetlosti i spektri	277
13.7	Geometrijska optika.....	278
13.8	Ravno ogledalo	279
13.9	Sferno ogledalo.....	279
13.10	Jednačina sfernog ogledala	282
13.11	Prizma.....	283
13.12	Sočiva	285
13.13	Jednačina tankih sočiva	286
14.	Atomska i nuklearna fizika.....	289
14.1	Zakoni zračenja apsolutno crnog tela i hipoteza kvanta	289
14.2	Fotoelektrični efekat	290
14.3	Atomski spektri.....	291
14.4	Modeli atoma.....	292
14.5	Borov model atoma	292
14.6	De Brojjeva relacija	295
14.7	Hajzenbergove relacije neodređenosti	296
14.8	Rendgenski (x) zraci	296
14.9	Karakteristike atomskog jezgra	297
14.10	Defekt mase i energija veze	298
14.11	Prirodna i veštačka radioaktivnost.....	299
14.12	Zakon radioaktivnog raspada.....	300
14.13	Nuklearne reakcije.....	302
14.14	Fisija i fuzija. Dobijanje nuklearne energije.....	303
15.	Elementarne čestice	305
15.1	Osnovni tipovi elementarnih čestica i podela.....	305
15.2	Čestice i antičestice	306
15.3	Kvarkovi	307

Putevi saznanja	309
Literatura	311
Sadržaj	313