

# OBSAH

Predslov k 1. vydaniu . . . . .	11
Predslov k 4. vydaniu . . . . .	13

## ÚVOD

1. Obsah fyziky a jej vzťah k iným prírodným vedám . . . . .	15
2. Hlavné metódy fyziky . . . . .	16
3. Základné pojmy a rozdelenie fyziky . . . . .	17
4. Fyzikálne veličiny a ich meranie . . . . .	18
5. Sústavy jednotiek . . . . .	19
6. Obsah a rozsah platnosti fyzikálnych zákonov . . . . .	21
7. Jednotky dĺžok, plošných obsahov a objemov . . . . .	22
8. Jednotky rovinných a priestorových uhlov . . . . .	24
9. Jednotky a meranie času . . . . .	24
10. Jednotky a meranie hmotnosti . . . . .	27

## MECHANIKA A AKUSTIKA

### 1. Kinematika bodu a tuhého telesa

1.1. Polohový vektor a pohyb bodu . . . . .	31
1.2. Rýchlosť a zrýchlenie pri pohybe bodu . . . . .	34
1.3. Uhlová rýchlosť a uhlové zrýchlenie . . . . .	38
1.4. Rozklad rýchlosti a zrýchlenia na zložku radiálnu a priečnu . . . . .	40
1.5. Tangenciálne a dostredivé zrýchlenie . . . . .	41
1.6. Určenie polohy a pohybu tuhého telesa . . . . .	43
1.7. Otáčanie sa tuhého telesa okolo pevnej priamky . . . . .	44
1.8. Pohyb tuhého telesa upevneného v jednom bode . . . . .	45
1.9. Pohyb úplne voľného tuhého telesa . . . . .	47
1.10. Absolútna a relatívna derivácia vektora . . . . .	50
1.11. Zložený pohyb . . . . .	52

### 2. Dynamika hmotného bodu

2.1. Zákon zotrvačnosti . . . . .	55
2.2. Zákon sily . . . . .	57
2.3. Jednotky sily a hmotnosti . . . . .	61
2.4. Zákon akcie a reakcie. Moment sily vzhľadom na bod . . . . .	62
2.5. Skladanie síl pôsobiacich v jednom bode . . . . .	63

2.6.	Podmienky rovnováhy hmotného bodu . . . . .	66
2.7.	D'Alembertov princíp . . . . .	68
2.8.	Mechanický princíp relativity . . . . .	69
2.9.	Impulz sily a hybnosť . . . . .	71
2.10.	Práca a kinetická energia . . . . .	73
2.11.	Výkon a výkonnosť . . . . .	75
2.12.	Newtonov gravitačný zákon . . . . .	77
2.13.	Intenzita a potenciál v gravitačnom poli . . . . .	84
2.14.	Vzťah medzi intenzitou a potenciálom v gravitačnom poli . . . . .	88
2.15.	Pohyb hmotného bodu v silovom poli zemskom . . . . .	92
2.16.	Pohyb za účinku stálej sily, voľný pád a šikmý vrh . . . . .	98
2.17.	Stredové pohyby . . . . .	101
2.18.	Harmonický pohyb . . . . .	102
2.19.	Tlmený harmonický pohyb . . . . .	108
2.20.	Vynútené kmity, rezonancia . . . . .	112
2.21.	Skladanie rovnobežných kmitov . . . . .	115
2.22.	Planetárny pohyb . . . . .	119

### 3. Dynamika sústavy hmotných bodov

3.1.	Ťažisko . . . . .	124
3.2.	Pohybové rovnice sústavy hmotných bodov . . . . .	127
3.3.	Potenciálna energia sústavy hmotných bodov . . . . .	130
3.4.	Zákon o zachovaní energie . . . . .	133
3.5.	Klasifikácia väzieb v sústave hmotných bodov . . . . .	135
3.6.	Princíp virtuálnych posunutí. . . . .	135
3.7.	Lagrangeove rovnice prvého druhu . . . . .	137
3.8.	Lagrangeove rovnice druhého druhu . . . . .	141
3.9.	Hamiltonove rovnice . . . . .	146
3.10.	Hamiltonov princíp . . . . .	148

### 4. Dynamika tuhého telesa

4.1.	Pojem tuhého telesa . . . . .	149
4.2.	Skladanie síl v tuhom telese . . . . .	150
4.3.	Dvojica síl. . . . .	152
4.4.	Redukcia síl v tuhom telese . . . . .	153
4.5.	Pohybové rovnice a podmienky rovnováhy tuhého telesa . . . . .	154
4.6.	Tenzor hybnosti . . . . .	156
4.7.	Pohyb telesa uloženého na pevnej osi. Moment sily vzhľadom na os. Moment zotrvačnosti . . . . .	158
4.8.	Deviačný moment . . . . .	164
4.9.	Vyjadrenie tenzora hybnosti pomocou hlavných momentov zotrvačnosti . . . . .	166
4.10.	Kyvadlo . . . . .	170
4.11.	Pohyb telesa upevneného v jednom bode . . . . .	173
4.12.	Trenie . . . . .	182

## 5. Pružnosť a pevnosť tuhých látok

5.1.	Všeobecné vlastnosti tuhých telies . . . . .	192
5.2.	Tenzor napätia a deformácie . . . . .	195
5.3.	Modul pružnosti v ťahu a šmyku . . . . .	203
5.4.	Meranie modulov pružnosti v ťahu a šmyku . . . . .	207
5.5.	Ohyb pružnej laty . . . . .	210
5.6.	Pevnosť v ohybe . . . . .	214
5.7.	Pevnosť v krútení . . . . .	215
5.8.	Zraz telies a nárazové sily . . . . .	216
5.9.	Zraz pružných a nepružných gúľ . . . . .	217
5.10.	Balistické kyvadlo . . . . .	220

## 6. Vnútoraná stavba tuhých látok

6.1.	Základy štruktúrnej kryštalografie . . . . .	222
6.2.	Kryštalografické odvodzovacie čísla a Millerove indexy . . . . .	230
6.3.	Typy kryštálov . . . . .	235

## 7. Hydromechanika a aeromechanika

7.1.	Všeobecné vlastnosti kvapalín a plynov . . . . .	238
7.2.	Základné rovnice hydrostatiky . . . . .	241
7.3.	Eulerova rovnica . . . . .	246
7.4.	Základy hydrodynamiky ideálnej kvapaliny, Bernoulliho rovnica . . . . .	248
7.5.	Pitotova a Venturiho trubica . . . . .	251
7.6.	Veta o hybnosti pri ustálenom prúdení kvapalín . . . . .	253
7.7.	Vnútorané trenie . . . . .	255
7.8.	Povrchové napätie kvapalín . . . . .	264
7.9.	Laplaceova rovnica . . . . .	267
7.10.	Styk povrchu kvapaliny s pevnou stenou . . . . .	270
7.11.	Meranie povrchového napätia . . . . .	273
7.12.	Význačné vlastnosti plynov . . . . .	275
7.13.	Zákon Boyle-Mariottov . . . . .	276
7.14.	Daltonov zákon parciálnych tlakov . . . . .	278
7.15.	Jednotky a meranie tlaku . . . . .	278
7.16.	Vývevy . . . . .	283
7.17.	Pohyb pevných telies v kvapalinách a plynoch . . . . .	287
7.18.	Pohyb kvapalín a plynov okolo pevných prekážok . . . . .	289
7.19.	Odpor a vztlak pri nosných plochách lietadiel . . . . .	291

## 8. Vlnivý pohyb hmotného prostredia

8.1.	Spriahnuté kyvadlá . . . . .	293
8.2.	Základné vlastnosti vlnivého pohybu . . . . .	298
8.3.	Chvenie struny . . . . .	304
8.4.	Pozdĺžne chvenie pružnej tyče upevnenej na jednom konci . . . . .	306
8.5.	Chvenie vzdušného stĺpca vo valci uzavretom na jednom konci . . . . .	312
8.6.	Hustota energie a intenzita vlnenia . . . . .	316

8.7.	Gulové vlny v kvapalinách a plynoch . . . . .	321
8.8.	Vplyv vetra na rýchlosť a intenzitu zvuku . . . . .	326
8.9.	Dopplerov jav . . . . .	328
8.10.	Interferencia vlnení . . . . .	331
8.11.	Huygensov princíp . . . . .	335
8.12.	Odraz a lom rovinnej vlny na rovinnom rozhraní . . . . .	337

## 9. Akustika

9.1.	Obsah a rozdelenie akustiky . . . . .	341
9.2.	Hladina intenzity a hlasitosti zvuku . . . . .	343
9.3.	Detektory a prístroje na meranie intenzity zvuku . . . . .	347
9.4.	Základy hudobnej akustiky . . . . .	350
9.5.	Niektoré zdroje hudobných zvukov . . . . .	354
9.6.	Vznik, vlastnosti a použitie ultrazvuku . . . . .	361
9.7.	Odraz a pohlcovanie zvuku . . . . .	362
9.8.	Akustičnosť sál . . . . .	364
9.9.	Vznik a zloženie ľudského hlasu . . . . .	367

## TERMIKA

### 10. Termometria

10.1.	Stupnice teploty . . . . .	369
10.2.	Gay-Lussacov zákon . . . . .	371
10.3.	Stavová rovnica zriedeného plynu . . . . .	373
10.4.	Brownov pohyb . . . . .	376
10.5.	Princíp štatistickej pravdepodobnosti . . . . .	377
10.6.	Rozdelenie molekúl podľa rýchlosti v jednoatómovom plyne . . . . .	380
10.7.	Tlak plynu na stenu . . . . .	383
10.8.	Počet zrážok a stredná voľná dráha molekúl zriedeného plynu. . . . .	390
10.9.	Stredná energia slabo spriahnutých harmonických oscilátorov. . . . .	391
10.10.	Difúzia. . . . .	394
10.11.	Praktické meranie teploty . . . . .	395
10.12.	Teplotná rozťažnosť pevných a kvapalných látok . . . . .	397

### 11. Kalorimetria

11.1.	Definícia tepelného množstva, merné a latentné teplo . . . . .	401
11.2.	Kalorimetre . . . . .	403
11.3.	Vedenie tepla . . . . .	406
11.4.	Prenos tepla prúdením, prestup tepla . . . . .	412
11.5.	Zdroje tepla . . . . .	414

### 12. Termodynamika

12.1.	Sústava látok . . . . .	417
12.2.	Parciálne molárne veličiny . . . . .	418
12.3.	Vzťah medzi mechanickými a tepelnými jednotkami energie . . . . .	421

12.4.	Prvá termodynamická veta . . . . .	421
12.5.	Vnútorná energia telesa a sústavy látok . . . . .	422
12.6.	Tepelné kapacity za stáleho objemu a za stáleho tlaku . . . . .	426
12.7.	Niekoľko vzťahov platných pre ideálny plyn. . . . .	427
12.8.	Merné teplá pevných, kvapalných a plynných látok . . . . .	430
12.9.	Práca pri izotermickej a adiabatickej expanzii plynu . . . . .	438
12.10.	Vratné a nevratné deje . . . . .	440
12.11.	Carnotov kruhový dej . . . . .	441
12.12.	Druhá termodynamická veta . . . . .	444
12.13.	Termodynamická definícia teploty . . . . .	446
12.14.	Entropia . . . . .	447
12.15.	Entropia pri nevratných dejoch . . . . .	449
12.16.	Voľná a potenciálna termodynamická energia . . . . .	451
12.17.	Gibbsove a Helmholtzove rovnice . . . . .	454
12.18.	Gibbsove pravidlo fáz . . . . .	456

### 13. Sústavy látok s jednou zložkou

13.1.	Tri skupenstvá látok . . . . .	458
13.2.	Fázové diagramy . . . . .	460
13.3.	Nasýtené a prehriate pary . . . . .	463
13.4.	Skvapalňovanie plynov . . . . .	465
13.5.	Van der Waalsova rovnica . . . . .	469

### 14. Sústavy látok s dvoma zložkami

14.1.	Všeobecné pripomienky . . . . .	472
14.2.	Napätie nasýtených pár nad roztokom dvoch kvapalín . . . . .	474
14.3.	Raoultov zákon . . . . .	477
14.4.	Osmotický tlak . . . . .	478
14.5.	Závislosť bodu varu a mrazu roztoku od jeho koncentrácie. . . . .	481
14.6.	Tuhnutie roztokov a zliatin . . . . .	483

Register . . . . .	487
--------------------	-----