

# OBSAH

Předmluva

<b>1. ÚVOD DO STUDIA FYZIKY</b>	<b>1</b>
1.1. Předmět a rozdělení fyziky, metody práce fyziky jako vědní disciplíny	1
1.2. Fyzikální pojmy, fyzikální veličiny a fyzikální jednotky	3
1.2.1. Systém fyzikálních veličin	3
1.2.2. Fyzikální jednotky	4
1.2.3. Mezinárodní soustava jednotek SI	6
1.2.4. Tabulka základních jednotek fyzikálních veličin užívaných v mechanice	7
1.3. Základy vektorového počtu	9
1.3.1. Definice vektoru	9
1.3.2. Početní operace s vektory a vlastností vektorů	12
1.3.3. Derivace a integrace vektoru	20
1.3.4. Vektorové operátory	23
1.4. Matematický aparát fyziky	27
1.4.1. Přehled matematických algoritmů užívaných ve fyzice	27
1.4.2. Jednoduché diferenciální rovnice využívané v základním kursu fyziky	34
1.4.3. Simulace a modelování fyzikálních jevů v souvislosti s využíváním výpočetní techniky	39
1.4.4. Otázky a problémy	41
<b>2. POHYB LÁTKY</b>	<b>45</b>
2.1. Hmota - látka a pole	45
2.2. Kinematika hmotné částice	47
2.2.1. Definice okamžité rychlosti a okamžitého zrychlení	47
2.2.2. Klasifikace a základní charakteristika pohybů	51
2.2.3. Otázky a problémy	57
2.3. Dynamika hmotné částice	59
2.3.1. Základní dynamické zákony	59
2.3.2. Síly při pohybu hmotných částic, pohybové a deformační účinky sil	62
2.3.3. Skládání a rozklad sil	72
2.3.4. Práce, výkon, energie	73
2.3.5. Otázky a problémy	80

2.4.	Dynamika soustavy hmotných bodů	82
2.4.1.	Skládání sil, síly vnější a vnitřní	83
2.4.2.	Hmotný střed tuhé soustavy hmotných bodů	84
2.4.3.	Impulsové věty	85
2.4.4.	Otázky a problémy	89
2.5.	Dynamika dokonale tuhého tělesa	90
2.5.1.	Pevné a tuhé těleso	90
2.5.2.	Hmotný střed tuhého tělesa	90
2.5.3.	Postupný pohyb tuhého tělesa	91
2.5.4.	Otáčivý pohyb tuhého tělesa	93
2.5.5.	Práce, výkon a energie pohybujícího se tuhého tělesa	112
2.5.6.	Otázky a problémy	118
2.6.	Mechanika ideálních kapalin	119
2.6.1.	Charakteristika kapalin	119
2.6.2.	Vlastnosti kapalin v klidu	119
2.6.3.	Ideální kapalina v pohybu	128
2.6.4.	Otázky a problémy	138
2.7.	Reálné kapaliny	139
2.7.1.	Stlačitelnost kapalin	139
2.7.2.	Vnitřní tření v kapalinách	140
2.7.3.	Proudění reálných kapalin	142
2.7.4.	Otázky a problémy	146
2.8.	Ideální a reálný plyn	147
2.8.1.	Vlastnosti ideálního a reálného plynu	147
2.8.2.	Zákony ideálních plynů	147
2.8.3.	Otázky a problémy	151
2.9.	Kinetická teorie látek	151
2.9.1.	Makroskopické systémy - jejich základní charakteristika	151
2.9.2.	Vnitřní energie systému	154
2.9.3.	Kinetická teorie látek	155
2.9.4.	Kinetická teorie tepla a plynů	160
2.9.5.	Reálné plyny	167
2.9.6.	Otázky a problémy	175
2.10.	Termodynamika	176
2.10.1.	První hlavní věta termodynamiky	176
2.10.2.	Termodynamická změna stavu	177
2.10.3.	Druhá hlavní věta termodynamiky	181
2.10.4.	Entropie	186
2.10.5.	Podmínky rovnováhy soustav	189
2.10.6.	Třetí hlavní věta termodynamiky	191
2.10.7.	Fázové přechody	192
2.10.8.	Zkapalnění plynů. Joule - Thompsonův efekt	198
2.10.9.	Otázky a problémy	200
	Klíč k otázkám a problémům části 1. a 2.	201
	Přílohy ( k části 1. a 2. )	207

### 3. FYZIKÁLNÍ POLE

237

3.1.	Oboecná charakteristika pole	237
3.1.1.	Základní typy interakcí mezi částicemi	237
3.1.2.	Oboecné charakteristiky pole	238
3.2.	Gravitační pole	242
3.2.1.	Newtonův gravitační zákon	242
3.2.2.	Intenzita a potenciál gravitačního pole	246
3.2.3.	Gravitační pole Slunce, Země a planet	248
3.2.4.	Pohyb hmotného bodu v gravitačním poli	251
3.2.5.	Složený pohyb, pohyb s přihlédnutím k rotaci Země	259
3.2.6.	Otázky a problémy	264
3.3.	Elektrostatické pole	265
3.3.1.	Náboj, Coulombův zákon	265
3.3.2.	Intenzita a potenciál elektrostatického pole	267
3.3.3.	Gaussova věta, grafické znázornění elektrického pole	270
3.3.4.	Některé typy elektrických polí	273
3.3.5.	Kapacita vodičů, kondenzátory	280
3.3.6.	Energie elektrostatického pole	283
3.3.7.	Otázky a problémy	284
3.4.	Stacionární elektrické pole	285
3.4.1.	Elektrický proud, Ohmův zákon	285
3.4.2.	Elektromotorické napětí	289
3.4.3.	Kirchoffovy zákony, zapojování odporů	291
3.4.4.	Práce a výkon elektrického proudu	294
3.4.5.	Měření elektrických veličin	294
3.4.6.	Otázky a problémy	296
3.5.	Stacionární magnetické pole ve vakuu	298
3.5.1.	Vektor magnetické indukce, intenzita magnetického pole, indukční tok	299
3.5.2.	Magnetické pole elektrického proudu	300
3.5.3.	Pohyb náboje v magnetickém poli	304
3.5.4.	Silové působení magnetického pole na proudovodič	306
3.5.5.	Vzájemné působení proudovodičů	308
3.5.6.	Otázky a problémy	309
3.6.	Nestacionární elektromagnetické pole	311
3.6.1.	Elektromagnetická indukce	311
3.6.2.	Vzájemná a vlastní indukčnost	313
3.6.3.	Střídavý elektrický proud	316
3.6.4.	Přechodné jevy v obvodu s odporem a cívkou	319
3.6.5.	Přechodné jevy v obvodu s odporem a kondenzátorem	321
3.6.6.	Energie elektromagnetického pole	324
3.6.7.	Maxwellovy rovnice	326
3.6.8.	Otázky a problémy	327

## 4. KMITY A VLNĚNÍ

330

4.1.	Kmity oscilátoru	330
4.1.1.	Netlumený harmonický oscilátor	331
4.1.2.	Tlumený harmonický oscilátor	332
4.1.3.	Vynucené kmity, rezonance	335
4.1.4.	Skládání kmitů stejnosměrných	337
4.1.5.	Skládání kmitů různosměrných	339
4.1.6.	Soustava harmonických oscilátorů	341
4.1.7.	Otázky a problémy	343
4.2.	Mechanické vlnění	344
4.2.1.	Základní druhy vlnění, vlnová rovnice	345
4.2.2.	Interference vlnění, polarizace	348
4.2.3.	Rychlost šíření vln	350
4.2.4.	Dopplerův jev, vlny vzbuzené pohybujícím se tělesem	353
4.2.5.	Přenos energie vlněním	356
4.2.6.	Zvuk a ultrazvuk	358
4.2.7.	Otázky a problémy	360
4.3.	Elektromagnetické vlnění	361
4.3.1.	Vlnová rovnice elektromagnetického vlnění	361
4.3.2.	Vlastnosti elektromagnetického vlnění	362
4.3.3.	Druhy elektromagnetického záření	363
4.3.4.	Otázky a problémy	364
4.4.	Geometrická optika	365
4.4.1.	Základní zákony geometrické optiky	365
4.4.2.	Základy optického zobrazování	368
4.4.3.	Jednoduché optické přístroje	370
4.4.4.	Otázky a problémy	372
4.5.	Fyzikální optika	373
4.5.1.	Interference světla	373
4.5.2.	Chyb světla	375
4.5.3.	Polarizace světla	377
4.5.4.	Otázky a problémy	379
	Literatura	380