

OBSAH

Předmluva k 1. českému vydání	5
Předmluva k 2. českému vydání	7
Předmluva autora	9
1. Speciální teorie relativity	17
1.1 Michelsonův-Morleyův pokus	17
1.2 Speciální teorie relativity	23
1.3 Galileiho transformace	26
1.4 Lorentzova transformace	28
1.5 Lorentzova-FitzGeraldova kontrakce	30
1.6 Dilatace času	32
1.7 Rozpad mezonu	36
1.8 Současnost	38
1.9 Časoprostor	39
Cvičení	43
2. Relativistická mechanika	45
2.1 Sčítání rychlostí	45
2.2 Relativistická hmota	47
2.3 Čerenkovův efekt	51
2.4 Hmota a energie	53
2.5 Některé relativistické vzorce	55
2.6 Hmota a energie: jiné odvození	56
2.7 Obecná teorie relativity	60
2.8 Paradox dvojčat	62
Cvičení	63
3. Částicové vlastnosti vln	65
3.1 Fotoelektrický jev	65
3.2 Kvantová teorie světla	69
3.3 Paprsky X	72
3.4 Difrakce paprsků X	77
3.5 Comptonův jev	81
3.6 Gravitační rudý posuv	85
Cvičení	88
4. Vlnové vlastnosti částic	91
4.1 De Broglieho vlny	91
4.2 Vlnová funkce	92
4.3 De Broglieho vlnová rychlost	93

4.4 Fázová a grupová rychlost	96
4.5 Difrakce částic	100
4.6 Princip neurčitosti	104
4.7 Aplikace relací neurčitosti	109
4.8 Dualita vln a částic	111
Cvičení	113
5. Struktura atomu	115
5.1 Modely atomu	115
5.2 Thomsonův model	118
5.3 Rozptyl částic alfa	121
5.4 Rutherfordův vzorec pro rozptyl	125
5.5 Rozměry jádra	128
5.6 Dráhy elektronů	129
5.7 Nezdar klasické fyziky	131
Cvičení	134
6. Bohrov model atomu	135
6.1 Atomová spektra	135
6.2 Bohrov atom	139
6.3 Energetické hladiny a spektra	143
6.4 Excitace atomu	146
6.5 Franckův-Hertzův pokus	147
6.6 Princip korespondence	149
6.7 Pohyb jádra a redukovaná hmota	150
6.8 Atomy vodíkového typu	154
Cvičení	155
7. Schrödingerova rovnice	156
7.1 Kvantová mechanika	156
7.2 Vlnová funkce	157
7.3 Vlnová rovnice	158
7.4 Schrödingerova rovnice: časově závislý tvar	162
7.5 Tok pravděpodobnosti	165
7.6 Střední hodnoty	168
7.7 Operátory	169
7.8 Schrödingerova rovnice: stacionární tvar	173
7.9 Vlastní hodnoty a vlastní funkce	174
Cvičení	177
8. Aplikace kvantové mechaniky	179
8.1 Částice v krabici: kvantování energie	179
8.2 Částice v krabici: vlnové funkce	183
8.3 Částice v krabici: kvantování hybnosti	185
8.4 Částice v krabici konečné tuhosti	187
8.5 Harmonický oscilátor	189
8.6 Harmonický oscilátor: energetické hladiny	193
8.7 Harmonický oscilátor: vlnové funkce	196
8.8 Částice v trojrozměrné krabici	199
Cvičení	202

9. Kvantová teorie atomu vodíku	204
9.1 Schrödingerova rovnice pro atom vodíku	204
9.2 Separace proměnných	206
9.3 Kvantová čísla	208
9.4 Hlavní kvantové číslo	212
9.5 Orbitální kvantové číslo	213
9.6 Magnetické kvantové číslo	215
9.7 Normální Zeemanův efekt	220
9.8 Moment hybnosti	221
9.9 Hustota pravděpodobnosti výskytu elektronu	225
Cvičení	232
10. Mnohaelektronové atomy	234
10.1 Spin elektronu	234
10.2 Spinorbitální interakce	239
10.3 Pauliho vylučovací princip	240
10.4 Elektronové konfigurace	243
10.5 Periodická soustava prvků	245
10.6 Hundovo pravidlo	253
10.7 Celkový moment hybnosti	253
10.8 LS-vazba	257
10.9 jj-vazba	259
Cvičení	260
11. Atomová spektra	263
11.1 Vznik spektrálních čar	263
11.2 Výběrová pravidla	266
11.3 Jednoelektronová spektra	269
11.4 Dvouelektronová spektra	272
11.5 Rentgenová spektra	274
Cvičení	276
12. Chemická vazba	278
12.1 Vznik molekul	278
12.2 Sdílení elektronů	279
12.3 Molekulový iont H_2^+	281
12.4 Metoda LCAO	287
12.5 Molekula H_2	294
12.6 Iontová vazba	296
Cvičení	301
13. Struktura molekul	302
13.1 Teorie vazby	302
13.2 Přiblížení valenční vazby	303
13.3 Molekulové orbity	305
13.4 Elektronegativita	312
13.5 Víceatomové molekuly	316
13.6 Hybridní orbity	318

13.7 Vazby mezi atomy uhlíku	322
13.8 Benzenové jádro	324
Cvičení	328
14. Molekulová spektra	329
14.1 Rotační energetické hladiny: dvouatomové molekuly	329
14.2 Rotační energetické hladiny: víceatomové molekuly	333
14.3 Rotační spektra	336
14.4 Izotopická substituce	339
14.5 Vibrační energetické hladiny: dvouatomové molekuly	341
14.6 Vibrační energetické hladiny: víceatomové molekuly	346
14.7 Vibračně rotační spektra	349
14.8 Elektronová spektra	352
Cvičení	358
15. Statistická mechanika	362
15.1 Fázový prostor	362
15.2 Pravděpodobnost rozdělení	365
15.3 Nejpravděpodobnější rozdělení	367
15.4 Maxwellovo-Boltzmannovo rozdělení	370
15.5 Rychlosti molekul	375
15.6 Rotační spektra	378
Cvičení	382
16. Kvantová statistika	383
16.1 Boseho-Einsteinovo rozdělení	383
16.2 Záření absolutně černého tělesa	386
16.3 Rayleighův-Jeansův zákon	389
16.4 Planckův zákon	393
16.5 Fermiho-Diracovo rozdělení	396
16.6 Srovnání výsledků	398
16.7 Přechody mezi stavy	400
16.8 Masery a lasery	403
Cvičení	405
17. Vazba v pevných látkách	407
17.1 Amorfní pevné látky	407
17.2 Iontové krystaly	409
17.3 Kovalentní krystaly	413
17.4 Van der Waalsovy síly	415
17.5 Vodíková vazba	418
17.6 Kovová vazba	420
17.7 Jednorozměrné a dvourozměrné krystaly	423
Cvičení	429
18. Krystalová struktura	431
18.1 Bravaisovy mřížky	431
18.2 Některé krystalové struktury	435

18.3	Atomové poloměry	439
18.4	Bodové poruchy	444
18.5	Dislokace	448
	Cvičení	453
19.	Specifická tepla pevných látek	455
19.1	Tepelné vibrace: kmitočty	455
19.2	Tepelné kmity: amplitudy	457
19.3	Specifická tepla pevných látek	460
19.4	Einsteinova teorie	461
19.5	Debyeova teorie	464
19.6	Fermiho energie	468
19.7	Rozdělení energie elektronů	472
19.8	Elektronové specifické teplo	474
	Cvičení	475
20.	Pásová teorie pevných látek	477
20.1	Energetické pásy	477
20.2	Příměsové (nevlastní) polovodiče	480
20.3	Ohmův zákon	484
20.4	Brillouinovy zóny	487
20.5	Vznik zakázaných pásů	490
20.6	Původ elektrického odporu	496
20.7	Efektivní hmota	497
	Cvičení	502
21.	Atomové jádro	504
21.1	Atomové hmoty	504
21.2	Jaderné elektrony	507
21.3	Neutron	509
21.4	Stabilní jádra	511
21.5	Rozměry jádra	514
21.6	Vazebná energie	516
	Cvičení	518
22.	Jaderné síly a modely jádra	520
22.1	Deuteron	520
22.2	Základní stav deuteronu	523
22.3	Tripletní a singletní stavy	525
22.4	Mezonová teorie jaderných sil	526
22.5	Kapkový model	529
22.6	Slupkový model	532
	Cvičení	536
23.	Radioaktivita	538
23.1	Statistika radioaktivního rozpadu	538
23.2	Radioaktivní řady	542
23.3	Rozpad alfa	546

23.4 Průnik potenciálovou překradou	548
23.5 Teorie rozpadu alfa	553
23.6 Rozpad beta	557
23.7 Neutrino	559
23.8 Emise pozitronu a záchyt elektronu	559
23.9 Inverzní rozpad beta	561
23.10 Rozpad gama	562
Cvičení	563
24. Jaderné reakce	564
24.1 Těžišťový souřadnicový systém	564
24.2 Účinný průřez	567
24.3 Střední volná dráha	571
24.4 Složená jádra	573
24.5 Excitované stavy	574
24.6 Coulombovská překrada	575
24.7 Štěpení jader	577
24.8 Řetězová reakce	579
24.9 Transuranové prvky	580
24.10 Termojaderná energie	581
Cvičení	585
25. Elementární částice	587
25.1 Teorie elektronu	587
25.2 Antičástice	590
25.3 Mezony π	592
25.4 Mezony μ	593
25.5 Mezony K	594
25.6 Hyperony	594
25.7 Třídění elementárních částic	595
25.8 Podivnost	599
25.9 Izospín	601
25.10 Symetrie a zákony zachování	603
25.11 Různé teorie elementárních částic	606
Cvičení	609
Odpovědi ke cvičením s lichým číslem	610
Literatura	615
Doslov	618
Rejstřík	619