

Podrobný obsah

KAPITOLA 1

MĚŘENÍ 1

Jak můžeme ze západu Slunce změřit poloměr zemský?

- 1.1 Měření 2
- 1.2 Mezinárodní soustava jednotek 2
- 1.3 Převody jednotek 3
- 1.4 Délka 4
- 1.5 Čas 5
- 1.6 Hmotnost 8
- 1.7 Množství 8
- PŘEHLED & SHRNUÍ 9
- CVIČENÍ & ÚLOHY 9

KAPITOLA 2

PŘÍMOČARÝ POHYB 12

Čím měří fyzika pocitu závodníka při startu?

- 2.1 Pohyb 13
- 2.2 Poloha a posunutí 13
- 2.3 Průměrná rychlost 14
- 2.4 Okamžitá rychlost 16
- 2.5 Zrychlení 19
- 2.6 Rovnoměrně zrychlený pohyb: speciální případ 21
- 2.7 Rovnoměrně zrychlený pohyb: jiný přístup 23
- 2.8 Svislý vrh 24
- 2.9 Částicová fyzika 27
- PŘEHLED & SHRNUÍ 29
- OTÁZKY 30
- CVIČENÍ & ÚLOHY 31

KAPITOLA 3

VEKTORY 39

Pomohou vektory zmapovat jeskyni?

- 3.1 Vektory a skaláry 40
- 3.2 Sčítání vektorů: grafická metoda 41
- 3.3 Složky vektorů 43
- 3.4 Jednotkové vektory 45

- 3.5 Sčítání vektorů: algebraická metoda 46
- 3.6 Vektory a fyzikální zákony 48
- 3.7 Násobení vektorů 48
- PŘEHLED & SHRNUÍ 52
- OTÁZKY 53
- CVIČENÍ & ÚLOHY 54

KAPITOLA 4

DVOJROZMĚRNÝ A TROJROZMĚRNÝ POHYB 58

Kam umístit síť pro živý náboj?



- 4.1 Dvojměrný a trojměrný pohyb 59
- 4.2 Poloha a posunutí 59
- 4.3 Průměrná a okamžitá rychlost 60
- 4.4 Průměrné a okamžité zrychlení 61
- 4.5 Šikmý vrh 64
- 4.6 Šikmý vrh: matematický popis 66
- 4.7 Rovnoměrný pohyb po kružnici 70
- 4.8 Vzájemný pohyb po přímce 72
- 4.9 Vzájemný pohyb v rovině 74
- 4.10 Vzájemný pohyb při vysokých rychlostech 76
- PŘEHLED & SHRNUÍ 77
- OTÁZKY 78
- CVIČENÍ & ÚLOHY 80

KAPITOLA 5**SÍLA A POHYB I 88*****Utáhnete také dva vagony v zubech?***

- 5.1** Čím je způsobeno zrychlení? 89
- 5.2** První Newtonův zákon 89
- 5.3** Síla 90
- 5.4** Hmotnost 91
- 5.5** Druhý Newtonův zákon 92
- 5.6** Některé typy sil 95
- 5.7** Třetí Newtonův zákon 98
- 5.8** Užití Newtonových zákonů 100
- PŘEHLED & SHRNUÍ 107
- OTÁZKY 108
- CVIČENÍ & ÚLOHY 110

KAPITOLA 6**SÍLA A POHYB II 118*****Kočí žít: padat raději z desátého, nebo z prvního patra?***

- 6.1** Tření 119
- 6.2** Vlastnosti sil tření 120
- 6.3** Odporová síla a mezní rychlost 124
- 6.4** Rovnoměrný pohyb po kružnici 126
- 6.5** Přírodní síly 131
- PŘEHLED & SHRNUÍ 132
- OTÁZKY 133
- CVIČENÍ & ÚLOHY 134

KAPITOLA 7**PRÁCE A KINETICKÁ ENERGIE 141*****Kdo udělal více práce: vzpěrač, nebo silák?***

- 7.1** Kinetická energie 142
- 7.2** Práce 143
- 7.3** Práce a kinetická energie 143
- 7.4** Práce tíhové síly 147
- 7.5** Práce proměnné síly 150
- 7.6** Práce pružné síly 152
- 7.7** Výkon 156
- 7.8** Kinetická energie při vysokých rychlostech 158
- 7.9** Vztažné soustavy 159
- PŘEHLED & SHRNUÍ 160
- OTÁZKY 161
- CVIČENÍ & ÚLOHY 163

KAPITOLA 8**POTENCIÁLNÍ ENERGIE A ZÁKON ZACHOVÁNÍ
ENERGIE 169*****Jak hluboko můžeme klesnout
při bungee-jumpingu?***

- 8.1** Potenciální energie 170
- 8.2** Nezávislost práce konzervativních sil
na trajektorii 171
- 8.3** Určení hodnot potenciální energie 173
- 8.4** Zákon zachování mechanické energie 175
- 8.5** Interpretace křivky potenciální energie 179
- 8.6** Práce vnějších a nekonzervativních sil 183
- 8.7** Zákon zachování energie 185
- 8.8** Hmotnost a energie 188
- 8.9** Kvantování energie 190
- PŘEHLED & SHRNUÍ 191
- OTÁZKY 193
- CVIČENÍ & ÚLOHY 195

KAPITOLA 9**SOUSTAVY ČÁSTIC 207*****Obelstí primabalerína gravitaci?***

- 9.1** Význačný bod 208
- 9.2** Těžiště 208
- 9.3** Věta o hybnosti 213
- 9.4** Hybnost 216
- 9.5** Hybnost soustavy částic 217
- 9.6** Zákon zachování hybnosti 218
- 9.7** Soustavy s proměnnou hmotností: raketa 222
- 9.8** Vnější síly a změny vnitřní energie 224
- PŘEHLED & SHRNUÍ 227
- OTÁZKY 228
- CVIČENÍ & ÚLOHY 230

KAPITOLA 10

SRÁŽKY 237

Holou rukou raději proti dlaždici, nebo prknu?

- 10.1 Co je to srážka? 238
 - 10.2 Impulz síly a hybnost 239
 - 10.3 Pružné přímé srážky 241
 - 10.4 Nepružné přímé srážky 245
 - 10.5 Šikmé srážky 248
 - 10.6 Jaderné reakce a radioaktivní rozpad 250
- PŘEHLED & SHRNUTÍ 252
OTÁZKY 253
CVIČENÍ & ÚLOHY 255

KAPITOLA 11

ROTACE 263

Judo — a fyzika?



- 11.1 Posuvný a otáčivý pohyb 264
- 11.2 Veličiny charakterizující otáčivý pohyb 264
- 11.3 Jsou úhlové veličiny vektorové? 267
- 11.4 Rovnoměrně zrychlený otáčivý pohyb 269
- 11.5 Korespondence obvodových a úhlových veličin 271

- 11.6 Kinetická energie tělesa při otáčivém pohybu 273
 - 11.7 Výpočet momentu setrvačnosti 275
 - 11.8 Moment síly 278
 - 11.9 Věta o momentu hybnosti 279
 - 11.10 Práce a kinetická energie při otáčivém pohybu 281
- PŘEHLED & SHRNUTÍ 284
OTÁZKY 286
CVIČENÍ & ÚLOHY 287

KAPITOLA 12

VALENÍ, MOMENT SÍLY A MOMENT
HYBNOSTI 296

Proč jsou vícenásobná salta tak obtížná?

- 12.1 Valení 297
 - 12.2 Jojo 302
 - 12.3 Ještě jednou moment síly 304
 - 12.4 Moment hybnosti 306
 - 12.5 Věta o momentu hybnosti 307
 - 12.6 Moment hybnosti soustavy částic 309
 - 12.7 Moment hybnosti tuhého tělesa vzhledem k pevné ose 310
 - 12.8 Zákon zachování momentu hybnosti 312
 - 12.9 Kvantovaný moment hybnosti 317
- PŘEHLED & SHRNUTÍ 318
OTÁZKY 319
CVIČENÍ & ÚLOHY 320

KAPITOLA 13

ROVNOVÁHA A PRUŽNOST 329

Jak si můžeme odpočinout, když ležeme komínem?

- 13.1 Rovnováha 330
 - 13.2 Podmínky rovnováhy 331
 - 13.3 Těžiště; střed hmotnosti 332
 - 13.4 Příklady statické rovnováhy 334
 - 13.5 Neúplně určené soustavy 341
 - 13.6 Pružnost 342
- PŘEHLED & SHRNUTÍ 346
OTÁZKY 347
CVIČENÍ & ÚLOHY 348

KAPITOLA 14**GRAVITACE 356*****Jak vystopovat černou díru?***

- 14.1** Svět a gravitační síla 357
- 14.2** Newtonův gravitační zákon 357
- 14.3** Gravitace a princip superpozice 358
- 14.4** Gravitace v blízkosti povrchu Země 360
- 14.5** Gravitační pole uvnitř Země 362
- 14.6** Gravitační potenciální energie 363
- 14.7** Planety a družice: Keplerovy zákony 366
- 14.8** Družice: Oběžné dráhy a energie 370
- 14.9** Einstein a gravitace 372
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 374
- OTÁZKY 375
- CVIČENÍ & ÚLOHY 377

KAPITOLA 15**TEKUTINY 384*****Co hrozí nezkušenému potápěči?***

- 15.1** Tekutiny a svět kolem nás 385
- 15.2** Co je tekutina? 385
- 15.3** Hustota a tlak 385
- 15.4** Tekutiny v klidu — statika 387
- 15.5** Měření tlaku 389
- 15.6** Pascalův zákon 390
- 15.7** Archimédův zákon 392
- 15.8** Tekutiny v pohybu — dynamika 393
- 15.9** Proudnice a rovnice kontinuity 394
- 15.10** Bernoulliova rovnice 396
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 399
- OTÁZKY 400
- CVIČENÍ & ÚLOHY 401

KAPITOLA 16**KMITY 409*****Katastrofa..., ale proč byla nejhorší právě tady?***

- 16.1** Kmitání 410
- 16.2** Harmonický pohyb 410
- 16.3** Pohybová rovnice pro harmonický pohyb 412
- 16.4** Energie harmonického oscilátoru 416
- 16.5** Torzní kmity 417
- 16.6** Kyvadla 418
- 16.7** Kmitání a rovnoměrný kruhový pohyb 422
- 16.8** Tlumený oscilátor 423

- 16.9** Nucené kmity a rezonance 425
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 427
- OTÁZKY 428
- CVIČENÍ & ÚLOHY 429

KAPITOLA 17**VLNY I 438*****Jak najde škorpión svou kořist?***

- 17.1** Vlny a částice 439
- 17.2** Druhy vln 439
- 17.3** Vlny příčné a podélné 439
- 17.4** Postupné vlny 441
- 17.5** Rychlost postupné vlny 442
- 17.6** Rychlost vlny na struně 445
- 17.7** Energie a výkon vlny 447
- 17.8** Princip superpozice 448
- 17.9** Interference vln 450
- 17.10** Fázory 452
- 17.11** Stojaté vlny 453
- 17.12** Vlastní kmity 455
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 457
- OTÁZKY 459
- CVIČENÍ & ÚLOHY 460

KAPITOLA 18**VLNY II 466*****Loví i v naprosté tmě?***

- 18.1** Zvukové vlnění 467
- 18.2** Rychlost zvuku 467
- 18.3** Šíření zvukových vln 469
- 18.4** Interference 471

- 18.5 Intenzita zvuku a její hladina 472
- 18.6 Zdroje hudebního zvuku 475
- 18.7 Zázněje 478
- 18.8 Dopplerův jev 479
- 18.9 Dopplerův jev u světla 483
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 485
- OTÁZKY 486
- CVIČENÍ & ÚLOHY 488

KAPITOLA 19

TEPLOTA A TEPL O 495 *Na Sinajskou poušť? Jedině v černém!*



- 19.1 Termodynamika 496
- 19.2 Nultý zákon termodynamiky 496
- 19.3 Měření teploty 497
- 19.4 Celsiova a Fahrenheitova stupnice 499
- 19.5 Teplotní roztažnost 501
- 19.6 Teplota a teplo 503
- 19.7 Zahřívání pevných látek a kapalin 504
- 19.8 Podrobnější pohled na teplo a práci 507
- 19.9 První zákon termodynamiky 509
- 19.10 Zvláštní případy prvního zákona termodynamiky 510
- 19.11 Mechanismy přenosu tepla 512
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 516
- OTÁZKY 518
- CVIČENÍ & ÚLOHY 519

KAPITOLA 20

KINETICKÁ TEORIE PLYNŮ 526 *Proč vlastně v zimě topit v kamnech?*

- 20.1 Nový pohled na plyny 527
- 20.2 Avogadrova konstanta 527

- 20.3 Ideální plyny 527
- 20.4 Tlak, teplota a střední kvadratická rychlost 530
- 20.5 Kinetická energie posuvného pohybu 531
- 20.6 Střední volná dráha 532
- 20.7 Rozdělení rychlostí molekul 534
- 20.8 Molární tepelné kapacity ideálního plynu 536
- 20.9 Stupně volnosti a molární tepelné kapacity 539
- 20.10 Trocha kvantové teorie 541
- 20.11 Adiabatické rozpínání ideálního plynu 541
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 544
- OTÁZKY 545
- CVIČENÍ & ÚLOHY 546

KAPITOLA 21

ENTROPIE 552 *Co určuje směr toku času?*

- 21.1 Vratné a nevratné děje 553
- 21.2 Entropie 553
- 21.3 Druhý zákon termodynamiky 557
- 21.4 Entropie kolem nás: motory 558
- 21.5 Entropie kolem nás: chladničky 563
- 21.6 Účinnost reálných motorů 564
- 21.7 Termodynamická teplota 565
- 21.8 Statistický pohled na entropii 566
- 21.9 Třetí zákon termodynamiky 570
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 571
- OTÁZKY 572
- CVIČENÍ & ÚLOHY 573

KAPITOLA 22

ELEKTRICKÝ NÁBOJ 577 *Proč cukr při drcení jiskří?*

- 22.1 Elektromagnetismus 578
- 22.2 Elektrický náboj 578
- 22.3 Vodiče a nevodíče 579
- 22.4 Coulombův zákon 581
- 22.5 Kvantování náboje 584
- 22.6 Zachování náboje 586
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 587
- OTÁZKY 588
- CVIČENÍ & ÚLOHY 590

KAPITOLA 23

ELEKTRICKÉ POLE 593

Jak mikrovlny ohřívají jídlo?

- 23.1** Náboje a síly: bližší pohled 594
- 23.2** Elektrické pole 594
- 23.3** Elektrické siločáry 595
- 23.4** Elektrické pole bodového náboje 597
- 23.5** Elektrické pole dipólu 599
- 23.6** Elektrické pole nabitého vlákna 600
- 23.7** Elektrické pole nabitého disku 603
- 23.8** Bodový náboj v elektrickém poli 605
- 23.9** Dipól v elektrickém poli 608
- PŘEHLED & SHRNUÍ 610
- OTÁZKY 611
- CVIČENÍ & ÚLOHY 613

KAPITOLA 24

GAUSSŮV ZÁKON ELEKTROSTATIKY 618

Jak tlustý je blesk?

- 24.1** Nový pohled na Coulombův zákon 619
- 24.2** Tok 619
- 24.3** Tok elektrické intenzity 620
- 24.4** Gaussův zákon elektrostatiky 622
- 24.5** Gaussův zákon a Coulombův zákon 624
- 24.6** Nabitý izolovaný vodič 625
- 24.7** Použití Gaussova zákona: válcová symetrie 627
- 24.8** Použití Gaussova zákona: rovinná symetrie 628
- 24.9** Použití Gaussova zákona: kulová symetrie 630
- PŘEHLED & SHRNUÍ 632

OTÁZKY 633

CVIČENÍ & ÚLOHY 634

KAPITOLA 25

ELEKTRICKÝ POTENCIÁL 640

Co vám hrozí, když vám na horách vstanou vlasy na hlavě?

- 25.1** Elektrická potenciální energie 641
- 25.2** Elektrický potenciál, napětí 642
- 25.3** Ekvipotenciální plochy 643
- 25.4** Výpočet potenciálu ze zadané intenzity elektrického pole 645
- 25.5** Potenciál bodového náboje 647
- 25.6** Potenciál soustavy bodových nábojů 648
- 25.7** Potenciál elektrického pole dipólu 650
- 25.8** Potenciál spojitě rozloženého náboje 651
- 25.9** Výpočet intenzity ze zadaného potenciálu 652
- 25.10** Elektrická potenciální energie soustavy bodových nábojů 654
- 25.11** Potenciál nabitého vodiče 656
- PŘEHLED & SHRNUÍ 657
- OTÁZKY 659
- CVIČENÍ & ÚLOHY 661

KAPITOLA 26

KAPACITA 668

Může kondenzátor zachránit život?

- 26.1** Užití kondenzátorů 669
- 26.2** Kapacita 669
- 26.3** Výpočet kapacity 671
- 26.4** Kondenzátory spojené paralelně a sériově 674
- 26.5** Energie elektrického pole 677
- 26.6** Kondenzátor s dielektrikem 679
- 26.7** Dielektrika 681
- 26.8** Dielektrika a Gaussův zákon elektrostatiky 682
- PŘEHLED & SHRNUÍ 685
- OTÁZKY 686
- CVIČENÍ & ÚLOHY 687

KAPITOLA 27

PROUD A ODPOR 693

Co způsobilo ohnivý pád zepelínu Hindenburg?

- 27.1** Pohybující se náboje a elektrické proudy 694
- 27.2** Elektrický proud 694

- 27.3 Hustota proudu 696
- 27.4 Odpor a rezistivita 699
- 27.5 Ohmův zákon 702
- 27.6 Mikroskopický pohled na Ohmův zákon 703
- 27.7 Výkon v elektrických obvodech 705
- 27.8 Polovodiče 706
- 27.9 Supravodiče 708
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 709
- OTÁZKY 710
- CVIČENÍ & ÚLOHY 711

KAPITOLA 28

OBVODY 715

Proč nehladit paúhoře?

- 28.1 „Pumpování“ nábojů 716
- 28.2 Práce, energie a elektromotorické napětí 716
- 28.3 Výpočet proudu v jednoduchém obvodu 717
- 28.4 Jiné jednoduché obvody 719
- 28.5 Napětí v obvodech 720
- 28.6 Obvody s více smyčkami 722
- 28.7 Ampérmetr a voltmetr 728
- 28.8 Obvody RC 728
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 732
- OTÁZKY 733
- CVIČENÍ & ÚLOHY 735

KAPITOLA 29

MAGNETICKÉ POLE 743

Jak vzniká půvabná polární záře?



- 29.1 Magnetické pole 744
- 29.2 Definice magnetické indukce 744
- 29.3 Objev elektronu 748
- 29.4 Hallův jev 749

- 29.5 Pohyb nabité částice po kružnici 751
- 29.6 Cyklotrony a synchrotrony 754
- 29.7 Ampérova síla 756
- 29.8 Moment síly působící na proudovou smyčku 759
- 29.9 Magnetický dipól 761
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 763
- OTÁZKY 764
- CVIČENÍ & ÚLOHY 766

KAPITOLA 30

MAGNETICKÉ POLE ELEKTRICKÉHO PROUDU 773

Vystřelíme náklad do vesmíru elektromagnetickým dělem?



- 30.1 Magnetické pole elektrického proudu 774
- 30.2 Dva rovnoběžné vodiče 778
- 30.3 Ampérův zákon 780
- 30.4 Solenoid a toroid 783
- 30.5 Cívka jako magnetický dipól 785
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 787
- OTÁZKY 788
- CVIČENÍ & ÚLOHY 790

KAPITOLA 31**ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCE 798**
Elektromagnetická indukce — a rock?

- 31.1** Dvě symetrické situace 799
- 31.2** Dva pokusy 799
- 31.3** Faradayův zákon elektromagnetické indukce 799
- 31.4** Lenzův zákon 801
- 31.5** Indukce a přenosy energie 804
- 31.6** Indukované elektrické pole 807
- 31.7** Cívka a indukčnost 810
- 31.8** Vlastní indukce 812
- 31.9** Obvody RL 813
- 31.10** Energie magnetického pole 815
- 31.11** Hustota energie magnetického pole 817
- 31.12** Vzájemná indukčnost 818
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 820
- OTÁZKY 821
- CVIČENÍ & ÚLOHY 823

KAPITOLA 32**MAGNETICKÉ POLE V LÁTCE,
MAXWELLOVY ROVNICE 833**
*Jak může dávná pec odhalit zemské
magnetické pole v minulosti?*

- 32.1** Magnety 834
- 32.2** Gaussův zákon pro magnetické pole 834
- 32.3** Zemský magnetismus 835
- 32.4** Magnetismus a elektrony 836
- 32.5** Magnetické látky 840
- 32.6** Diamagnetismus 840
- 32.7** Paramagnetismus 841
- 32.8** Feromagnetismus 842
- 32.9** Indukované magnetické pole 846

- 32.10** Maxwellův proud 848
- 32.11** Maxwellovy rovnice 850
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 851
- OTÁZKY 852
- CVIČENÍ & ÚLOHY 854

KAPITOLA 33**ELEKTROMAGNETICKÉ KMITY
A STŘÍDAVÉ PROUDY 859***Proč máme elektrická vedení vysokého napětí
a nikoli vysokého proudu?*

- 33.1** Nová fyzika — stará matematika 860
- 33.2** Kvalitativní rozbor kmitů LC 860
- 33.3** Elektro-mechanická analogie 862
- 33.4** Kmity LC kvantitativně 863
- 33.5** Tlumené kmity v obvodu RLC 865
- 33.6** Střídavé proudy 866
- 33.7** Nucené kmity 867
- 33.8** Tři jednoduché obvody 867
- 33.9** Sériový obvod RLC 871
- 33.10** Výkon v obvodech se střídavým proudem 874
- 33.11** Transformátory 876
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 879
- OTÁZKY 880
- CVIČENÍ & ÚLOHY 882

KAPITOLA 34**ELEKTROMAGNETICKÉ VLNY 889**
Co čese prachový ohon kometám?

- 34.1** Maxwellova duha 890
- 34.2** Postupná elektromagnetická vlna (kvalitativně) 891
- 34.3** Postupná elektromagnetická vlna (kvantitativně) 893
- 34.4** Přenos energie a Poyntingův vektor 895
- 34.5** Tlak záření 897
- 34.6** Polarizace 899
- 34.7** Odraz a lom 903
- 34.8** Úplný odraz 908
- 34.9** Polarizace odrazem 909
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 910
- OTÁZKY 911
- CVIČENÍ & ÚLOHY 913

KAPITOLA 35

OBRAZY 920

Co jen je na tom obraze divného?



- 35.1 Dva typy obrazů 921
- 35.2 Rovinné zrcadlo 921
- 35.3 Kulové zrcadlo 924
- 35.4 Zobrazení kulovým zrcadlem 926
- 35.5 Kulový lámavý povrch 928
- 35.6 Tenká čočka 930
- 35.7 Optické přístroje 935
- 35.8 Tři odvození 937
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 940
- OTÁZKY 941
- CVIČENÍ & ÚLOHY 943

KAPITOLA 36

INTERFERENCE 949

V čem je tajemství proměnlivého modrozeleného zbarvení motýlích křídel?

- 36.1 Interference 950
- 36.2 Světlo jako vlna 950
- 36.3 Difrakce 953
- 36.4 Youngův interferenční pokus 953
- 36.5 Koherence 956
- 36.6 Intenzita při interferenci světla ze dvou štěrbin 957
- 36.7 Interference na tenké vrstvě 959
- 36.8 Michelsonův interferometr 965
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 966
- OTÁZKY 967
- CVIČENÍ & ÚLOHY 969

KAPITOLA 37

DIFRAKCE 977

Proč má pointilistický obraz jinou barvu z blízka než z dálky?

- 37.1 Difrakce a vlnová teorie světla 978
- 37.2 Difrakce na štěrbině. Polohy minim 979
- 37.3 Intenzita při difrakci na štěrbině (kvalitativně) 982
- 37.4 Intenzita při difrakci na štěrbině (kvantitativně) 983
- 37.5 Difrakce na kruhovém otvoru 985
- 37.6 Difrakce na dvojštěrbině 988
- 37.7 Difrakční mřížky 990
- 37.8 Mřížky: disperze a rozlišovací schopnost 994
- 37.9 Rentgenová difrakce 996
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 998
- OTÁZKY 999
- CVIČENÍ & ÚLOHY 1000

KAPITOLA 38

RELATIVITA 1006

Proč je znalost teorie relativity tak důležitá pro moderní navigaci?

- 38.1 Co všechno patří k relativitě 1007
- 38.2 Postuláty 1007
- 38.3 Měření událostí 1009
- 38.4 Relativita současnosti 1010
- 38.5 Relativita času 1011
- 38.6 Relativita délky 1014
- 38.7 Lorentzova transformace 1016
- 38.8 Některé důsledky Lorentzových rovnic 1017
- 38.9 Relativistické skládání rychlostí 1020
- 38.10 Dopplerův jev pro světlo 1020
- 38.11 Nový pohled na hybnost 1022
- 38.12 Nový pohled na energii 1023
- PŘEHLED & SHRNU TÍ 1025
- OTÁZKY 1026
- CVIČENÍ & ÚLOHY 1028

KAPITOLA 39

FOTONY A DE BROGLIEHO VLNY 1033

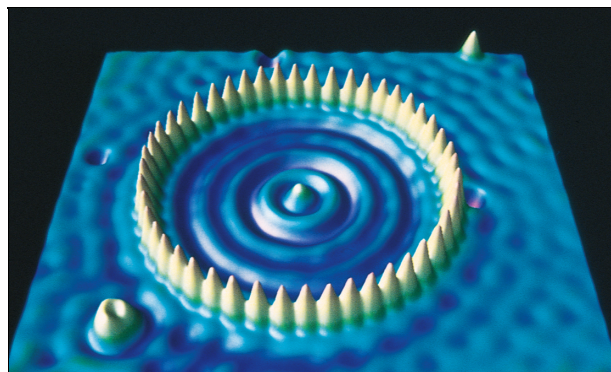
Může být částice jako elektron vlnou?

- 39.1 Nový směr 1034
- 39.2 Světelné vlny a fotony 1034
- 39.3 Fotoelektrický jev 1035

- 39.4** Fotony mají hybnost 1037
- 39.5** Světlo jako vlna pravděpodobnosti 1039
- 39.6** Elektrony a de Broglieho vlny 1041
- 39.7** Schrödingerova rovnice 1044
- 39.8** Heisenbergův princip neurčitosti 1045
- 39.9** Tunelování 1046
- PŘEHLED & SHRUTÍ 1048
- OTÁZKY 1049
- CVIČENÍ & ÚLOHY 1050

KAPITOLA 40

VÍCE O DE BROGLIEHO VLNÁCH 1055 *Jak můžeme uvěznit elektron?*



- 40.1** Stavba atomu 1056
- 40.2** Vlny na strunách a de Broglieho vlny 1056
- 40.3** Zachycení elektronu 1056
- 40.4** Elektron v jámě konečné hloubky 1061
- 40.5** Další elektronové pasti 1063
- 40.6** Elektronové pasti ve dvou a třech rozměrech 1064
- 40.7** Atom vodíku 1066
- 40.8** Příklad podivnosti kvantové fyziky 1072
- PŘEHLED & SHRUTÍ 1073
- OTÁZKY 1074
- CVIČENÍ & ÚLOHY 1075

KAPITOLA 41

VŠE O ATOMECH 1079 *Co je tak zvláštního na laserovém světle?*

- 41.1** Atomy a svět kolem nás 1080
- 41.2** Některé vlastnosti atomů 1080
- 41.3** Spin elektronu 1082
- 41.4** Momenty hybnosti a magnetické dipólové momenty 1083
- 41.5** Sternův-Gerlachův pokus 1085

- 41.6** Jaderná magnetická rezonance 1087
- 41.7** Pauliho vylučovací princip 1088
- 41.8** Pravoúhlé pasti s více elektrony 1088
- 41.9** Struktura periodické soustavy prvků 1091
- 41.10** Rentgenové záření a zařazení prvků 1092
- 41.11** Lasery a jejich světlo 1096
- 41.12** Jak pracují lasery 1097
- PŘEHLED & SHRUTÍ 1100
- OTÁZKY 1101
- CVIČENÍ & ÚLOHY 1102

KAPITOLA 42

VEDENÍ ELEKTRINY V PEVNÝCH LÁTKÁCH 1107

Proč se pracovníci v polovodičovém provozu oblékají jako kosmonauti?

- 42.1** Pevné látky 1108
- 42.2** Elektrické vlastnosti pevných látek 1108
- 42.3** Energetické hladiny krystalických pevných látek 1109
- 42.4** Izolátory 1110
- 42.5** Kovy 1110
- 42.6** Polovodiče 1114
- 42.7** Dotované polovodiče 1115
- 42.8** Přechod $p-n$ 1117
- 42.9** Diodový usměrňovač 1119
- 42.10** LED dioda 1120
- 42.11** Tranzistor 1122
- PŘEHLED & SHRUTÍ 1124
- OTÁZKY 1125
- CVIČENÍ & ÚLOHY 1126

KAPITOLA 43

JADERNÁ FYZIKA 1129

Proč a jak se (některá) jádra rozpadají?

- 43.1** Objevení jádra 1130
- 43.2** Některé vlastnosti atomových jader 1131
- 43.3** Radioaktivní rozpad 1135
- 43.4** Rozpad α 1137
- 43.5** Rozpad β 1139
- 43.6** Radioaktivní datování 1141
- 43.7** Měření radiační dávky 1142
- 43.8** Jaderné modely 1143
- PŘEHLED & SHRUTÍ 1145
- OTÁZKY 1146
- CVIČENÍ & ÚLOHY 1147

KAPITOLA 44

ENERGIE Z JÁDRA 1154

*Jaká fyzika se skrývá za obrazem
atomového výbuchu?*

- 44.1 Atom a jeho jádro 1155
- 44.2 Jaderné štěpení: základní proces 1155
- 44.3 Model jaderného štěpení 1157
- 44.4 Jaderný reaktor 1158
- 44.5 Přírodní jaderný reaktor 1162
- 44.6 Termojaderná fúze: základní reakce 1163
- 44.7 Termojaderná fúze ve Slunci a dalších
hvězdách 1165
- 44.8 Řízená termojaderná fúze 1167
PŘEHLED & SHRUTÍ 1169
OTÁZKY 1169
CVIČENÍ & ÚLOHY 1170

KAPITOLA 45

KVARKY, LEPTONY A VELKÝ TŘESK 1174

Jak se dá udělat snímek raného vesmíru?

- 45.1 Život na hraně 1175
- 45.2 Částice, částice, částice 1175
- 45.3 Mezihra 1177
- 45.4 Leptony 1181
- 45.5 Hadrony 1182
- 45.6 A ještě jeden zákon zachování 1183
- 45.7 Osminásobná cesta 1184

- 45.8 Kvarkový model 1185
- 45.9 Základní síly a zprostředkující částice 1187
- 45.10 Přestávka k zamyšlení 1189
- 45.11 Vesmír se rozpíná 1189
- 45.12 Kosmické reliktní záření 1190
- 45.13 Temná hmota 1190
- 45.14 Velký třesk 1191
- 45.15 Shmutí 1192
PŘEHLED & SHRUTÍ 1192
OTÁZKY 1193
CVIČENÍ & ÚLOHY 1193

DODATKY

- A. Mezinárodní soustava jednotek (SI) D1
- B. Některé základní fyzikální konstanty D3
- C. Některá astronomická data D4
- D. Převodní koeficienty mezi jednotkami D6
- E. Matematické vzorce D10
- F. Vlastnosti prvků D13
- G. Periodická soustava prvků D16
- H. Nositelé Nobelových cen za fyziku D17

VÝSLEDKY VI

REJSTRÍK RI
