

1 ATOMY V POHYBU

- 1.1 Úvod / 25
- 1.2 Látka se skládá z atomů / 27
- 1.3 Atomové procesy / 30
- 1.4 Chemické reakce / 33

2 ZÁKLADY FYZIKY

- 2.1 Úvod / 37
- 2.2 Fyzika před rokem 1920 / 39
- 2.3 Kvantová fyzika / 42
- 2.4 Jádra a částice / 45

3 VZTAH FYZIKY K JINÝM VĚDÁM

- 3.1 Úvod / 49
- 3.2 Chemie / 50
- 3.3 Biologie / 50
- 3.4 Astronomie / 55
- 3.5 Geologie / 57
- 3.6 Psychologie / 57
- 3.7 Jak všechno vzniklo? / 58

4 ZACHOVÁNÍ ENERGIE

- 4.1 Co je to energie? / 60
- 4.2 Gravitační potenciální energie / 61
- 4.3 Kinetická energie / 66
- 4.4 Jiné formy energie / 67

5 ČAS A VZDÁLENOST

- 5.1 Pohyb / 70
- 5.2 Čas / 71
- 5.3 Krátké časy / 72
- 5.4 Dlouhé časy / 73
- 5.5 Jednotky a standardy času / 75
- 5.6 Velké vzdálenosti / 76
- 5.7 Malé vzdálenosti / 79

6 PRAVDĚPODOBNOST

- 6.1 Možnost a pravděpodobnost / 83
- 6.2 Fluktuace / 85
- 6.3 Náhodná procházka / 88
- 6.4 Rozdělení pravděpodobnosti / 92
- 6.5 Princip neurčitosti / 95

7 TEORIE GRAVITACE

- 7.1 Pohyb planet / 98
- 7.2 Keplerovy zákony / 99
- 7.3 Rozvoj dynamiky / 100
- 7.4 Newtonův gravitační zákon / 101
- 7.5 Všeobecná gravitace / 104
- 7.6 Cavendishův experiment / 108
- 7.7 Co je to gravitace? / 109
- 7.8 Gravitace a relativita / 111

8 POHYB

- 8.1 Popis pohybu / 113
- 8.2 Rychlost / 115
- 8.3 Rychlost jako derivace / 118
- 8.4 Vzdálenost jako integrál / 120
- 8.5 Zrychlení / 121

9 NEWTONOVY ZÁKONY DYNAMIKY

- 9.1 Hybnost a síla / 126
- 9.2 Směr a velikost rychlosti / 128
- 9.3 Složky rychlosti, zrychlení a síly / 129
- 9.4 Co je to síla? / 130
- 9.5 Smysl dynamických rovnic / 131
- 9.6 Numerické řešení rovnic / 132
- 9.7 Pohyb planet / 135

10 ZACHOVÁNÍ HYBNOSTI

- 10.1 Třetí Newtonův zákon / 140
- 10.2 Zákon zachování hybnosti / 141
- 10.3 Hybnost se zachovává! / 144
- 10.4 Hybnost a energie / 148
- 10.5 Relativistická hybnost / 150

11 VEKTORY

- 11.1 Symetrie ve fyzice / 152
- 11.2 Translace / 153
- 11.3 Rotace / 155
- 11.4 Vektory / 157
- 11.5 Vektorová algebra / 159
- 11.6 Newtonovy zákony ve vektorovém zápisu / 161
- 11.7 Skalární součin vektorů / 163

12 CHARAKTERISTIKY SÍLY

- 12.1 Co je to síla? / 166
- 12.2 Tření / 168
- 12.3 Molekulární síly / 171
- 12.4 Fundamentální síly. Pole / 173
- 12.5 Nepravé síly / 177
- 12.6 Jaderné síly / 179

13 PRÁCE A POTENCIÁLNÍ ENERGIE

- 13.1 Energie padajícího tělesa / 181
- 13.2 Práce vykonaná gravitací / 184
- 13.3 Sčítání energií / 188
- 13.4 Gravitační pole velkých těles / 190

14 PRÁCE A POTENCIÁLNÍ ENERGIE (ZÁVĚR)

- 14.1 Práce / 193
- 14.2 Vázaný pohyb / 195
- 14.3 Konzervativní síly / 196
- 14.4 Nekonzervativní síly / 199
- 14.5 Potenciály a pole / 200

- 15 SPECIÁLNÍ TEORIE RELATIVITY**
- 15.1 Princip relativity / 205
 - 15.2 Lorentzova transformace / 207
 - 15.3 Michelson-Morleyho experiment / 208
 - 15.4 Transformace času / 211
 - 15.5 Lorentzovská kontrakce / 213
 - 15.6 Současnost / 214
 - 15.7 Čtyřvektory / 214
 - 15.8 Relativistická dynamika / 215
 - 15.9 Ekvivalence hmotnosti a energie / 217
- 16 RELATIVISTICKÁ ENERGIE A HYBNOST**
- 16.1 Relativita a filozofové / 219
 - 16.2 Paradox dvojčat / 221
 - 16.3 Transformace rychlostí / 222
 - 16.4 Relativistická hmotnost / 225
 - 16.5 Relativistická energie / 228
- 17 PROSTOROČAS**
- 17.1 Geometrie prostoročasu / 230
 - 17.2 Prostorčasové intervaly / 232
 - 17.3 Minulost, přítomnost, budoucnost / 234
 - 17.4 Více o čtyřvektorech / 235
 - 17.5 Čtyřvektorová algebra / 238
- 18 DVOJROZMĚRNÁ ROTACE**
- 18.1 Hmotný střed / 240
 - 18.2 Rotace tuhého tělesa / 242
 - 18.3 Moment hybnosti / 245
 - 18.4 Zachování momentu hybnosti / 247
- 19 HMOTNÝ STŘED; MOMENT SETRVAČNOSTI**
- 19.1 Vlastnosti hmotného středu / 249
 - 19.2 Poloha hmotného středu / 253
 - 19.3 Určení momentu setrvačnosti / 254
 - 19.4 Rotační kinetická energie / 257
- 20 ROTACE V PROSTORU**
- 20.1 Moment síly v trojrozměrném prostoru / 260
 - 20.2 Rovnice rotace a vektorový součin / 264
 - 20.3 Setrvačnik / 265
 - 20.4 Moment hybnosti tuhého tělesa / 269
- 21 HARMONICKÝ OSCILÁTOR**
- 21.1 Lineární diferenciální rovnice / 271
 - 21.2 Harmonický oscilátor / 272
 - 21.3 Harmonický pohyb a pohyb po kružnici / 275
 - 21.4 Počáteční podmínky / 276
 - 21.5 Nucené kmity / 277
- 22 ALGEBRA**
- 22.1 Sčítání a násobení / 279
 - 22.2 Inverzní operace / 280
 - 22.3 Abstrakce a zobecnění / 281
 - 22.4 Aproximace iracionálních čísel / 282
 - 22.5 Komplexní čísla / 286
 - 22.6 Imaginární exponenty / 288
- 23 REZONANCE**
- 23.1 Komplexní čísla a harmonický pohyb / 291
 - 23.2 Tlumené nucené kmity / 293
 - 23.3 Rezonance v elektrických obvodech / 296
 - 23.4 Rezonance v přírodě / 299
- 24 PŘECHODOVÉ JEVY**
- 24.1 Energie oscilátoru / 304
 - 24.2 Tlumené kmity / 306
 - 24.3 Přechodové jevy v elektrických obvodech / 309
- 25 LINEÁRNÍ SYSTÉMY A PŘEHLED**
- 25.1 Lineární diferenciální rovnice / 312
 - 25.2 Superpozice řešení / 314
 - 25.3 Oscilace v lineárních systémech / 317
 - 25.4 Analogie ve fyzice / 319
 - 25.5 Sériové a paralelní impedance / 321
- 26 OPTIKA: PRINCIP NEJKRATŠÍHO ČASU**
- 26.1 Světlo / 323
 - 26.2 Odraz a lom / 324
 - 26.3 Fermatův princip nejkratšího času / 326
 - 26.4 Použití Fermatova principu / 329
 - 26.5 Přesnější formulace Fermatova principu / 333
 - 26.6 Jak tomu rozumět? / 334
- 27 GEOMETRICKÁ OPTIKA**
- 27.1 Úvod / 336
 - 27.2 Ohnisková vzdálenost kulové plochy / 337
 - 27.3 Ohnisková vzdálenost čočky / 341
 - 27.4 Zvětšení / 343
 - 27.5 Složené čočky / 344
 - 27.6 Aberace / 345
 - 27.7 Rozlišovací schopnost / 346
- 28 ELEKTROMAGNETICKÉ ZÁŘENÍ**
- 28.1 Elektromagnetismus / 348
 - 28.2 Záření / 351
 - 28.3 Dipólový zářič / 352
 - 28.4 Interference / 354
- 29 INTERFERENCE**
- 29.1 Elektromagnetické vlny / 356
 - 29.2 Energie záření / 358
 - 29.3 Sinusoidální vlny / 359
 - 29.4 Dva dipólové zářiče / 360
 - 29.5 Matematika interference / 363

30 DIFRAKCE

- 30.1 Výsledná amplituda n stejných oscilátorů / 367
- 30.2 Difrakční mřížka / 371
- 30.3 Rozlišovací schopnost mřížky / 374
- 30.4 Parabolická anténa / 375
- 30.5 Barvy tenkých vrstev; krystaly / 377
- 30.6 Difrakce na nepropustné cloně / 377
- 30.7 Pole nábojů kmitajících v rovině / 380

31 PŮVOD INDEXU LOMU

- 31.1 Index lomu / 384
- 31.2 Pole v látce / 388
- 31.3 Disperze / 390
- 31.4 Absorpce / 393
- 31.5 Energie přenášená elektromagnetickou vlnou / 394
- 31.6 Difrakce světla na cloně / 395

32 RADIAČNÍ ÚTLUM. ROZPTYL SVĚTLA

- 32.1 Radiační odpor / 398
- 32.2 Radiační výkon / 399
- 32.3 Radiační útlum / 401
- 32.4 Nezávislé zdroje / 403
- 32.5 Rozptyl světla / 404

33 POLARIZACE

- 33.1 Elektrický vektor světla / 409
- 33.2 Polarizace rozptýleného světla / 411
- 33.3 Dvojlom / 411
- 33.4 Polarizátory / 414
- 33.5 Optická aktivita / 415
- 33.6 Intenzita odraženého světla / 416
- 33.7 Anomální lom světla / 419

34 RELATIVISTICKÉ JEVY A ZÁŘENÍ

- 34.1 Pohybující se zdroje / 422
- 34.2 „Zdánlivý“ pohyb / 424
- 34.3 Synchrotronové záření / 426
- 34.4 Kosmické synchrotronové záření / 428
- 34.5 Brzdné záření / 430
- 34.6 Dopplerův jev / 431
- 34.7 Vlnový čtyřvektor / 433
- 34.8 Aberace / 435
- 34.9 Hybnost světla / 436

35 BAREVNÉ VIDĚNÍ

- 35.1 Lidské oko / 438
- 35.2 Barva závisí na intenzitě / 440
- 35.3 Měření barevného vjemu / 441
- 35.4 Diagram barevnosti / 445
- 35.5 Mechanismus barevného vidění / 447
- 35.6 Fyziologie barevného vidění / 449

36 MECHANIZMUS VIDĚNÍ

- 36.1 Barevný vjem / 452
- 36.2 Fyziologie oka / 455
- 36.3 Tyčinky / 458
- 36.4 Složené oko hmyzu / 460
- 36.5 Jiné oči / 463
- 36.6 Neurologie zraku / 464

37 KVANTOVÉ CHOVÁNÍ

- 37.1 Mechanika atomů / 469
- 37.2 Experiment s kulkami / 470
- 37.3 Experiment s vlnami / 472
- 37.4 Experiment s elektrony / 473
- 37.5 Interference elektronových vln / 474
- 37.6 Sledování elektronů / 476
- 37.7 Základní principy kvantové mechaniky / 479
- 37.8 Princip neurčitosti / 481

38 SOUVISLOST MEZI VLNOVÝM

A KORPUSKULÁRNÍM HLEDISKEM

- 38.1 Amplitudy vln pravděpodobnosti / 483
- 38.2 Měření polohy a hybnosti / 485
- 38.3 Difrakce na krystalech / 488
- 38.4 Velikost atomů / 490
- 38.5 Energetické hladiny / 492
- 38.6 Filozofické důsledky / 493

39 KINETICKÁ TEORIE PLYNŮ

- 39.1 Vlastnosti látek / 496
- 39.2 Tlak plynu / 498
- 39.3 Stlačitelnost záření / 502
- 39.4 Teplota a kinetická energie / 503
- 39.5 Zákon ideálního plynu / 507

40 PRINCIPY STATISTICKÉ MECHANIKY

- 40.1 Exponenciální atmosféra / 510
- 40.2 Boltzmannův zákon / 513
- 40.3 Vypařování kapaliny / 514
- 40.4 Rozdělení molekul podle rychlosti / 515
- 40.5 Měrná tepelná kapacita plynů / 519
- 40.6 Selhání klasické fyziky / 521

41 BROWNŮV POHYB

- 41.1 Ekvipartičnost energie / 524
- 41.2 Tepelná rovnováha záření / 527
- 41.3 Ekvipartičnost a kvantový oscilátor / 531
- 41.4 Náhodná procházka / 533

42 APLIKACE KINETICKÉ TEORIE

- 42.1 Vypařování / 537
- 42.2 Termoemise / 541
- 42.3 Termoionizace / 542
- 42.4 Chemická kinetika / 544
- 42.5 Einsteinovy zákony záření / 545

43 DIFÚZE

- 43.1 Srážky molekul / 549
- 43.2 Střední volná dráha / 552
- 43.3 Driftová rychlost / 553
- 43.4 Iontová vodivost / 555
- 43.5 Molekulová difúze / 557
- 43.6 Tepelná vodivost / 560

44 ZÁKONY TERMODYNAMIKY

- 44.1 Tepelné stroje; první zákon / 562
- 44.2 Druhý zákon / 565
- 44.3 Vratné stroje / 566
- 44.4 Účinnost ideálního stroje / 571
- 44.5 Termodynamická teplota / 573
- 44.6 Entropie / 575

45 ILUSTRACE TERMODYNAMIKY

- 45.1 Vnitřní energie / 580
- 45.2 Aplikace / 584
- 45.3 Clausiova-Clapeyronova rovnice / 586

46 ROHATKA SE ZÁPADKOU

- 46.1 Jak pracuje rohatka / 590
- 46.2 Rohatka jako stroj / 592
- 46.3 Vratnost v mechanice / 595
- 46.4 Nevratnost / 596
- 46.5 Uspořádání a entropie / 597

47 ZVUK. VLNOVÁ ROVNICE

- 47.1 Vlny / 600
- 47.2 Šíření zvuku / 603
- 47.3 Vlnová rovnice / 604
- 47.4 Řešení vlnové rovnice / 607
- 47.5 Rychlost zvuku / 608

48 RÁZY

- 48.1 Skládání dvou vln / 610
- 48.2 Zánějové tóny a modulace / 613
- 48.3 Postranní pásy / 615
- 48.4 Lokalizované vlnové balíky / 616
- 48.5 Amplitudy pravděpodobnosti pro částice / 619
- 48.6 Vlny v trojrozměrném prostoru / 621
- 48.7 Normální módy / 622

49 MODY

- 49.1 Odraz vln / 624
- 49.2 Vlny v ohraničené oblasti, vlastní frekvence / 626
- 49.3 Dvojměrné módy / 628
- 49.4 Vázaná kyvadla / 631
- 49.5 Lineární soustavy / 633

50 HARMONICKÉ KMITY

- 50.1 Hudební tóny / 634
- 50.2 Fourierovy řady / 636
- 50.3 Kvalita a libozvučnost / 637
- 50.4 Fourierovy koeficienty / 639
- 50.5 Věta o energii / 643
- 50.6 Nelineární odezvy / 643

51 VLNY

- 51.1 Kuželové vlny / 647
- 51.2 Rázové vlny / 649
- 51.3 Vlny v pevných látkách / 652
- 51.4 Povrchové vlny / 655

52 SYMETRIE FYZIKÁLNÍCH ZÁKONŮ

- 52.1 Symetrické operace / 660
- 52.2 Symetrie v prostoru a čase / 661
- 52.3 Symetrie a zákony zachování / 663
- 52.4 Zrcadlový odraz / 664
- 52.5 Polární a axiální vektory / 667
- 52.6 Která ruka je pravá? / 668
- 52.7 Parita se nezachovává / 669
- 52.8 Antihmota / 671
- 52.9 Porušená symetrie / 673

REJSTRÍK / 674