

Innehåll

1 Fysik och samhälle 9

- 1 Fysikens tre roller 10
- 2 Fysik i kurs B 11

2 Vågor 15

- 1 Pulser 16
- 2 Vågor 17
- 3 Periodiska vågor 18
- 4 Reflexion och transmission 20
- 5 Superposition 21
- 6 Stående vågor 23
- 7 Vattenvågor 29
- 8 Reflexion 29
- 9 Refraktion 31
- 10 Brytningslagen för vågor 32
- 11 Diffraction 33
- 12 Interferens mellan vågor från två punktkällor 34
- 13 Ljud 37
- 14 Ultraljud och infraljud 41
 - SAMMANFATTNING 42
 - ÖVNINGAR 43

3 Ljus 51

- 1 Ljusets hastighet 52
- 2 Diffraction 55
- 3 Interferens i dubbelspalt 56
- 4 Gitter 59
- 5 Färger och våglängder 59
- 6 Polarisation 62
- 7 Interferens i tunna skikt 64
- 8 Fotometri 67
 - SAMMANFATTNING 70
 - ÖVNINGAR 71

4 Rörelsemängd 75

- 1 Rörelsemängd 76
- 2 Rörelsemängd vid rak stöt 77
- 3 Elastisk och oelastisk stöt 81
- 4 Impuls 84
- 5 Impulslagen vid rätlinjig rörelse 86
- 6 Newtons tredje lag och rörelsemängdens bevarande 88
- 7 Tyngdpunktens rörelse 89
 - SAMMANFATTNING 91
 - ÖVNINGAR 92

5 Rörelse i två dimensioner 97

- 1 Rörelser kan sammansättas och uppdelas 98
- 2 Rörelser kan studeras i koordinatsystem 100
- 3 Kaströrelse 101
- 4 Matematisk rörelsebeskrivning 105
- 5 Kroklinjig rörelse 110
- 6 Kraftekvationen på vektorform 114
- 7 Rörelsemängdslagen på vektorform 117
- 8 Impulslagen på vektorform 119
 - SAMMANFATTNING 122
 - ÖVNINGAR 123

6 Periodisk rörelse 133

- 1 Cirkulär rörelse med konstant fart 134
- 2 Omloppstid, frekvens, vinkelhastighet 137
- 3 Den allmänna gravitationen 140
- 4 Harmonisk svängningsrörelse 146
- 5 Svängningsenergi 151
- 6 Pendeln 152
- 7 Resonans 155
 - SAMMANFATTNING 157
 - ÖVNINGAR 158

7 Elektriska fält 165

- 1 Egenskaper hos elektriska fält 166
 - 2 Elektrisk fältstyrka 168
 - 3 Spänning och fältstyrka i homogena fält 169
 - 4 Elementarladdningen e 170
 - 5 Spänning och fältstyrka i ledare 171
 - 6 Elektrisk potential 172
 - 7 Potential i kretsar 175
 - 8 Oscilloskopet 177
 - 9 Kondensatorn 179
 - 10 Kapacitans 180
 - 11 Parallell- och seriekoppling av kondensatorer 183
 - 12 RC -kretsar 185
 - 13 Matematiska samband i RC -kretsar 186
- SAMMANFATTNING 188
- ÖVNINGAR 189

8 Magnetfält 199

- 1 Elektricitet och magnetism 200
 - 2 Magnetfält kring strömgenomfluten ledare 201
 - 3 Magnetisk flödestäthet 202
 - 4 Magnetisk kraftverkan 204
 - 5 Magnetisk kraft mellan två ledare 208
 - 6 Ampere och tesla 209
 - 7 Flödestätheten i en långsmal spole 209
 - 8 Magnetisk kraft på laddade partiklar 211
 - 9 Hall-effekt 213
 - 10 Bestämning av elektronens massa 213
 - 11 Jordens magnetfält 218
 - 12 Magnetiska material 222
 - 13 Elmotorn och generatoren 223
- SAMMANFATTNING 225
- ÖVNINGAR 226

9 Induktion 233

- 1 Ledare som rör sig i magnetfält 234
 - 2 Inducerad ström 236
 - 3 Lenz lag 237
 - 4 Magnetiskt flöde 238
 - 5 Induktionslagen på annan form 239
 - 6 Virvelströmmar 242
 - 7 Självinduktion och induktans 244
 - 8 In- och urkoppling i en krets med induktans 247
 - 9 Växelström 248
 - 10 Elektriska generatorer 251
 - 11 Transformatorn och elektrisk energiöverföring 253
- SAMMANFATTNING 256
- ÖVNINGAR 257

10 Ljus: våg och partikel 265

- 1 Svartkroppsstrålning 266
 - 2 Plancks upptäckt 268
 - 3 Einstein och fotonen 268
 - 4 Enheten elektronvolt 271
 - 5 Ljus – en ström av fotoner 271
 - 6 Comptons experiment – studsande fotoner 273
 - 7 Prins Louis hypotes: partiklar har också vågegenskaper 275
- SAMMANFATTNING 279
- ÖVNINGAR 280

11 Relativitet 283

- 1 Ljusets hastighet för olika iakttagare 284
 - 2 Tidsdilatationen 289
 - 3 Längdkontraktionen 293
 - 4 Relativistisk rörelsemängd 294
 - 5 Massa och energi 295
 - 6 Rörelseenergi 296
 - 7 Fotonens rörelsemängd 297
- SAMMANFATTNING 299
- ÖVNINGAR 300

12 Atomen 303

- 1 Atomens storlek 304
- 2 Atomens ljus 305
- 3 Bohrmodellen 308
- 4 Väteatomen 308
- 5 Att excitera atomer 310
- 6 Atommodellens begränsningar 314
- 7 Materiens vågegenskaper 315
- 8 Kvanttal och det periodiska systemet 316
- 9 Heisenbergs obestämdhetsrelationer 318
- 10 Röntgenspektrum 321
- 11 Elektronspektrum 322
- 12 Laserljus 324
- 13 Elektronfysik i fasta material 328
- 14 Supraledning 332
 - SAMMANFATTNING 334
 - ÖVNINGAR 335

13 Kärnan 341

- 1 Kärnan 342
- 2 Kärnans sammansättning 343
- 3 Deuteronens massa 344
- 4 Atomkärnors stabilitet 346
- 5 Nukleonfördelningen i kärnan 347
- 6 Radioaktivitet 347
- 7 Alfastrålning 350
- 8 Betastrålning 353
- 9 Gammastrålning 357
- 10 Matematisk beskrivning av sönderfall 359
- 11 Naturlig radioaktivitet 362
- 12 Kärnreaktioner 364
- 13 Fission 365
- 14 Fusion 371
 - SAMMANFATTNING 373
 - ÖVNINGAR 374

14 Strålning och liv 379

- 1 Strålningens biologiska verkan 380
- 2 Dosimetri 381
- 3 Strålning i medicinsk diagnostik 384
- 4 Strålning i medicinsk terapi 388
 - SAMMANFATTNING 390
 - ÖVNINGAR 391

15 Partiklar 393

- 1 Materiens minsta beståndsdelar 394
- 2 Elektronen och andra leptoner 395
- 3 Massa och energi 397
- 4 Partiklar och antipartiklar 397
- 5 Kvarkar 399
- 6 Krafterna i mikrokosmos 403
- 7 Förmedlare av växelverkan 404
- 8 Krafter mellan nukleonerna i kärnan 407
- 9 Standardmodellen 408
- 10 Utforskning av partiklarnas värld 409
- 11 Från partiklarnas värld till universum 411
 - SAMMANFATTNING 413
 - ÖVNINGAR 414

16 Universum 419

- 1 Att studera stjärnhimlen 420
- 2 Att mäta avstånd i rymden 421
- 3 Galaxer 422
- 4 Stjärnors födelse, liv och död 424
- 5 Hubble-expansionen 431
- 6 Universums utveckling 435
- 7 Förekomsten av lätta grundämnen 437
- 8 Den kosmiska bakgrundsstrålningen 438
 - SAMMANFATTNING 441
 - ÖVNINGAR 441

17 Sammanfattning av Heureka A 443

Svar och lösningsanvisningar 447

Register 475

Tabeller 479

