

DPK Deutschschweizerische Physikkommission des VSMP
(Verein Schweizerischer Mathematik- und Physiklehrkräfte)

Physik

anwenden und verstehen

Aufgaben für die Sekundarstufe II

orell füssli Verlag

1 Grundlagen

▣ Physikalische Grössen und Einheiten 11 ▣ Genauigkeit und Fehler 14

2 Mechanik

2.1 Kinematik 17

Gleichförmige Bewegung 17 Gleichmässig beschleunigte Bewegung 19
Gleichmässig beschleunigte Bewegung mit Anfangsgeschwindigkeit 22 Gleichmässig beschleunigte Bewegung mit schiefer Ebene 24 Gleichmässig beschleunigte Bewegung, Diagramme 26 Freier Fall 27 Vertikaler Wurf 30
Überlagerte Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit 32 Waagrechter Wurf 33
Schiefer Wurf 36

2.2 Kräfte 38

Dichte 38 Gewichtskraft 40 Federkraft 41 Reibungskraft 43 Ebenes Kräftegleichgewicht 44 Kräftegleichgewicht in drei Dimensionen 52
Schwerpunkt 53 Drehmoment, Hebel 55 Trägheitsprinzip (I. Newton'sches Axiom) 61 Aktionsprinzip (II. Newton'sches Axiom) 62 Wechselwirkungsprinzip (III. Newton'sches Axiom) 68 Vermischte Aufgaben zu den Newton'schen Axiomen 68

2.3 Erhaltungssätze 71

Einfache Maschinen 71 Arbeit 72 Leistung 74 Energieerhaltungssatz 79
Kraftstoss und Impuls 85

2.4 Kreisbewegung und Gravitation 94

Kreisbewegung 94 Newton'sches Gravitationsgesetz, Kepler'sche Gesetze 101
Rotation des starren Körpers 108

2.5 Flüssigkeiten und Gase 114

Stempeldruck 114 Schweredruck 116 Gesetz von Boyle-Mariotte 117
Barometrische Höhenformel 120 Auftrieb 122 Hydrodynamisches Paradoxon 129 Gesetz von Bernoulli 130 Ausflussgeschwindigkeit und Reaktionskraft 131 Luftwiderstand 132

3 Schwingungen und Wellen

3.1 Schwingungen 135

- ▣ Harmonische Schwingungen 135
- ▣ Mathematisches Pendel 137
- ▣ Erzwungene Schwingungen, Resonanz 140
- ▣ Überlagerung von Schwingungen 141

3.2 Wellen 144

- ▣ Ausbreitungsgeschwindigkeit ($c = \lambda f$) 144
- ▣ Wellengleichung 145
- ▣ Überlagerung von Wellen (1-dim.), stehende Wellen 146

3.3 Akustik 148

- ▣ Intervalle und Stimmung 148
- ▣ Saiten und Luftsäulen 149
- ▣ Schallintensität, Lautstärke 152
- ▣ Dopplereffekt 154

3.4 Wellenoptik 156

- ▣ Farben 156
- ▣ Reflexion und Brechung 158
- ▣ Dispersion 159
- ▣ Interferenz und Beugung 160
- ▣ Polarisation 162

4 Wärmelehre

4.1 Atome und Moleküle 163

4.2 Längen-, Volumen- und Dichteänderung 165

- ▣ Feste Körper 165
- ▣ Flüssigkeiten 168

4.3 Das ideale Gas 173

- ▣ Vorgänge mit einer konstant gehaltenen Zustandsgrösse 173
- ▣ Allgemeine Zustandsgleichung 174
- ▣ Adiabatische Zustandsänderungen 177
- ▣ Kinetische Gastheorie 178

4.4 Wärme 181

- ▣ Spezifische Wärmekapazität, Mischtemperatur 181
- ▣ Arbeit, Heizwert 182
- ▣ Schmelzen, Erstarren 185
- ▣ Verdampfen, Kondensieren 187
- ▣ Luftfeuchtigkeit 188
- ▣ Wärme-Arbeits-Maschinen, Kreisprozesse 189
- ▣ Wärmeleitung 192
- ▣ Wärmestrahlung 194

5 Geometrische Optik

5.1 Reflexion 199

- ▣ Reflexion am ebenen Spiegel 199
- ▣ Reflexion an gekrümmten Spiegeln 201

5.2 Brechung und Totalreflexion 204

5.3 Linsen und optische Instrumente 209

- ▣ Linsen 209
- ▣ Linsensysteme 213
- ▣ Auge, Lupe, Mikroskop 216
- ▣ Fernrohre 218

6 Elektrizität

6.1 Elektrisches Feld 221

- ▣ Ladung, Feld und Influenz 221
- ▣ Coulombgesetz 223
- ▣ Potenzial und Spannung 225
- ▣ Beschleunigung im elektrischen Feld 228
- ▣ Kondensator 229
- ▣ Auf- und Entladen von Kondensatoren 235

6.2 Elektrischer Stromkreis 238

- ▣ Gleichstromgrößen 238
- ▣ Serien- und Parallelschaltung 240
- ▣ Innerer Widerstand 245
- ▣ Spezifischer Widerstand 248
- ▣ Temperaturabhängiger Widerstand 251

6.3 Elektromagnetismus 254

- ▣ Magnetisches Feld 254
- ▣ Kraft auf Leiter im Magnetfeld 258
- ▣ Kraft auf Teilchen im Magnetfeld 261
- ▣ Elektromagnetische Induktion 264
- ▣ Wechselspannung, Wechselstrom 267
- ▣ Elektromagnetische Schwingungen 273

7 Moderne Physik

7.1 Spezielle Relativitätstheorie 275

- ▣ Bezugssystem und Lorentztransformation 275
- ▣ Längenkontraktion und Zeitdilatation 276
- ▣ Addition von Geschwindigkeiten 277
- ▣ Ruheenergie 277
- ▣ Gesamtenergie 278
- ▣ Dopplereffekt und Rotverschiebung 280

7.2 Kernphysik 282

- ▣ Kerne und Kernumwandlungen, Nuklidkarte 282
- ▣ Bindungsenergie 284
- ▣ Zerfallsgesetze 286
- ▣ Aktivität 288
- ▣ Radiometrische Größen 290

7.3 Atom- und Quantenphysik 293

- ▣ Atome 293
- ▣ Wirkungsquantum und Photonen 298
- ▣ Photoelektrischer Effekt 299
- ▣ De Broglie Materiewellen 300
- ▣ Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation 302

7.4 Festkörper 303