

Basiswissen 5

1 Einführung in den Gegenstand Physik 4

- 1.1 Größenordnungen 6
- 1.2 Die naturwissenschaftliche Methode 8
- 1.3 Experimente – Messfehler und Mittelwerte 10
- 1.4 Wie berechenbar ist die Welt? 12
- 1.5 Größen und Einheiten, das Internationale Maßsystem 13
- 1.6 Längenmessung 14
- 1.7 Zeitmessung 16
- 1.7 Massenbestimmung 18

2 Aufbau der Materie 20

- 2.1 Die Bestandteile der Materie 20
- 2.2 Die Elektronenhülle 22
- 2.3 Der Atomkern 24
- 2.4 Atommasse und relative Atommasse 25
- 2.5 Stoffmenge und Mol 26
- E 2.6 Stabile und instabile Kerne 27
- E 2.7 Strahlenschutz 30
- E 2.8 Halbwertszeit 31
- E 2.9 Radiokarbonmethode 32
- E 2.10 Kosmische Strahlung 32
- E 2.11 Fundamentale Wechselwirkungen 33

3 Einfache Bewegungen und ihre Ursachen 34

- 3.1 Bewegungsgrößen 34
- 3.2 Der Massenpunkt 35
- 3.3 Übersicht über wichtige Bewegungstypen 36
- 3.4 Bahn, Geschwindigkeit und Beschleunigung (vektorielle Form) 38
- 3.5 Zusammengesetzte Bewegungen 40
- 3.6 Beispiele und Aufgaben 42
- 3.7 Die Grundgesetze der Mechanik – Masse und Kraft 43
- E 3.8 Bahn eines Körpers im Kraftfeld 51
- E 3.8 Grenzen der Berechenbarkeit 52
- E 3.10 Modellbildung 53
- E 3.11 Aristotelisches und naturwissenschaftliches Denken 53
- E 3.12 Träge und schwere Masse sind proportional 53
- E 3.13 Gleichförmige Bewegung und gleichmäßig beschleunigte Bewegung 54
- E 3.14 Beispiele aus der Verkehrsphysik 55
- E 3.15 Der Fallschirmspringer 59
- E 3.16 Momentangeschwindigkeit und Momentanbeschleunigung 59

4 Energie und Impuls 60

- 4.1 Arbeit 60
- 4.2 Energie 61
- 4.3 Arbeit und Leistung 65
- 4.4 Energieumwandlung 67
- 4.5 Wirkungsgrad 67
- 4.6 Energieerhaltung und perpetuum mobile 68
- 4.7 Energie als Austauschgröße zwischen offenen Systemen 69
- 4.8 Antrieb 69
- 4.9 Impuls 71
- 4.10 Impulserhaltung 72
- 4.11 Stoßprozesse 73
- E 4.12 Elastischer Stoß eines Massenpunktes gegen einen gleichschweren ruhenden Massenpunkt 77

5 Kreisbewegung und Rotation 78

- 5.1 Die Bewegung auf der Kreisbahn, Drehwinkel 79
- 5.2 Der Drehimpuls 84
- 5.3 Die Rotationsenergie 89
- 5.4 Bewegungen im Sport 90
- 5.5 Der Kreisel 92
- 5.6 Rotierende Bezugssysteme 95
- 5.7 Translation und Rotation 96

E 5.8 Beschreibung der Drehbewegung mit Vektoren 96

Prüfe Dich selbst

- Basiswissen 98
- Gemischte Aufgaben und Übungen 99
- Lösungen zu den Aufgaben im Text 101
- Lösungen „Gemischte Aufgaben und Übungen“ 109
- Register 110
- Periodensystem und Isotopentabelle 112

Basiswissen 6

6 Wärme und Energie 4

- 6.1 Die absolute Temperatur 6
- 6.2 Das Modell des idealen Gases und seine Grenzen 7
- 6.3 Die innere Energie 8
- 6.4 Der Druck eines idealen Gases 12
- 6.5 Zustandsgleichungen 13
- 6.6 Energietransport durch Wärme 15
- 6.7 Wert der Energie 17
- 6.8 Erneuerbare Energieformen 18
- 6.9 Erster Hauptsatz der Wärmelehre (1. HS) 20
- 6.10 Zweiter Hauptsatz der Wärmelehre (2. HS) 21
- 6.11 Zustandsänderungen 23
- 6.12 Wärmekraftmaschinen 26
- E 6.13 Entropie 31

7 Teilchenbewegung und Temperatur 32

- 7.1 Molekularkräfte 32
- 7.2 Ungeordnete Molekularbewegung 34
- 7.3 Phasenübergänge 37
- 7.4 Plasma 40
- 7.5 Gasverflüssigung 41
- 7.6 Tieftemperaturphysik 41

8 Schwingungen 42

- 8.1 Harmonische Schwingungen 43
- 8.2 Überlagerung von Schwingungen 48
- 8.3 Eigenschwingungen 49
- 8.4 Gedampfte Schwingungen 52

9 Wellen 56

- 9.1 Eindimensionale Wellen 57
- 9.2 Wellenmodell von Huygens 67
- 9.3 Schallwellen – Wellen im Raum 73

10 Die Ausbreitung des Lichts 82

- 10.1 Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit 82
- 10.2 Beugung, Streuung und Interferenz 84
- 10.3 Beugung 88
- 10.4 Polarisation des Lichtes 91
- 10.5 Information aus dem Sternenlicht 95

11 Stromkreis 96

- 11.1 Ladung, Strom und Spannung 97
- 10.2 Elektrischer Widerstand 106
- 10.3 Gefahren des elektrischen Stroms 115

Prüfe Dich selbst

- Basiswissen 116
- Gemischte Aufgaben und Übungen 118
- Lösungen zu den Aufgaben im Text 121
- Lösungen „Gemischten Aufgaben und Übungen“ 127
- Register 128

Basiswissen 7

12 Das Atom 4

- 12.1 Historische Entwicklung der Atommodelle 4
- 12.2 Vertiefung: Zusammenhang zwischen Quantenzahlen und Orbitalen des Wasserstoffatoms 7

13 Emission und Absorption von Licht 12

- 13.1 Was ist Licht? 12
- 13.2 Farben, Spektren 13
- 13.3 Die Entstehung von Licht 16
- 13.4 LASER 19

14 Gravitation 26

- 14.1 Die kopernikanische Wende 26
- 14.2 Gravitation 28
- 14.3 Unser Sonnensystem 39

15 Elektromagnetische Felder und Kräfte 48

- 15.1 Elektrisches Feld 48
- 15.2 Coulomb'sches Kraftgesetz 49
- 15.3 Magnetfeld 52
- 15.4 Materie im magnetischen Feld 56
- 15.5 Lorentz-Kraft-Gesetz 58
- 15.6 Elektromotor 59
- 15.7 Kathodenstrahlröhre 60
- 15.8 Induktion 61
- 15.9 Selbstinduktion und Induktivität 68

16 Versorgung mit elektrischer Energie 72

- 16.1 Generatoren und Motoren – Wechselstrom 73
- 16.2 Drehstrom 76
- 16.3 Wechselstromwiderstand 79
- 16.4 Leistung des Wechselstroms 81
- 16.5 Transformator 83
- 16.6 Verbundnetz 86
- 16.7 Aufbringung und Verwendung elektrischer Energie in Österreich 87

17 Halbleiter 88

- 17.1 Was ist ein Halbleiter? 88
- 17.2 Leitungstypen 89
- 17.3 Halbleiterdiode 91
- 17.4 Gleichrichtung von Wechselströmen 92
- 17.5 Transistor 93
- 17.6 Anwendungen des Transistors 94

18 Elektromagnetische Wellen 96

- 18.1 Erzeugung elektromagn. Schwingungen 96
- 18.2 Hertz'scher Dipol 99
- 18.3 Erzeugung von elektromagnetischen Wellen 99
- 18.4 Elektromagnetisches Spektrum 101
- 18.5 Strahlungsgesetze 106
- 18.6 Die Einheit der Lichtstärke 109
- 18.7 Überblick Elektrodynamik 111

19 Bionik 112

- 19.1 Was ist Bionik? 112
- 19.2 Der Lotuseffekt 112
- 19.3 Formoptimierung 113
- 19.4 Der cW-Wert und die Form 113
- 19.5 Hausbelüftung und Wärmedämmung 114
- 19.6 Laufende Roboter 115
- 19.7 Zusammenfassung und Ausblick 116

Prüfe dein Wissen

- Basiswissen 118
- Gemischte Aufgaben und Übungen 120
- Lösungen zu den Aufgaben im Text 121
- Lösungen zu den „Gemischten Aufgaben und Übungen“ 126

- Register 127
- Schaltzeichen 128

Basiswissen 8

Einleitung – Erfolge und Krise der klassischen Physik 4

- A Ultraviolett Katastrophe 5
- B Atomaufbau 6
- C Photoeffekt – Licht hat eine Doppelnatur 9
- D Bohr'sches Atommodell – Quantenübergänge 10
- E Versuch von Michelson und Morley 12

20 Spezielle Relativitätstheorie 14

- 20.1 Relativitätsprinzip und Konstanz der Lichtgeschwindigkeit 14
- 20.2 Relativität der Gleichzeitigkeit 16
- 20.3 Zeitdilatation und Längenkontraktion 17
- 20.4 Lorentz-Transformation 20
- 20.5 Äquivalenz von Energie und Masse 22
- 20.6 Relativität und Elektrodynamik 29
- 20.7 Relativität und Gravitation 30

21 Welle – Teilchen 32

- 21.1 Doppelspaltexperiment 32
- 21.2 Materiewellen 35
- 21.3 Heisenberg'sche Ungleichungen 38
- 21.4 Teilchen im Quantenkäfig 41

22 Mikrokosmos 48

- 22.1 Streuung als Mittel der Strukturforschung 49
- 22.2 Atomkerne 53
- 22.3 Radioaktivität 56
- 22.4 Strahlenschutz 61
- 22.5 Verwendung von Isotopen 66
- 22.6 Kernenergie 67
- 22.7 Elementarteilchen 74

23 Makrokosmos 80

- 23.1 Sternbilder 80
- 23.2 Beobachtungsdaten und Zustandsgrößen der Sterne 83
- 23.3 Sternentstehung – Sternentwicklung 86
- 23.4 Entwicklung des Universums 93
- 23.5 Strukturen des Kosmos 98

24 Materialwissenschaften, Mikro- und Nanotechnik 100

- 24.1 Was ist Materialwissenschaft? 100
- 24.2 Untersuchung von Mikro- und Nanostrukturen 101
- 24.3 Erzeugung von Mikro- und Nanostrukturen 107
- 24.4 Anwendungen 109

- Prüfe dein Wissen – Basiswissen 112
- Gemischte Aufgaben und Übungen 114
- Lösungen 116
- Formeln 124
- Periodensystem 125
- Gesamtregister (Band 5– 8) 126