

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort *XI*

Abkürzungen *XIII*

- 1 Aufgabe und historische Entwicklung der Physik 1**
  - 1.1 Physik, Philosophie und Religion 1
  - 1.2 Messung und Vorhersage 3
  - 1.3 Wahrheit 6
  - 1.4 Grundlegende Methodik der Physik 9
  
- 2 Koordinaten, Geschwindigkeit und Beschleunigung 11**
  - 2.1 Koordinaten 11
  - 2.2 Bewegungsgesetze 14
  - 2.3 Galileis Fallexperimente 15
  - 2.4 Messunsicherheit 17
  - 2.5 Wissen testen 21
  
- 3 Erhaltungssätze, Masse und Impuls 23**
  - 3.1 Galileis Prinzipien 23
  - 3.2 Masse und Impuls 27
  - 3.3 Newton'sche Bewegungsgesetze 28
  - 3.4 Relativität und Erhaltungssätze 31
  - 3.5 Schwerpunkt und Relativbewegung 32
  - 3.6 Wissen testen 34
  
- 4 Das Gravitationsgesetz und der Aufbau des Sonnensystems 35**
  - 4.1 Das Sonnensystem 35
  - 4.2 Von Brahe zu Kepler 40
  - 4.3 Isaac Newton und das Gravitationsgesetz 43
  - 4.4 Anwendung des Gravitationsgesetzes 45
  - 4.5 Drehimpuls 48
  - 4.6 Wissen testen 50

<b>5</b>	<b>Arbeit, Energie und Leistung</b>	<b>51</b>
5.1	Induktive Logik und Bias	51
5.2	Arbeit, Energie und Leistung	53
5.3	Abhängigkeit vom Bezugssystem	57
5.4	Potenzielle Energie und Energieerhaltung	58
5.5	Wärme und Bindungsenergie	61
5.6	Energie und Impuls	65
5.7	Wissen testen	67
<b>6</b>	<b>Elektrizität und Magnetismus</b>	<b>69</b>
6.1	Ladung und elektrische Kraft	69
6.2	Van-der-Waals'sche Kräfte	73
6.3	Elektrischer Strom und Magnetismus	76
6.4	Wie wird Kraft übertragen?	79
6.5	Elektrische Energie und Spannung	83
6.6	Induktion und Radiowellen	84
6.7	Wissen testen	86
<b>7</b>	<b>Die Magie großer Zahlen: Flüssigkeiten und Gase</b>	<b>87</b>
7.1	Statistik	87
7.2	Kinetische Gastheorie	89
7.3	Wärme und Druck	92
7.4	Strömungslehre	95
7.5	Determinismus und Chaos	99
7.6	Wissen testen	102
<b>8</b>	<b>Wellen</b>	<b>103</b>
8.1	Oszillationen	103
8.2	Störungen in kontinuierlichen Medien	107
8.3	Wellenüberlagerung	109
8.3.1	Stehende Wellen	109
8.3.2	Wellenpakete	110
8.3.3	Interferenz und Beugung	111
8.4	Wissen testen	117
<b>9</b>	<b>Der Weg zur speziellen Relativitätstheorie</b>	<b>119</b>
9.1	Wellenausbreitung im Medium	119
9.2	Dopplereffekt	123
9.3	Die Lichtgeschwindigkeit	126
9.4	Das Michelson-Morley-Experiment	129
9.5	Die Grundprinzipien der speziellen Relativität	131
9.6	Wissen testen	132
<b>10</b>	<b>Einsteins spezielle Relativitätstheorie</b>	<b>133</b>
10.1	Albert Einstein	133

- 10.2 Die Lorentz-Transformation 135
- 10.3 Geschwindigkeit und Ausbreitungsrichtung 140
- 10.4 Lichtlaufzeit 142
- 10.5 Impuls und Energie 145
- 10.6 Wissen testen 149
  
- 11 Die allgemeine Relativitätstheorie 151**
  - 11.1 Das Äquivalenzprinzip 151
  - 11.2 Rotverschiebung und Lichtablenkung 156
  - 11.3 Schwarze Löcher 160
  - 11.4 Kosmologie 162
  - 11.5 Wissen testen 167
  
- 12 Atome und ihr Aufbau 169**
  - 12.1 Die Atomhypothese 169
  - 12.2 Das Elektron 171
  - 12.3 Radioaktivität 175
  - 12.4 Die Struktur der Atome 180
  - 12.5 Wissen testen 183
  
- 13 Auf dem Weg zur Quantenphysik 185**
  - 13.1 Atomspektren 185
  - 13.2 Schwarzkörperstrahlung 189
  - 13.3 Die Bestätigung der Quantenhypothese 192
    - 13.3.1 Der Fotoeffekt 192
    - 13.3.2 Der Comptoneffekt 193
  - 13.4 Welle-Teilchen-Dualismus 195
  - 13.5 Das Bohr'sche Atommodell 196
  - 13.6 Wissen testen 199
  
- 14 Quantenmechanik 201**
  - 14.1 De Broglies Teilchenwellen 201
    - 14.1.1 Elektronenstreuung 205
  - 14.2 Teilchenoptik 206
    - 14.2.1 Tunneleffekt 210
  - 14.3 Spin und Quantenstatistik 212
  - 14.4 Wissen testen 215
  
- 15 Wahrscheinlichkeit und Unschärfe 217**
  - 15.1 Die Wellenfunktion 217
    - 15.1.1 Streuung 219
    - 15.1.2 Wahrscheinlichkeitsinterpretation 221
  - 15.2 Die Unschärferelation 222
  - 15.3 Interpretation 226
  - 15.4 Verschränkte Teilchen 227
  - 15.5 Wissen testen 229

<b>16</b>	<b>Vom Standardmodell zu heutigen Entwicklungen der Physik</b>	<b>231</b>
16.1	Antiteilchen	231
16.2	Quantisierung von Feldern	233
16.3	Virtuelle Teilchen	234
16.4	Struktur des Atomkerns	237
16.5	Schwache Wechselwirkung	240
16.6	Das Standardmodell und weitergehende Fragen	242
16.7	Wissen testen	244
<b>17</b>	<b>Ausklang</b>	<b>245</b>
	<b>Richtig gelöst</b>	<b>247</b>
	<b>Literaturnachweis</b>	<b>263</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>265</b>