

Inhalt

Liste der verwendeten Konstanten, der Größen- und Einheitensymbole — V

Vorwort — XI

Legende — XIII

1 Ladung und elektrischer Strom — 1

- 1.1 Phänomene — 2
- 1.2 Didaktische Strukturierung: Elektrizität und Magnetismus — 3
- 1.3 Elektrizität durch Reibung — 4
- 1.4 Bewegte Ladung — 6
- 1.5 Aufgaben — 7

2 Der einfache elektrische Stromkreis — 9

- 2.1 Phänomene — 10
- 2.2 Überblick: Spannung und Stromstärke — 10
- 2.3 Vorstellungen zu elektrischen Größen — 12
- 2.4 Die elektrische Stromstärke — 16
- 2.5 Batterie und elektrische Spannung — 19
- 2.6 Weitere Elektrizitätsquellen — 21
- 2.7 Ohm'sches Gesetz und elektrischer Widerstand — 23
- 2.8 Wirkungen des elektrischen Stroms — 31
- 2.9 Leistung des elektrischen Stroms — 35
- 2.10 Ergänzung: Angabe von Messungenauigkeit — 37
- 2.11 Aufgaben — 37

3 Verzweigte Stromkreise — 39

- 3.1 Phänomene — 40
- 3.2 Schaltungen mit Widerständen — 40
- 3.3 Kirchhoff'sche Regeln — 43
- 3.4 Elektrizitätsquellen — 48
- 3.5 Schaltungen mit Schaltern — 49
- 3.6 Experimentieren im Physikunterricht — 50
- 3.7 Aufgaben — 53

4 Ladung und Ladungsträger — 55

- 4.1 Phänomene — 56
- 4.2 Kräfte zwischen geladenen Körpern — 56
- 4.3 Eigenschaften der elektrischen Ladung — 57
- 4.4 Elektrische Ladung und elektrischer Strom — 59

- 4.5 Kontaktelektrizität — 61
- 4.6 Ladungsmessung — 62
- 4.7 Elektrische Influenz — 63
- 4.8 Kondensator — 65
- 4.9 Ergänzung: Beschreibung des Entladevorgangs mit einer Differentialgleichung — 79
- 4.10 Mathematische Ergänzungen — 81
- 4.11 Aufgaben — 82

- 5 Das elektrische Feld — 83**
 - 5.1 Phänomene — 84
 - 5.2 Das Feldkonzept — 84
 - 5.3 Kräfte zwischen Ladungen — 88
 - 5.4 Die elektrische Feldstärke — 94
 - 5.5 Darstellung des elektrischen Feldes — 96
 - 5.6 Potential des elektrischen Feldes — 101
 - 5.7 Potential und Arbeit im homogenen Feld — 107
 - 5.8 Ergänzung: Arbeit und Potential im Radialfeld — 109
 - 5.9 Ergänzung: Energie im System zweier Punktladungen — 111
 - 5.10 Der elektrische Fluss — 113
 - 5.11 Ladungsverteilung in Körpern — 116
 - 5.12 Energie im elektrischen Feld — 120
 - 5.13 Anhang: Multiplikation von Vektoren — 121
 - 5.14 Aufgaben — 124

- 6 Bewegung von Ladungen im elektrischen Feld — 127**
 - 6.1 Phänomene — 128
 - 6.2 Elektrisches Längsfeld — 128
 - 6.3 Elektrisches Querfeld — 134
 - 6.4 Aufgaben — 137

- 7 Das magnetische Feld — 139**
 - 7.1 Phänomene — 140
 - 7.2 Magnetismus — 140
 - 7.3 Magnetfeld — 142
 - 7.4 Magnetfeld stromdurchflossener Leiter — 145
 - 7.5 Kraft auf ruhende Ladung im Magnetfeld — 154
 - 7.6 Kraft auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld — 154
 - 7.7 Lorentzkraft — 155
 - 7.8 Kraft auf freie bewegte Ladungen im Magnetfeld — 158
 - 7.9 Aufgaben — 163

8 Elektrodynamik — 165

- 8.1 Phänomene — 166
- 8.2 Elektromagnetische Induktion — 166
- 8.3 Wechselspannung — 173
- 8.4 Lenz'sche Regel — 176
- 8.5 Selbstinduktion — 180
- 8.6 Energie des magnetischen Feldes — 184
- 8.7 Transformator — 185
- 8.8 Motoren und Generatoren — 190
- 8.9 Aufgaben — 193

9 Wechselstrom — 195

- 9.1 Phänomene — 196
- 9.2 Wechselstromkreise — 196
- 9.3 Phasenbeziehung zwischen Spannung und Stromstärke — 200
- 9.4 Leistung an einem Ohm'schen Widerstand im Wechselstromkreis — 201
- 9.5 Leistung an einer idealen Spule und einem idealen Kondensator im Wechselstromkreis — 204
- 9.6 Ergänzung: Leistung an einer realen Spule und an einem realen Kondensator im Wechselstromkreis — 207
- 9.7 Reihenschaltung von Spule, Kondensator und Widerstand — 211
- 9.8 Parallelschaltung von Spule, Kondensator und Widerstand — 214
- 9.9 Aufgaben — 216

10 Der elektrische Schwingkreis — 219

- 10.1 Phänomene — 220
- 10.2 Eigenfrequenz — 220
- 10.3 Ungedämpfte Schwingung — 221
- 10.4 Gedämpfte Schwingung — 225
- 10.5 Rückkopplung — 229
- 10.6 Erzwungene Schwingung — 230
- 10.7 Gekoppelte Schwingkreise — 233
- 10.8 Ergänzung: Vorläufige Lösung der Differentialgleichung für die freie, gedämpfte Schwingung — 234
- 10.9 Ergänzung: Allgemeine Lösung der Differentialgleichung zur gedämpften Schwingung — 236
- 10.10 Aufgaben — 239

11 Elektromagnetische Wellen — 243

- 11.1 Phänomene — 244
- 11.2 Entstehung elektromagnetischer Wellen — 244

X — Inhalt

- 11.3 **Ausbreitung elektromagnetischer Wellen — 249**
- 11.4 **Ergänzung: Maxwell'sche Theorie — 251**
- 11.5 **Das Spektrum elektromagnetischer Wellen — 256**
- 11.6 **Modulation elektromagnetischer Wellen — 260**
- 11.7 **Aufgaben — 261**

12 Elektronik — 263

- 12.1 **Phänomene — 264**
- 12.2 **Röhrentechnik — 264**
- 12.3 **Das Bändermodell — 266**
- 12.4 **Halbleiter — 267**
- 12.5 **Diode — 270**
- 12.6 **Transistor — 272**
- 12.7 **Aufgaben — 277**

13 Rückblick — 279

Abbildungsnachweis — 281

Literatur — 283

Stichwortverzeichnis — 285