

1	Statisches elektrisches Feld	7
1.1	Grundlagen der Elektrizitätslehre	8
	Elektrizität in Natur, Technik und Alltag	8
	Elektrisch geladene Teilchen und elektrisch geladene Körper	9
	Die Größe elektrische Ladung	10
	Elektrischer Strom als bewegte Ladung	11
	Verhalten geladener Körper	12
	Gesetz von der Erhaltung der Ladung	13
	Nachweis und Messung von Ladung	13
	Gleichstrom und Wechselstrom	14
	Elektrische Stromstärke, Spannung und Widerstand	14
	Elektrische Energie und Leistung	15
	Anwendung der Gesetze in Gleichstromkreisen	16
	Aufgaben	18
1.2	Beschreibung elektrischer Felder	21
	Beschreibung elektrischer Felder durch Feldlinienbilder	21
	Abschirmung elektrischer Felder	24
	Beschreibung elektrischer Felder durch die elektrische Feldstärke	26
	Das homogene elektrische Feld	27
	Kondensator als Ladungs- und Energiespeicher	31
	Das coulombsche Gesetz	38
	Elektrische Feldstärke von Punktladungen	40
	Überlagerung von elektrischen Feldern	41
	Feldstärke und Potenzialverlauf	42
	Das Wichtigste im Überblick	43
	Aufgaben	44
2	Statisches magnetisches Feld	47
2.1	Magnetische Felder von Dauer- und Elektromagneten	48
	Das Magnetfeld der Erde	50
2.2	Beschreibung magnetischer Felder durch eine Größe	53
	Methode: Die experimentelle oder galileische Methode	55
	Vergleich statischer elektrischer und magnetischer Felder	59
	Das Wichtigste im Überblick	60
	Aufgaben	61
3	Bewegung geladener Teilchen in Feldern	65
3.1	Bewegung geladener Teilchen in homogenen elektrischen Feldern	66
	Erzeugung von Elektronenstrahlen	66
	Bewegung geladener Teilchen im homogenen Längsfeld	67
	Bewegung geladener Teilchen im homogenen Querfeld	70
3.2	Bewegung geladener Teilchen in homogenen magnetischen Feldern	74
	Kräfte auf bewegte Ladungen	74
	Bestimmung der spezifischen Ladung von Elektronen	76
	Der Hall-Effekt	79
	Massenspektrograf	81
	Die Versuche von Kaufmann und Bucherer	86
	Das Wichtigste im Überblick	87
	Aufgaben	88

4	Einblicke in die spezielle Relativitätstheorie	91
4.1	Von der klassischen Physik zur Relativitätstheorie	92
	Die klassischen Vorstellungen von Raum und Zeit	92
	Inertialsysteme und das galileische Relativitätsprinzip	93
4.2	Grundaussagen der speziellen Relativitätstheorie	98
	Die zwei Postulate von Einstein	98
4.3	Relativistische Kinematik	99
✱	Addition von Geschwindigkeiten	99
✱	Relativität der Gleichzeitigkeit	100
	Die Zeitdilatation	102
	Die Längenkontraktion	104
4.4	Relativistische Dynamik	105
	Relativität der Masse	105
	Äquivalenz von Masse und Energie	106
✱ 4.5	Hinweise zur allgemeinen Relativitätstheorie	110
	Das Wichtigste im Überblick	112
	Aufgaben	113
5	Elektromagnetische Induktion	115
5.1	Induktion im bewegten und im ruhenden Leiter	116
	Induktion in einem Leiter	116
	Induktionsspannung bei zeitlich konstantem Magnetfeld	122
	Induktionsspannung bei zeitlich veränderlichem Magnetfeld	124
	Der magnetische Fluss	125
	Das Induktionsgesetz	126
	Erzeugung sinusförmiger Wechselspannung	128
	Energieerhaltung und lenzsches Gesetz	130
	Wirbelströme	131
5.2	Selbstinduktion	133
	Ein- und Ausschaltvorgang bei einer Spule	133
	Induktivität und Selbstinduktionsspannung	134
	Die Energie des magnetischen Felds	136
	Das Wichtigste im Überblick	137
	Aufgaben	138
6	Elektromagnetische Schwingungen und Wellen	143
6.1	Elektromagnetische Schwingungen	144
	Erzeugung elektromagnetischer Schwingungen	145
	Analogien zwischen mechanischen und elektromagnetischen Schwingungen	147
	Die thomsonische Schwingungsgleichung	148
✱	Gedämpfte und ungedämpfte elektromagnetische Schwingungen	150
6.2	Elektromagnetische Wechselfelder	154
	Kennzeichnung elektromagnetischer Felder	156
	Abstrahlung elektromagnetischer Wellen	158
6.3	Eigenschaften elektromagnetischer Wellen	160
	Wellen im Vergleich	163
	Das huygenssche Prinzip	164
	Stehende Wellen	166
	Die Ausbreitungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen	167

6.4	Licht als elektromagnetische Welle	168
	Der Wellencharakter von Licht	168
	Interferenz von Licht am Doppelspalt	169
	Wellenlängenbestimmung von Licht	171
	* Interferenz an dünnen Schichten	172
	* Entspiegelung von Oberflächen	173
	Newtonsche Ringe	174
	* Interferometer	175
6.5	Das Spektrum elektromagnetischer Wellen	176
	Einteilung hertzscher Wellen und Überblick über ihre technische Nutzung	178
	Senden und Empfangen hertzscher Wellen	179
	Prinzip eines Senders	180
	Prinzip eines Empfängers	180
	Das Wichtigste im Überblick	181
	Aufgaben	182
	Register	190

Methoden

Arbeiten mit Modellen	23
Die experimentelle oder galileische Methode	55
Suchen und Präsentieren von Informationen	84
Wege zum Finden physikalischer Gesetze	120
Die Analogiemethode – eine typische Arbeitsweise in der Physik	146

Interessantes aus ...

Die Xerografie	25
Bestimmung der Elementarladung	30
Blitz und Donner – luftelektrische Erscheinungen	34
* Der Mensch – ein elektrisches Wesen	36
* Dauermagnete und weißsche Bezirke	51
Magnetspeicher	52
Das Magnetfeld stromdurchflossener Leiter – Definition des Ampere	57
Die Gegenfeldmethode	69
Oszilloskop mit braunscher Röhre	72
Iontriebwerke – eine moderne Antriebsmöglichkeit	73
Bildröhren mit magnetischer Ablenkung	77
Elektrische Erscheinungen in der Atmosphäre	78
Riesenbeschleuniger für kleinste Teilchen	82
* Das Michelson-Morley-Experiment	96
* Positronen-Emissions-Tomografie	108
Die Entdeckung der elektromagnetischen Induktion	117
Der Transformator	126
Wechselstromgenerator und Effektivwerte der Wechselspannung	129
Der Induktionsherd	132
Die Zündung von Energiesparlampen	135
* Rückkopplung – eine Physik voller Überraschungen	152

Bildquellenverzeichnis

Institut & F. A. Brockhaus, Mannheim: 48/01, 153/1; Bosch: NS03; Canon: 33/01; CERN: 65/01, 83/04, 83/05, 106/01; Cornelsen Experimenta: 13/01, 72/2, 85/02-1; DESY, Hamburg: 83/01; Deutsches Museum München: 24/02; DFS Deutsche Flugsicherung: 178/01; SV-Bilderdienst/S.M.: 92/3; DUDEN PAETEC GmbH: 78/2/01, 92/02, 96/01, 110/01, 125/2, 130/01, 165/01, NS04; Edinburgh World Heritage: 154/01; ESA: 73/1-01; Fotoarchiv Panorama: 92/01; Fotolia/Joss: 78/2/02; Fotolia/Andi Härer: 152/1; LD Systeme AG & Co. KG: 31/01, 161/01, 184/1; G. Liesenberg: 24/01; B. Mahler, Fotograf, Berlin: 9/1, 9/2, 9/3; mauritius images/Nordic Photos: 7/01; mauritius images, Schulterblatt 36, 20357 Hamburg: 34/2; Max-Planck Institut für Radioastronomie: 177/01; Meyer, L., Potsdam: 15/01, 19/01, 37/1b, 49/03, 50/01, 53/2, 60/02, 60/02, 61/01, 61/02, 61/03, 62/01, 75/02, 131/03; NASA: 73/1-02, 91/01, 111/01, 177/02, 177/03; NASA/JPL-Caltech/Harvard-Smithsonian CfA : 107/01-2; NTL Austria: 18/01, 48/2, 49/01, 49/02, 56/1, 62/02, 80/2, 116/01, 131/02; Osram GmbH: 135/01; Photo Disc Inc.:8/1, 143/01, NS01, NS05; Phywe Systeme GmbH & Co. KG, Göttingen: 58/01, 76/01; picture-alliance/KPA/HIP/Oxford Science Archive: 117/1; picture-alliance/ZB: 85/02-2; picture-alliance/dpa: 37/1a; picture-alliance/dpa-Report: 92/1; rebelpeddler Chocolate Cards: 92/2, 164/01; S. Ruhmke, Berlin: NS06; Wolfgang Schreier, Leipzig: 165/02; Siemens AG München/Berlin:108/1, 108/2, 109/01-1, 109/01-2, 109/01-3, 113/01, 115/01, 108/2, 129/1; Technorama, Schweiz, www.technorama.ch: 18/02, 47/01, 172/01, NS02; Toyota: 94/01; Vogt, Patrik, Landau: 48/1, 139/02, 142/01; Volkswagen Presse: 8/2; Wikipedia: public domain: 74/1, www.fotos-direkt.de: 8/3.