

Inhalt

Einleitung	1
----------------------	---

Teil I: Elektrizität und Magnetismus

1	Ladung und elektrisches Feld	5
1.1	Elektrostatische Grundversuche	5
1.2	Ladung und Strom	11
1.3	Potential und Spannung	16
1.4	Elektrisches Feld	21
1.5	Influenz und Kapazität	26
1.6	Isolatoren im elektrischen Feld	35
	Aufgaben	41
2	Magnetfeld und Magnetismus	43
2.1	Lorentz-Kraft und Magnetfeld	43
2.2	Magnetische Kraft auf stromdurchflossene Leiter	56
2.3	Ferromagnetismus	63
2.4	Dia- und Paramagnetismus	78
	Aufgaben	81
3	Elektrische Leitfähigkeit	83
3.1	Metalle	83
3.2	Supraleitung	94
3.3	Halbleiter	100
3.4	Elektrolyte	110
3.5	Gase	113
	Aufgaben	121
4	Elektrochemie	123
4.1	Elektrolyse	123
4.2	Batterien und Akkumulatoren	128
	Aufgaben	134

Teil II: Elektromagnetisches Feld

5	Induktion	137
5.1	Induktionsgesetz	137
5.2	Induktivität	142
5.3	Wechselstrom	149
5.4	Wechselstrom-Anwendungen	158
	Aufgaben	165
6	Elektrische Schwingungen	167
6.1	Schwingkreis	167
6.2	Erzwungene Schwingungen	172
6.3	Skineffekt	180
6.4	Leitungswellen	182
	Aufgaben	190
7	Elektromagnetische Wellen	191
7.1	Maxwell-Gleichungen	191
7.2	Raumwellen	195
7.3	Abstrahlung	207
7.4	Reflexion und Brechung	211
7.5	Hohlleiter	214
7.6	Informationsübertragung	220
	Aufgaben	224

Teil III: Strahlen- und Wellenoptik

8	Strahlenoptik	227
8.1	Licht und Schatten	227
8.2	Reflexion und Spiegel	231
8.3	Brechung und Totalreflexion	240
8.4	Abbildung mit Linsen	253
8.5	Das Auge und einige optische Instrumente	259
	Aufgaben	265
9	Wellenoptik	267
9.1	Interferenz	267
9.2	Beugung	279
9.3	Auflösungsvermögen	289
9.4	Holographie	298
9.5	Polarisation	303
	Aufgaben	312
10	Lichtausbreitung im Vakuum und in Materie	313
10.1	Lichtgeschwindigkeit	313
10.2	Absorption und Streuung	318

10.3	Dispersion	324
10.4	Doppelbrechung	336
10.5	Optische Aktivität	343
	Aufgaben	347

Teil IV: Teilchenoptik und Anwendungen

11	Optische Strahlung – Infrarot bis Röntgenstrahlung	351
11.1	Strahlung schwarzer Körper	351
11.2	Optische Strahlung	355
11.3	Röntgenstrahlen	360
11.4	Photometrie	373
11.5	Farbmetrik	378
	Aufgaben	384

12	Teilchenoptik	385
12.1	Welle-Teilchen-Dualismus	385
12.2	Elektronenoptik	392
12.3	Neutronenoptik	403
12.4	Rastersondenmikroskopie	409
	Aufgaben	415

13	Erzeugung von kohärentem Licht – Laser	417
13.1	Photoeffekt	417
13.2	Teilcheneigenschaften des Photons	427
13.3	Maser und Laser	439
13.4	Nichtlineare Optik	452
	Aufgaben	460

14	Astrophysikalische Beobachtungen	461
14.1	Teleskope	462
14.2	Planeten	467
14.3	Sonnenphysik	476
14.4	Sterne	483
14.5	Galaxien	488
	Aufgaben	495

Teil V: Relativistische Physik

15	Spezielle Relativitätstheorie	499
15.1	Relativitätsprinzip der Mechanik	499
15.2	Michelson-Morley-Experiment	501
15.3	Lorentz-Transformation	505
15.4	Lorentz-Invarianz in der Elektrodynamik und Mechanik	518

15.5	Äquivalenz von Masse und Energie	524
15.6	Synchrotronstrahlung	526
	Aufgaben	531
16	Grundlagen der Allgemeinen Relativitätstheorie	533
16.1	Einstein'sches Äquivalenzprinzip und Krümmung der Raumzeit	533
16.2	Rotverschiebung, Lichtablenkung und Laufzeitverzögerung	537
16.3	Periheldrehung	545
16.4	Gravitationswellen	547
	Aufgaben	549
	Lösungen der Aufgaben	551
	Register	559
	Wichtige Konstanten und physikalische Größen	573