

Inhaltsverzeichnis

1	Elektrostatik: Ladungen und Felder	1	3.4	Einige einfache Leitersysteme	67
1.1	Elektrische Ladung	1	3.5	Kondensatoren und Kapazität	70
1.2	Erhaltung der Ladung	2	3.6	Potentiale und Ladungen auf mehreren Leitern	73
1.3	Quantelung der Ladung	3	3.7	Die in einem Kondensator gespeicherte Energie	75
1.4	Das Coulombsche Gesetz	4	3.8	Das Randwertproblem aus anderer Sicht	75
1.5	Die Energie eines Systems von Ladungen	6	3.9	Übungen	77
1.6	Elektrische Energie in einem Kristallgitter	9			
1.7	Das elektrische Feld	10	4	Elektrische Ströme	85
1.8	Ladungsverteilungen	14	4.1	Ladungstransport und Stromdichte	85
1.9	Elektrischer Fluß	15	4.2	Stationäre Ströme	86
1.10	Das Gaußsche Gesetz der Elektrostatik	16	4.3	Elektrische Leitfähigkeit und Ohmsches Gesetz	87
1.11	Das elektrische Feld einer kugelsymmetrischen Ladungsverteilung	18	4.4	Ein Modell für die Stromleitung	88
1.12	Feld einer Linienladung	19	4.5	Fälle, in denen das Ohmsche Gesetz versagt	93
1.13	Feld einer Flächenladung	20	4.6	Elektrische Leitfähigkeit von Metallen	94
1.14	Übungen	21	4.7	Widerstand von Leitern	96
2	Das elektrische Potential	26	4.8	Stromkreise und Kreiselemente	97
2.1	Das Linienintegral der elektrischen Feldstärke	26	4.9	Energiedissipation während des Stromflusses	101
2.2	Potentialdifferenz und Potentialfunktion	27	4.10	Quellenspannung und galvanische Elemente	101
2.3	Der Gradient einer skalaren Funktion	28	4.11	Variable Ströme in Kondensatoren und Widerständen	105
2.4	Herleitung des Feldes aus dem Potential	29	4.12	Übungen	106
2.5	Das Potential einer Ladungsverteilung	30			
2.6	Die gleichmäßig geladene Scheibe	31	5	Die Felder bewegter Ladungen	114
2.7	Die Kraft auf eine Flächenladung	34	5.1	Von Oersted zu Einstein	114
2.8	Energie und elektrostatisches Feld	38	5.2	Magnetische Kräfte	114
2.9	Die Divergenz eines Vektorfeldes	39	5.3	Messung bewegter Ladung	116
2.10	Gaußscher Integralsatz und differentielle Form des Gaußschen Gesetzes	40	5.4	Invarianz der Ladung	118
2.11	Die Divergenz in Cartesischen Koordinaten	41	5.5	Messungen des elektrischen Feldes in verschiedenen Bezugssystemen	120
2.12	Der Laplace Operator	44	5.6	Feld einer Punktladung, die sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegt	123
2.13	Die Laplacesche Differentialgleichung	45	5.7	Felder von Ladungen, die sich zu bewegen beginnen oder zur Ruhe kommen	125
2.14	Zur Unterscheidung der Physik von der Mathematik	46	5.8	Kraft auf eine bewegte Ladung	129
2.15	Die Rotation eines Vektorfeldes	46	5.9	Wechselwirkung zwischen einer bewegten Ladung und anderen bewegten Ladungen	132
2.16	Der Satz von Stokes	48	5.10	Übungen	136
2.17	Die Rotation in Cartesischen Koordinaten	49			
2.18	Die physikalische Bedeutung der Rotation	51	6	Das magnetische Feld	139
2.19	Übungen	56	6.1	Definition des magnetischen Feldes	139
3	Elektrische Felder um Leiter	60	6.2	Einige Eigenschaften des Magnetfeldes	143
3.1	Leiter und Nichtleiter	60			
3.2	Leiter im elektrostatischen Feld	60			
3.3	Das allgemeine elektrostatische Problem; Eindeutigkeitsatz	64			

6.3	Vektorpotential	147	9	Elektrische Felder in Materie	221
6.4	Das Feld eines beliebigen stromführenden Drahtes	149	9.1	Dielektrika	221
6.5	Felder von Stromschleifen und Spulen	151	9.2	Die Momente einer Ladungsverteilung	222
6.6	Änderung des Magnetfeldes an einer stromführenden Schicht	155	9.3	Potential und Feld eines Dipols	225
6.7	Die Transformation der Felder	157	9.4	Drehmoment und Kraft auf einen Dipol in einem äußeren Feld	227
6.8	Der Versuch von Rowland	160	9.5	Atomare und molekulare Dipole; induzierte Dipolmomente	228
6.9	Elektrische Leitung in einem magnetischen Feld: Hall-Effekt	162	9.6	Der Polarisierbarkeitstensor	231
6.10	Übungen	164	9.7	Permanente Dipolmomente	233
7	Elektromagnetische Induktion und Maxwellsche Gleichungen	169	9.8	Das elektrische Feld polarisierter Materie	234
7.1	Faradays Entdeckung	169	9.9	Kondensator mit Dielektrikum	239
7.2	Bewegung eines stabförmigen Leiters durch ein homogenes Magnetfeld	169	9.10	Das Feld einer polarisierten Kugel	241
7.3	Bewegung einer Schleife in einem inhomogenen Magnetfeld	172	9.11	Dielektrische Kugel im homogenen Feld	243
7.4	Ruhende Schleife und bewegte Quelle des Feldes	180	9.12	Das Feld einer Ladung in einem dielektrischen Medium und das Gaußsche Gesetz	244
7.5	Ein universelles Induktionsgesetz	181	9.13	Der Zusammenhang zwischen der elektrischen Suszeptibilität und der atomaren Polarisierbarkeit	246
7.6	Die gegenseitige Induktion	185	9.14	Energieänderung durch Polarisation	249
7.7	Ein „Reziprozitäts“-Satz	186	9.15	Dielektrika aus polaren Molekülen	250
7.8	Selbstinduktion	187	9.16	Polarisation in veränderlichen Feldern	251
7.9	Stromkreis mit einer Selbstinduktivität	188	9.17	Der Strom der gebundenen Ladung	252
7.10	Im Magnetfeld gespeicherte Energie	190	9.18	Übungen	255
7.11	„Etwas fehlt“	192	10	Magnetische Felder in Materie	261
7.12	Der Verschiebungsstrom	195	10.1	Verhalten verschiedener Substanzen in einem Magnetfeld	261
7.13	Die Maxwellschen Gleichungen	197	10.2	Das Fehlen magnetischer „Ladungen“	264
7.14	Übungen	200	10.3	Das Feld einer Stromschleife	266
8	Wechselstromkreise	205	10.4	Die Kraft auf einen Dipol in einem äußeren Feld	269
8.1	Der Resonanzkreis	205	10.5	Elektrische Ströme in Atomen	272
8.2	Wechselstrom	208	10.6	Elektronenspin und magnetisches Moment	277
8.3	Wechselstromnetzwerke	212	10.7	Die magnetische Suszeptibilität	279
8.4	Admittanz und Impedanz	214	10.8	Die Magnetfelder magnetisierter Materie	279
8.5	Leistung und Energie bei Wechselstromkreisen	216	10.9	Das Feld eines Permanentmagneten	284
8.6	Übungen	219	10.10	Freie Ströme und das H-Feld	286
			10.11	Ferromagnetismus	289
			10.12	Übungen	293
				Sachwortverzeichnis	300