

Inhaltsverzeichnis

1. Elektrostatische Felder	1
Zusammenfassung wichtiger Formeln	1
Grundgleichungen im Vakuum	1
Elementare Feldquellen	2
Superposition	2
Materie im elektrischen Feld	3
Differentialgleichungen für das Potential	3
Rand- und Stetigkeitsbedingungen	4
Elektrische Feldenergie	4
Elektrischer Fluss	5
Kapazität	5
Kräfte im elektrischen Feld	6
Spiegelungsverfahren	6
Aufgaben	7
E1 Kraftberechnung mit dem Coulombschen Gesetz	7
E2 Superposition von Ladungen	8
E3 Unendlich lange, gerade Linienladungen	8
E4 Kreisförmige Flächenladung	9
E5 Feldberechnung mit dem Gaußschen Gesetz	10
E6 Halbkugelförmige Raumladung, Ladungsschwerpunkt .	12
E7 Lineare Dipolverteilung	15
E8 Elektrischer Liniendipol	16
E9 Dipolverteilung auf einer Fläche (Doppelschicht)	17
E10 Feldreduzierende Wirkung eines Erdseils	18
E11 Äquipotentialflächen	21
E12 Kapazität zwischen zylindrischen Leitern	22
E13* Polarisierter Platte	24
E14 Stetigkeitsbedingungen am dielektrischen Zylinder	28
E15 Spiegelung am dielektrischen Zylinder	29
E16 Linienladung vor einem dielektrischen Halbraum	30
E17 Energie einer kugelförmigen Raumladung	32
E18 Teilkapazitäten	33
E19 Kräfte an metallischen Oberflächen	35
E20 Elektrischer Dipol vor einer leitenden Kugel	36

E21	Kapazität einer Stabantenne	38
E22	Randwertproblem in kartesischen Koordinaten	40
E23	Elektrostatische Linse (periodischer Fall)	45
E24*	Elektrostatische Linse (aperiodischer Fall)	49
E25	Homogen polarisierter Zylinder	53
E26	Ringladung über einem leitenden Halbraum mit dielektrischer Halbkugel	54
E27*	Lösung einer Poisson-Gleichung	58
	Ergänzungsaufgaben	63
2.	Stationäres Strömungsfeld	69
	Zusammenfassung wichtiger Formeln	69
	Grundgleichungen	69
	Elementare Feldquellen	70
	Rand- und Stetigkeitsbedingungen	70
	Stromwärmeverluste und Widerstand	71
	Spiegelungsverfahren	71
	Aufgaben	72
	S1 Kugelerder, Schrittspannung	72
	S2* Vierspitzenmethode	74
	S3 Elektrolytischer Trog	78
	S4 Widerstand einer leitenden Kreisscheibe	82
	S5 Luftblase im leitenden Volumen	86
	S6* Strömungsfeld in einer Kugel	87
	Ergänzungsaufgaben	92
3.	Magnetostatische Felder	95
	Zusammenfassung wichtiger Formeln	95
	Grundgleichungen im Vakuum	95
	Elementare Feldquellen	96
	Magnetfeld verteilter Ströme	96
	Materie im magnetischen Feld	97
	Differentialgleichungen für das Potential	97
	Rand- und Stetigkeitsbedingungen	98
	Magnetischer Fluss	98
	Magnetische Feldenergie und Induktivität	99
	Kräfte im magnetischen Feld	100
	Spiegelungsverfahren	100
	Aufgaben	100
	M1 Kraftberechnung mit dem Ampèreschen Gesetz	100
	M2 Leiterschleife im Feld einer Doppelleitung	102
	M3 Feldberechnung mit dem Biot-Savartschen Gesetz	104
	M4 Magnetischer Dipol vor einer Spule	107
	M5* Permanentmagnet	109

M6	Gegeninduktivität zwischen einer Kreisschleife und einer Doppelleitung	113
M7	Achsenfeld einer Spule	115
M8	Selbstinduktivität einer Spule	117
M9	Stromdurchflossene Bandleitung	118
M10	Doppelleitung über einem permeablen Halbraum	121
M11*	Feldberechnung in einer elektrischen Maschine	125
M12*	Erzeugung eines magnetischen Wanderfeldes	132
M13	Permeable Hohlkugel	136
	Ergänzungsaufgaben	139
4.	Quasistationäre Felder	143
	Zusammenfassung wichtiger Formeln	143
	Grundlegende Gleichungen	143
	Ohmsches Gesetz für bewegte Leiter	144
	Diffusionsgleichung und Eindringtiefe	144
	Komplexer Wechselstromwiderstand	145
	Aufgaben	145
	Q1 Unipolarmaschine	145
	Q2 Induktion in einer bewegten Leiterschleife	147
	Q3 Induktion durch Rotation	149
	Q4 Lesespule über einem Magnetband (Skalarpotential)	150
	Q5* Lesespule über einem Magnetband (Vektorpotential)	153
	Q6 Stromverteilung in einem mehradrigen Kabel	155
	Q7 Induktionsofen	158
	Q8 Diffusion im leitenden Block (Laplace-Transformation)	161
	Q9 Diffusion im leitenden Block (Bernoulliansatz)	164
	Q10* Leitende Platten im transienten Magnetfeld	165
	Q11 Abschirmung durch leitende Kugelschalen	170
	Q12 Schirmung einer HF-Spule	174
	Q13 Dünnwandiger Rechteckzylinder im homogenen, magnetischen Wechselfeld	176
	Q14* Doppelleitung über einer leitenden Platte	177
	Q15* Bewegte Doppelleitung über einer leitenden Platte (Levitation)	181
	Q16* Wirbelstromkanone	186
	Ergänzungsaufgaben	190
5.	Beliebig zeitveränderliche Felder	195
	Zusammenfassung wichtiger Formeln	195
	Grundlegende Gleichungen	195
	Homogene Wellengleichung	196
	Komplexe Dielektrizitätskonstante	196
	Poyntingscher Vektor	196
	Ebene Wellen	197

Retardierte Potentiale	198
Hertzscher Dipol	199
Geführte Wellen in Hohlleitern	199
Aufgaben	200
W1 Anpassung von Leitungen	200
W2 Ebene Welle, elliptische Polarisierung	202
W3 Reflexion am geschichteten Medium	206
W4 Unterdrückung von Radarechos	208
W5 Hertzscher Dipol vor einer leitenden Ecke	211
W6 Phased Array mit Hertzschen Dipolen	213
W7* Gruppenstrahler mit $\lambda/2$ -Dipolen	216
W8 Strahlung eines ringförmigen Stromes	219
W9 Verluste in einer Parallelplattenleitung	221
W10 Parallelplattenleitung mit Dielektrikum	223
W11 Rechteckhohlleiter mit Anregung	226
W12 Wellen im Koaxialkabel	229
W13 Rundhohlleiter mit dielektrischer Schicht auf der Wand	233
W14* Rechteckresonator mit Anregung	235
W15* Dielektrischer Resonator	239
W16* Cerenkov-Strahlung	242
W17 Komplexer Energiesatz	248
W18 Innerer Wechselstromwiderstand eines Leiters	248
Ergänzungsaufgaben	249
Literaturverzeichnis	253
Sachverzeichnis	255