

# I N H A L T

Die durch einen Stern gekennzeichneten Paragraphen können bei einer ersten Lektüre des Buches überschlagen werden.

	S E I T E
Einleitung .....	1

## A. Vektoren und Vektorfelder

### § I. Die Vektoren

1. Definition des Vektors .....	3
2. Addition und Subtraktion von Vektoren .....	4
3. Einheitsvektoren, Grundvektoren, Komponenten .....	5
4. Das innere oder skalare Produkt .....	8
5. Das äußere Produkt oder Vektorprodukt .....	9
6. Produkte dreier Vektoren .....	11
7. Differentiation von Vektoren nach der Zeit .....	12

### II. Die Vektorfelder

8. Die hydrodynamische Abbildung .....	13
9. Das wirbelfreie Feld. Der Gradient und das Linienintegral .....	14
10. Die Ergiebigkeit eines Quellenfeldes, der Satz von Gauß und die Divergenz .....	16
11. Die Sätze von Green .....	18
12. Quellpunkte .....	19
13. Doppelquellen .....	21
14. Berechnung des wirbelfreien Vektorfeldes aus dem Quellenfeld .....	23
15. Flächenhaft verteilte Quellen und Doppelschichten .....	25
16. Die gleichförmige Doppelschicht .....	29
17. Die Rotation und der Satz von Stokes .....	30
18. Berechnung eines Vektorfeldes aus seinen Quellen und Wirbeln .....	34
19. Zeitliche Änderung des Flusses durch ein bewegtes Flächenelement .....	36
20. Krummlinige orthogonale Koordinaten .....	37
*21. Tensoren. Polare und axiale Vektoren .....	40



## B. Das elektrische Feld

### I. Das elektrostatische Feld im Vakuum

22. Die elektrische Feldstärke .....	48
23. Der elektrische Kraftfluß .....	50
24. Das elektrostatische Potential .....	51
25. Die Verteilung der Elektrizität auf Leitern .....	52
26. Die Kapazität des Kugel- und Plattenkondensators .....	54
27. Das gestreckte Rotationsellipsoid .....	55
28. Ein elektrischer Punkt gegenüber einer leitenden Ebene .....	59
29. Punktladung und leitende Kugel .....	60

### II. Dielektrika

30. Der Plattenkondensator mit dielektrischer Zwischenschicht .....	62
31. Die dielektrische Polarisation .....	64
32. Der Maxwellsche Verschiebungsvektor $\mathfrak{D}$ .....	66
33. Kugelkondensator. Dielektrischer Halbraum .....	67
34. Dielektrische Kugel im homogenen Feld .....	70

### III. Energie und mechanische Kräfte im elektrostatischen Feld

35. Ladungen und metallische Leiter im Vakuum .....	71
36. Die Feldenergie bei Anwesenheit von Isolatoren .....	75
37. Der Satz von Thomson .....	77
38. Dielektrische Kugel im inhomogenen Feld .....	79
39. Mechanische Kräfte im elektrostatischen Feld .....	81
*40. Elektrostriktion in chemisch homogenen Flüssigkeiten und Gasen .....	84
*41. Die mechanische Kraft an der Oberfläche eines Dielektrikums .....	88
42. Die Maxwellschen Spannungen .....	91

### IV. Der stationäre elektrische Strom

43. Die Gesetze von Ohm und Joule .....	96
44. Leitungsstrom. Verschiebungsstrom. Polarisationsstrom .....	99
45. Eingeprägte Kräfte und elektromotorische Kraft .....	102
46. Die galvanische Kette .....	105

## C. Das elektromagnetische Feld

### I. Die magnetischen Vektoren

47. Die magnetische Feldstärke im Vakuum .....	108
48. Das Magnetfeld von stationären Strömen .....	110
49. Magnetisierung und magnetische Suszeptibilität .....	115



50. Die magnetische Induktion .....	119
*51. Das homogen magnetisierte Ellipsoid .....	123
52. Faradays Induktionsgesetz .....	127

## II. Elektrodynamik ruhender Medien

53. Die Maxwellschen Gleichungen für ruhende Körper .....	130
*54. Die magnetische Feldenergie und die Maxwellschen Spannungen des magnetischen Feldes .....	133
55. Maßeinheiten der elektromagnetischen Größen .....	138

## III. Elektrodynamik quasistationärer Ströme

56. Der Energiesatz für ein System von linearen Strömen .....	144
57. Selbstinduktion und wechselseitige Induktion .....	148
58. Berechnung von Induktivitäten in einigen Fällen .....	150
59. Stromkreis mit Widerstand und Selbstinduktion .....	155
60. Das Vektordiagramm .....	156
61. Zwei Stromkreise (Transformator) .....	158
62. Stromkreis mit Selbstinduktion, Kapazität und Widerstand .....	159

## IV. Elektromagnetische Wellen

63. Ebene Wellen im homogenen isotropen Dielektrikum .....	163
64. Ebene Wellen in homogenen Leitern .....	168
65. Das Reflexionsvermögen der Metalle .....	172
66. Der Poyntingsche Vektor im stationären und im zeitlich periodischen Feld .....	174
67. Die Stromverdrängung (Skin-Effekt) .....	177
68. Selbstinduktivität und Kapazität der Doppelleitung .....	182
69. Drahtwellen längs idealer Leiter .....	186
70. Drahtwellen bei endlichem Widerstand der Leitungen .....	190
71. Die allgemeinen elektrodynamischen Potentiale .....	194
72. Die Hertzsche Lösung .....	196
73. Die Ausstrahlung des linearen Oszillators .....	200

## D. Ausführungen über Energie und Kräfte der Maxwellschen Theorie

### I. Thermodynamik der Feldenergie

74. Die Feldenergie als freie Energie .....	204
75. Thermische Effekte bei konstantem Volumen .....	206
*76. Thermodynamische Theorie der Elektrostriktion .....	210

### II. Die Kraftwirkungen bei zeitlich veränderlichen Feldern

77. Die Maxwellschen Spannungen und das Prinzip von Wirkung und Gegenwirkung ..	213
---	-----

Anhang: Wellen in Hohlleitern .....	217
-------------------------------------	-----



**E. Übungsaufgaben mit Lösungen**

Aufgaben zur Vektorrechnung .....	221
Aufgaben zur Elektrostatik .....	223
Aufgaben zum stationären Strom .....	226
Aufgaben zur Magnetostatik .....	227
Aufgaben zum Elektromagnetismus .....	229
Lösungen .....	231

**F. Zusammenstellung von Formeln und Bezeichnungen**

A. Vektoren und Vektorfelder .....	238
B. Elektrodynamik .....	239
C. Weitere Spezialisierungen von I—VII .....	241
D. Tabelle zur Umrechnung von technischen Einheiten in das Gaußsche Maßsystem ...	242
Sachverzeichnis .....	243