

Hermann Schulz

Physik mit Bleistift

Einführung
in die Rechenmethoden
der Naturwissenschaften

Zweite, verbesserte Auflage
Mit 129 Abbildungen und 79 Übungsaufgaben

Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo
Hong Kong Barcelona
Budapest

Inhaltsverzeichnis

Teil I

1. Vektoren	2
1.1 Richtung und Betrag	2
1.2 Skalarprodukt	10
1.3 Kreuzprodukt	17
2. Kinematik	28
2.1 Raumkurven	28
2.2 Differenzieren	33
3. Newton	39
3.1 Vorhersage der Zukunft	41
3.2 Impuls und Drehimpuls	45
3.3 Energie und Potential	47
4. Tensoren	56
4.1 Drehmatrix	56
4.2 Beispiele	65
4.3 Hauptachsen-Transformation	71
5. Funktionen	76
5.1 Skala-Änderungen	77
5.2 Die e-Funktion	82
5.3 Potenzreihen	87
5.4 Störungsrechnung	94
6. Integrale	99
6.1 Gewöhnliches Integral	99
6.2 Physik mit Integralen	107
6.3 Integrations-Methoden	113
6.4 Kurven-, Flächen- und Volumenintegral	116
6.5 Krummlinige Koordinaten	125
6.6 Delta-Funktion	128
7. Über das Lösen von Bewegungsgleichungen	137
7.1 Terminologie	137
7.2 Zehn Fälle	139

Teil II

8. Felder	150
8.1 Gradient und Nabla	151
8.2 Rotation	155
8.3 Divergenz	159
8.4 Nabla mal Nabla	163
8.5 Drei Theoreme	168
9. Integralsätze	174
9.1 Gauß und Stokes	174
9.2 Anwendungsbeispiele	176
10. Diffusion und Wellen	183
10.1 Diffusion = Wärmeleitung	183
10.2 Wellengleichung	186
11. Maxwell	192
11.1 Erste Folgerungen	193
11.2 Licht	197
12. Fourier-Transformation	205
12.1 Fourier-Reihe	205
12.2 Fourier-Transformation	213
12.3 Anwendungsbeispiele	218
13. Variationsrechnung	235
13.1 Testfunktionen	236
13.2 Variation gleich Null	238
13.3 Das inverse Problem	244
14. Wahrscheinlichkeiten	248
14.1 Wahrscheinlichkeit ist meßbar	248
14.2 Entropie	253
14.3 Maxwell-Verteilung	256
14.4 $e^{-\beta E}$	259

Teil III

Übungsaufgaben	264
Übungs-Blätter 1 bis 26	266
Literatur	301
Sachwortverzeichnis	305