

91 H 1689

Hermann Schulz

# Physik mit Bleistift

Einführung  
in die Rechenmethoden  
der Naturwissenschaften

Mit 129 Abbildungen

Springer-Verlag

Berlin Heidelberg New York  
London Paris Tokyo  
Hong Kong Barcelona

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I

---

<b>1. Vektoren</b> .....	2
1.1 Richtung und Betrag .....	2
1.2 Skalarprodukt .....	10
1.3 Kreuzprodukt .....	17
<b>2. Kinematik</b> .....	28
2.1 Raumkurven .....	28
2.2 Differenzieren .....	33
<b>3. Newton</b> .....	39
3.1 Vorhersage der Zukunft .....	41
3.2 Impuls und Drehimpuls .....	44
3.3 Energie und Potential .....	46
<b>4. Tensoren</b> .....	55
4.1 Drehmatrix .....	55
4.2 Beispiele .....	64
4.3 Hauptachsen-Transformation .....	70
<b>5. Funktionen</b> .....	74
5.1 Skala-Änderungen .....	75
5.2 Die e-Funktion .....	80
5.3 Potenzreihen .....	85
5.4 Störungsrechnung .....	92
<b>6. Integrale</b> .....	97
6.1 Gewöhnliches Integral .....	97
6.2 Physik mit Integralen .....	105
6.3 Integrations-Methoden .....	111
6.4 Kurven-, Flächen- und Volumenintegral .....	114
6.5 Krummlinige Koordinaten .....	123
6.6 Delta-Funktion .....	126
<b>7. Über das Lösen von Bewegungsgleichungen</b> .....	135
7.1 Terminologie .....	135
7.2 Zehn Fälle .....	137

## Teil II

---

<b>8. Felder</b> .....	148
8.1 Gradient und Nabla .....	149
8.2 Rotation .....	153
8.3 Divergenz .....	157
8.4 Nabla mal Nabla .....	160
8.5 Drei Theoreme .....	165
<b>9. Integralsätze</b> .....	172
9.1 Gauß und Stokes .....	172
9.2 Anwendungsbeispiele .....	174
<b>10. Diffusion und Wellen</b> .....	181
10.1 Diffusion = Wärmeleitung .....	181
10.2 Wellengleichung .....	184
<b>11. Maxwell</b> .....	190
11.1 Erste Folgerungen .....	191
11.2 Licht .....	195
<b>12. Fourier-Transformation</b> .....	203
12.1 Fourier-Reihe .....	203
12.2 Fourier-Transformation .....	211
12.3 Anwendungsbeispiele .....	216
<b>13. Variationsrechnung</b> .....	233
13.1 Testfunktionen .....	234
13.2 Variation gleich Null .....	236
13.3 Das inverse Problem .....	242
<b>14. Wahrscheinlichkeiten</b> .....	246
14.1 Wahrscheinlichkeit ist meßbar .....	246
14.2 Entropie .....	251
14.3 Maxwell-Verteilung .....	254
14.4 $e^{-\beta E}$ .....	257

## Teil III

---

<b>Übungsaufgaben</b> .....	262
Übungs-Blätter 1 bis 26 .....	264
<b>Literatur</b> .....	299
<b>Sachwortverzeichnis</b> .....	301