

# INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort . . . . .	7		
I. Vektor- und Tensoralgebra . . . . .	9		
1. Einleitung, Begriffe . . . . .	9		
2. Vektoraddition, -subtraktion und -multiplikation mit Skalaren . . . . .	11		
3. Vektormultiplikation mit Vektoren . . . . .	14		
a) skalares Produkt . . . . .	14		
b) vektorielles Produkt . . . . .	17		
c) mehrfache Vektorprodukte . . . . .	19		
d) gemischtes Produkt . . . . .	20		
e) reziproke (duale) Vektorsysteme . . . . .	22		
f) dreifaches Vektorprodukt . . . . .	24		
g) vierfache Vektorprodukte . . . . .	26		
h) Invarianten, metrische Fundamentalgrößen . . . . .	28		
i) dyadisches Produkt . . . . .	30		
4. Tensoren und ihre Eigenschaften . . . . .	31		
a) Tensorbegriff . . . . .	31		
b) Komponentendarstellung . . . . .	31		
c) Symmetrie und Antisymmetrie . . . . .	32		
d) Einheitstensor, reziproker Tensor . . . . .	36		
e) konjugierte Tensoren . . . . .	37		
f) Hauptachsentransformation . . . . .	38		
g) Tensorinvarianten . . . . .	41		
5. Anwendungen . . . . .	42		
a) Gleichungen der Kegelschnitte . . . . .	42		
$\alpha$ ) Ellipsenzirkel . . . . .	42		
$\beta$ ) Polargleichung der Kegelschnitte . . . . .	44		
b) verschiedene Formen der Gleichung einer Ebene . . . . .	45		
$\alpha$ ) Ebene durch drei Punkte . . . . .	45		
$\beta$ ) Hessesche Normalform der Gleichung einer Ebene . . . . .	46		
c) Drehung des Koordinatensystems . . . . .	48		
d) Drehung eines starren Körpers um eine feste Achse . . . . .	51		
e) allgemeinste Bewegung eines starren Systems . . . . .	51		
f) Schwarzsche Ungleichung . . . . .	53		
g) Besselsche Ungleichung, Vollständigkeitsrelation . . . . .	55		
h) Determinantenrechnung . . . . .	56		
$\alpha$ ) Vertauschungsregeln . . . . .	56		
$\beta$ ) „Rändern“ von Determinanten . . . . .	56		
$\gamma$ ) Hadamardsche Determinantenabschätzung . . . . .	57		
$\delta$ ) Legendresche Identität . . . . .	58		
$\epsilon$ ) Multiplikation zweier Determinanten . . . . .	59		
$\zeta$ ) Gramsche Determinante . . . . .	60		
$\eta$ ) Auflösung von linearen Gleichungssystemen . . . . .	61		
i) Kristallgittertheorie . . . . .	63		
$\alpha$ ) Beschreibung des Gitters durch Vektoren . . . . .	63		
$\beta$ ) Gitterebenen, Millersche Indizes . . . . .	65		
$\gamma$ ) Beugung am Kristallgitter, Lauesche und Braggsche Gleichung . . . . .	70		
j) Spannungstensor . . . . .	72		
II. Vektoranalysis . . . . .	75		
1. Differentiation von Vektoren und Vektorprodukten . . . . .	75		
2. Vektorielle Differentialoperationen und Integralsätze . . . . .	77		
a) Gradient . . . . .	77		
b) Divergenz . . . . .	81		
c) Gaußscher Satz . . . . .	83		
d) Laplacescher Operator . . . . .	84		
e) Greensche Sätze, Randwertaufgaben . . . . .	86		
f) Rotation, Stokesscher Satz . . . . .	91		
g) formale Operationen mit $\nabla$ , Richtungs differentiation . . . . .	93		