

Lineare Algebra und Analytische Geometrie

Eine anwendungsbezogene
Einführung

von

Prof. Dr. Manfred Andrié

und

Ing. (grad.) Paul Meier

Fachhochschule Köln



Bibliographisches Institut Mannheim/Wien/Zürich
B. I. - Wissenschaftsverlag

Teil **A** MENSCHEN

1	Grundbegriffe	13
2	Durchschnitt von Mengen	16
3	Vereinigung von Mengen.	17
4	Differenzmenge.	20
5	Komplement.	21
6	Produktmenge.	21
7	Abbildungen	22

Teil **B** ZAHLEN

8	Menge der natürlichen Zahlen.	25
9	Menge der ganzen Zahlen	26
10	Menge der rationalen Zahlen	27
11	Menge der reellen Zahlen.	27
12	Eigenschaften der reellen Zahlen.	29
13	Ungleichungen	30
14	Absolutbetrag	31
15	Potenzen und Wurzeln.	32
16	Logarithmen	34

Teil **C** PHYSIKALISCHE GRÖSSEN

17 ^o	Begriff der physikalischen Größe.	37
18 ^o	Internationales Maßsystem	37
19 ^o	Technisches Maßsystem	39
20 ^o	Mathematische Darstellung physikalischer Größen	40

Teil **D** FUNKTIONEN, RELATIONEN

21	Funktionen.	42
22	Begriff der Umkehrfunktion.	47
23	Winkel als geometrische Größe	49
24	Trigonometrische und zyklometrische Funktionen.	52
25	Begriff der Relation.	56

Teil E KOORDINATENSYSTEME

26	Ebene kartesische Koordinaten und Polar- koordinaten	59
27	Räumliches kartesisches Koordinatensystem . .	60
28	Zylinderkoordinaten	62
29	Kugelkoordinaten.	64

Teil F VEKTOREN

30	Begriff des Vektors	66
31	Addition und Subtraktion.	69
32	Multiplikation mit einem Skalar	72
33	Basisdarstellung.	74
34	Skalares Produkt.	75
35	Vektorielltes Produkt.	80
36	Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit . . .	88
37	Vektoren im n-dimensionalen Raum.	89

Teil G VEKTOREN IN DER MECHANIK

38 ^o	Zerlegung von Kräften	91
39 ^o	Drehmoment.	94
40 ^o	Statisches Gleichgewicht.	96

Teil H MATRIZEN

41	Begriff der Matrix.	101
42	Addition und Subtraktion.	102
43	Multiplikation mit einem Skalar	103
44	Multiplikation von Matrizen	104
45	Spezielle Matrizen.	107
46	Lineare Abbildungen	112

Teil J DETERMINANTEN

47	Determinante zweiter Ordnung	117
48	Eigenschaften der Determinanten zweiter Ordnung	120
49	Determinante dritter Ordnung	122
50	Eigenschaften der Determinanten dritter Ordnung	127
51	Determinante n-ter Ordnung	130

Teil K LINEARE GLEICHUNGSSYSTEME

52	Begriff des linearen Gleichungssystems	132
53	Cramersche Regel	133
54	Gauß-Algorithmus	137
55	Kriterium für die lineare Unabhängigkeit von Vektoren	146
56	Berechnung der inversen Matrix nach Gauß-Jordan. :	147

Teil L GERADEN UND EBENEN

57	Gerade in der Ebene.	151
58	Schnittwinkel zwischen Geraden	154
59 ^o	Logarithmische Skalen.	156
60	Gerade im Raum	159
61	Ebene im Raum.	161
62	Abstand eines Punktes von einer Ebene.	164

Teil M KURVEN ZWEITER ORDNUNG

63	Kreis.	165
64 ^o	Mohrscher Spannungskreis	167
65	Ellipse.	172
66	Hyperbel	175
67	Parabel.	178
68	Zusammenhang zwischen den Kegelschnitten . . .	181
69	Hauptachsentransformation.	188

Teil **N** EIGENWERTE UND EIGENVEKTOREN

70	Eigenwerte und Eigenvektoren einer (2,2)-Matrix	197
71	Hauptachsentransformation für Kurven zweiter Ordnung.	204
72 [⊙]	Hauptspannungen (Spannungsellipse)	210
73 [⊙]	Trägheitsmomente ebener Flächen.	213
74	Eigenwerte und Eigenvektoren einer (3,3)-Matrix	217
75	Hauptachsentransformation für Flächen zweiter Ordnung.	220
76 [⊙]	Spannungsmatrix (Spannungstensor).	226
77 [⊙]	Massenträgheitsmomente (Trägheitsellipsoid).	230
	LITERATUR.	235
	SACHVERZEICHNIS.	237
	SYMBOLVERZEICHNIS	242