

Georg Glaeser

Der mathematische Werkzeugkasten

Anwendungen in Natur und Technik

2. Auflage



ELSEVIER
SPEKTRUM
AKADEMISCHER
VERLAG

Spektrum
AKADEMISCHER VERLAG

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	v
1 Gleichungen, Gleichungssysteme	1
1.1 Elementares über Zahlen und Gleichungen.	2
1.2 Lineare Gleichungen.	15
1.3 Lineare Gleichungssysteme.	17
1.4 Quadratische Gleichungen.	26
1.5 Algebraische Gleichungen höheren Grades.	31
1.6 Weitere Anwendungen.	34
2 Proportionen, ähnliche Objekte	49
2.1 Ähnlichkeit ebener Figuren.	50
2.2 Ähnlichkeit räumlicher Objekte.	53
2.3 Wie im Kleinen, so nicht im Großen!.	57
2.4 Fliehkraft und Gravitation.	69
2.5 Weitere Anwendungen.	75
3 Winkel und Winkelfunktionen	89
3.1 Die Satzgruppe des Pythagoras.	90
3.2 Bogenmaß.	93
3.3 Sinus, Kosinus, Tangens.	98
3.4 Das schiefwinklige Dreieck.	111
3.5 Weitere Anwendungen.	119
4 Vektorrechnung	133
4.1 Elementare Vektor-Operationen.	134
4.2 Skalarprodukt und Vektorprodukt.	144
4.3 Schnitt von Geraden und Ebenen.	148
4.4 Abstände, Winkel, Flächen und Volumina.	152
4.5 Spiegelung.	161
4.6 Weitere Anwendungen.	165
5 Funktionen und ihre Ableitungen	175
5.1 Reelle Funktion und Umkehrfunktion.	176
5.2 Potenz-, Exponential- und Logarithmusfunktion.	182
5.3 Ableitungsfunktion einer reellen Funktion.	195
5.4 Differentiationsregeln.	200
5.5 Differenzieren mit dem Computer.	215
5.6 Lösen von Gleichungen der Form $f(x) = 0$	217
5.7 Weitere Anwendungen.	222

6	Kurven und Flächen	229
6.1	Kongruenz-Bewegungen.	230
6.2	Matrizenrechnung und einige Anwendungen.	242
6.3	Parameterisierung von Kurven.	245
6.4	Hüllkurven.	264
6.5	Flächen.	270
6.6	Weitere Anwendungen.	275
7	Infinitesimalrechnung	281
7.1	Rechnen mit unendlich kleinen Größen.	282
7.2	Kurvendiskussion.	284
7.3	Extremwertaufgaben.	287
7.4	Reihenentwicklung.	294
7.5	Integrieren als Umkehrvorgang des Differenzierens.	302
7.6	Interpretationen des bestimmten Integrals.	308
7.7	Näherungsweise Integrieren.	324
7.8	Weitere Anwendungen.	332
A	Zahlen	349
A.1	Zahlenmagie.	350
A.2	Rationale und irrationale Zahlen.	352
A.3	Berühmte irrationale Zahlen.	354
A.4	Die Fibonacci-Zahlen.	357
A.5	Imaginäre und komplexe Zahlen.	360
B	Musik und Mathematik	373
B.1	Denkansatz, naturwissenschaftliche Grundlagen.	374
B.2	Systembildung.	377
B.3	Stimmung von Instrumenten - Intonation.	378
B.4	Zahlensymbolik.	384
B.5	Zeitgestalt - Rhythmus.	385
B.6	Harmonik (Harmonikale Grundlagenforschung).	385
B.7	Rechenbeispiele.	387
	Index	391