

Alan Jeffrey

Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure

Band 1

Vektoren, Differential- und
Integralrechnung

übersetzt von Rudolf Janoschek

Verlag Chemie

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung in Mengen und Zahlen	1
1.1. Mengen und Algebra	1
1.2. Mengenlehre und Wahrscheinlichkeit	9
1.3. Ganze Zahlen, rationale Zahlen und arithmetische Gesetze	20
1.4. Absolutwert einer reellen Zahl	26
1.5. Darstellung von Zahlen	27
1.6. Mathematische Induktion	30
Aufgaben	34
2. Variablen, Funktionen und Abbildungen	40
2.1. Variablen und Funktionen	40
2.2. Umkehrfunktionen	47
2.3. Einige spezielle Funktionen	52
2.4. Einiges über Abbildungen	56
2.5. Kurven und Parameter	59
2.6. Funktionen von mehreren reellen Variablen	62
Aufgaben	65
3. Folgen, Grenzwerte und Stetigkeit	70
3.1. Folgen	70
3.2. Grenzwerte von Folgen	75
3.3. Die Zahl e	82
3.4. Grenzwerte von Funktionen – Stetigkeit	86
3.5. Funktionen mehrerer Veränderlicher – Grenzwerte, Stetigkeit	94
3.6. Ein nützlicher verbindender Satz	98
Aufgaben	101
4. Komplexe Zahlen und Vektoren	111
4.1. Einführende Bemerkungen	111
4.2. Fundamentale algebraische Regeln für komplexe Zahlen	114
4.3. Komplexe Zahlen als Vektoren	119
4.4. Polarkoordinaten-Darstellung komplexer Zahlen	123
4.5. Wurzeln komplexer Zahlen	127
4.6. Einführung in räumliche Vektoren	129
4.7. Das skalare und das vektorielle Produkt	141
4.8. Anwendungen auf die Geometrie	150
4.9. Anwendungen auf die Mechanik	156
Aufgaben	160
5. Differentiation von Funktionen	172
5.1. Die Ableitung	172
5.2. Differentiationsregeln	183
5.3. Einige wichtige Folgen der Differenzierbarkeit	190

5.4. Höhere Ableitungen – Anwendungen	208
5.5. Partielle Differentiation	214
5.6. Das totale Differential	219
5.7. Einhüllende	225
5.8. Die Kettenregel und ihre Bedeutung	229
5.9. Variablentransformation	233
5.10. Implizite Funktionen	238
5.11. Partielle Ableitungen höherer Ordnung	243
Aufgaben	246
6. Exponentialfunktion, hyperbolische Funktionen und logarithmische Funktion	261
6.1. Die Exponentialfunktion	261
6.2. Differentiation von Funktionen, die die Exponentialfunktion enthalten	268
6.3. Die Logarithmus-Funktion	272
6.4. Hyperbolische Funktionen	277
6.5. Die Exponentialfunktion mit komplexem Argument	283
Aufgaben	286
7. Grundlagen zur Integralrechnung	293
7.1. Bestimmte Integrale und Flächen	293
7.2. Integration beliebiger stetiger Funktionen	301
7.3. Integral-Ungleichungen	309
7.4. Das bestimmte Integral als Funktion seiner oberen Grenze – Das unbestimmte Integral	310
7.5. Die Differentiation eines Integrals mit einem Parameter	314
7.6. Weitere geometrische Anwendungen des bestimmten Integrals	316
7.7. Numerische Integration	322
Aufgaben	327
8. Systematische Integration	335
8.1. Integration elementarer Funktionen	335
8.2. Integration durch Substitution	338
8.3. Partielle Integration	345
8.4. Reduktionsformeln	347
8.5. Integration rationaler Funktionen – Partialbrüche	351
8.6. Weitere spezielle Methoden des Integrierens	357
Aufgaben	362
Lösungen der Aufgaben	368
Register	381