

Inhalt

1	Elementare Rechenoperationen mit reellen Zahlen	11
1.1	Aufbau des Zahlensystems	11
1.2	Abgeleitete Rechenregeln	16
1.3	Übungsaufgaben	24
2	Potenzen und Wurzeln	33
2.1	Potenzen mit ganzzahligen Exponenten	33
2.2	Wurzeln und Potenzen mit rationalen Exponenten	34
2.3	Potenzen mit reellen Exponenten	38
2.4	Zusammenfassung	39
2.5	Übungsaufgaben	40
3	Logarithmen	45
3.1	Begriff des Logarithmus	45
3.2	Logarithmengesetze	46
3.3	Zusammenfassung	48
3.4	Übungsaufgaben	49
4	Goniometrie	52
4.1	Elementargeometrie	52
4.2	Die Seitenverhältnisse am rechtwinkligen Dreieck	60
4.3	Die Winkelfunktionen am Einheitskreis	61
4.4	Sinus- und Kosinussatz	66
4.5	Trigonometrische Formeln	68
4.6	Übungsaufgaben	70
5	Komplexe Zahlen	74
5.1	Summe und Differenz	76
5.2	Produkt	77
5.3	Quotient	78
5.4	Übungsaufgaben	79
6	Lineare Gleichungen mit einer Unbekannten	81
6.1	Übungsaufgaben	87
7	Einige Grundbegriffe der mathematischen Logik	95
7.1	Aussage, Wahrheitswert, Aussageform	95
7.2	Verknüpfung von Aussagen (Aussagenfunktionen)	96
7.3	Beziehungen zwischen den Aussagenfunktionen	100
7.4	Existenz- und Universalaussagen	101
7.5	Notwendige und hinreichende Bedingung	102
7.6	Übungsaufgaben	103

8	Inhalt	
8	Beweismethoden	104
8.1	Der direkte Beweis	104
8.2	Der indirekte Beweis	104
8.3	Beweis durch vollständige Induktion	105
8.4	Übungsaufgaben	107
9	Grundbegriffe der Mengenlehre	108
9.1	Der Begriff der Menge	108
9.2	Relationen zwischen Mengen	109
9.3	Operationen mit Mengen	110
9.4	Abbildungen	114
9.5	Übungsaufgaben	118
10	Kombinatorik - Binomischer Satz	120
10.1	Die Fakultät	120
10.2	Binomialkoeffizienten	120
10.3	Der binomische Satz	122
10.4	Kombinatorik	125
10.5	Übungsaufgaben	135
11	Lineare Algebra	138
11.1	Lineare Gleichungssysteme mit zwei Unbekannten	138
11.2	Lineare Gleichungssysteme mit drei Unbekannten	154
11.3	Beliebig viele Gleichungen mit beliebig vielen Unbekannten	162
11.4	Homogene Gleichungssysteme	167
11.5	Übungsaufgaben	168
12	Algebraische Gleichungen	175
12.1	Nichtlineare Gleichungen	175
12.2	Quadratische Gleichungen	177
12.3	Gleichungen dritten Grades	189
12.4	Wurzelgleichungen	194
12.5	Übungsaufgaben	196
13	Transzendente Gleichungen	204
13.1	Logarithmische Gleichungen	204
13.2	Exponentialgleichungen	207
13.3	Goniometrische Gleichungen	211
13.4	Übungsaufgaben	216
14	Rechnen mit Ungleichungen und Beträgen	222
14.1	Ungleichungen	222
14.2	Gleichungen und Ungleichungen mit Beträgen	232
14.3	Übungsaufgaben	242

15	Elementare Funktionen	247
15.1	Zum Funktionsbegriff	247
15.2	Darstellung von Funktionen	247
15.3	Zu einigen elementaren Funktionen	249
15.4	Eigenschaften von Funktionen	254
15.5	Mittelbare Funktionen	257
15.6	Umkehrfunktionen	258
15.7	Übungsaufgaben	265
16	Analytische Geometrie der Ebene	268
16.1	Allgemeines	268
16.2	Länge und Anstieg einer Strecke	268
16.3	Verschiedene Formen der Gleichung einer Geraden	269
16.4	Schnittpunkt und Schnittwinkel zweier Geraden	271
16.5	Parallelverschiebung des Koordinatensystems	274
16.6	Der Flächeninhalt eines Dreiecks	275
16.7	Der Kreis	277
16.8	Die Ellipse	281
16.9	Die Hyperbel	283
16.10	Die Parabel	285
16.11	Übungsaufgaben	286
17	Vektorrechnung	290
17.1	Grundbegriffe	290
17.2	Vektoren im kartesischen Koordinatensystem	293
17.3	Gerade und Ebene im Raum	298
17.4	Produkte von Vektoren	302
17.5	Übungsaufgaben	308
18	Zahlenfolgen	311
18.1	Einführung	311
18.2	Begriff der Zahlenfolge	311
18.3	Grenzwerte von Zahlenfolgen	312
18.4	Berechnung von Grenzwerten	316
18.5	Übungsaufgaben	323
19	Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen	325
19.1	Grundlegende Begriffe	325
19.2	Sätze über Grenzwerte und Stetigkeit	331
19.3	Eigenschaften stetiger Funktionen	332
19.4	Die Stetigkeit der elementaren Funktionen	333
19.5	Übungsaufgaben	334

10	Inhalt	
20	Differentialrechnung	337
20.1	Differentialquotienten und Ableitung	337
20.2	Differentiationsregeln	345
20.3	Die Ableitung der elementaren Funktion	351
20.4	Extremwerte und Wendepunkte	357
20.5	Optimierungsprobleme	368
20.6	Übungsaufgaben	372
21	Integralrechnung	384
21.1	Das unbestimmte Integral	384
21.2	Das bestimmte Integral	387
21.3	Zwei Integrationsverfahren	390
21.4	Anwendungen der Integralrechnung	395
21.5	Übungsaufgaben	399
	Lösungen ausgewählter Übungsaufgaben	406
	Sachverzeichnis	462