

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen	1
1.1 Mengen und mathematische Aussagen: ein kurzer Überblick	2
1.2 Zahlen	9
1.2.1 Zahlenbereiche	9
1.2.2 Komplexe Zahlen	12
1.3 Gleichungen und Ungleichungen	15
2 Analysis	21
2.1 Folgen und Reihen	22
2.1.1 Definitionen und Begriffe	22
2.1.2 Grenzwerte von Folgen und Reihen	24
2.2 Funktionen von einer Veränderlichen	25
2.2.1 Darstellungsformen von Funktionen	26
2.2.2 Eigenschaften von Funktionen	28
2.2.3 Die Umkehrfunktion	30
2.3 Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen einer Veränderlichen	32
2.3.1 Der Grenzwert von $f(x)$ für $x \rightarrow x_0$	32
2.3.2 Der Grenzwert von $f(x)$ für $x \rightarrow \pm\infty$	34
2.3.3 Stetigkeit einer Funktion	36
2.4 Differentialrechnung von Funktionen einer Veränderlichen	38
2.4.1 Differenzierbarkeit einer Funktion	38
2.4.2 Extrema und Wendepunkte von Funktionen	43
2.4.3 Die Kurvendiskussion	45
2.4.4 Näherungsweise Bestimmung von Funktionsänderungen	46
2.4.5 Die Regel von L'Hospital	48
2.4.6 Approximation von Funktionen	50
2.4.7 Einige wichtige Funktionen	53
2.5 Integralrechnung von Funktionen einer Veränderlichen	54
3 Lineare Algebra	67
3.1 Vektoren und Matrizen	68
3.1.1 Operationen mit Matrizen	69
3.2 Lineare Gleichungssysteme	76
3.2.1 Lösen von linearen Gleichungssystemen	77
3.3 Determinanten	80

4	Reihen und Reihenentwicklung von Funktionen	85
4.1	Unendliche Reihen	86
4.1.1	Zahlenreihen	86
4.1.2	Potenzreihen	91
4.2	Taylor-Reihen: Potenzreihenentwicklung von Funktionen	94
4.2.1	Integration durch Reihenentwicklung	96
4.2.2	Die Grenzwertregel von L'Hospital	97
5	Differentialrechnung mit Funktionen mehrerer Variablen	101
5.1	Funktionen von mehreren Variablen	102
5.1.1	Definition und Beschreibung	102
5.1.2	Grenzwerte und Stetigkeit	107
5.1.3	Partielle Differentiation	109
5.1.4	Das totale Differential	115
5.1.5	Partielle Elastizitäten	116
5.2	Extremwertaufgaben	118
5.2.1	Extrema ohne Nebenbedingungen	118
5.2.2	Extrema unter Nebenbedingungen	120
6	Integrationsrechnung mit Funktionen mehrerer Variablen	129
6.1	Mehrfachintegrale	130
6.1.1	Doppelintegrale	130
6.1.2	Dreifachintegrale	137
6.2	Eine wichtige Anwendung der Integration: Fourier-Transformationen	140
7	Differentialgleichungen	147
7.1	Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung	148
7.2	Gewöhnliche Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten	156
7.2.1	Homogene lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung	157
7.2.2	Inhomogene lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung	160
8	Übungsaufgaben zur Selbstkontrolle	167