

1

Funktionen als mathematische Modelle

Wiederholung: Differenzialrechnung	8
Wiederholung: Funktionsuntersuchungen	11
1.1 Zweite Ableitung – Extremstellen	16
1.2 Linkskurve, Rechtskurve – Wendepunkte	21
1.3 Funktionenscharen	28
1.4 Kettenregel und Produktregel	34
1.5 Ableitung von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten	38
1.6 Extremwertprobleme	42
Fokus: Realistischer beschreiben – Modelle variieren	49
1.7 Lineare Gleichungssysteme	52
1.8 Bestimmen ganzrationaler Funktionen	56
Fokus: Interpolation und Regression	63
Das Wichtigste auf einen Blick	64
Klausurtraining	67

2

Integralrechnung

2.1 Rekonstruktion eines Bestands aus Änderungsraten	70
2.2 Integral als Grenzwert	76
2.3 Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung	82
2.4 Integralfunktionen	86
2.5 Fläche zwischen einem Funktionsgraphen und der x-Achse	92
2.6 Fläche zwischen zwei Funktionsgraphen	98
2.7 Uneigentliche Integrale	104
2.8 Volumina von Rotationskörpern	108
2.9 Selbstlernen: Mittelwert der Funktionswerte einer Funktion	111
Fokus: Bogenlänge und Mantelfläche	114
Das Wichtigste auf einen Blick	117
Klausurtraining	120

3

Wachstum mithilfe der e-Funktion beschreiben

Wiederholung: Exponentielles Wachstum	124
3.1 Die e-Funktion	126
3.2 Exponentialfunktionen mit Basis e schreiben	132
3.3 Selbstlernen: Exponentielle Wachstumsprozesse	136
Fokus: Ausbreitung von Epidemien	142
3.4 Begrenztes Wachstum	144
3.5 Verknüpfungen von e-Funktionen mit ganzrationalen Funktionen	148
3.6 Zusammengesetzte Funktionen als Modelle	154
3.7 Die natürliche Logarithmusfunktion	163
Das Wichtigste auf einen Blick	168
Klausurtraining	170

4

Analytische Geometrie mit Geraden und Ebenen

Wiederholung: Punkte und Vektoren im Raum	174
4.1 Orthogonalität von Vektoren – Skalarprodukt	178
4.2 Winkel zwischen Vektoren	184
4.3 Geraden im Raum	187
4.4 Lagebeziehungen zwischen Geraden	194
Fokus: Parameterdarstellung einer Kurve	200
4.5 Parameterdarstellung einer Ebene	202
4.6 Normalenform und Koordinatenform einer Ebene	210
4.7 Vektorprodukt	216
4.8 Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen	220
Fokus: Licht und Schatten	226
Das Wichtigste auf einen Blick	228
Klausurtraining	231

5

Winkel und Abstände im Raum

5.1	Winkel im Raum	234
5.2	Abstände mit Ebenen	241
5.3	Abstände mit Geraden	249
	Das Wichtigste auf einen Blick	256
	Klausurtraining	258

6

Wahrscheinlichkeitsverteilungen

6.1	Arithmetisches Mittel und empirische Standardabweichung	262
6.2	Klassieren von Daten	268
	Fokus: Boxplots	270
6.3	Wahrscheinlichkeitsverteilung – Erwartungswert einer Zufallsgröße	272
6.4	Standardabweichung einer Zufallsgröße	278
6.5	Binomialkoeffizienten	282
	Fokus: Pascal'sches Dreieck	285
6.6	Binomialverteilung	286
6.7	Kumulierte Binomialverteilung	294
6.8	Auslastungsmodell	300
6.9	Mindestzahl an Versuchen für mindestens k Erfolge	303
	Fokus: Simulation von Bernoulli-Ketten	306
	Das Wichtigste auf einen Blick	307
	Klausurtraining	309

7

Beurteilende Statistik

7.1	Erwartungswert und Standardabweichung einer Binomialverteilung	312
7.2	Sigma-Regeln – Prognoseintervalle	318
7.3	Testen von zweiseitigen Hypothesen	325
7.4	Testen von einseitigen Hypothesen	331
7.5	Stetige Zufallsgrößen	338
7.6	Normalverteilung	341
7.7	Selbstlernen: Approximieren der Binomialverteilung durch eine Normalverteilung	350
7.8	Stochastische Matrizen	354
7.9	Potenzen stochastischer Matrizen – stabile Zustände	358
	Fokus: Matrizen bei linearen Gleichungssystemen	366
	Das Wichtigste auf einen Blick	368
	Klausurtraining	371

8

Aufgaben zur Vorbereitung auf das Abitur

8.1	Aufgaben ohne Hilfsmittel	376
8.2	Aufgaben zur Analysis	380
8.3	Aufgaben zur vektoriellen Geometrie	383
8.4	Aufgaben zur Stochastik	386
8.5	Aufgaben im Stil einer Abiturklausur	389

Anhang

Lösungen zum Klausurtraining	393
Mathematische Symbole	416
Stichwortverzeichnis	419
Bildquellenverzeichnis	422