

I Weiterführung der Differenzialrechnung

- 1 Wiederholung und Ausblick 7
- 2 Verkettung von Funktionen 8
- 3 Die Ableitung von Verkettungen 10
- 4 Die Ableitung von Produkten 13
- 5 Die Ableitung von Quotienten 15
- 6 Die Umkehrfunktion 18
- 7 Die Ableitung der Umkehrfunktion 20
- 8 Vermischte Aufgaben 21

II Gebrochenrationale Funktionen

- 1 Definition von gebrochenrationalen Funktionen 24
 - 2 Nullstellen, Verhalten in der Umgebung von Definitionslücken 29
 - 3 Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$, Näherungsfunktionen 34
 - 4 Skizzieren von Schaubildern 35
 - 5 Bestimmung von Extrem- und Wendestellen 40
 - 6 Beispiele von Funktionsuntersuchungen 42
 - 7 Das Verfahren von NEWTON 53
 - 8 Funktionsanpassungen 54
 - 9 Funktionsuntersuchungen in realem Bezug 56
 - 10 Vermischte Aufgaben 57
- Mathematische Exkursionen
- Das Schluckvermögen einer Straße 63
 - Der Stau aus dem Nichts 65

III Folgen und Grenzwerte, vollständige Induktion

- 1 Folgen und ihre explizite Beschreibung 66
 - 2 Rekursive Beschreibung von Folgen 68
 - 3 Das Beweisverfahren der vollständigen Induktion 71
 - 4 Eigenschaften von Folgen 81
 - 5 Der Grenzwert einer Folge 88
 - 6 Der Grenzwert von monotonen und beschränkten Folgen 95
 - 7 Die geometrische Reihe 99
 - 8 Die eulersche Zahl e 101
 - 9 Grenzwertsätze 102
 - 10 Grenzwerte von Funktionen 103
 - 11 Stetigkeit und Nullstellensatz 106
 - 12 Vermischte Aufgaben 108
- Mathematische Exkursionen
- Die Zahl Φ und die FIBONACCI-Zahlen 115

IV Einführung in die Integralrechnung

- 1 Beispiele, die zur Integralrechnung führen 116
- 2 Näherungsweise Berechnung von Flächeninhalten 117
- 3 Der Flächeninhalt als Grenzwert 118
- 4 Einführung des Integrals 121
- 5 Integralfunktionen 123
- 6 Stammfunktionen 124
- 7 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung 127
- 8 Eigenschaften des Integrals 130
- 9 Flächen unterhalb der x-Achse 133
- 10 Flächen zwischen zwei Schaubildern 134
- 11 Vermischte Aufgaben 136
- Mathematische Exkursionen
Flächeninhaltsbestimmung vor der Entdeckung des Hauptsatzes 140

V Exponentialfunktionen

- 1 Wiederholung von Eigenschaften der Funktion $f: x \mapsto c \cdot a^x$ 143
- 2 Die natürliche Exponentialfunktion $f: x \mapsto e^x$ 146
- 3 Ableiten und Integrieren zusammengesetzter Funktionen 148
- 4 Die natürliche Logarithmusfunktion und ihre Ableitung 151
- 5 Gleichungen, Funktionen mit beliebigen Basen 155
- 6 Grenzwertbestimmung und die Regel von DE L'HOSPITAL 157
- 7 Beispiele von Funktionsuntersuchungen 159
- 8 Vermischte Aufgaben 172
- Mathematische Exkursionen
Die Glockenkurve von GAUSS 184

VI Weiterführung der Integralrechnung

- 1 Uneigentliche Integrale 185
- 2 Rauminhalte von Rotationskörpern 188
- 3 Näherungsweise Berechnung von Integralen 193
- 4 Mittelwerte von Funktionen 197
- 5 Anwendungen der Integration 199
- 6 Integration von Produkten 205
- 7 Integration durch Substitution 208
- 8 Integration durch Substitution der Integrationsvariablen 211
- 9 Integration durch Partialbruchzerlegung 214
- 10 Integrierbare Funktionen 216
- 11 Vermischte Aufgaben 217
- Mathematische Exkursionen
Spiralen 224

VII Trigonometrische Funktionen, Wurzelfunktionen

- 1 Trigonometrische Funktionen und ihre Ableitungen 228
 - 2 Die Funktion $f: x \mapsto a \cdot \sin[b(x - c)]$ und ihre Schaubilder 229
 - 3 Trigonometrische Gleichungen 231
 - 4 Untersuchung trigonometrischer Funktionen 233
 - 5 Arkusfunktionen 237
 - 6 Ableiten von Arkusfunktionen 239
 - 7 Ableiten von Wurzelfunktionen 241
 - 8 Untersuchung von Wurzelfunktionen 243
 - 9 Vermischte Aufgaben 245
- Mathematische Exkursionen
Lokale Bedingungen – globale Auswirkungen 248

VIII Wachstumsprozesse, Schwingungen

- 1 Exponentielles Wachsen und Fallen 250
 - 2 Funktionsanpassung bei exponentiellen Wachstumsprozessen 251
 - 3 Die Differenzialgleichung des exponentiellen Wachstums 253
 - 4 Beschränktes Wachsen und Fallen 254
 - 5 Logistisches Wachsen 258
 - 6 Weitere Wachstumsformen 261
 - 7 Die Differenzialgleichung der harmonischen Schwingung 262
 - 8 Vermischte Aufgaben 264
- Mathematische Exkursionen
Überlegungen zum Bevölkerungswachstum 267

Wahlthema: Kurven – Mathematik mit und ohne Computer

- 1 Parameterdarstellung von Kurven 269
- 2 Kurven und Graphen 272
- 3 Steigungen in Kurvenpunkten 274
- 4 Länge eines Kurvenstücks 277

Wahlthema: Das unendlich Große in der Mathematik

- 1 Paradoxien des unendlich Großen 280
- 2 Gleichmächtigkeit von Mengen 280
- 3 Abzählbare Mengen, die Kardinalzahl \aleph_0 282
- 4 Überabzählbare Mengen 282
- 5 Unendlich und kein Ende 283

Aufgaben zur Vorbereitung des schriftlichen Abiturs 284

Aufgaben zur Vorbereitung des mündlichen Abiturs 291