

## *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  $\Phi$  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