

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Reihen</b>	13
1.1	Zahlenreihen	13
1.1.1	Definitionen und Sätze	13
1.1.2	Konvergenzkriterien	18
1.1.3	Bedingte und absolute Konvergenz	33
	Aufgaben	36
1.2	Potenzreihen	40
1.2.1	Darstellung von Funktionen durch Potenzreihen	40
1.2.2	Sätze über Potenzreihen	47
1.2.3	Die Taylor-Reihe	55
1.2.4	Reihen mit komplexen Gliedern	66
	Aufgaben	71
1.3	Fourier-Reihen	74
1.3.1	Trigonometrische Reihen und Fourier-Reihen	75
1.3.2	Beispiele von Fourier-Reihen	80
1.3.3	Komplexe Schreibweise der Fourier-Reihe	88
	Aufgaben	91
<b>2</b>	<b>Funktionen mehrerer Variablen</b>	95
2.1	Grundbegriffe: $n$ -dimensionaler Raum	95
2.1.1	Die Ebene	95
2.1.2	Der drei- und $n$ -dimensionale Raum	100
2.1.3	Beispiele für Funktionen mehrerer Variablen und die Veranschaulichung von Funktionen zweier Variablen	110
2.1.4	Stetige Funktionen mehrerer Variablen	119
	Aufgaben	126
2.2	Differentialrechnung der Funktionen mehrerer Variablen	127
2.2.1	Partielle Ableitungen	127
2.2.2	Differenzierbarkeit, totales Differential	132
2.2.3	Extrema der Funktionen mehrerer Variablen	141
2.2.4	Kettenregel	151
2.2.5	Richtungsableitung und Gradient	155

2.2.6 Implizite Funktionen . . . . .	163
2.2.7 Integrale, die von einem Parameter abhängen . . . . .	166
Aufgaben . . . . .	169
2.3 Mehrfache Integrale (Bereichsintegrale) . . . . .	171
2.3.1 Doppelintegrale . . . . .	171
2.3.2 Dreifache Integrale . . . . .	179
2.3.3 Anwendungen dreifacher Integrale: Masse, Schwerpunkt und Trägheitsmoment eines Körpers . . . . .	185
Aufgaben . . . . .	194
2.4 Linienintegrale und ihre Anwendungen . . . . .	197
2.4.1 Vektorfelder . . . . .	198
2.4.2 Kurven im Raum . . . . .	205
2.4.3 Das Linien- oder Kurvenintegral . . . . .	208
2.4.4 Wegunabhängigkeit und Potentialfelder . . . . .	214
2.4.5 Divergenz und Rotor eines Vektorfeldes . . . . .	224
Aufgaben . . . . .	228
<b>3 Komplexwertige Funktionen . . . . .</b>	<b>231</b>
3.1 Komplexe Funktionen . . . . .	231
3.1.1 Lineare komplexe Funktionen . . . . .	232
3.1.2 Die Funktion $f$ mit $f(z) = \frac{1}{z}$ . . . . .	233
Aufgaben . . . . .	237
3.2 Komplexwertige Funktionen einer reellen Variablen . . . . .	238
Aufgaben . . . . .	241
3.3 Anwendungen bei der Berechnung von Wechselstromkreisen . . . . .	241
3.3.1 Komplexe Schreibweisen in der Wechselstromtechnik . . . . .	241
3.3.2 Ortskurven von Netzwerkfunktionen . . . . .	244
Aufgaben . . . . .	250
<b>4 Gewöhnliche Differentialgleichungen . . . . .</b>	<b>252</b>
4.1 Grundlegende Begriffe . . . . .	252
Aufgaben . . . . .	259
4.2 Differentialgleichungen erster Ordnung . . . . .	260
4.2.1 Geometrische Deutung . . . . .	260
4.2.2 Spezielle Lösungsmethoden . . . . .	263
4.2.3 Geometrische Anwendungen . . . . .	275

---

4.2.4 Physikalische Anwendungen .....	280
Aufgaben .....	287
4.3 Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten.....	289
4.3.1 Die homogene Differentialgleichung.....	290
4.3.2 Das Grundlösungsverfahren zur Lösung der inhomogenen Differentialgleichung....	294
4.3.3 Der Ansatz in Form des Störgliedes .....	296
4.3.4 Die Operatorenmethode .....	303
4.3.5 Lösung mit Hilfe der Laplace-Transformation .....	315
4.3.6 Anwendungen der linearen Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten .....	332
Aufgaben .....	353
4.4 Lineare Differentialgleichungssysteme erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten .....	354
4.4.1 Grundlagen .....	354
4.4.2 Anwendungen .....	359
Aufgaben .....	365

### **Anhang: Aufgabenlösungen**

Zu Abschnitt 1 .....	366
Zu Abschnitt 2 .....	384
Zu Abschnitt 3 .....	405
Zu Abschnitt 4 .....	410
<b>Sachverzeichnis</b> .....	<b>417</b>