
Inhaltsverzeichnis

Benutzerhinweise	XIII
------------------------	------

Teil I Analysis in einer reellen Variablen

1 Reelle und komplexe Zahlen	3
A. Mengen, Funktionen, Körper	3
B. Anordnung, Betrag, Induktion	8
C. Das Supremumsaxiom	12
D. Der Körper der komplexen Zahlen	14
E. Wurzeln algebraischer Gleichungen	17
F. Elementare Funktionen (Formelsammlung)	19
Ergänzungen	25
Aufgaben	31
2 Differenziation in \mathbb{R}	35
A. Reelle Zahlenfolgen	35
B. Stetigkeit in \mathbb{R}	38
C. Ableitung von Funktionen einer Variablen	42
D. Mittelwertsatz und TAYLORformel	46
E. Die Regeln von DE L'HOSPITAL	49
F. Elementare Funktionen II (Formelsammlung)	52
Ergänzungen	54
Aufgaben	62
3 Integration in \mathbb{R}	67
A. Eigenschaften des RIEMANN-Integrals	67
B. Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung	70
C. Integrationsmethoden	72
Ergänzungen	74
Aufgaben	80

4	Lösungsmethoden für Differenzialgleichungen	85
A.	Differenzialgleichungen 1. Ordnung	86
B.	Lineare Differenzialgleichungen 2. Ordnung	90
C.	Homogene lineare Differenzialgleichung 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten	93
D.	Bestimmung einer speziellen Lösung der inhomogenen Differenzialgleichung mit der Methode der Variation der Konstanten	98
	Ergänzungen	100
	Aufgaben	108

Teil II Lineare Algebra und lineare Differenzialgleichungen

5	Vektoren, Matrizen, Determinanten	113
A.	Vektoren und Matrizen	113
B.	Lineare Gleichungssysteme und GAUSS-Elimination	118
C.	Determinanten und Permutationen	123
D.	Die inverse Matrix	131
E.	Lineare Gleichungssysteme, Determinanten und Rang	133
	Ergänzungen	136
	Aufgaben	138
6	Vektorräume	143
A.	Dimension und Basis eines Vektorraumes	143
B.	Norm und Skalarprodukt	149
C.	Das Vektorprodukt im \mathbb{R}^3	155
	Ergänzungen	157
	Aufgaben	160
7	Lineare Abbildungen	165
A.	Definition und einfache Eigenschaften linearer Abbildungen	165
B.	Die Matrix einer linearen Abbildung	169
C.	Eigenwerte linearer Abbildungen	172
D.	Lineare Abbildungen im Prähilbertraum	175
E.	Unitäre und orthogonale Gruppen	180
	Ergänzungen	185
	Aufgaben	190
8	Lineare Differenzialgleichungssysteme	197
A.	Allgemeine lineare Differenzialgleichungssysteme 1. Ordnung	197
B.	Homogene Differenzialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten	203
C.	Spezialfälle	207

Ergänzungen 209
 Aufgaben 214

Teil III Analysis in mehreren reellen Variablen

9 Differentiation in \mathbb{R}^n 219
 A. Kurven in \mathbb{R}^n 219
 B. Partielle Ableitungen 223
 C. Totale Differenzierbarkeit 228
 D. Die Kettenregel 230
 E. Höhere Ableitungen 232
 F. Die TAYLOR-Formel 235
 G. Extremwertprobleme 237
 Ergänzungen 240
 Aufgaben 247

10 Ausbau der Differenzialrechnung: Implizite Funktionen und Vektoranalysis 253
 A. Inverse und implizite Funktionen 253
 B. Vektorfelder und Potenziale 257
 C. Kurvenintegrale von Vektorfeldern 260
 D. Krummlinige Koordinaten 265
 E. Die Feldoperationen in Kugel- und Zylinderkoordinaten(Formelsammlung) 269
 Ergänzungen 273
 Aufgaben 284

11 Integration im \mathbb{R}^n 289
 A. Definition des RIEMANN-Integrals 289
 B. Eigenschaften des RIEMANN-Integrals 293
 C. Iterierte Integrale 298
 D. Die Transformationsformel 303
 Ergänzungen 308
 Aufgaben 317

12 Integralsätze 323
 A. Flächen im \mathbb{R}^3 323
 B. Flächenintegrale 327
 C. Der GREEN'sche Satz in der Ebene 329
 D. Integralsatz von GAUSS 331
 E. Integralsatz von STOKES 336
 Ergänzungen 338
 Aufgaben 344

Teil IV Grenzprozesse

13 Konvergenz	349
A. Metrische Räume	349
B. Konvergenz von Folgen	351
C. Kompaktheit und Vollständigkeit	355
D. Konvergenz von unendlichen Reihen	357
E. Konvergenzkriterien	361
Ergänzungen	363
Aufgaben	371
14 Stetigkeit	375
A. Definition der Stetigkeit	375
B. weitere Eigenschaften stetiger Funktionen	378
C. Fixpunktsatz von BANACH	379
D. Funktionenfolgen und -reihen	381
E. Differenziation und Integration von Folgen und Reihen	386
Ergänzungen	388
Aufgaben	391
15 Uneigentliche Integrale und Integrale mit Parameter	395
A. Uneigentliche Integrale in \mathbb{R}	395
B. Parameterabhängige Integrale	398
C. Mehrdimensionale uneigentliche Integrale	401
D. Die EULER'sche Gammafunktion	407
Ergänzungen	408
Aufgaben	412
Literaturverzeichnis	417
Sachverzeichnis	419