
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 Differenziation 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

Mathematik für Physiker 1

Grundlagen aus Analysis und Linearer Algebra

Goldhorn, K.-H.; Heinz, H.-P.

2007, XVIII, 425 S., Softcover

ISBN: 978-3-540-48767-8