

---

# Inhaltsverzeichnis

Benutzerhinweise .....	XIII
------------------------	------

---

## Teil I Analysis in einer reellen Variablen

---

<b>1 Reelle und komplexe Zahlen</b> .....	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
<b>2 Differenziation in <math>\mathbb{R}</math></b> .....	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
<b>3 Integration in <math>\mathbb{R}</math></b> .....	67
A. Eigenschaften des RIEMANN-Integrals .....	67
B. Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung .....	70
C. Integrationsmethoden .....	72
Ergänzungen .....	74
Aufgaben .....	80

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

---

## Teil II Lineare Algebra und lineare Differentialgleichungen

---

<b>5</b>	<b>Vektoren, Matrizen, Determinanten</b>	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
<b>6</b>	<b>Vektorräume</b>	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
<b>7</b>	<b>Lineare Abbildungen</b>	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
<b>8</b>	<b>Lineare Differentialgleichungssysteme</b>	197
A.	Allgemeine lineare Differentialgleichungssysteme 1. Ordnung	197
B.	Homogene Differentialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten	203
C.	Spezialfälle	207

Ergänzungen .....	209
Aufgaben .....	214

---

### Teil III Analysis in mehreren reellen Variablen

---

<b>9</b>	<b>Differenziation in <math>\mathbb{R}^n</math></b> .....	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
<b>10</b>	<b>Ausbau der Differenzialrechnung: Implizite Funktionen und Vektoranalysis</b> .....	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
<b>11</b>	<b>Integration im <math>\mathbb{R}^n</math></b> .....	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
<b>12</b>	<b>Integralsätze</b> .....	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**

---

<b>13 Konvergenz</b> .....	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
<b>14 Stetigkeit</b> .....	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
<b>15 Uneigentliche Integrale und Integrale mit Parameter</b> .....	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
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	417
<b>Sachverzeichnis</b> .....	419