

Inhalt

XIV	Banachräume und Banachalgebren	
109	Banachräume	11
110	Banachalgebren	23
111	Stetige Abbildungen normierter Räume	30
112	Stetige lineare Abbildungen normierter Räume	40
113	Stetige Funktionen aus \mathbb{R}^p nach \mathbb{R}^q	45
114	Lineare Abbildungen von \mathbb{R}^p nach \mathbb{R}^q	50
115	Der Satz von Stone-Weierstraß	59
116	Die komplexe Version des Satzes von Stone-Weierstraß. Trigonometrische Approximation	64
XV	Anwendungen	
117	Der Satz von Picard-Lindelöf für die Differentialgleichung $y' = f(x, y)$	67
118	Der Satz von Peano für die Differentialgleichung $y' = f(x, y)$	69
119	Systeme von Differentialgleichungen erster Ordnung	73
120	Differentialgleichungen höherer Ordnung	77
121	Die Fredholmsche Integralgleichung	79
122	Die Volterrasche Integralgleichung	82
XVI	Das Lebesguesche Integral	
123	Die Definition des Lebesgueschen Integrals	84
124	Einfache Eigenschaften des Lebesgueschen Integrals	89
125	Der Konvergenzsatz von Beppo Levi	93
126	Der Konvergenzsatz von Lebesgue und das Lemma von Fatou	96
127	Das Riemannsches Integral in der Lebesgueschen Theorie	99
128	Parameterintegrale	101
129	Meßbare Funktionen	103
130	Die Banachräume $L^p(I)$	106
131	Das unbestimmte Integral	110
XVII	Fourierreihen	
132	Das Problem der schwingenden Saite	118
133	Der Begriff der Fourierreihe	123
134	Die Approximation im quadratischen Mittel	127
135	Die Integraldarstellung der Teilsummen einer Fourierreihe	133
136	Punktweise Konvergenz der Fourierreihen	138
137	Gleichmäßige Konvergenz der Fourierreihen	144
138	Beispiele für Fourierreihenentwicklungen	148

	139 C-Summierbarkeit der Fourierreihen	154
	140 A-Summierbarkeit der Fourierreihen	160
	141 L^2 -Konvergenz der Fourierreihen (Konvergenz im quadratischen Mittel)	163
	142 Folgerungen aus der L^2 -Konvergenz der Fourierreihen	167
	143 Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit der Fourierreihen	170
XVIII	Anwendungen	
	144 Nochmals die schwingende Saite	174
	145 Gedämpfte Schwingungen unter dem Einfluß periodischer Zwangskräfte	179
	146 Temperaturverteilung in einer kreisförmigen Platte	182
	147 Das Integral $\int_0^{+\infty} \frac{\sin x}{x} dx$	187
	148 Die Reihen $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{2k}}$	188
	149 Die Produktdarstellung von $\sin \pi x$	190
	150 Die Gammafunktion	195
	151 Das Fehlerintegral. Die Fresnelschen Integrale	200
XIX	Topologische Räume	
	152 Umgebungen und Topologien	202
	153 Beispiele topologischer Räume	205
	154 Konvergenz in topologischen Räumen	211
	155 Topologische Elementarbegriffe	218
	156 Relative Topologien	224
	157 Kompakte Mengen	227
	158 Stetige Abbildungen topologischer Räume	230
	159 Die Algebra $C(X)$	233
	160 Zusammenhängende Mengen	235
	161 Bogenzusammenhängende Mengen	240
XX	Differentialrechnung im \mathbb{R}^p	
	162 Partielle Ableitungen	247
	163 Das Änderungsverhalten der C^1 -Funktionen	254
	164 Differenzierbare Funktionen. Die Ableitung	259
	165 Differentiationsregeln	266
	166 Die Richtungsableitung	272
	167 Mittelwertsätze	276
	168 Der Taylorsche Satz	281
	169 Implizite Funktionen	286
	170 Die Differenzierbarkeit implizit definierter Funktionen	295
	171 Der Umkehrsatz	300
	172 Bericht über Determinanten	304
	173 Lokale Extrema reellwertiger Funktionen	310
	174 Extrema mit Nebenbedingungen	319
	175 Differentiation in Banachräumen	330
	176 Differentiation komplexer Funktionen	345

XXI	Wegintegrale	
	177	Rektifizierbare Wege 349
	178	Die Bogenlänge 358
	179	Bericht über Bogenpathologien und den Jordanschen Kurvensatz 366
	180	Wegintegrale 367
	181	Gradientenfelder und Potentiale 379
	182	Wann ist ein Vektorfeld ein Gradientenfeld? 385
	183	Praktische Bestimmung der Stammfunktionen 388
	184	Das Integral reellwertiger Funktionen bezüglich der Weglänge 390
	185	Komplexe Wegintegrale 392
	186	Der Cauchysche Integralsatz und die Cauchysche Integralformel 395
	187	Folgerungen aus der Cauchyschen Integralformel 401
XXII	Anwendungen	
	188	Ausgleichspolynome 408
	189	Das Newtonsche Verfahren im \mathbb{R}^p 412
	190	Die exakte Differentialgleichung 416
	191	Eine Grundaufgabe der Variationsrechnung 421
	192	Konservative Kraftfelder 426
	193	Kleine Bewegungen um stabile Gleichgewichtslagen 430
	194	Das Hamiltonsche Prinzip und die Lagrangeschen Gleichungen zweiter Art 432
	195	Autoprobleme. Wärmesuchende Körper 433
XXIII	Mehrfache R-Integrale	
	196	Vorbemerkungen 437
	197	Das Riemannsche Integral über kompakte Intervalle im \mathbb{R}^p 439
	198	Die Darboux'schen Integrale über kompakte Intervalle im \mathbb{R}^p 442
	199	Integrabilitätskriterien und einige Folgerungen aus ihnen 444
	200	Der Satz von Fubini 448
	201	Integration über Jordan-meßbare Mengen 453
	202	Die Rolle Jordanscher Nullmengen in der Integrationstheorie 461
	203	Inhalte von Ordinatenmengen 466
	204	Integration über Normalbereiche 470
	205	Die Substitutionsregel 473
	206	Transformation auf Polar-, Zylinder- und Kugelkoordinaten 485
XXIV	Integralsätze	
	207	Der Gaußsche Integralsatz in der Ebene 495
	208	Flächen und Oberflächenintegrale im Raum 499
	209	Der Stokessche Integralsatz 512
	210	Der Gaußsche Integralsatz im Raum 516
	211	Alternierende Multilinearformen 524
	212	Differentialformen 531
	213	Integration von Differentialformen 541
	214	Ketten 544
	215	Integration über Ketten 549

	216 Der Stokessche Satz für r -Ketten	553
	217 Spezialfälle des Stokesschen Satzes	556
XXV	Anwendungen	
	218 Die physikalische Bedeutung der Divergenz und des Gaußschen Integralsatzes	559
	219 Wärmeleitung	561
	220 Gravitationspotentiale	563
	221 Zentralkräfte	570
	222 Die Keplerschen Gesetze der Planetenbewegung	571
	223 Das Problem der Dido	577
XXVI	Mehrfache L-Integrale	
	224 Das Lebesguesche Integral im \mathbb{R}^p	581
	225 Der Satz von Fubini für mehrfache L-Integrale	583
	226 Meßbare Funktionen	586
	227 Meßbare Mengen	587
XXVII	Die Fixpunktsätze von Brouwer, Schauder und Kakutani	
	228 Der Fixpunktsatz von Brouwer	592
	229 Ein Fixpunktsatz für konvexe, kompakte Mengen im \mathbb{R}^p	601
	230 Die Fixpunktsätze von Schauder	604
	231 Korrespondenzen	609
	232 Der Fixpunktsatz von Kakutani	614
XXVIII	Anwendungen	
	233 Nochmals der Existenzsatz von Peano	617
	234 Vorbemerkungen zum Modell der reinen Tauschwirtschaft	620
	235 Nachfragekorrespondenzen	625
	236 Die Existenz von Wettbewerbsgleichgewichten	630
XXIX	Ein historischer <i>tour d'horizon</i>	
	237 Die Pythagoreer	634
	238 Proportionen und Exhaustion	636
	239 Archimedes	640
	240 Auf dem Weg zum Calculus	646
	241 Newton	656
	242 Leibniz	668
	243 Zeitgenössische Kritik am Calculus	676
	244 Die analytische Explosion	680
	245 Die neue Strenge	689
	Statt eines Nachworts	701
	Lösungen ausgewählter Aufgaben	702
	Literaturverzeichnis	727
	Symbolverzeichnis	728
	Namen- und Sachverzeichnis	729