

Inhaltsverzeichnis

Literaturverzeichnis	vii
0 Vorwort	1
1 Integralsätze	3
1.1 Integrale über Kurven und Flächen	3
1.1.1 Kurven im \mathbb{R}^n	3
1.1.2 Kurvenintegrale	18
1.1.3 Flächen in \mathbb{R}^3	27
1.1.4 Flächenintegrale	37
1.2 Integralsatz von Gauß	39
1.2.1 Gaußscher Satz in \mathbb{R}^2	39
1.2.2 Gaußscher Satz in \mathbb{R}^3	43
1.3 Integralsatz von Stokes	47
1.4 Übungen	52
2 Variationsaufgaben	57
2.1 Eindimensionale Variationsprobleme	57
2.1.1 Euler-Lagrangesche Gleichungen	57
2.1.2 Physikalische Anwendung	60
2.2 Mehrdimensionale Variationsaufgaben (Dirichlet-Prinzip)	62
2.3 Übungen	66
3 Das Lebesgue-Integral	69
3.1 Lebesgue-messbare Mengen	69
3.1.1 Das äußere Lebesgue-Maß	69
3.1.2 Mengenalgebren	72
3.1.3 Das Lebesgue-Maß	74
3.2 Das Lebesgue-Integral	79
3.2.1 Lebesgue-integrierbare Funktionen in \mathbb{R}^n	79
3.2.2 Integritätskriterien	86
3.2.3 Konvergenzsätze	88

3.2.4	Satz von Fubini und Transformationsregeln	92
3.2.5	Lebesgue-integrierbare Funktionen in \mathbb{R}^1	94
3.3	Übungen	95
4	Anwendungen des Lebesgue-Integrals	99
4.1	Der Lebesgue-Raum $L^p(\Omega)$	99
4.2	Fourier-Analyse	106
4.3	Die Fourier-Transformation	109
4.4	Der abstrakte Hilbert-Raum	114
4.5	Das Dirichletsche Prinzip	118
4.6	Übungen	125
5	Partielle Differentialgleichungen	129
5.1	Typeneinteilung	130
5.2	Elliptische Randwertaufgaben	135
5.2.1	Eindeutigkeit	136
5.2.2	Existenz	137
5.2.3	Stetige Abhängigkeit	140
5.2.4	Der Laplace-Operator	142
5.3	Parabolische Anfangs-Randwertaufgaben	144
5.4	Hyperbolische Anfangswertaufgaben	150
5.5	Übungen	152
A	Lösungen der Übungsaufgaben	157
A.1	Integralsätze	157
A.2	Variationsaufgaben	172
A.3	Das Lebesgue-Integral	175
A.4	Anwendungen des Lebesgue-Integrals	179
A.5	Partielle Differentialgleichungen	184
Index		191