

Inhaltsverzeichnis

<u>I. Vektoren und Matrizen</u>	1
A. Vektoren	1
1. Vektoralgebra	1
1.1. Vektoraddition	1
1.2. Vektormultiplikation	3
2. Vektoranalysis	6
2.1. Vektordifferentiation	6
2.2. Vektorintegration	12
3. Krummlinige Koordinaten	16
B. Matrizen	22
4. Typen von Matrizen	22
5. Determinanten	27
6. Rang einer Matrix	31
6.1. Elementare Transformationen	31
6.2. Inverse Matrix	33
6.3. Lineare Abhängigkeit	35
7. Lineare Gleichungen	37
7.1. Inhomogene Gleichungen	39
7.2. Homogene Gleichungen	40
8. Vektorräume	41
8.1. Dimension eines Vektorraums	41
8.2. Basis und Koordinaten	42
9. Lineare Transformationen	44
9.1. Vektor- und Basistransformation	44
9.2. Äquivalenztransformationen	46
9.3. Vektoren über reelle und komplexe Felder	47
10. Eigenwertgleichungen	49
10.1. Eigenwerte und Eigenvektoren	49
10.2. Ähnlichkeit mit einer Diagonalmatrix	51
11. Anwendung: Hückel-Methode	52

C. Aufgaben	54
<u>II. Gruppentheorie</u>	60
A. Abstrakte Gruppen	60
1. Grundlagen	60
1.1. Mengen	60
1.2. Abbildungen	61
1.3. Binäroperationen	62
2. Gruppen	63
2.1. Eigenschaften von Gruppen	63
2.2. Konstruktion von Gruppen	66
3. Untergruppen	70
4. Konjugierte Elemente	73
4.1. Klassen	73
4.2. Invariante Untergruppen	75
5. Homomorphismus und Isomorphismus	76
5.1. Homomorphismus	76
5.2. Isomorphismus	78
B. Molekülsymmetrie	79
6. Symmetrieoperationen	79
6.1. Symmetrieoperationen und Permutationen	79
6.2. Bestimmung von Symmetrieoperationen	81
6.3. Koordinatensysteme	83
6.4. Successive Symmetrieoperationen	84
7. Punktgruppen	85
C. Darstellungstheorie	93
8. Matrixdarstellung von Punktgruppen	93
8.1. Lagevektoren und Koordinaten	93
8.2. Darstellung endlicher Gruppen	95
9. Reduzible und irreduzible Darstellungen	99
10. Eigenschaften irreduzibler Darstellungen	104
10.1. Charakter einer Darstellung	104
10.2. Orthogonalität und Entwicklung	106
10.3. Direkte Produkte	108
11. Anwendung	111
11.1. Molekülorbitaltheorie	111
11.2. Übergangsmetallkomplexe	115

D.	Aufgaben	118
<u>III. Differentialgleichungen und spezielle Funktionen</u>		<u>124</u>
A.	Gewöhnliche Differentialgleichungen	124
1.	Einführung	124
2.	Differentialgleichungen erster Ordnung	127
2.1.	Separation von Variablen	127
2.2.	Exakte Differentialgleichungen	128
2.3.	Homogene Differentialgleichungen	129
2.4.	Variation von Konstanten	130
3.	Differentialgleichungen höherer Ordnung	131
3.1.	Operatorenmethode	131
3.2.	Potenzreihenentwicklung	135
3.3.	Fourierreihen	138
4.	Integraltransformationen	140
4.1.	Fouriertransformation	140
4.2.	Laplace transformation	147
B.	Spezielle Funktionen	144
5.	Hypergeometrische und konfluente hypergeometrische Funktionen	147
5.1.	Gammafunktion	149
5.2.	Legendresche Polynome	151
5.3.	Hermite'sche Polynome	155
5.4.	Laguerresche Polynome	156
5.5.	Besselfunktionen	158
C.	Partielle Differentialgleichungen	161
6.	Eigenschaften	161
7.	Spezielle partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung	164
7.1.	Laplacegleichung	164
7.2.	Wellengleichung	166
8.	Rand- und Eigenwertprobleme	167
9.	Anwendungen	169
9.1.	Wellenbewegung	169
9.2.	Wärmeleitung	172
D.	Aufgaben	174

<u>IV. Anhang</u>	180
1. Komplexe Zahlen und Funktionen	180
1.1. Komplexe Zahlen	180
1.2. Komplexe Funktionen	181
2. Charaktertabellen von Punktgruppen	188
2.1 Die Gruppen C_n	188
2.2. Die Gruppen C_{nv}	189
2.3. Die Gruppen C_{nh}	190
2.4. Die Gruppen S_n	191
2.5. Die Gruppen D_n	192
2.6. Die Gruppen D_{nd}	193
2.7. Die Gruppen D_{nh}	194
2.8. Die kubischen Gruppen	195
2.9. Die Gruppen linearer Moleküle	195
3. Aufgabenlösungen	196
<u>Literaturverzeichnis</u>	201
<u>Sachverzeichnis</u>	203