

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9
Vorwort zur deutschen Ausgabe	13
Schreibweise	16
1 Historische Einführung	18
1.1 Photonen	21
1.2 Atomspektren	25
1.3 Wellenmechanik	30
1.4 Matrizenmechanik	34
1.5 Wahrscheinlichkeitsinterpretation	41
Historische Bibliographie	46
Aufgaben	47
2 Teilchenzustände in einem Zentralpotential	48
2.1 Die Schrödinger-Gleichung für ein Zentralpotenzial	51
2.2 Kugelflächenfunktionen	58
2.3 Das Wasserstoffatom	61
2.4 Das Zweikörperproblem	66
2.5 Der harmonische Oszillator	67
Aufgaben	72
3 Allgemeine Prinzipien der Quantenmechanik	74
3.1 Zustände	77
3.2 Kontinuumszustände	82
3.3 Observablen	85
3.4 Symmetrien	94
3.5 Räumliche Translation	98
3.6 Zeitliche Translation	102
3.7 Deutungen der Quantenmechanik	106
Aufgaben	120

4 Spin et cetera	122
4.1 Rotationen	127
4.2 Multipletts des Drehimpulses	132
4.3 Addition von Drehimpulsen	137
4.4 Das Wigner-Eckart-Theorem	145
4.5 Bosonen und Fermionen	149
4.6 Innere Symmetrien	158
4.7 Inversionen	165
4.8 Algebraische Herleitung des Wasserstoffspektrums	170
Aufgaben	174
 5 Näherungen für Energieeigenwerte	 176
5.1 Störungstheorie in erster Ordnung	179
5.2 Der Zeeman-Effekt	184
5.3 Der Stark-Effekt erster Ordnung	188
5.4 Störungstheorie zweiter Ordnung	192
5.5 Die Variationsmethode	196
5.6 Die Born-Oppenheimer-Näherung	199
5.7 Die WKB-Näherung	205
5.8 Gebrochene Symmetrie	212
Aufgaben	215
 6 Näherungen für zeitabhängige Probleme	 216
6.1 Störungstheorie erster Ordnung	219
6.2 Monochromatische Störungen	220
6.3 Ionisierung durch eine elektromagnetische Welle	222
6.4 Fluktuierende Störungen	225
6.5 Absorption und stimulierte Emission von Strahlung	226
6.6 Die adiabatische Näherung	228
6.7 Die Berry-Phase	232
Aufgaben	237
 7 Potenzialstreuung	 238
7.1 In-Zustände	241
7.2 Streuamplituden	245
7.3 Das optische Theorem	248
7.4 Die Bornsche Näherung	251

7.5	Streuphasen	253
7.6	Resonanzen	258
7.7	Zeitliche Verzögerung	261
7.8	Das Theorem von Levinson	263
7.9	Coulomb-Streuung	264
7.10	Die Eikonalnäherung	266
	Aufgaben	270
8	Allgemeine Streutheorie	272
8.1	Die S-Matrix	275
8.2	Raten	279
8.3	Das allgemeine optische Theorem	283
8.4	Die Partialwellenentwicklung	284
8.5	Noch einmal Resonanzen	291
8.6	Altmodische Störungstheorie	296
8.7	Zeitabhängige Störungstheorie	301
8.8	Schwach gebundene Zustände	306
	Aufgaben	312
9	Der kanonische Formalismus	314
9.1	Der Lagrange-Formalismus	317
9.2	Symmetrieprinzipien und Erhaltungssätze	318
9.3	Der Hamilton-Formalismus	320
9.4	Kanonische Kommutatorrelationen	322
9.5	Hamiltonsche Systeme mit Zwangsbedingungen	326
9.6	Der Pfadintegral-Formalismus	330
	Aufgaben	337
10	Geladene Teilchen in elektromagnetischen Feldern	338
10.1	Kanonischer Formalismus für geladene Teilchen	341
10.2	Eichinvarianz	343
10.3	Landau-Niveaus	345
10.4	Der Aharonov-Bohm-Effekt	348
	Aufgaben	351
11	Die Quantentheorie der Strahlung	352
11.1	Die Euler-Lagrange-Gleichungen	355

11.2 Der Lagrangian der Elektrodynamik	356
11.3 Kommutatorrelationen in der Elektrodynamik	359
11.4 Der Hamiltonian für die Elektrodynamik	362
11.5 Wechselwirkungsbild	364
11.6 Photonen	368
11.7 Strahlungsübergangsraten	373
Aufgaben	380
12 Verschränkung	382
12.1 Paradoxa der Verschränkung	385
12.2 Die Bellschen Ungleichungen	390
12.3 Quantencomputing	394
Index	399