

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 Zentralpotential | 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 |