

Theoretische Physik II – Inhalt

Version 01 vom 20210319

Spezielle Relativitätstheorie

1. Grundlagen
 - 1.1. Inertialsysteme
 - 1.2. Michelson-Morley-Experiment
 - 1.3. Einsteins Postulate
 - 1.4. Lorentz-Transformation
 - 1.5. Relativität der Gleichzeitigkeit
2. Eigenschaften der Lorentz-Transformation
 - 2.1. Die Zeitdilatation
 - 2.2. Längenkontraktion
 - 2.3. Ist die Längenkontraktion überhaupt sichtbar?
 - 2.4. Relativistische Geschwindigkeitsaddition
 - 2.5. Minkowski-Diagramme, Lichtkegel
3. Der Dopplereffekt
 - 3.1. Der klassische Dopplereffekt
 - 3.2. Der relativistische Dopplereffekt
4. Relativistische Paradoxa
 - 4.1. Das Zwillingsparadoxon
 - 4.2. Stab und Loch
5. Kovariante vierdimensionale Formulierung von Mechanik und Elektrodynamik
 - 5.1. Ko- und kontravariante Tensoren
 - 5.2. Kovariante Formulierung der klassischen Mechanik
 - 5.3. Kovariante Formulierung der Elektrodynamik
 - 5.3.1. Kontinuitätsgleichung
 - 5.3.2. Elektromagnetische Potentiale
 - 5.3.3. Feldstärketensor
 - 5.3.4. Maxwell-Gleichungen

Quantenmechanik

1. Grundlagen am Beispiel von Spinsystemen
 - 1.1. Der Stern-Gerlach-Versuch
 - 1.2. Reihenschaltung von Stern-Gerlach-Experimenten
 - 1.3. Analogie polarisiertes Licht
 - 1.4. Vektoren und Abbildungen
 - 1.5. Hilbertraumtheorie
 - 1.6. Messungen, Observable und Unbestimmtheitsrelation
 - 1.7. Basistransformationen
 - 1.8. Quantenkryptographie
 - 1.9. Zusammenfassung Spin
2. Die Schrödinger-Gleichung
 - 2.1. Der Zeitentwicklungsoperator
 - 2.2. Die zeitabhängige Schrödinger-Gleichung
 - 2.3. Die stationäre Schrödinger-Gleichung
 - 2.4. Zeitabhängigkeit von Erwartungswerten
 - 2.5. Festigung der Bra-Ket-Schreibweise
3. Quantenmechanik in einer Raumdimension
 - 3.1. Das Kastenpotential als Vorübung
 - 3.2. Der Raum L^2
 - 3.3. Orts- und Impulsdarstellung
 - 3.4. Wellenfunktionen an Grenzflächen
 - 3.5. Wahrscheinlichkeitsinterpretation
 - 3.6. Eindimensionale Rechteckpotentiale
 - 3.7. Wellenpakete und Heisenbergsche Unschärferelation
 - 3.8. Der harmonische Oszillator
 - 3.8. Der Translationsoperator und kohärente Zustände
4. Quantenmechanik in drei Raumdimensionen
 - 4.1. Dreidimensionaler Kasten
 - 4.2. Dreidimensionaler harmonischer Oszillator
 - 4.3. Vertiefung Tensorprodukt
 - 4.4. Bewegung im Zentralpotential I
 - 4.5. Der Bahndrehimpuls
 - 4.6. Bewegung im Zentralpotential II
 - 4.7. Das Wasserstoffatom
 - 4.8. Kopplung von Drehimpulsen
 - 4.9. Spin-Bahn-Kopplung und weitere Korrekturen des Wasserstoffspektrums
 - 4.10. Zeeman-Term und Niveaumodulationen

4.11. Einzelionenanisotropie und verbotene Niveaukreuzungen

4.12. Heisenberg-Modell

4.13. Modellbildung

5. Näherungsverfahren

5.1. Das Ritzsche Variationsverfahren

5.2. Approximative Diagonalisierung

5.3. Zeitunabhängige Störungstheorie

5.4. Beispiel für approximative Diagonalisierung

6. Ausgewählte Themen

6.1. EPR und Bellsche Ungleichungen

6.2. Die Idee der geometrischen Phase

6.3. Quantencomputer

6.3.1. Grundlagen

6.3.2. Quanten-Annealer

6.3.3. Quanten-Gate-Computer (Universeller Quantencomputer)

Das Programm ist vorläufig und kann jederzeit auf Ihren Wunsch hin erweitert werden.