

I Einführung 16.4.08

A EM-Wellen und Photonen

1. Zusammenhang zw. Energie und Frequenz
2. Ausbreitung
 - i) Superpositionsprinzip
 - ii) Wahrscheinlichkeitsverteilung (= Intensität)
 - iii) Unterschied QM-Wellen und Feld
3. Spektralverteilung

B Materiewellen 18.4.08

- i) Klass. Trajektorien
- ii) QM Wahrscheinlichkeitsdichte
- iii) Schrödingergleichung (SGL)

C Wellenpakete

1. Freie Teilchen
2. Zusammenhang zw. $\psi(x, t=0)$ und $\psi(k)$
3. zeitliche Entwicklung eines freien Wellenpakets

D Zeitabhängige Potentiale 23.4.08

1. Separation der Variablen
2. Stufenpotentiale (qualitativ)
3. Stufenpotentiale (quantitativ) 25.4.08
(Zusammenhang mit Wellenparameter / zeitl. Beschreibung)
 - a) Stufe
 - b) Barriere
 - c) Topf

II Mathematische Hilfsmittel 30.4.08

A { Wellenfkt ψ } als Zustandsraum

1. Zustandsraum \mathcal{F}
2. Orthonormalbasis (Dirac-Schreibweise Bra-Ket) 2.5.08
3. Ebene Wellen

B Dirac - Notation

7.5.08

1. Einführung
2. Diracs „Bra“ - „Ket“
 - a) Ket
 - b) Bra
3. Lineare Operatoren
4. Hermitesche Adjungierte (= adjungiert) Operatoren

C Darstellung im Zustandsraum

(Basis - Wechsel)

9.5.08

D Eigenwertgleichungen / Observablen

1. Eigenwerte & Eigenvektoren
2. Observablen
(Funktionen von Operatoren)

14.5.08

III Postulate der QM

21.5.08

A allgemeine Prinzipien

(Reduktion des Wellenpakets, Zeitentwicklung, Erwartungswerte)

- Heisenbergsche Unschärferelation

B Schrödinger - Gleichung / allg. Resultat

23.5.08

C Schrödinger vs. Heisenbergbild

IV Der harmonische Oszillator

14.5.08

A Einführung (H0 klassisch)

B H0 in der QM

1. Analytische Lösung
2. Algebraische Methode

16.5.08

C

D Diskussion der Resultate

E 3D - HO in kartesisch

28.5.08

F Kohärente Zustände / quasiklassisch Zustände

G Der HO mit Ladung im \vec{E} -Feld

30.5.08

V Zwei-Zustand-Systeme

A Spin $\frac{1}{2}$

1. magnet. Moment (klass. Betrachtung)

2. QM für Spin $\frac{1}{2}$ Systeme

3. Teilchen mit Spin $\frac{1}{2}$ im \vec{B} -Feld

4.6.08

B allgemeine 2-Zustand-System

1. stat. Fall

2. Zeitentwicklung

6.6.08

VI Drehimpuls

A Vertauschungsrelationen

B Eigenwerte und Eigenzustände

1.

2. Eigenwerte zu y^2 und y_z

SCAN ? ?

17.6.08

C Bahndrehimpuls in Polarkoordinaten

13.6.08

1. Konstruktion einer all. Lösung

2. Verhalten unter Paritäts-Transformation ($x \rightarrow -x$)

3. Zusammenhang mit Bra-Ket Schreibweise

D Drehimpuls als Erzeugende der Drehung

E Integrale der Bewegung

18.6.08

• Homogenität des Raums

• Isotropie des Raums

• Homogenität der Zeit

• Allg. Unitärer Operator

F Rotation eines 2-Atomigen Moleküls

(ausgelassen)

G Geladene Teilchen im hom. \vec{B} -Feld (Landau-Niveaus)

- Adiabatische Näherung
- 1. Oszillation der Kerne
- 2. Der starre Rotator
- 3. Auswertungen

VII Zentralpotentiale / Wasserstoffatom

A Zentralpotentiale

1. allg. Überlegung 20.6.08
2. Separation der Variablen (Radial / Winkel)

B Wasserstoffatom

1. Ansatz & Lsg. der Eigenwert-Gl.
2. Diskussion der Resultate 25.6.08

C Dichte und Störme beim Wasserstoffatom

1. Ohne Magnetfeld
2. Mit Magnetfeld 27.6.08
3. Eichtransformation von Potentialen

D Paramagnetismus / Diamagnetismus / Zeeman-Effekt

1. allgemein

VIII Streutheorie

A Einführung

1. Steuerung / Experiment

B Übergang zu Schwerpunkt und Relativkoord.

- 1. Zeitabhängige Beschreibung mit Wellenpaketen
Unterschied? (um?)
- ↳ 2. Zeitabh. Beschreibung (große Abstände) 2.7.08
3. Stationäre Behandlung

4. Strömlichter und Streuquerschnitt

5. Optische Theorem

B Partialwellen

4. 7. 08

1. Entwicklung der Streulösung nach Drehimpuls

2. Wirkungsquerschnitt

C → 3. Stufen aus Experiment

- opt. Theorem

D → 4. Streuung an harter Kugel

C Behandlung der Streutheorie durch Integralgleichung 9. 7. 08

1. Greensche Fkt

2. SGL → Integralgleichung

3. Bornsche Näherung

IX Störungstheorie

11. 7. 08

A Methode

B Störung eines nicht entarteten Systems

1. erste Ordnung

2. Energiekorrektur in 2. Ordnung

C Störungstheorie bei g -facher Entartung