

Fach: Theoretische Physik
---------------------------

PrüferIn: Schmalian
---------------------

<input checked="" type="radio"/> BP <input type="radio"/> NP <input type="radio"/> SF <input type="radio"/> EF <input type="radio"/> NF <input type="radio"/> LA
--

Datum: 20. April 2017
-----------------------

Fachsemester: 7
-----------------

Welche Vorlesungen wurden geprüft? Theo D E F
---

Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? Theo D
--

## Zur Vorbereitung

Absprache mit PrüferIn über folgende Themengebiete: -
---

Absprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte: -
--

Verwendete Literatur/Skripte: Skript: Schmalian: Theo DF; Steinhauser Theo E; Schnirman Theo F
--

Literatur: Cohen Tanoujee 1-2; Schwabl QM II; Statistische Mechanik: Landau SM I, Fließbach
---

Dauer der Vorbereitung: 6 Wochen
----------------------------------

Art der Vorbereitung: 2 mal in der Gruppe, sonst allein
---

Allgemeine Tips zur Vorbereitung: Immer gegenseitig das Protokoll durcharbeiten, um Lücke zu finden.
--

## Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? Immer einfach einsteigen, und dann werden schwierigere nachfolgende Fragen gestellt, bis ich nicht mehr konnte.
--

Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? Warten und immer Tipps geben, aber mir haben manche Tipps nicht wirklich geholfen.
---

Kommentar zur Prüfung: Eigentlich netter als ich erwartet. Konkrete Zahle kümmert er nicht.
---

Kommentar zur Benotung: 1,0
-----------------------------

Vorteil: Nicht auf der mathematischen Formel beschränkt, sondern immer über Physik Phänominen geredet.
--

Nachteil: Nicht direkt die Fragen geantwortet.
--

Die Schwierigkeit der Prüfung: Strom in äußere EM-Feld ist sehr wichtig (Herleitung, Transformationsinvariant, Beziehung zwischen klassischen Fall und Dirac-Gleichung)
---

## Die Fragen

P-Prüfer

S-Student

Theo C

P-Die Schrödingergleichung, woher kommt sie?

S-Wellen-Materie Dualismus -> De-Broglie Beziehung-> Ansatz  $\exp(-ikr-i\omega t)$  -> Korrespondanzprinzip-> Ordnung der Differenzialgleichung.

P-Woher kommt  $E=p^2/2m$

S-Aus Theo B? Aus Newtonsche Gleichungen? Weiß ich nicht.

P-Kann man Landau-Band Mechanik anschauen, es gibt eine schöne Erklärung.

P-Schreiben Sie Drehimpuls Algebra.

S-Hingeschrieben

P-Schauen wir mal die Operator  $L^2$  und  $L_z$ . Was besagen sie?(Oder wurde die Frage anders formuliert?

Ich habe damals nicht ganz verstanden.)

S-Wollte über Entartung reden, aber hat her gemeint, es hat nichts damit zu tun.

P-Wie sehen die Eigenfunktionen aus?

S-Kugelfunktion?

P-Nein! Nein! Die beschreiben einen Speziellfall.

S-l muss halbzahlig oder ganzzahlig sein und m läuft von -l zu l

P-(War zufrieden, aber wollte mehr wissen)

S-Teilchen mit ganzzahligen Drehimpuls sind Boson, Teilchen mit halbzahligen Drehimpuls sind Fermion.....

P-Nein, Elektron hat auch ganzzahligen Drehimpuls wenn sie in Atomen befinden.

S-Habe wirklich keine Ahnung was er wollte und wir haben dann Thema gewechselt.

P-Wie sieht Strom aus.

S-Wie in der Vorlesung herleitet: Kontinuitätsgleichung blablabla

P-Zustandsfunktion kann so geschrieben werden:  $\psi = \rho \exp(iS)$ . Der Strom beschreibt der Gradient der Phase. Und betrachten wir jetzt Teilchen in EM Feld. Wie sieht dann die Schrödinger Gleichung aus?

Wenn Sie wollen können wir auch den Spin zuerst weglassen.

S-Hingeschrieben.

P-A-Feld hat eine Eichfreiheit, ist die Zustandsfunktion eichinvariant?

S-Korrektur mit zusätzliche Phasetherm hingeschrieben.

P-Beeinflusst die Eichfreiheit die Resultat in der Realität?

S-Glaube ich ja, hat dann gemeint in Aramov-Bohm Effekt wurde Phaseverschiebung beobachtet....

P-Aramov-Bohm Effekt behandeln wir vielleicht später, aber wird eine Observable in der Realität beeinflusst?

S-Nein, die Phase kürzt sich weg.

P-Aber Sie haben vorher Ja geantwortet (close one).

P-Jetzt gibt es ein Problem. Der Strom ist auch dann nicht eichinvariant, wie kann das sein?

S-Neue Strom hingeschrieben mit  $\mathbf{j} = \frac{\hbar}{m} \nabla \psi^2$

Theo E

P-Diracgleichung: Motivation, Herleiten, Eigenschaften der Gamma Matrizen.

S-Muss man alles können.

P-Wieso kann  $\beta$  und  $\alpha_k$  nicht allgemeine Operatoren sein sondern Matrizen.

S-Habe über die Spur und sowas geredet und sagte dass die Matrizen mindestens 4-dimensionalen sein. Er war damit nicht ganz zufrieden. Habe dann gemeint weil mit solche Ansatz die Aufgabe am einfachst gelöst werden kann. Das ist wahrscheinlich was er wollte.

P-Interpretation der 4 Dimension

S-Spin Positive Negativ Energie.

P-Woher kommt die Interpretation der Spin.

S-Diese Aufgabe habe ich damals nicht richtig beantwortet.

P-Zeitliche Störungstheorie, Fermigolden regeln.

S-Hingeschrieben

P-Mit periodische Feld

S-Neu hingeschrieben.

P-Über Zeit-Energie Unschärferelation geredet, und dann Energie Erhaltung wegen Zeit-invarianz geredet. Darübe wurde in der Vorlesung nicht wirklich behandelt, aber ist auch nicht so schwer. Einfach den Hinweis von Prüfer folgen.

P-Übergang in 1-d Harmonische Oszilator.

S- $\langle m|V|n \rangle$  proportional zu  $\langle m|x|n \rangle$  bei Dipol Übergang.....

P-Er weiß dann, dass ich das kann und hat dann aufgehört.

Theo F

P-Über Ising Modell geredet

S-Spin Wechselwirkung.....

P-Werden alle Spin Wechselwirkungen betrachtet?

S-Nur benachbarte Spin.

P-Eigentlich gibt es ein begrenzt Gebiet, nicht unbedingt Nachbarn.

P-Wir haben eine einfach Ising Modell behandelt...

S-1-d Ising Modell, Herleitung, der kleinere Eigenwert wurde vernachlässigt im statistischen Grenzfall.....

P-Wieso gibt es keine Lösung für 2-d Ising-modell.

S-Weiß ich nicht.