

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: 23. Oktober 2018	Fachsemester: 6
--	-------------------------	-----------------

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: keine

Absprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte: keine
--

Verwendete Literatur/Skripte: Schmalian Skript zu Theo D und Theo F Vorlesungsaufschribe zu allen drei Vorlesungen

Dauer der Vorbereitung: ca. 3 Wochen

Art der Vorbereitung: alleine, gelegentliches Abfragen zu zweit

Allgemeine Tips zur Vorbereitung: Vor allem die einfachen Dinge sollte man gut verstehen, da Schmalian manchmal auch die Intuition abfragt.

Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? Lockerer Einstieg mit einfachen allgemeinen Fragen, die ohne viel Rechnung beantwortet werden konnten. Dann zunehmend schwierigere Fragen.

Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? Prof. Schmalian formuliert die Fragen um bzw. passt die Aufgabenstellung an. Hierbei gibt er auch oftmals nützliche Tipps.

Kommentar zur Prüfung: Angenehme Atmosphäre in der man auch mal gut etwas diskutieren kann.

Kommentar zur Benotung: Sehr gut (1,0)
--

Die Schwierigkeit der Prüfung: Wenn Prof. Schmalian beschießt schwierige Fragen zu stellen, kann es leicht passieren, dass man nicht versteht worum es geht. Das ist nicht weiter dramatisch. In meinem Fall: Berechnung des nichtlinearen Limes der Dirac Gleichung.

Die Fragen

Zunächst ein allgemeiner Einstieg: Was mögen sie an der Quantenmechanik?

Die Antwort ist hier relativ egal. Ich erwähnte, dass man mit zwei Experimenten (Elektronanbeugung und Photoeffekt) sehr viel Theorie aufbauen kann, die einen allgemeinen Formalismus beschreibt. Anschließend sollte ich diese Experimente grob erklären und es wurden die wesentlichen Bestandteile der Schrödingergleichung diskutiert.

Dann wurde es konkreter: 2 dimensionaler Harmonischer Oszillator. Wie ist der allgemeinste Fall? Wie werden die Koordinaten entkoppelt? Wie lautet das Spektrum? Wie ist der Entartungsgrad?

Wie lautet der Hamiltonoperator in einem Zentralpotential? Wie ist das hier mit Entartung ($\rightarrow m$)? Wie lautet die Drehimpulsalgebra? Warum ist das Spektrum beim Wasserstoffatom auch in der Quantenzahl 1 entartet? (\rightarrow Lenzscher Vektor)

Wie lautet der Hamiltonoperator in einem magnetischen Feld? Wie ist das mit der Eichtransformation?
Was passiert mit der Wahrscheinlichkeitsstromdichte? (-> minimale Kopplung)

Relativistische Quantenmechanik: Motivation der Klein-Gordon Gleichung und Ableitung der Dirac-Gleichung.
Grobe Diskussion der Clifford-Algebra und Erklärung warum 4x4 Matrizen verwendet werden. Dann mein größter Hänger: Wenn Sie einen Dirac Ansatz machen und dann die Rechnung nicht mit der Klein Grodon-Gleichung machen, sondern mit der Schrödingergleichung, wie viele Komponenten brauchen Sie dann? Hier kam ich lange nicht zurecht und habe es dann mit einiger Hilfe geschafft den nichtlinearen Grenzwert der Dirac Gleichung auszurechnen. In der Nachbesprechung meinte er, dass es eine der schwierigen Fragen war und es daher auch kein Problem ist mal irgendwo zu hängen.

Statistische Physik: Lösung des eindimensionalen Ising-Modells (Transfermatrixmethode). Danach fragte er nach einer Groben Skizze der Magnetisierung M_z , wenn das Magnetfeld in x-Richtung zeigt (B_x), die Austauschwechselwirkung jedoch weiterhin die z-Komponenten betrifft. Die magnetisierung sollte ich für $T=0$ in abhängigkeit von B_x skizzieren. Sie startet bei einem endlichen Wert und fällt für große Magnetfelder auf 0 ab. Er meinte dann noch, dass es dort eigentlich einen Quantenphasenübergang gibt, hat aber nicht erwartet, dass ich das weiß.