

Fach: Theoretische Physik		
PrüferIn: Schmalian		
☐ VD ☒ HD ☐ ZP ☐ SE	Datum: 05. Oktober 2012	Fachsemester: 6
Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? Theo F		

Zur Vorbereitung

Absprache mit PrüferIn über folgende Themengebiete: -
Absprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte: In Theo E das, was Themenmäßig auch in der Theo E Vorlesung drankam (Wenn er was fragt, was man gar nicht gemacht hat, soll man das sagen und er fragt dann einfach was andres, ist aber nicht passiert)
Verwendete Literatur/Skripte: Theo D-Skript Von Nierste, Theo E Skript von Schön und Theo F von Schmalian, diverse Bücher zum nachschlagen.
Dauer der Vorbereitung: 2,5 Wochen
Art der Vorbereitung: Gruppe
Allgemeine Tips zur Vorbereitung: Auf manche Fragen hätte ich mich auch nicht vorbereiten können wenn ich noch länger gelernt hätte. Prof will nach eigenen Angaben "herausfinden wie man so denkt" und stellt daher auch einige eher ungewöhnliche Fragen.

Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? Ich war einfach nur nervös.
Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? Versucht Tips zu geben, oft aber eher verwirrende. Zur Not Themawechsel
Kommentar zur Prüfung: -
Kommentar zur Benotung: Najaaaa (1,7)
Die Schwierigkeit der Prüfung: fragt teilweise unerwartete Dinge, will auf Punkte raus, über die man so noch nie Nachgedacht hat

Die Fragen

Harmonischer Oszillator:

Hamiltonoperator, Vertauschungsrelation von a und a^+ , Spektrum bestimmen, warum nur ganzzahlige n möglich, Lösung im Ortsraum (nur Grundzustand explizit ausrechnen, Rest erzählen wies geht)

Wollte generell die Vorfaktoren von a und a^+ nicht wissen. Beim Grundzustand wollte er den Faktor in der Gauß-funktion dann aber ausgerechnet haben (wozu man die Vorfaktoren bei a und a^+ ja braucht) allerdings dann nichteinfach die DGL sauber lösen sondern mit der Unschärferrelation (die ist im Grundzustand Minimal). Da fliegt der Faktor aber raus. Hat

dann gefragt ob mir noch ein Weg einfällt, wie ich den Faktor über die Unschärfe-Relation bekommen könnte. Mir ist dazu nichts eingefallen.

Heisenbergsche Unschärferelation:

Wollte nur das Ergebnis, meinte dann aber, wenn ich unsicher gewirkt hätte, hätte er mich die Herleitung machen lassen.

Hamiltonoperator der Form $H=f(L^2)g(r,d/dr)+h(r)$:

Im Prinzip ein Hamilton mit Zentralpotential. Eigenfunktionen bestimmen (Produktzustand aus Kugelflächenfunktionen und Radialer Funktion).

Darf man $f(L^2)$ auf die Kugelflächenfunktion anwenden und dann $f(\hbar^2 l(l+1))$ schreiben? (Ja, wenn f als Potenzreihe entwickelt werden kann).

Wie sehen die Eigenenergien aus: Abhängig von zwei Quantenzahlen (n und l). Sind aber in m entartet, da die Kugelflächenfunktionen noch m als Index enthalten.

Dirac-Gleichung: Eigenschaften (Erfüllt Relativistische Energie-Impulsbeziehung, wenn man sie quadriert kommt die Klein-Gordon-Gleichung raus etc.)

Herleitung der Antivertauschungsrelationen von α s und β s. Welche Matrizen könnte man verwenden wenn wir in 2 Dimensionen wären? (Pauli-Matrizen)

Bose-Einstein-Kondensation: Erst qualitativ erklären, was passiert. Mit allen Teilchen sind im Grundzustand war er nicht zufrieden, sondern wollte unbedingt "alle Teilchen sind im Einteilchen-Grundzustand hören". Hat die Frage aber so seltsam formuliert dass ich echt eine Weile gebraucht habe um zu verstehen dass er das hören wollte.

Dann die Kondensationstemperatur ausrechnen. Hier stand ich echt auf dem Schlauch XD
klassisches Ideales Gas:

Die Gasgleichung $pV=Nk_B T$ herleiten für eine allgemeine Hamilton-Funktion (Hier hatte er ein Problem damit als ich in die Zustandssumme die Summe über die Eigenenergien schreiben wollte, wollte da stattdessen den Ein-Teilchen-Hamiltonoperator hingeschrieben haben.)

"Paulis" Goldene Regel (hat er wohl verpeilt dass die von Fermi war):

Hinschreiben und erklären. Die goldene Regel ist ein Grenzfall für $t \rightarrow \infty$. Dann sind nur scharfe Energie-Übergänge erlaubt. Wollte dann wissen was passiert wenn t nicht gegen unendlich geht. Es sind weniger scharfe Übergänge möglich. Wollte das dann interpretiert haben.

Nach endlicher Zeit hatte ich dann verstanden, dass er hören wollte, dass da die Energie-erhaltung verletzt ist, aber dass das ja so in Ordnung ist weil Energieerhaltung laut dem Noether-Theorem aus der Zeittranslations-Invarianz resultiert und diese bei endlichen Zeiten nicht vorhanden ist. Eigentlich schon eine interessante Frage aber in dem Moment da drauf zu kommen war echt schwer