

Fach: Theoretische Physik

PrüferIn: Shnirman

BP NP SF EF NF LA

Datum: 20. Januar 2016

Fachsemester: 15

Welche Vorlesungen wurden geprüft? Theo D, E, F

Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? keine

Zur Vorbereitung

Abgabe mit PrüferIn über folgende Themengebiete: keine

Abgabe mit PrüferIn über Literatur/Skripte: keine

Verwendete Literatur/Skripte: Schwabl (QM1 und stat. Physik), Griffith (gut für QM), Cohen-Tannoudji (vor allem Band 1), Bjorken (bestes Buch für relat. QM)

Dauer der Vorbereitung: ca. 270 Std.

Art der Vorbereitung: allein und eine Woche vor der Prüfung in der Gruppe abfragen lassen

Allgemeine Tips zur Vorbereitung: Herleitungen kann man vergessen. Es reicht völlig wenn man Formeln auswendig kann, sie VOLLSTÄNDIG erklären und ANWENDEN kann.

Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? ziemlich stockend.

Er hat viel gefragt und mir immer wieder konkrete Aufgaben gestellt. Weil ich Formeln aber nicht immer anwenden konnte und mir Tricks bei der konkreten Berechnung nicht immer einfielen habe ich oft nicht weiter gewusst und war auf Hilfe angewiesen.

Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? stellte die Frage erneut auf eine andere Art. Nach einer Weile beantwortete er die Frage selbst.

Kommentar zur Prüfung: Vor der Prüfung war ich der Meinung, dass ich wirklich gut vorbereitet sei. Meine Gruppenkollegen meinten auch, dass ich eigentlich viel wusste (wenn ich auch nicht perfekt war)...

Da ich mich am Anfang der Prüfung unpräzise über Zeitentwicklung/zeitabh. Störungstheorie/Zeitentwicklungsoperator ausgedrückt habe, hat er die erste Hälfte der Prüfung alles damit Zusammenhängende gefragt. Die zweite ist er auf Ein-/Vielteilchenzuständen herumgeritten.

Somit war weniger mein Wissen entscheidend, als das was ich nicht wusste bzw. anwenden konnte.

Kommentar zur Benotung: befriedigend

Die Schwierigkeit der Prüfung: Ich hatte schon einmal einen ähnlichen Prüfungsstil erlebt: Bei Prof. Drexlin.

Wenn man in den ersten Minuten nicht souverän wirkt, fängt Prof. Shnirman an konkrete Fragen zu stellen auf die er konkrete Antworten/Ergebnisse/Zahlen hören will. Wenn man dies nicht vermeiden kann (z.B. durch viel reden), wird es auf eine relativ schlechte Note hinauslaufen, weil Prof. Shnirman dann immer wieder auf ein bestimmtes Problem/Aufgabe zurückkommt (wovon man ja sowieso wenig Ahnung hat).

Ebenfalls achtet Prof. Shnirman sehr auf deine Wortwahl. Sobald man sich etwas unpräzise ausdrückt, fragt er gleich nach.

Die Fragen

-SGL hinschreiben und daraus das EW-Problem bestimmen. Das war übrigens die einzigen "Rechnung"/Herleitung in der ganzen Prüfung.

Dann habe ich den Fehler gemacht mich unpräzise auszudrücken und (nach Separation der Variablen: $\psi = \phi * \chi$) die Zeitabhängigkeit ($\chi = A * \exp(-i/h H t)$) zu erwähnen.

Er hat sofort nachgefragt: warum steht da H?, ist H zeitabhängig?, da müsste also Eigenwert E_n stehen! Dann wollte er den Zeitentwicklungsoperator U wissen: $U = T \exp(-i/h \int dt' H(t'))$.

Frage: Was ist das zeitabh. und zeitunabh. H? Was bedeutet T und wann braucht man T? Warum steht bei $\chi = A * \exp(-i/h H t)$ kein T mehr? Was bedeutet das für EW und Eigenzustände? "Wenn sie $\exp(-i/h H t) = \exp(-i/h E_n t)$ schreiben, steht ja links ein Operator und rechts eine Zahl, das geht doch nicht!"
-neues Thema: H-Atom

Habe erst einmal, Energien/Eigenwerte und Eigenfunktionen ($\psi = R * Y$) hingeschrieben. Wollte auch Grad der Entartung $g(n)=2 * n^2$ wissen.

Dann hat er mir ein konkretes Problem vorgegeben: Sie haben $n=2$ und $s=1/2$. Was bedeutet das? Entwickeln sich Zustände auch zeitlich? Was sind dann Eigenzustände? wie oft sind sie entartet? Dann musste ich darauf noch die entartete Störungstheorie anwenden und konkret ausrechnen: Also habe ich die Matrix hingeschrieben und er wollte wissen welche Zustände übrig bleiben und warum.

-neues Thema: H-Atom im B-Feld. x ist Quantisierungsachse.

Also Zeeman Effekt. $H_z = e/(h m) * S * L * B$. Hier wollte er darauf hinaus, dass mit Störungstheorie dann $E_n = \mu_B * B_x$ das Ergebnis ist. Das musste ich explizit berechnen.

-neues Thema: Harm. Oszillator.

Er hat mir $H = \hbar \omega (a^\dagger a + 1/2)$ hingeschrieben und hat gesagt, dass wir zu t_0 im Zustand $|0\rangle$ sind und wir zur Zeit t in den Zustand $|1\rangle$ wollen.

Dann habe ich die zeitabh. Störungstheorie 1. Ord. hingeschrieben und musste dann explizit den Störterm ($\langle 1 | \hbar \omega (a^\dagger a + 1/2) | 0 \rangle$) berechnen. Ebenfalls musste ich den Term $\exp(i/h \hbar \omega (t - t_0))$ bestimmen. Jetzt hat er gefragt, wie das denn ist, wenn man in Zustand $|2\rangle$ will.

Ich habe geantwortet, dass man dann 2. Ordnung zeitabh. Störungstheorie braucht. wollte wissen wie man jetzt mit dem Zeitentwicklungsoperator und der Dyson-Reihe die hinbekommt, aber ich konnte die Frage nicht beantworten. Er hat dann auf die Uhr geschaut und direkt mit Stat. Mechanik weiter gemacht.

-neues Thema: Kan. Dichteoperator?

hingeschrieben. auch $Z_k = \text{Spur}(\exp(-H/kT))$ hingeschrieben.

Was bedeutet das H? Was können sie anstelle der Spur schreiben? was bedeutet dieses n?

Welches thermodyn. Potential können sie wie berechnen ($F = -kT \ln Z_k$) warum nehmen sie hier F, gehen nicht auch andere thermodyn. Potentiale? Warum nicht?

-neues Thema: großkan. Dichteoperator

hingeschrieben und Z_G hingeschrieben.

Was können sie für die Spur schreiben? was bedeutet das N, n, und $\exp(\dots)$? Hier summiere ich über Vielteilchenzustand!

kann man umschreiben als Summe über Einteilchenzustand. Was bedeuten hier Indices p?

Jetzt hat er ständig nach Ein- und Mehrteilchenzuständen gefragt. Ich war verwirrt, weil ich das genau umgekehrt gelernt hatte.

Er wollte mir dann helfen indem er von EW und Eigenzuständen der Vielteilchenzustände angefangen hat. Irgendwann hat er dann auf die Uhr geschaut und weiter gemacht.

-neues Thema: Bose-Einstein-Kondensation.

Hier wollte er keine Herleitung, er wollte einfach nur $n = n_0 + 1/\lambda^3 g_{3/2}(z)$. Habe dann noch kurz erklärt, dass Grundzustand bei $T < T_c$ makroskopisch besetzt ist.

Jetzt wollte er nur hören, dass die BEK eine makroskopische Besetzung von EINTEILCHENZuständen ist.

Dann war die Prüfung um.