

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: 31. Juli 2020

Fachsemester: 8

Welche Vorlesungen wurden geprüft?

Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? -

Zur Vorbereitung

Absprache mit PrüferIn über folgende Themengebiete: -

Absprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte: -
--

Verwendete Literatur/Skripte: Theo D und F Skript Schmalian (Wichtig dazu fragt er wohl gerne)
--

Theo E Skript Steinhauser und Melnikov A. Messiah
--

Dauer der Vorbereitung: grob 4 Wochen

Art der Vorbereitung: allein

Allgemeine Tips zur Vorbereitung: Verständnis ist Hilfreich aber auch das Beantworten von Fragen, Kommunikation sollte geübt werden. Bestimmte Aufgaben rechnen üben.

Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? Nur drei Aufgaben, die Prof. Schmalian ausführlich durchgerechnet bekommen wollte. Dabei stockend und daher wenig Zeit.

Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? Hat Hilfestellung gegeben (zumindest versucht ich habe es aber nicht immer verstanden). Hat viel auf Antworten bestanden selbst wenn man es nicht weiß, ich war ihm wohl zu unsicher und er hat gemeint ich weiß die Antworten ja (wenn ich dann geraten habe).
--

Kommentar zur Prüfung:

Kommentar zur Benotung: 1,7

<i>Die Schwierigkeit der Prüfung: Das Problem war, dass er nicht genug Fragen stellen konnte weil ich für die Aufgaben zu viel Zeit gebraucht habe. Er hat die Kommunikation dafür verantwortlich gemacht und gesagt, dass es hätte besser sein können aber, dass wir Kommunikationsprobleme hatten. Er hat mir dazu empfohlen, mehr kommunikatives Lösen von Aufgaben zu üben (mit Komillitonen etc.).</i>

Die Fragen

Erstmal Frage bei wem ich die VLen gehört habe (D:Klinkhamer, E:Melnikov, F:Mirlin). Dann hat er gemeint, dass das ja schon ein Risiko sei weil ich ihn nicht kenne und warum denn alle zu ihm wollen in die Prüfung. Hat weiter erzählt, dass er früher den Ruf hatte unberechenbar zu sein und jetzt plötzlich finden ihn alle gut...(Scherzhaft!): Daran will er jetzt was ändern ;).

Stern-Gerlach Experiment 'erklären Sie mal, malen Sie ein Bild' -> War nicht sicher wo ich anfangen soll. Gesagt, dass man damit die Existenz von Spins zeigen kann. Aufteilung der Strahlen gemalt, inhomogenes Magnetfeld erwähnt.

Dann wollte er eine Rechnung dazu sehen. Ich war erst verwirrt, habe ich noch nie gemacht (hat er auch bemerkt und gesagt, dass man das ja meist nicht rechnet und nur durchspricht und er das (jetzt bei mir) ändern will). Ist aber (eigentlich) einfach, also: Wähle ein räumlich inhomogenes Magnetfeld, z.B. $B=(0,0,a*x)$. Hamiltonian mit $s*B$ Potential geschrieben und Ψ als Spinor.

Er wollte dann dass ich die Schrödingergleichung löse, bin darauf gekommen, dass man nur x betrachten muss (Ansatz: $\Psi = \exp(ik_y y)\exp(ik_z z)u_{\pm}(x)$) und das am besten im Impulsraum macht hat mich dann aber beim Lösen der DGL (einfache Trennung der Variablen) verzettelt und war verwirrt, letztendlich dann aber (mit Hilfe: "Wischen Sie das einfach nochmal weg." und dann kurz Starthilfe gegeben) hinbekommen. Er wollte wissen wie daraus die Aufspaltung kommt, habe gesagt die bekommen dann unterschiedlichen Impuls in x -Richtung.

Dann wollte er die Lösung gezeichnet haben (überm Ort) hat Kommunikationsprobleme gegeben und beide waren verwirrt. Lösung: einfach eine Welle mit steigender Frequenz die dann abklingt.

Was passiert jetzt wenn ich danach noch ein Magnetfeld in entgegengesetzter Richtung habe? Ich glaube da haben wir uns wieder missverstanden, bin von einem Strahl ausgegangen und habe gesagt, dass bei einem Feld in Z -Richtung keine erneute Aufteilung geschieht, in andere Richtungen aber schon. Er wollte glaube ich hören dass die Strahlen wieder zusammengeführt würden, also bei Feld in entgegengesetzter Richtung. Allgemeine Verwirrung aber ich habe nochmal genauer erklärt was ich meine und das hat er akzeptiert.

Dann wollte er noch wissen was bei einem magnetisierten Cluster von Eisenatomen im Stern-Gerlach Experiment passiert. Habe geraten: das selbe. War falsch, das Cluster beginnt sich wohl zu drehen und kompensiert so den Effekt.

2.

1S Wasserstoff-Atom in 'räumlich konstantem' zeitlich oszillierendem E-Feld (hat später gemeint, dass ich mich über das räumlich konstant beschweren hätte sollen).

Antwort: Übergang in angeregten Zustand möglich, Stichwort Fermis Goldene Regel, sollte ich dann hinschreiben. Hab dann mit Feldquantisierung angefangen und dass das die Absorption von einem Photon wäre. Er wollte eine Rechnung sehen. Da habe ich mit Vektorpotential und minimaler Kopplung angefangen (einfacher wäre direkt Kopplung von Dipolmoment an E-Feld) und $(p^2 - e/cA)^2$ ausmultipliziert, um Wechselwirkungs-Hamiltonian zu bekommen ($H_{\text{int}} = -e/mc pA + (e/c A)^2$). Dabei muss man p und A vertauschen, und er wollte wissen warum das geht. Keine Ahnung gehabt und rumgestottert. Er wollte dann wissen wie E in Abhängigkeit von A aussieht ($E = 1/c d/dt A$, hatte ich vergessen und lange überlegt, er hat gemeint dass ich da selbst dran schuld bin ich hätte ja nicht den ansatz über minimale Kopplung wählen müssen. Er hat mich dann überlegen lassen und ich habe über $B = \text{nabla} \times A$ und Maxwellgleichungen geraten dass es so in etwa eine Zeitableitung sein müsse) und hat dann daran erinnert dass E räumlich konstant ist -> p vertauscht mit A . Also weiter: Welche Übergänge sind denn jetzt möglich? $\Delta l = \pm 1$ (bzw nur $+$ beim 1S) und $\Delta m = \pm 1$ oder 0 .

Warum? Für l habe ich argumentiert mit Drehimpulserhaltung und Photonen als Spin 1 Teilchen dazu hat er gemeint "Fair enough". Für m habe ich gesagt, dass man bei E bzw. A in z Richtung einen Term mit z in Dipolnäherung hat und dass das ϕ unabhängig ist (also $\Delta m = 0$) entsprechend mit x und y ($\Delta m = \pm 1$) hat ihm gereicht. Dann wollte er wissen wie das geht, weil das H-Atom ja isotrop ist, dass ich nur mit bestimmter Richtung $\Delta m = 0$ bekomme. Hatte keine Ahnung, habe gesagt dass $|nlm\rangle$ Basis ja für l_z ist. Das war schon richtig aber er wollte es physikalisch wissen. Betretenes Schweigen, er hat darauf bestanden diese Frage beantwortet zu bekommen konnte aber keine weiteren Tipps geben, hat dann nochmal alles zusammengefasst. Irgendwann hat er dann doch aufgelöst: Es hängt an der Messung der Polarisation des E-Feldes oder so.

3.

Statistische Physik: Ising Modell 1D "Zeile für Zeile" rechnen, "Wenn ich Sie damit kalt erwischt habe sagen Sie's dann frage ich was anderes." Ich habe gesagt so grob weiß ich was zu tun ist, er hat daraufhin geantwortet, dass Ich mal anfangen soll.

Hab dann angefangen mit $H = J \sum_i s_i s_{i+1} + B \sum_i s_i$ und das in Zst. Summe eingesetzt und mit Transfermatrixmethode begonnen, war ein bisschen stockend, dabei hat er mit Kommentaren geholfen. Bin dann zu $Z = \text{tr}(T^N)$ gekommen (periodische Randbedingungen nicht vergessen) und dann gesagt, dass man das über Eigenwerte lösen kann mit $\lambda_+^N + \lambda_-^N$. Weiter hat er dann gefragt, wie das jetzt für große N aussieht (λ_- ist kleiner als λ_+ also verschwindet das dann.) Irgendetwas zum Magnetfeld wollte er noch wissen, habe ich aber vergessen. Dann noch ob Phasenübergänge möglich sind (in 1D nicht aber in 2D) und warum (habe gesagt ich weiß wo's steht und dass es damit zu tun hat dass ein Spin 2 bzw. 4 nachbarn hat und das den unterschied macht. Hat er dann genauer erklärt, Stichwort: 'Domänenwände' in seinem Skript nachzulesen).