

Fach: Theoretische Physik		
PrüferIn: Schmalian		
☒ BP ☐ NP ☐ SF ☐ EF ☐ NF ☐ LA	Datum: 29. April 2021	Fachsemester: 9
Welche Vorlesungen wurden geprüft? Theo D,E,Fa und Fb		
Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? Keine		

Zur Vorbereitung

Absprache mit PrüferIn über folgende Themengebiete: Theo D,E,Fa und Fb
Absprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte: Nein
Verwendete Literatur/Skripte: Sakurai I, Theo D und F Skript vom Schmalian und Theo E Skript von Steinhauser sowie Melnikov
Dauer der Vorbereitung: 10 Wochen, nicht zu empfehlen da zuvor gelernte wieder vergessen wird
Art der Vorbereitung: Alleine mit Abfragen von Kommilitonen im letzten drittel.
Allgemeine Tips zur Vorbereitung: Beim Schmalian solltest du seine Theo F und D Skripte gut verinnerlicht haben. Ein guten Überblick über die physikalischen Zusammenhänge der Themengebiete ist empfehlenswert. Oberflächliches Wissen durchschaut er sehr schnell.

Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? Zu Beginn sehr stockend da ich nervös war und Fragen deren Lösungen ich kannte nicht auf den Punkt bekommen habe. Später flüssiger und es entwickelte sich eher zu einem Gespräch als einer Abfrage. Themen wurden schnell abgehandelt gingen jedoch in die Tiefe.
Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? Er ließ einem immer genügend Zeit zu überlegen und erklärte anschließend was ihm bei einer Antwort gefehlt hat.
Kommentar zur Prüfung: Sehr guter Prüfer der Fair benotet
Kommentar zur Benotung: 1.7 Verdient
Die Schwierigkeit der Prüfung: Er stellt die Fragen bewusst unpräzise.

Die Fragen

Theo D:

Erklärung der Unschärferelation. Was sie bedeutet usw.. Antwort darauf war das Ort und Impuls nicht genau messbar sind. Dann wollte er das für den Fall das der Impuls Scharf messbar ist. Erst die Wellenfunktion für ein freies Teilchen aufgeschrieben dann stand ich kurz auf dem Schlauch. Nach einer kurzen Zeit und anfänglicher Nervosität kam ich darauf das man hier einfach nur die $\Delta p = \sqrt{\langle p^2 \rangle - \langle p \rangle^2} = 0$ zeigen muss. Was er aber nicht mehr sehen wollte. Dann kam die Frage wie das mit zwei beliebigen Operatoren aussieht und hing erst mal daran und wollte die Beziehung für beliebige Operatoren aus der Schwarzsche Ungleichung herleiten was aber nicht wollte sondern gleich das Ergebnis. Worauf ich erst durch ein Tipp kam. Anschließend wurde ein Teilchen in einem Unendlichen Tiefen Potentialtopf behandelt. Ich erklärte die zwei Lösungen des Systems für gerade und ungerade n. Er fragte dann nach der Spiegelsymmetrie und ob die immer in so einem System gilt. Auf die Lösung kam ich erst durch ein paar Tipps

das der Hamiltonian unter Anwendung des Paritätsoperators gleich bleibt. Nach dieser Frage wurde der Harmonische Oszillator angesprochen, es wurde gefragt wie die Grundzustandswellenfunktion aussieht (Mir kam während der Prüfung der Gedanke das er immer händeringend nach Buzzwörtern sucht) und wie man sie erhält $a|0\rangle = 0$.

Theo E:

Die nächste Problem war der Zeitabhängige EM Störung. Also zeitabhängiges E-Feld. Kann man mit Fermis Goldener Regel lösen und über die Störmatrix Auswahlregel für m (l_z kommutiert mit $z \Rightarrow m' = m$) und l (Paritätsoperator antikommutiert mit $z \Rightarrow l' = l \pm (2k+1)$ k element N_0) finden. Er fragte ob l' sich besser einschränken lässt ich antwortete mit dem Wigner-Eckert-Theorem mit dem er auch zufrieden war. Dann wollte er das ich die Dirac Gleichung motiviere. Redete darüber das Ort und zeit Ableitungen gleich Ordnung vorkommen müssen für Lorentzinvarianz und den Hamilton Ansatz mit linearem Impuls sowie die Objekte α und β die eingeführt werden. Der Hamilton wird quadriert und ein Koeffizientenvergleich mit der quadrierten Energie Impuls Relation vorgenommen. Dafür ergeben sich drei Bedingungen für α und β die zur Aussage führen das sie 4×4 Matrizen sind. Damit war er sehr zufrieden und fragte dann wie die Vier komponentige Wellenfunktion (Spinor) gedeutet werden kann. Fasselte dann was von Anti-Teilchen und Teilchen so wie die Spinfreiheitsgrade. Er fragte dann was passiert würde wenn man das Bezugssystem wechselt. Worauf ich auch nach langem überlegen nicht kam und er dann fragte wie sich der Spinor verändert wenn er transformiert wird. Die Antwort die ich darauf gegeben hat ihm nicht gereicht und er erzählte das die Clifford Algebra die α und β mittransformieren und das das wie mit dem Spinor zusammenhängt was ich dann nicht mehr ganz verstanden habe.

Theo F:

Er wollte das ich die Van der Waals Gleichung hinschreibe. Habe mir dann beim aufschreiben ein paar Fehler erlaubt die wir dann gemeinsam korrigiert haben. Er wollte wissen was die zusätzliche variablen sind. Habe dann erklärt wo die herkommen (Zustandssumme mit Wechselwirkung und dann Virialentwicklung). Wollte wissen was für eine Form die Wechselwirkung hat und woher sie kommt (Dipol Wechselwirkung und im nah bereich starke abstoßung, im fernbereich leichte anziehung)

Dann hat er gefordert das ich ein paar Isotherme aufzeichne auch welche beim Phasenübergang. Hab dann gesagt das für hohe Temperaturen sich die Isotherme so wie die von idealen Gasen verhalten. Dazu hab ich dann auf den Phasenübergang verwiesen das der an sich unphysikalisch ist da $dp/dV > 0$. Das wird dann durch Phasenübergang erklärt und mathematisch durch die Maxwell konstruktion erklärt. Begründung hierfür ist Energie Erhaltung.

Dann war die Prüfung auch fertig und ich wurde gebeten zu im Meeting Room zu warten.