

Fach: Theoretische Physik		
PrüferIn: Shnirman		
<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: 22. Februar 2017	Fachsemester: 7
Welche Vorlesungen wurden geprüft? Theo d,e,f		
Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? Theo c,f TKM 1		

Zur Vorbereitung

Absprache mit PrüferIn über folgende Themengebiete: -
Absprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte: -
Verwendete Literatur/Skripte: Shnirman Theo f Skript, Schwabl, cohen tannoudji...
Dauer der Vorbereitung: 4 Wochen
Art der Vorbereitung: Zusammenfassungen schreiben, Protokolle besprechen
Allgemeine Tips zur Vorbereitung: früh Themenkatalog schreiben und dann systematisch alle Themen detailliert lernen

Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? ;) An Anfang bin ich ein bisschen gehangen, hat insgesamt sehr breit gefragt, wollte ein paar Rechnungen explizit sehen (z.B. Teilchen auf dem Ring mit Solenoid, LS-Kopplung, Kommutator von H-atom in kartesischen Koordinaten mit Drehimpuls)
Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? versucht gemeinsam Lösungen zu entwickeln
Kommentar zur Prüfung: sehr angenehm
Kommentar zur Benotung: 1,0 (war zunächst noch unsicher, weil wir in Theo f nicht mehr so viel zeit hatten...hat dann aber doch gereicht :)...Shnirman meinte ich würde mich zu stark auf die "mathematischen" Argumente stützen und hat immer wieder physikalische Interpretationen eingefordert)
Die Schwierigkeit der Prüfung: BEK vom d-Dimensionalen Bosonengas mit allgemeiner Dispersionsrelation $e(p)$ qualitativ beschreiben,

Die Fragen

Wie lautet die zeitabhängige Schrödingergleichung?
hingeschrieben

Was ist ψ , H?

ψ ist die Wellenfunktion, H ist Hamiltonian (linear, hermitescher Operator)

In welchem Raum lebt ψ ?

Im Hilbertraum, Vektorraum über den Körper der komplexen oder reellen Zahlen, der vollständig bezüglich der durch das Skalarprodukt induzierten Norm ist.

Bsp.: L^2 , Spin-Raum,

Welche Dimension hat der Spin-Raum?

$2s+1$

Wofür benötigt man L^2 ?
 Wahrscheinlichkeitsinterpretation
 # Wie kommt man zur zeitunabhängigen Schrödingergleichung?
 zeitentwicklung berechnet $f(t)$
 # Allgemeine Lösung der zeitabhängigen Schrödingergleichung?
 wollte hier Entwicklung in EZ des Hamiltonians sehen, dann Zeitentwicklungsoperator darauf angewandt
 # Was ist die allgemeine Lösung der stationären S-Gl für ein freies Teilchen?
 ebene Welle
 # liegt die auch im Hilbertraum?
 Nein, weil sie nicht in L^2 liegt, man kann allerdings eine Superposition aus Ebenen Wellen konstruieren
 welche wiederum L^2 ist -> Wellenpakete
 # Wie bekommen Sie den Schwerpunkt des Wellenpaketes im Ortsraum?
 Prinzip der stat. Phase angewandt
 # Wie sieht der Zeitentwicklungsoperator allgemein aus?
 Form mit Zeitordnungsoperator hingeschrieben und erklärt, wie man daraus z.B. die Zeitentwicklung für
 einen zeitunabhängigen Hamiltonian bekommt
 # WW-Bild, Dyson-Reihe, Fermis Goldene Regel
 bei Ferm.G.R. darauf achten, dass ihr physikalisch erklärt, warum die endzustände im Kontinuum liegen
 müssen.
 # "Teilchen auf dem Ring"- Was machen Sie?
 Eigenenergien ausgerechnet, Wellenfunktion berechnet, wollte Rechnung explizit alle Rechenschritte
 sehen.
 # Wir schalten nun ein Magnetfeld innerhalb des Kreises an
 Eigenergien verschieben sich prop $(n - \frac{\phi}{\phi_0})^2$
 # Rechnen Sie bitte explizit aus
 bin hier ein bisschen gegangen. Hat sehr lange gedauert, irgendwann stand es aber dann da.
 # Kennen Sie den H-Hamiltonian?
 H-Hamiltonian in Relativkoordinaten aufgeschrieben
 # Welche Größen sind erhalten?
 10 Erhaltungsgrößen, H, jede Komponente von L und runge lenz Vektor
 # Wie würden Sie die Wellenfunktion charakterisieren?
 v.s.k.o erklärt und $|n, l, m\rangle$ und damit verbundene Quantenzahlen erklärt
 # Ist L_x, L_y, L_z erhalten?
 musste hier die Rechnung in kartesischen Koordinaten ausführen
 (Heisenberggleichung und Ehrenfestgleichung diskutiert)
 $L = r \times p$
 Hier folgten auch noch ein paar Fragen, an die ich mich nicht mehr erinnern kann
 # Wie hebt man Entartung des Wasserstoffes aus?
 em-Felder, Feinstruktur (LS, Darwin, rel. Korr.), Hyperfeinstruktur
 # Kennen Sie noch ein weiteren Effekt? Einer, der vllt. nicht Teil Ihrer bisherigen Kurse war?
 Lamb Shift?! -> fällt aber aus QED raus und nicht aus Dirac (Strahlungskorrektur)
 # Schauen wir uns einmal LS-Kopplung für das $n=2$ niveau an
 wollten explizit die Rechnung sehen, steht im Schwabl
 # Dirac-Gleichung in ursprünglicher Form?
 # Woher bekommt man die Eigenschaften der alpha/beta-Matrizen?
 # Dirac-Gleichung in kovarianter Form?
 # Was steckt man in die Dirac-Gleichung? Was beschreibt die Dirac-Gleichung?
 # Wie transformiert Dirac-Gl. unter Lorentz-trafo?
 Habe mich hier um die S-Matrix herumgeredet, indem ich gesagt habe, dass man Dirac-Gleichung auch als
 Bestimmungsgleichung für die Transformation eines 4-komponentigen Lorentz-Spinors unter Lorentz-Transfor
 auffassen kann
 # Pauli-Gleichung?
 # Pauli-Gleichung für Antiteilchen?
 Vz vor der Masse ändert sich
 Ein bisschen über Feynman-Stückelberg-Interpretation diskutiert
 # Was bekommt man in 2. Ordnung v/c aus der Dirac-Gleichung?
 Feinstruktur
 # Dichtematrix allgemein
 # Großkanonische Dichtematrix
 # Wie kommt man zur Besetzungszahldarstellung?
 # Kann man bei Neutronen in einem Neutronenstern eine Besetzungsdarstellung einführen?
 Nicht gewusst, was er da hören wollte...der Punkt ist scheinbar, dass die Wechselwirkungen so stark
 sind, dass man die Teilchen nicht durch die Besetzungszahldarstellung darstellen kann. Hab da gut gerate
 ;)

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

BEK von einem d-dimensionalen Bosegas mit allgemeiner disp. rel. $\epsilon(p)$ - Wann findet BEK statt?
Über Divergenz/Konvergenz von Integral erklärt-> wollte hier aber physikalische Interpretation hören

The following information was obtained from the records of the Department of the Interior, Bureau of Land Management, regarding the land in question.