Fach: Theoretische Physik

PrüferIn: Mirlin

☒ BP ☐ NP ☐ SF ☐ EF ☐ NF ☐ LA	Datum: 23. Januar 2020	Fachsemester: 7
--	------------------------	-----------------

Welche Vorlesungen wurden geprüft? TheoD, TheoE, TheoF(a+b)

Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? TheoF(a+b)
--

Zur Vorbereitung

Absprache mit PrüferIn über folgende Themengebiete: keine Absprache

Absprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte: keine Absprache
--

Verwendete Literatur/Skripte: Bücher:

- Quantenmechanik, Franz Schwabl (allgemein TheoD und TheoE)
- Quantenmechanik für Fortgeschrittene, Franz Schwabl (nur für relativistische QM)
- Quantenmechanik 1, Albert Messiah (zum Verständnis)
- statistische Mechanik, Franz Schwabl

Skripte:

- TheoE von Melnikov
- TheoF von Mirlin

Dauer der Vorbereitung: 3-4 Wochen

Art der Vorbereitung: -intensiv und unorganisiert, oft unproduktiv, unkonzentriert und sich ins Detail verlierend.
--

- ausschließlich alleine, hauptsächlich Durchlesen oben genannter Literatur
- Schwerpunkt auf "Verständnis"
- statistische Physik ist etwas unter den Tisch gefallen

Allgemeine Tips zur Vorbereitung: Es mir nicht gleichtun. Trotzdem auf jeden Fall versuchen den Stoff zu "verstehen". Auch Ideen/Konzepte/Herleitungen lernen.
--

Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? -Unkompliziert und angenehm schnell vorbei.
--

- Wenig konkrete Fragen, eher Motivieren und Begründen.
 - Gemeinsames Entwickeln von Themen. Er hat es aber gelenkt und nachgehakt wenn er etwas wissen wollte.
 - je ca 20 min TheoD E und F
- Verlief allgemein recht gut, gegen Ende wurde es der Vorbereitung entsprechend etwas etwas dünn, er hat dann etwas mitgeholfen.

Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? Hat schon darauf bestanden, wenn er was wissen wollte. Hatte das Coulombpotential proportional $1/r^2$ hingeschrieben, hat sich mehrmals erkundigt, was denn mit dem Potential wäre. Hat es dann Übersprungen und mir später nochmal die Chance gegeben das Quadrat zu streichen. Hat aber allgemein mitgeholfen Fehler zu verbessern.

Kommentar zur Prüfung: Schnell vorbei.
--

Kommentar zur Benotung: "Wir haben uns entschieden ihnen doch die 1.0 zu geben" (trotz dass es am Ende nicht so flüssig lief) Begründung: allgemein gutes physikalisches Verständnis, Konzepte gut erklärt.

Die Schwierigkeit der Prüfung: Wenig Themen, aber recht detailliert

Die Fragen

THEO D

- Schrödingergleichung: Motivation und Begründung,
- Zustände, Operatoren, Observablen und Messung: Was sind diese und wie werden sie dargestellt?, mögliche Messwerte? Entwicklung eines Zustandes nach den Eigenfunktionen des Operators, Betragsquadrat Wahrscheinlichkeit für Messung des entsprechenden Eigenwerts
- 1-dimensionaler Potentialtopf: Potential zeichnen, Lösungsmethode Schr.gl., Besprechung der möglichen Zustände, physikalische Deutung ebenjener, d.h. einlaufende, reflektierte und transmittierte Welle
- Zentralpotential, Drehimpuls: Umschreiben des Hamiltonoperators in Komponente mit Drehimpuls und Radialimpuls, Separationsansatz für Wellenfunktion mit Kugelflächenfunktionen, Eigenwerte des L^2 -operator
- Wasserstoffatom: Coulombpotential einsetzen, Quantenzahl, Energieniveaus

THEO E

- Diracgleichung: Notwendigkeit und Motivation, explizite Herleitung für die Bedingungen an die Diracmatrix warum sind α_i und β 4×4 Matrizen?, Lösungen sind Spinoren, physikalische Bedeutung der vier Komponenten, d.h. Teilchen und Antiteilchen für negative Energie, und Assoziation mit Spin des Teilchens.

THEO F

- Entropie: mikroskopische Definition, Motivation für die Definition, d.h. extensive Größe (aus Thermodynamik) also additiv, kurz erläutert anhand Zahl der Zustände zweier Systeme, weitere Bedingungen sind die Maximalität im Gleichgewicht und Positivität
- großkanonisches Ensemble: kurze Erläuterung statistisches Ensemble, Art des Systems d.h. festes Volumen aber Energie und Teilchenaustausch möglich, Herleitung der Wahrscheinlichkeit für die Zustände im Gleichgewicht => Maximierung der Entropie mithilfe der Methode der Lagrangeschen Multiplikatoren mit festen Nebenbedingungen $U = \langle E \rangle$, $N = \langle N \rangle$, Ansatz explizit aufschreiben, Ergebnis für die Wahrscheinlichkeiten und großkanonische Zustandssumme aufschreiben.
- Bose- und Fermigas: kurz erläutert was Bosonen und Fermionen sind, Teilchenzahldarstellung erläutern => großkanonische Zustandssumme explizit hinschreiben und Aufspaltung in Produkt zeigen (konnte ich, aber nicht gut, habe ein paar Versuche gebraucht), mittlere Besetzungszahl, Photonen? => Spezialfall Bosonen, keine Teilchenzahlerhaltung, chem. Potential = 0
- Bose-Einstein-Kondensation: kurz erläutert, wollte er genauer Wissen, konnte nur ein paar Stichworte, habe sie gut durchmischt wild um mich geworfen. Er hat sie etwas geordnet. Dimensionalität des Systems? Abhängigkeit der Zustandsdichte? Konvergenz irgendeines Integrals