

Theoretische Physik III für Lehramtskandidaten, WS 2010/11
Blatt 12 zu den Übungen am 31.1 u. 2.2., Stefanie Russ
Abgabe: Spätestens 28.1., 12 Uhr, Zi. 1.4.38 (persönlich oder Briefkasten)

Falls Sie an der Klausur teilnehmen, können Sie wahlweise dieses oder das nächste Blatt weglassen. Wenn Sie dennoch beide Blätter abgeben, werden auch beide (normal) gewertet.

Wegen der Klausur (im FB-Raum) fällt am 2.2. die Vorlesung aus.

Beachten Sie bitte, dass die Übungen am 2.2. wegen der Klausur etwas verspätet beginnen könnten.

Bitte geben Sie Ihre Übungsgruppe an!

Hausaufgaben: (Je 2 Punkte.)

1. Wasserstoffatom:

a.) Betrachten Sie die Rekursionsformel (5.15) für α_μ . Für welchen Wert von η verschwinden für $\ell = 0$ alle Koeffizienten α_μ für $\mu > \mu_0 = 3$? Wie groß ist der zugehörige Energiewert E ? (1 Punkt)

b.) Setzen Sie (willkürlich) $\alpha_0 = 1$ und berechnen Sie $P(\rho)$ für den Fall aus (a.). Zeigen Sie, dass $P(\rho)$ eine Lösung von Gl. (5.13) ist.

Verwenden Sie dazu keine Dezimaldarstellung, sondern echte Brüche. (1 Punkt)

2. Wasserstoffatom:

Berechnen Sie nach den Gln. (5.6) und (5.17-5.19) alle Lösungen $\psi_{n,\ell,m}(r, \vartheta, \varphi)$ des Wasserstoffatoms, die für die Energiequantenzahl $n = 2$ möglich sind und zeigen Sie für **eine dieser Funktionen Ihrer Wahl**, dass diese die Schrödinger-Gleichung (5.5) im Coulombpotenzial (der Kernladungszahl $Z = 1$) erfüllt.

Präsenzaufgaben:

Wie sieht die Radialwellenfunktion $R_{3,2}(r)$ des Wasserstoffatoms aus, wie die zugehörige Gesamtwellenfunktion $\psi_{3,2,0}(r, \vartheta, \varphi)$?

Was bedeuten die Indizes? Welches ist der Zusammenhang zum Bohrschen Atommodell?

Verständnisfrage: Welche Parallelen bestehen zwischen der Lösung des Wasserstoffatoms und früher behandelten einfacheren Elektronenproblemen?