

Universität Osnabrück Fachbereich Physik	Theoretische Physik 2 Quantenmechanik, stat. TD	Dr. Jürgen Schnack Dr. Maxim Gorkunov
---	--	--

Aufgabenblatt 10

10.1 Grundzustand im H-Atom

- a. Lösen Sie die Eigenwertgleichung für das Coulombpotential direkt mit dem Ansatz

$$\phi(r) = e^{-\kappa r}, \quad \kappa > 0. \quad (1)$$

- b. Bestimmen Sie die Normierungskonstante.
- c. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, das Elektron innerhalb des Bohrschen Radius a anzutreffen. Berechnen Sie ebenfalls die Wahrscheinlichkeiten für $2a$ und $3a$.
- d. Berechnen Sie den Erwartungswert des Radius $\langle \tilde{r} \rangle$ sowie den Erwartungswert $\langle \tilde{r}^2 \rangle$.
- e. Vergleichen Sie die Größenordnungen von $\sqrt{\langle \tilde{r}^2 \rangle - \langle \tilde{r} \rangle^2}$ und $\langle \tilde{r} \rangle$.