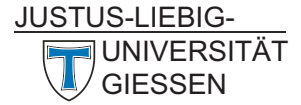




Übungen zur *Experimentalphysik III*
Wintersemester 2010/2011



Institut für Atom- und Molekülphysik
Leihgesterner Weg 217, 35392 Gießen

Hausaufgabenblatt 5: 22.11.2010

Aufgabe H5.1 (6 Punkte)

- a) Berechnen Sie (relativistisch) mit Hilfe der Heisenbergschen Unschärferelation $\Delta x \times \Delta p \geq \hbar$ die kinetische Energie, die ein Elektron hätte, wenn es sich ausschließlich in einem $^{40}_{20}\text{Ca}$ -Atomkern (Radius: 3.5×10^{-15} m) aufhielte. Kann das Elektron durch die Coulomb-Wechselwirkung mit der Kernladung ($Z = 20$) im Kern festgehalten werden?
- b) Bestimmen Sie durch analoge Rechnung die kinetische Energie eines Elektrons in der Atomhülle (Radius: 0.5×10^{-10} m). Vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit der Bindungsenergie des Elektrons im Grundzustand des Wasserstoffatoms.

Aufgabe H5.2 (4 Punkte)

- a) Geben Sie die Bindungsenergie eines Elektrons im Wasserstoffatom auf der Bahn $n = 1000$ an. Wie groß ist der Radius dieser Bahn?
- b) Welche Bindungsenergie nach Bohr hat das Elektron im Grundzustand des wasserstoffähnlichen Argons und welche im Grundzustand des wasserstoffähnlichen Urans?