

Øving 7.

Bundne tilstander for elektronet i hydrogenatomet angis med de 3 kvantetallene  $n$ ,  $l$  og  $m_l$ :

$$\psi_{nlm_l} = R_{nl}(r) Y_{lm_l}(\theta, \phi).$$

I denne øvingen ser vi nærmere på et par av disse.

**Oppgave 1: Grunntilstanden i hydrogenatomet**

Grunntilstanden, den såkalte  $1s$ -tilstanden er

$$\psi_{100} = R_{10}(r) Y_{00}(\theta, \phi),$$

med radialdel

$$R_{10}(r) = \frac{2}{a_0^{3/2}} e^{-r/a_0}$$

og en *konstant* vinkeldel

$$Y_{00} = \frac{1}{\sqrt{4\pi}}.$$

Anta at elektronet befinner seg i denne tilstanden.

- Hva er elektronets dreieimpuls?
- Hva er elektronets energi?
- Hvor er det størst sannsynlighet for å finne elektronet?

**Oppgave 2:  $2p_z$ -tilstanden i hydrogenatomet**

En av tilstandene med hovedkvantetall  $n = 2$  er  $2p_z$ -tilstanden

$$\psi_{210} = R_{21}(r) Y_{10}(\theta, \phi),$$

med radialdel

$$R_{21}(r) = \frac{1}{2\sqrt{6}a_0^{3/2}} \frac{r}{a_0} e^{-r/2a_0}$$

og vinkeldel

$$Y_{10} = \sqrt{\frac{3}{4\pi}} \frac{z}{r},$$

med  $z/r = \cos \theta$ . Anta at elektronet befinner seg i denne tilstanden.

- Hva er elektronets dreieimpuls? Hva er dreieimpulsens  $z$ -komponent?
- Hva er elektronets energi?
- For en gitt avstand  $r$  fra origo (kjernen), i hvilken/hvilke retning(er) er det størst sannsynlighet for å finne elektronet?
- Hvor er det størst sannsynlighet for å finne elektronet?