

TFY4108 Fysikk Tips for øving 13

Oppgave 2.

(a) Set inn uttrykket for $\psi(r, \theta, \phi)$ på venstresida av TUSL, evaluer venstresida, og vis at resultatet er proporsjonalt med $\psi(r, \theta, \phi)$. Proporsjonalitetskonstanten er energien. Merk at bølgefunksjonen for grunntilstanden avheng verken av θ eller ϕ , noko som forenkler utrekningane betydeleg.

(b) Uttrykk volumintegralet vha. sfæriske koordinatar:

$$\int_V dV f(r, \theta, \phi) = \int_0^{2\pi} d\phi \int_{-1}^1 d(\cos \theta) \int_0^\infty dr r^2 f(r, \theta, \phi). \quad (1)$$

(h) Denne deloppgåva kan løysast uavhengig av dei føregåande. Du kan anta som kjent at energinivåa til hydrogenatomet er $E_n = -13.6 \text{ eV}/n^2$ med $n = 1, 2, 3 \dots$

Oppgave 3.

(b) Finn energien og degenerasjonen til energinivået (degenerasjonen = talet på tilstander som har denne energien). Deretter må du bruke eksklusjonsprinsippet (som gjeld generelt for system med fleire elektron): To eller fleire elektron i eit system kan ikkje ha identiske verdier for alle kvantetala som spesifiserer elektrontilstandene. Med andre ord: Det kan vere maksimalt eitt elektron i kvar tilstand. Når eigenspinnet blir teke omsyn til, kjem kvantetalet $m_s = \pm 1/2$ inn i spesifikasjonen av tilstanden i tillegg til kvantetala n_x , n_y , og n_z .