

TFY4215 Innføring i kvantefysikk. Institutt for fysikk, NTNU.
Test 5.

Oppgave 1

I et isotropt tredimensjonalt potensial $V(r)$ befinner en partikkel seg i en tilstand $\psi(r, \theta, \phi)$ med vinkelavhengighet $Y_{10} = \sqrt{3/4\pi} \cos \theta$. Hva er (absoluttverdien av) partikkelens dreieimpuls L ?

- A Null
- B Uskarp
- C \hbar
- D $\sqrt{2}\hbar$
- E $2\hbar$

Oppgave 2

For partikkelen i oppgave 1, hva er L_x ?

- A Null
- B Uskarp
- C \hbar
- D $\sqrt{2}\hbar$
- E $2\hbar$

Oppgave 3

For partikkelen i oppgave 1, hva er $\langle L_x \rangle$?

- A Null
- B Uskarp
- C \hbar
- D $\sqrt{2}\hbar$
- E $2\hbar$

Oppgave 4

I et isotropt tredimensjonalt potensial $V(r)$ befinner en partikkel seg i en tilstand $\psi(r, \theta, \phi)$ med vinkelavhengighet

$$-\frac{1}{\sqrt{2}}(Y_{11} - Y_{1-1}) = -\sqrt{\frac{3}{4\pi}} \sin \theta \cos \phi.$$

Hva er (absoluttverdien av) partikkelens dreieimpuls L ?

- A Null
- B Uskarp
- C \hbar
- D $\sqrt{2}\hbar$
- E $2\hbar$

Oppgave 5

For partikkelen i oppgave 4, hva er L_x ?

- A Null
- B Uskarp
- C \hbar
- D $\sqrt{2}\hbar$
- E $2\hbar$

Oppgave 6

For partikkelen i oppgave 4, hva er L_z ?

- A Null
- B Uskarp
- C \hbar
- D $\sqrt{2}\hbar$
- E $2\hbar$

Oppgave 7

For partikkelen i oppgave 4, hva slags verdier kan en måling av L_y gi?

- A Null
- B Ikke mulig å si noe om
- C $\pm\hbar$
- D $\pm\sqrt{2}\hbar$
- E $\pm 2\hbar$

Oppgave 8

De sfæriske harmoniske med $l = 2$ er

$$\begin{aligned} Y_{20} &\sim \cos^2 \theta \\ Y_{2\pm 1} &\sim \mp \sin \theta \cos \theta \exp(\pm i\phi) \\ Y_{2\pm 2} &\sim \sin^2 \theta \exp(\pm 2i\phi) \end{aligned}$$

Her ser vi bort fra normeringen. Hvilken lineærkombinasjon tilsvarende d -orbitalen $d_{x^2-y^2} \sim (x^2 - y^2)/r^2$?

- A $Y_{21} + Y_{2-1}$
- B $Y_{21} - Y_{2-1}$
- C $Y_{22} + Y_{2-2}$
- D $Y_{22} - Y_{2-2}$
- E $Y_{22} + Y_{20}$

Oppgave 9

Hvilken lineærkombinasjon tilsvare d -orbitalen $d_{xy} \sim xy/r^2$?

- A $Y_{21} + Y_{2-1}$
- B $Y_{21} - Y_{2-1}$
- C $Y_{22} + Y_{2-2}$
- D $Y_{22} - Y_{2-2}$
- E $Y_{22} + Y_{20}$

Oppgave 10

Hvilken lineærkombinasjon tilsvare d -orbitalen $d_{zx} \sim zx/r^2$?

- A $Y_{21} + Y_{2-1}$
- B $Y_{21} - Y_{2-1}$
- C $Y_{22} + Y_{2-2}$
- D $Y_{22} - Y_{2-2}$
- E $Y_{22} + Y_{20}$