

FYS-MENA3110/4110 Oppgavesett for innlevering - frist 26.09.2007 kl. 15.

Hver student leverer sin egen besvarelse (ingen fotokopiering), men det er greit å samarbeide under utarbeidelsen av besvarelsen.

Besvarelsene merkes tydelig med *navn + FYS-MENA3110/4110* og legges i *posthylla merket Geir Helgesen* på Ekspedisjonskontoret på Fysisk institutt (be gjerne om hjelp til å finne posthylla).

Oppgave 1:

Et kvantemekanisk system er gitt ved tre tilstander som danner et ortonormert sett av basisvektorer. I denne basisen er Hamiltonoperatoren gitt ved matrisen

$$\mathbf{H} = \begin{bmatrix} -1 & i & 3 \\ -i & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

- Vis at matrisen er hermitisk.
- Beregn egenverdiene.
- Finn de tilhørende egenvektorene. (Tips: Se på seksjon A.5 i Griffiths)

Oppgave 2:

Grunntilstanden til dysprosium, Dy, (element 66) er ${}^5\text{I}_8$. Hva er kvantetallene for totalt spinn S , totalt orbital-angulærmoment L og totalt angulærmoment J ?

Foreslå en mulig elektronkonfigurasjon for Dy.

Oppgave 3:

Tre boson partikler befinner seg i et potensial

$$V(x, y) = 0 \quad \text{for } 0 \leq x \leq a \text{ og } 0 \leq y \leq b$$

$$V(x, y) = \infty \quad \text{ellers}$$

Finn grunntilstanden i systemet.

Oppgave 4:

Anta at du har tre partikler og at systemet inneholder tre en-partikkkel tilstander, ($|a\rangle, |b\rangle, |c\rangle$). Hvor mange forskjellige tre-partikkkel tilstander kan lages hvis

- partiklene kan skilles,
- partiklene er like bosoner,
- partiklene er like fermioner.