

QUARTA LISTA - FI002

1 - Considere o estado excitado $|\Psi_{jk}\rangle = a_j^\dagger a_k |\Psi_\nu\rangle$ onde $|\Psi_\nu\rangle$ é o estado fundamental na aproximação de Hartree-Fock e os índices k e j indicam estados ocupados e desocupados, respectivamente. Calcule o valor esperado $\langle \mathcal{H} \rangle = \langle \Psi_{jk} | \mathcal{H} | \Psi_{jk} \rangle$ (exercício 22.8 do Merzbacher).

2 - Calcule o desvio quadrático do número médio de ocupação em um sistema de bósons ou férmiuns em equilíbrio térmico (exercício 22.13 do Merzbacher).

3 - Mostre que

$$\int \mathbf{E}^+(\mathbf{r}, t) \cdot \mathbf{E}^+(\mathbf{r}, t) d^3r = - \int \mathbf{B}^+(\mathbf{r}, t) \cdot \mathbf{B}^+(\mathbf{r}, t) d^3r$$

4 - Mostre que

$$\int \mathbf{E}^-(\mathbf{r}, t) \cdot \mathbf{E}^-(\mathbf{r}, t) d^3r = - \int \mathbf{B}^-(\mathbf{r}, t) \cdot \mathbf{B}^-(\mathbf{r}, t) d^3r$$

5 - Calcule a taxa de emissão espontânea w do Hidrogênio na transição $2p \rightarrow 1s$. Calcule a meia-vida do estado $2p$, $\tau = 1/w$.

6 - Mostre que

$$\int \hat{k} \hat{k} d\Omega = (4\pi/3) \mathbf{1}.$$