

Nome:

Átomo de hidrogênio

Considere uma partícula de massa μ descrita pelo hamiltoniano $H = -\frac{\hbar^2}{2\mu}\nabla^2 + V(r) + \xi(r)\mathbf{L}\cdot\mathbf{S}$, sendo $V(r)$ um potencial central, \mathbf{L} e \mathbf{S} os seus momentos angulares orbitais e de spin. Obtenha as relações de comutação $[\mathbf{L}, H]$, $[\mathbf{S}, H]$ e $[\mathbf{L} + \mathbf{S}, H]$ quando consideramos ou não a interação spin-órbita $\xi(r)\mathbf{L}\cdot\mathbf{S}$ introduzido via correções relativísticas.

Campo de um momento magnético

Calcule (a) o potencial vetor $\mathbf{A}(\mathbf{r})$, (b) o momento dipolar magnético $\vec{\mu}$ e (c) o campo magnético $\mathbf{B}(\mathbf{r})$ produzido por um elétron orbitando numa trajetória circular.

Estrutura fina do sódio

Determine a estrutura hiperfina dos estados 2S e 2P do átomo de sódio inclusive os deslocamentos de energia.