Mecânica Quântica - MNPEF
Lista de Problemas 2.2

Departamento de Física de Ji-Paraná
Universidade Federal de Rondônia
Prof. Marco Polo

Questão 01: Estados estacionários do átomo de hidrogênio

Usando a solução da equação de Schrödinger independente do tempo para o átomo de hidrogênio,

$$\psi_{n\ell m}(r,\theta,\phi) = \sqrt{\left(\frac{2}{na_0}\right)^3 \frac{(n-\ell-1)!}{2n\left[(n+\ell)!\right]^3}} e^{-r/(na_0)} \left(\frac{2r}{na_0}\right)^{\ell} L_{n-\ell-1}^{2\ell+1}\left(\frac{2r}{na_0}\right) Y_\ell^m(\theta,\phi),$$

escreva explicitamente as funções de onda dos seguintes níveis (assuma $m = 0$):

(a) 3s

(b) 3p

(c) 4d

(d) 4f

(e) 5g

Questão 02: Gráfico dos orbitais atômicos do hidrogênio

Usando um sistema algébrico computacional, represente graficamente a densidade de probabilidade quântica de encontrar o elétron em função da distância ao próton em cada um dos níveis da Questão 01. Escolha um plano do espaço 3D para plotar a densidade de probabilidade, que pode ser o xz, por exemplo.

Dica: Passe das coordenadas esféricas para as coordenadas cartesianas.