

Mecânica Quântica I - 2010.2 - IF-UFF - Lista de exercícios n. 5

Ernesto Galvão
(Dated: October 19, 2010)

I. PROBLEMAS DA LISTA:

Ex. 1 (Problemas do Griffiths.)

Problemas 4.2, 4.13, 4.38.

Ex. 2 (Visualizando orbitais eletrônicos.)

Use a aplicação Java em <http://www.falstad.com/qmatom/> para visualizar a densidade de probabilidade dos orbitais eletrônicos do hidrogênio. Faça esboços das densidades de probabilidade para os estados $(n, l, m) = (4, 2, 1)$ e $(3, 1, 1)$. Descreva as superfícies em que a função de onda se anula (estudando o harmônico esférico correspondente). Sugiro rodar a visualização para que o eixo z esteja apontando para cima, como a figura 4.5 do Griffiths.

Ex. 3 (Sobre o átomo de Hidrogênio.)

As questões abaixo se referem a auto-estados de energia do átomo de Hidrogênio.

- a) Escreva os conjuntos de números quânticos (n, l, m) de todos os auto-estados correspondentes às 3 energias mais baixas.
- b) A linha de emissão de Balmer corresponde às transições eletrônicas correspondentes a "quedas" dos elétrons de níveis altamente excitados para o 1o estado excitado. Calcule a maior e menor frequência da luz emitida pelo Hidrogênio neste processo.
- c) Calcule a densidade de probabilidade de medirmos a distância r entre elétron e próton, se o elétron está no estado:

$$\psi_{200} = \frac{1}{\sqrt{2\pi a}} \frac{1}{2a} \left(1 - \frac{r}{2a}\right) e^{-\frac{r}{a}}, \quad (1)$$

onde a é o raio de Bohr.

II. OUTROS PROBLEMAS RECOMENDADOS:

Griffiths problemas 4.1, 4.3, 4.9, 4.10, 4.11 (a), 4.14, 4.16.