



Universidade Federal do Rio de Janeiro

Instituto de Física

Segunda lista de Mecânica Quântica II

Entrega: 28 de Agosto de 2014

prof. João Torres, monitor Felipe Monteiro

1ª Questão: Leia o capítulo 1 *Quantum Behaviour* do livro do Feynman, *Lectures on Physics*, vol. III, onde o experimento da dupla fenda é discutido. Escreva um parágrafo sobre cada um dos itens abaixo:

- a) Explique para a sua tia porque frequentemente se diz que o experimento de dupla fenda ilustra a questão essencial da mecânica quântica.
- b) Explique para a sua tia porque a probabilidade na física quântica é essencialmente distinta da física clássica.

2ª Questão: Faça a conta detalhada dos experimentos de Stern-Gerlach discutidos em sala e compare o experimento aonde aparecia o fenômeno de interferência com o aparato de duas fendas acima.

3ª Questão:

Denomine as auto-funções do operador de momento angular orbital L^2 e L_z com autovalores $l = 1$ e $m = 1, 0$ e -1 de Φ_1, Φ_0 e Φ_{-1} . Use os operadores de criação e destruição $L_{\pm}$ para calcular o resultado da operação de L_x neles. Assim, encontre as auto-funções e auto-valores de L_x .

4ª Questão:

- a) Um feixe de partículas com $l = 1$ se move ao longo do eixo y e passa por um magneto de Stern-Gerlach orientado na direção x . O feixe emergente com $m = 1$ é separado dos outros dois e passa por um segundo magneto de Stern-Gerlach orientado na direção do eixo z . Em quantos feixes este feixe irá se separar e qual o número relativo de átomos em relação ao feixe incidente inicial antes do primeiro magneto? (Dica: use o formalismo do problema anterior).
- b) Qual seriam os resultados se os feixes $m = 0$ e $m = -1$ do primeiro magneto fossem tratados da mesma forma?

5ª Questão:

Para um átomo de de hidrogênio no estado fundamental, encontre todos os quatro estados $|s, m\rangle$ como combinação dos estados $|s_1, m_1\rangle |s_2, m_2\rangle$. Utilize a tabela de coeficientes de Clebsh-Gordan.