

Mecânica Quântica I - 2010.2 - IF-UFF - Lista de exercícios n. 6

Ernesto Galvão
(Dated: November 18, 2010)

I. PROBLEMAS DA LISTA:

Ex. 1 (Spin 1)

A matriz que representa o operador de componente x do momento angular de spin S_x para uma partícula de spin 1 é:

$$S_x = \frac{\hbar}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Considere uma partícula no estado $\psi = A \begin{pmatrix} 2i \\ i \\ 1 \end{pmatrix}$, onde A é uma constante de normalização.

a) Por quê a matriz tem dimensões 3x3? Ache A .

b) Ache o valor esperado $\langle S_x \rangle$ para o estado ψ .

Ex. 2 (Spin e momento angular.)

a) Se eu lhe der por escrito 3 matrizes 7x7 L_x , L_y e L_z , como você poderia testar se elas representam operadores dos 3 componentes de um spin s ? Qual seria o valor de s ?

b) Como podemos escrever a probabilidade de obtermos o autovalor $+\hbar/2$ de S_z em função do valor esperado $\langle S_z \rangle$, para um spin 1/2?

Ex. 3 (Probabilidades e valores esperados.)

Resolva o problema 4.27 do Griffiths, com a substituição :

$$\chi = A \begin{pmatrix} 2i \\ 3 \end{pmatrix}. \quad (2)$$

Ex. 4 (S_y)

Problema 4.29 do Griffiths. Item extra: verifique que as relações de comutação do momento angular são obedecidas pelos operadores S_x, S_y e S_z de um spin 1/2.

Ex. 5 (Outros problemas do Griffiths.)

Problemas 4.19.

II. PROBLEMAS RECOMENDADOS:

Griffiths 4.24, 4.28, 4.31, 4.33.