



Universidade Federal do Rio de Janeiro

Instituto de Física

Décima lista de Mecânica Quântica II

Entrega: 4 de Dezembro de 2014

prof. João Torres, monitor Felipe Monteiro

1ª Questão: Estude a seção 12.3 "No-clone theorem" do *Introduction to Quantum Mechanics*, D. Griffiths, 2a. edição. Resuma as principais questões e consequências do teorema.

2ª Questão: Refaça os cálculos das previsões da mecânica quântica para o experimento EPR na versão de D. Mermin como apresentado em sala. Mostre que

$$P_{mesmo} = P_{++} + P_{--} = \sin^2(\theta/2)$$

$$P_{oposto} = P_{+-} + P_{-+} = \cos^2(\theta/2)$$

onde

$$P_{++} = |(\langle + |_{2\hat{n}} \langle + |) |\Psi\rangle|^2, \quad \text{etc.}$$

3ª Questão: Mostre que o estado

$$|\Psi_a\rangle = \frac{1}{2}(|+\rangle_1 |-\rangle_2 - |-\rangle_1 |+\rangle_2)$$

é equivalente ao estado

$$|\Psi_b\rangle = \frac{1}{2}(|+\rangle_{1x} |-\rangle_{2x} - |-\rangle_{1x} |+\rangle_{2x})$$

ou seja, os dois observadores registram uma anti-correlação perfeita das medidas independentemente da direção dos detores, desde que os dois estejam alinhados na mesma direção. Sugestão: calcule

$$P_{+\hat{n}, -\hat{n}} = |({}_{1\hat{n}}\langle + | {}_{2\hat{n}}\langle + |) |\Psi_a\rangle|^2$$

$$P_{-\hat{n}, +\hat{n}} = |({}_{1\hat{n}}\langle + | {}_{2\hat{n}}\langle + |) |\Psi_a\rangle|^2$$

e mostre que a soma é igual a 1. Faça o mesmo para Ψ_b .

4ª Questão: Você chega da faculdade cansado e sua tia está esperando ansiosa: "Meu filho (Minha filha), o que o tal do Schrödinger fez com o gato? Como pode ele estar vivo e morto ao mesmo tempo?". Resuma o paradoxo do gato de Schrödinger, problematizando a extensão da mecânica quântica a sistemas macroscópicos. Estude a seção 12.4 do *Introduction to Quantum Mechanics*, D. Griffiths, 2a. edição e as notas de aula.