

# Mecânica Quântica I - 2010.1 - IF-UFF - Lista de exercícios n. 5

Ernesto Galvão  
(Dated: May 7, 2010)

## I. PROBLEMAS DA LISTA:

### Ex. 1 (Princípio da incerteza.)

Considerando uma partícula que se move na reta  $x$ , vamos obter um princípio de incerteza para os observáveis  $\hat{p}$  e  $\text{sen}(\lambda\hat{x})$ , com  $\lambda > 0$ .

- Explique como definimos o operador  $\text{sen}(\lambda\hat{A})$  a partir da ação conhecida do operador  $\hat{A}$ .
- Calcule o comutador  $[\hat{p}, \text{sen}(\lambda\hat{x})]$ .
- Use o resultado acima para obter uma desigualdade envolvendo o produto  $\sigma_{\hat{p}}\sigma_{\text{sen}(\lambda\hat{x})}$ , onde  $\sigma_{\hat{A}}$  representa o desvio-padrão dos resultados de medida do observável  $\hat{A}$ .
- Mostre como recuperar o princípio da incerteza de Heisenberg para  $\hat{x}$  e  $\hat{p}$  a partir do resultado do item c) acima.

**Ex. 2 (Medidas sequenciais.)** Griffiths problema 3.27, com as seguintes substituições:

$$\psi_1 = \sqrt{\frac{4}{5}}\phi_1 + \sqrt{\frac{1}{5}}\phi_2 \quad (1)$$

$$\psi_2 = \sqrt{\frac{1}{5}}\phi_1 - \sqrt{\frac{4}{5}}\phi_2 \quad (2)$$

**(Outros problemas do Griffiths.)**

Problemas 3.6, 3.14, 3.17, 3.38.

## II. PROBLEMAS RECOMENDADOS:

Griffiths 3.3, 3.4, 3.7 b), 3.13, 3.15, 3.24, 3.31, 3.36, 3.39.