

**F689 Mecânica Quântica**  
**Turma A**  
**1º Semestre de 2017**  
**Testinho 1**

Nome:

RA:

1. No experimento de Davisson e Germer elétrons monoenergéticos são ejetados num cristal. Espalhamento intenso é medido quando os ângulos observados satisfazem a condição de Bragg:  $2d \sin \theta = n\lambda$ . Para cada mudança abaixo determine qual será a mudança nos ângulos  $\theta$  ou na variável  $\sin \theta$ . Você deve dizer o quando muda de forma quantitativa.
  - (a) O alvo é trocado por um outro cristal com a mesma estrutura mas cuja separação entre os cristais é metade que a primeiro cristal.
  - (b) A velocidade do elétron é diminuído pela metade.
  - (c) Os elétrons são trocados por neutrons, em que cada neutron tem a mesma energia cinética idêntica aos elétrons. Os neutrons tem massa  $m_n = 2000m_e$ .

2. Considera a função

$$\Psi(x, t) = Ae^{-\lambda|x|}e^{-i\omega t}$$

onde  $A$ ,  $\lambda$  e  $\omega$  são constantes reais e positivas.

(A) Normalize a função de onda  $\Psi$ .

(B) Determine o valor esperado de  $x$ ,  $\langle x \rangle$  e de  $x^2$ ,  $\langle x^2 \rangle$ . Encontre o desvio padrão de  $x$ ,  $\sigma_x$ . Mostre de forma explícita a dependência temporal destas quantidades.

(C) Faça o gráfico de  $|\Psi|^2$  como função de  $x$  e indique os pontos  $(\langle x \rangle + \sigma, \langle x \rangle - \sigma)$  para ilustrar o sentido que  $\sigma_x$  representa a incerteza de  $x$ .

(D) Qual é a probabilidade de a partícula ser encontrada dentro deste intervalo?