



Universidade Federal do Rio de Janeiro

Instituto de Física

Quarta lista de Mecânica Quântica I

Entregar até quinta, 30/04, 18h (sala A320-06)

prof. João T. de Mello Neto

monitor: Victor B. Mello

1ª Questão: Uma partícula com energia total $9V_0$ incide no potencial descrito abaixo vinda da região de x negativo:

$$V(x) = \begin{cases} 8V_0 & \text{se } x < 0 \\ 0 & \text{se } 0 < x < a \\ 5V_0 & \text{se } x > a \end{cases}$$

Encontre a probabilidade de que ela seja transmitida para a região $x > 0$.

2ª Questão: Uma partícula de massa m se move em uma dimensão sujeita a um poço de potencial infinito

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{se } |x| < a \\ +\infty & \text{se } |x| > a \end{cases}$$

tal que, num certo instante $t = 0$, a partícula esteja num estado $\Psi(x, 0)$ normalizado, satisfazendo as seguintes condições:

(i) a probabilidade de se medir a energia deste estado e se encontrar um valor para a energia maior do que $E = (\hbar^2 \pi^2)/(2ma^2)$ é nula;

(ii) $\bar{x} = x_0$

(iii) $\bar{p} = p_0$

onde x_0 e p_0 são constantes reais. Determine a forma *geral* de $\Psi(x, 0)$.

3ª Questão Para o pacote de onda definido por

$$\Phi(k) = \begin{cases} A(a - |k|) & \text{se } |k| \leq a \\ 0 & \text{se } |k| > a \end{cases}$$

- a) Encontre $\Psi(x)$.
b) Calcule Δx e Δk e mostre que o princípio da incerteza é satisfeito.

4ª Questão a) Calcule o coeficiente de transmissão T para um elétron de energia total 2 eV incidente numa barreira de potencial retangular de altura 4 eV e largura 10^{-10} m. Repita o cálculo para barreiras de larguras **b)** 9×10^{-9} m e **c)** 10^{-9} m. Comente o resultado.