

LISTA 5

1. Uma partícula de massa m está submetida ao potencial degrau unidimensional

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{se } x \leq 0, \\ V_0 & \text{se } x > 0 \end{cases}$$

Neste problema, vamos analisar os estados estacionários com energias na faixa $0 < \mathcal{E} < V_0$.

- (a) Discuta a natureza das soluções para o problema clássico para a faixa de energia $0 < \mathcal{E} < V_0$. Determine o número de pontos de retorno.
- (b) Existem estados estacionários com $\mathcal{E} < 0$?
- (c) Obtenha o estado estacionário para energia \mathcal{E} na faixa $0 < \mathcal{E} < V_0$. Mostre que esta energia é não-degenerada. Discuta o significado físico da sua solução .
- (d) Mostre que a função de onda estacionária penetra na região classicamente proibida. Obtenha o comprimento de penetração e discuta a sua dependência com a energia \mathcal{E} .
- (e) Mostre que a probabilidade de reflexão pelo degrau de potencial é de 100% para energias na faixa $0 < \mathcal{E} < V_0$.

2. Uma partícula de massa m está submetida à barreira de potencial

$$V(x) = \begin{cases} V_0 & \text{se } |x| \leq a/2, \\ 0 & \text{se } |x| > a/2 \end{cases}$$

- (a) Obtenha os estados estacionários com energias na faixa $\mathcal{E} > V_0$. Para cada valor de \mathcal{E} neste intervalo, obtenha dois estados estacionários linearmente independentes. Discuta o significado de cada estado.
- (b) Determine a transmissividade t e a refletividade r da barreira e mostre que $r + t = 1$. Interprete o seu resultado em termos de reflexões múltiplas. Esboce o gráfico da transmissividade em função da energia \mathcal{E} .