

Lista de exercícios – Aula 8

Física moderna I – 2020

Prof. Tiago Fiorini da Silva

1 – Uma partícula livre, de massa m e número de onda k_1 , está se movendo para a direita. No ponto $x = 0$, o potencial muda bruscamente de 0 para V_0 e permanece com este valor para todos os valores positivos de x . (a) Se a energia inicial da partícula é $E = \hbar^2 k_1^2 / 2m$, qual é o número de onda k_2 na região $x > 0$? Expresse a resposta em função de k_1 e V_0 . (b) Calcule o coeficiente de reflexão R do degrau de potencial. (c) Qual é o valor do coeficiente de transmissão T ? (d) A cada milhão de partículas com número de onda k_1 que incidem no degrau de potencial, quantas partículas, em média, continuam a se mover no sentido positivo do eixo x ? Como este valor se compara com a previsão clássica?

2 – Em um dispositivo semiconductor, uma camada de óxido forma uma barreira com 0,6 nm de largura e 9 eV de altura entre dois fios condutores. Elétrons chegam à barreira depois de serem acelerados por uma tensão de 4 V. (a) Que fração dos elétrons incidentes consegue atravessar a barreira por tunelamento? (b) Qual deve ser a tensão de aceleração para que a fração dos elétrons incidentes que consegue atravessar a barreira por tunelamento seja o dobro do valor encontrado no item (a)?

3 – Um elétron com uma energia de 10 eV incide em uma barreira de potencial de 25 eV de altura e 1 nm de largura. (a) Calcule a ordem de grandeza da probabilidade de que o elétron atravesse a barreira por tunelamento. (b) Repita o cálculo supondo que a barreira tem 0,1 nm de largura.