

Fi34a. Ejercicio No. 12 (recuperativo).

1. Se hace un experimento con un haz de electrones de momentum $\vec{p} = p_o \mathbf{i}$ que se hacen incidir desde $x = -\infty$ sobre una zona con potencial

$$V(x) = 0 \quad x < 0 \quad (1)$$

$$V(x) = -V_o \quad x \geq 0 \quad (2)$$

con $V_o > 0$ (escalón negativo)

Entregue:

i) Función de onda no normalizada, dependiente del tiempo, que representa a los electrones incidentes del haz y su rango de validez. (En rigor, la función de onda debería estar asociada a cada electrón y en base a ella poder calcular la probabilidad de encontrar un electrón en el eje x . Sin embargo, al haz de electrones se lo puede interpretar como la realización de múltiples experimentos simultáneos con electrones independientes y la densidad de electrones del haz como una medida de la probabilidad de encontrar un electrón individual dado en algún punto del eje x . Desde este punto de vista las probabilidades obtenidas del experimento con el haz representan las probabilidades de encontrar cada electrón por separado en múltiples experimentos, i.e, son las mismas que se obtienen a partir de su función de onda).

ii) Corriente de probabilidad asociada a estos electrones. Se puede interpretar como el número de electrones por unidad de tiempo que viajan hacia el origen.

iii) Si el experimento se hace con una corriente de probabilidad de $S = S_o$ electrones/seg, entregue el valor de normalización para la función de onda de i).

iv) Entregue las energías $E > 0$ permitidas de los electrones y las funciones de onda asociadas para $-\infty < x < \infty$. (Resuelva Ec. de Shrodinger en todo el eje x).

v) Entregue la corriente de probabilidad de electrones que son reflejados y transmitidos.

Dato: Corriente de probabilidad en 1 dim:

$$S = 1/2(\hbar/mi)(\phi^*(x)\frac{d\phi(x)}{dx} - \phi(x)\frac{d\phi^*(x)}{dx})$$