TRABAJO PRÁCTICO N°5: Ecuación de Schrödinger

5.1 - Sea la caja de potencial infinito definida por $V(x)$

$$V(x) = \begin{cases} 0, & 0 < x < a \\ +\infty, & \text{para cualquier otro caso} \end{cases}$$

a) Calcule la energía del estado fundamental.
b) Calcule la función de onda para ese estado y normalícela.
c) ¿Cuál es la densidad de probabilidad $P(x)dx$?
d) El potencial tiene un eje de simetría en $x = a$. ¿Qué implicancias tiene esto sobre las formas de las densidades de probabilidad y de las funciones de onda de cada nivel?

5.2 - Normalizar la función de onda $\Psi(x,t)$ ajustando el valor de la constante A, de modo que la probabilidad de hallar a la partícula asociada en alguna parte de la región de longitud a sea igual a uno

$$\Psi(x,t) = \begin{cases} A\, sen\left(2\pi \frac{x}{a}\right) e^{-i2\pi Et/h} & \text{si} \quad x \in (-a/2, a/2) \\ 0 & \text{si} \quad x \notin (-a/2, a/2) \end{cases}$$

5.3 - Una partícula se encuentra en el estado fundamental en un pozo de potencial infinito de tamaño $2a$. ¿Cuál es la probabilidad de encontrar a la partícula en $x = 0.01a$ para:
i) x=0
ii) x=$a/2$
iii) x=$3a/2$
(Ayuda: dado que x es muy pequeño respecto al ancho del pozo no se necesita integrar).

5.4 - Hacer el problema anterior para una partícula en el primer y segundo estado excitado.

5.5 - Una masa de 10^{-6} g se mueve con velocidad aproximada de 0.1 cm/seg, en una caja de 1 cm de longitud. Considerando este como un problema de un pozo infinito unidimensional, calcular el valor aproximado de n.

5.6 - Un electrón de 4 eV de energía cinética alcanza repentinamente una región en donde su energía potencial disminuye en 5 eV, de modo que su energía cinética aumenta a 9 eV. Encuentre la probabilidad de que el electrón sea reflejado en este escalón de potencial.