

# Auxiliar 15

Introducción a la mecánica cuántica

**Profesor: Diego Mardones**

Auxiliares: Cristóbal Cárcamo, Danilo Sepúlveda

Ayudantes: Valentina Suárez

**P1.-** **Función de onda cuántica** NERV es una organización encargada de diseñar y construir los Evas y proteger a la humanidad de los ángeles (eso dicen). Sin embargo, su sistema de detección tuvo una falla espontánea (MAGI), y no saben si la señal detectada se trata o no de un campo AT. Para ello le envían los datos y le piden que los procese a mano si se trata o no de una falsa alarma. Los datos para la primera partícula tienen la siguiente forma, que curiosamente es una función de onda:

$$\psi(x) = A\left[\sin\left(\frac{4\pi x}{L}\right) + 2\sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)\right] \quad (1)$$

Considere que la partícula se mueve entre  $L$  y  $0$ . Encuentre la constante de normalización  $A$ . Para la segunda partícula se tiene:

$$\psi(x) = A\sin\left(\frac{4\pi x}{L}\right) + B\cos\left(\frac{2\pi x}{L}\right) \quad (2)$$

Encuentre la relación entre  $A$  y  $B$  dado que la partícula se mueve entre  $L$  y  $-L$ .

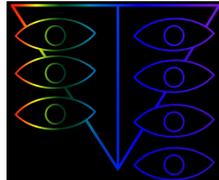


Figura 1: Instrumentalización

**P2.-** **Ecuación de Schrödinger:** Una partícula tiene la siguiente función de onda:

$$\psi(x) = Axe^{-\frac{x^2}{L^2}} \quad (3)$$

Encuentre la energía potencial de sistema suponiendo que tiene energía total nula. Luego grafique en función de  $x$ . Ahora considere una partícula cuántica que se mueve de manera unidimensional restringida entre  $L$  y  $0$ . Para esto siga los siguientes pasos:

i.- Escriba las funciones de onda y densidades de probabilidad para  $n = 1$ ,  $n = 2$  y  $n = 3$

**P3.- Electrón atrapado**

Utilizando lo calculado anteriormente (P2), considere ahora que esta atrapado en una punto cuántico, lo que básicamente se traduce como una caja unidimensional de 1 nm de longitud.

1. Dibuje las funciones de onda y sus densidades de probabilidad para el estado  $n=1$ .
2. Para el estado  $n=1$ , calcule la probabilidad de hallar en electrón entre los 0.25 nm y los 1nm.
3. ¿Como calcularía la energía?
4. Realice el mismo proceso para  $n=3$