

Mecánica Cuántica I (Prueba 2)

Segundo Semestre de 2020

1.- Una partícula de masa m está confinada a una región unidimensional tal que $0 \leq x \leq a$. La función de onda para dicha partícula, en el instante inicial, está dada por:

$$\psi(x) = x^2(a - x)$$

(a) ¿Cuál es la probabilidad de que tras una medición de la energía, la partícula termine en el tercer estado excitado?

(b) ¿Cuál es la probabilidad de que la partícula se encuentre en una región comprendida entre $a/3$ y $2a/3$.

(c) ¿Cuál es la probabilidad de que la partícula se encuentre con una velocidad mayor que la velocidad mas probable?

2.- Considere el problema unidimensional de una partícula de masa m que se mueve en el siguiente potencial,

$$V(x) = \begin{cases} \infty & , x < 0 \\ 0 & , 0 \leq x \leq a \\ V_0 & , x > a \end{cases}$$

(a) A partir de las soluciones de la ecuación de Schrödinger encuentre la ecuación que permite obtener las energías de dicha partícula, y describa un método para encontrar la energía del estado base.

(b) De forma cualitativa, dibuje la función de onda, y la densidad de probabilidad para el cuarto estado excitado.

3.- Por integración directa, es decir, sin usar operadores de creación y destrucción, calcule $\langle n|x^2|m \rangle$ para un oscilador armónico simple.

Duración y Puntajes.

Duración: 90 minutos

- Problema 1: (a) 0.5; (b) 0.5; (c) 1.0.
- Problema 2: (a) 1.0; (b) 0.4.
- Problema 3: 1.0.