



Auxiliar # 8

Más ejemplos en la Mecánica Cuántica. (Clase doble)

Auxiliar: Cristóbal Zenteno

17/10/2019

Problema 1: [Pozo triangular.]

Tenemos una partícula en un pozo potencial triangular que tiene la forma:

$$V(x) = \begin{cases} \infty & x < 0 \\ kx & 0 < x \end{cases} \quad (1)$$

Resolver la ecuación de Schrodinger estacionaria para una partícula de masa m con energía $E > 0$.

Problema 2: [Pozo con un Delta.]

Resolver la ecuación de Schrodinger independiente del tiempo para un pozo infinito cuadrado con una función delta en su centro:

$$V(x) = \begin{cases} \infty & x < 0, x > a \\ \alpha\delta(x - \frac{a}{2}) & 0 < x < a \end{cases} \quad (2)$$

Tratar las soluciones pares e impares por separado. Encontrar las energías permitidas, comparar con las energías para el caso del pozo sin la delta. Comentar los casos límites.

Problema 3: [Delta con una pared.]

Considere el siguiente potencial :

$$V(x) = \begin{cases} \infty & x < 0 \\ \alpha\delta(x - a) & 0 < x \end{cases} \quad (3)$$

Donde a y α son constantes positivas reales con unidades apropiadas. Una partícula parte en la zona con $(0 < x < a)$, pero la partícula comienza a moverse hacia la derecha de la delta.

- Resolver la ecuación de Schrodinger para este potencial, imponer las condiciones de borde apropiadas y determinar las energías (Saldrá con una ecuación implícita).
- Si escribimos $E = E_0 + i\Gamma$, calcular el tiempo característico que tarda la partícula en atravesar la delta.

Problema 4:[Doble Delta de Dirac]

Consideremos una partícula con un potencial formado por dos deltas de Dirac, de la forma:

$$V(x) = -\alpha[\delta(x + a) + \delta(x - a)]$$

Con a y α constantes positivas conocidas. Encontrar los estados ligados del sistema.

Indicación: Puede ser útil la siguiente propiedad: si un potencial es par, la función de onda asociada puede ser únicamente par o impar.

Problema 5: [Efecto túnel.]

Tenemos una partícula (de masa m y energía E) que interactúa con una barrera de potencial definida por:

$$V(x) = \begin{cases} V_0 & 0 < x < a \\ 0 & \text{Otro Caso} \end{cases} \quad (4)$$

Calcular los coeficientes de Reflexión y transmisión de la barrera para los casos $E < V_0$ y $E > V_0$, comparar con el caso clásico. Ver también que ocurre en los casos límite.