

Auxiliar N° 7

Profesor: Hugo Arellano S.
Profesor auxiliar: Felipe Isaule

23 de Abril de 2015

P1. Para el hamiltoniano $\hat{H} = \hat{p}^2/2m + \hat{V}(x)$,

- Evalúe el conmutador $[x, [x, H]]$.
- Encuentre su valor de expectación respecto al autoestado fundamental $|\phi_0\rangle$.
- Usando lo anterior, pruebe que,

$$\sum_n \left| \int_{-\infty}^{\infty} dx \phi_0^*(x) x \phi_n(x) \right|^2 (E_n - E_0) = \frac{\hbar^2}{2m}$$

P2. La función de onda en tiempo cero de una partícula en un pozo infinito de ancho a es:

$$\Psi(x, 0) = \begin{cases} 1/\sqrt{a} & 0 \leq x \leq a \\ 0 & \sim \end{cases}$$

- Si hace una medición, encuentre la probabilidad que en $t = 0$ la energía sea $E_n = \frac{\hbar^2 n^2 \pi^2}{2ma^2}$.
- Repita lo anterior para $t > 0$.

P3.

- Para el potencial,

$$V(x) = \begin{cases} V_0 & 0 \leq x \leq a \\ 0 & \sim \end{cases}$$

considere una partícula viajando desde $-\infty$ a $+\infty$ con $E < V_0$. Encuentre el coeficiente transmisión y luego verifique que se puede escribir como $T = -exp(-2\kappa a)$ si $2m(V_0 - E)a/\hbar^2$ es grande.

- Para el potencial,

$$V(r) = \begin{cases} -V_0 & r \leq a \\ V_1/r & a < r \end{cases}$$

Encuentre la probabilidad que una partícula en $r < a$ con energía $0 < E < V_1/a$ escape del pozo. Comente.

P4. Considere el potencial,

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

- Encuentre una ecuación para la energía de los estados ligados.
- Encuentre el mínimo valor de V_0 para que exista un estado ligado.

c) Estudie el caso $E > 0$. Encuentre la función de onda y una ecuación para la energía.

P5. Considere el potencial,

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

Encuentre una ecuación para la energía. ¿Qué pasa si α tiende a infinito?

b) Considere el potencial,

$$V(x) = \begin{cases} \infty & |x| < (a+b) \\ 0 & a+b < |x| < b-a \\ V_0 & \sim \end{cases}$$

Para $E < V_0$, encuentre las funciones de onda y una ecuación para la energía.