FISICA IIID   parcial 16/12/20   <u>TEMA 2</u>
Nombre: Padrón:
CURSO y (Grupo):

LEER ANTES DE COMENZAR Escribir nombre y padrón en cada hoja. Cada ejercicio debe realizarse en <u>hoja aparte</u>. **Fundamentar el uso de las ecuaciones empleadas** *y todo lo necesario para convencer al docente de conocer el tema.* ***La prolijidad es tomada en cuenta en la evaluación del examen.***

1.- Para una energía potencial elástica se obtiene $\Psi_0(x)$, como solución para el nivel más bajo de energía.

$$\psi_0(x) = \left(\frac{m\omega}{\pi\hbar}\right)^{1/4} e^{-\frac{m\omega}{2\hbar}x^2}$$

$$con\ E = \frac{\hbar\omega}{2};\ \omega = \sqrt{\frac{K_R}{m}}$$

$$V(x) = \frac{1}{2}K_R x^2$$

a) Mostrar que la solución satisface la ecuación de Schrödinger con una energía potencial elástica V(x).
b) Hallar la incerteza en x (Δx). Indicar el significado físico en un gráfico de Ψ(x).
c) Hallar la incerteza en p (Δp) y relacionar los resultados con el principio de Heisenberg.
d) Interpretar físicamente el problema: comparar con la interpretación clásica, razones por la que la energía mínima no es cero, razones para que los niveles de energía sean discretos, etc. Donde corresponda apoyarse en los gráficos de V(x) y $|\psi|^2$.

Ayuda: $f(n) = \int_0^\infty x^n e^{-ax^2} dx$

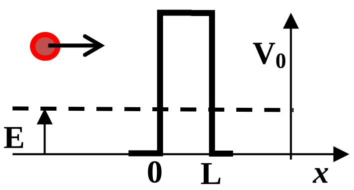
n	***f(n)***	***n***	***f(n)***	***n***	***f(n)***	***n***	***f(n)***	***n***	***f(n)***	***n***	***f(n)***	***n***	***f(n)***	***n***	***f(n)***
0	$\frac{1}{2}\sqrt{\frac{\pi}{a}}$	***1***	$\frac{1}{2a}$	***2***	$\frac{1}{4}\sqrt{\frac{\pi}{a^3}}$	***3***	$\frac{1}{2a^2}$	***4***	$\frac{3}{8}\sqrt{\frac{\pi}{a^5}}$	***5***	$\frac{1}{a^3}$	***6***	$\frac{15}{6}\sqrt{\frac{\pi}{a^7}}$	***7***	$\frac{3}{a^4}$

$$< f(x) >= \int_{-\infty}^{\infty} \psi^*(x) f(x) \psi(x)\, dx \qquad\qquad < p^n >= \int_{-\infty}^{\infty} \psi^*(x) \left(\frac{\hbar}{i}\right)^n \frac{\partial^n \psi(x)}{\partial x^n} dx$$

2-

a) Mostrar que el coeficiente de transmisión para una barrera de altura V_0>E y ancho L es:

$$T = 16x(1-x)e^{-2\sqrt{K(1-x)}} \text{ con } x = \frac{E}{V_0} < 1 \text{ y } \quad K = \frac{2mV_0L^2}{\hbar^2}$$



(Considere el límite $k`_2$ L>> 1)

Donde $k`_2$ es el número de onda dentro de la barrera.

$$k_1 = \frac{\sqrt{2mE}}{\hbar}; \quad k´_2 = \frac{\sqrt{2m(V_0 - E)}}{\hbar}$$

Analizar cómo depende T (Coeficiente de transmisión) de la energía de la partícula y del ancho de la barrera.

b) Un electrón con energía de 10eV incide sobre una barrera de potencial de altura de 25eV y ancho 1nm. A partir de la expresión para el coeficiente de transmisión calcular un orden de magnitud de la probabilidad que el electrón tunelee a través de la barrera. Repetir para un ancho de 0.2nm y comparar.

Comunicación:
Viernes 18/12: última actividad en diciembre, le daremos pautas a continuar en febrero.
Inicio de actividades en febrero: 10/02/21 al 26/02/21
Parcial recuperatorio: Se incluirá al parcial Átomo de hidrógeno.