

Nombre del alumno:

FÍSICA II

Convocatoria de Septiembre 12/09/2011

1. Discutir brevemente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- Una patinadora sobre hielo que está dando vueltas sobre sí misma debe abrir los brazos para detenerse.
- Consideremos dos muelles idénticos de constante k que están ligados a las masas m_1 y m_2 que cumplen la relación $m_1 = 4m_2$. En estas condiciones, el tiempo que tarda en realizar una oscilación completa el muelle ligado a m_1 es el doble del que tarda el muelle ligado a m_2 . Nota: En el movimiento armónico simple, $\omega = \sqrt{k/m}$.
- Si se observa efecto fotoeléctrico para un metal, puede deducirse que dicho efecto se observará también para otro metal para las mismas condiciones.
- Es posible proporcionar simultáneamente y con la máxima precisión la posición y la cantidad de movimiento del electrón en el átomo de hidrógeno.
- El comportamiento químico de los elementos de la tabla periódica cambiaría radicalmente en el caso de que el principio de exclusión de Pauli no fuera válido.

2. La función trabajo para el potasio es de 2,24 eV. Se ilumina una superficie de potasio metálico con luz de longitud de onda de 480 nm.

- ¿Se conseguirán arrancar electrones de ese metal? Razona la respuesta.
- En caso afirmativo, ¿cuál es la energía cinética máxima de los fotoelectrones?
- Calcular la longitud de onda umbral para que se produzca efecto fotoeléctrico en el potasio.

Datos: $1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$; $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$; $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$.

3. La probabilidad de encontrar al electrón del átomo de hidrógeno a una distancia r del núcleo en el estado fundamental $1s$ viene dada por

$$P_{1s}(r) = \frac{4r^2}{a_0^3} e^{-2r/a_0},$$

donde a_0 es el radio de Bohr.

- ¿Está normalizada a la unidad dicha distribución de probabilidades?
- Determinar el valor esperado (medio) de r en el estado $1s$.
- ¿Cuál es la probabilidad de encontrar al electrón entre $r_1 = a_0/2$ y $r_2 = 3a_0/2$?

Datos: $\int_0^\infty dx x^n e^{-x} = n!$, $n! = n(n-1)(n-2)\dots 1$, $\int dx x^2 e^{-x} = -e^{-x}(2 + 2x + x^2)$.

▪ **A elegir una pregunta entre las preguntas 4 y 5:**

4. Una esfera maciza uniforme de masa m y radio R rueda sin deslizamiento por un plano inclinado de ángulo θ hacia abajo. Determinar la aceleración del centro de masas. Repetir el mismo problema en el caso de un anillo de masa m y radio R . ¿Cuál de los dos cuerpos llegará antes al final del plano inclinado? ¿Porqué?

Nota: El momento de inercia de la esfera respecto de un eje que pasa por el centro de masas viene dado por $\frac{2}{5}mR^2$ mientras que en el caso del anillo es mR^2 .

5. Un objeto de 3 Kg conectado a un muelle oscila con una amplitud de 4 cm y un periodo de 2 s.
- a) Determinar su energía total.
 - b) Calcular su velocidad máxima.
 - c) ¿ En qué posición x_1 la velocidad es igual a la mitad de su valor máximo?.