



POLITÉCNICA

UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID  
PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS  
OFICIALES DE GRADO

Curso 2014-2015

MATERIA: FÍSICA

**INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN**

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger **una** de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida.

**CALIFICACIÓN:** Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos (1 punto cada apartado).

**TIEMPO:** 90 minutos.

**OPCIÓN A**

**Pregunta 1.-** Dos lunas que orbitan alrededor de un planeta desconocido, describen órbitas circulares concéntricas con el planeta y tienen periodos orbitales de 42 h y 171,6 h. A través de la observación directa, se sabe que el diámetro de la órbita que describe la luna más alejada del planeta es de  $2,14 \cdot 10^6$  km. Despreciando el efecto gravitatorio de una luna sobre la otra, determine:

- La velocidad orbital de la luna exterior y el radio de la órbita de la luna interior.
- La masa del planeta y la aceleración de la gravedad sobre su superficie si tiene un diámetro de  $2,4 \cdot 10^4$  km.

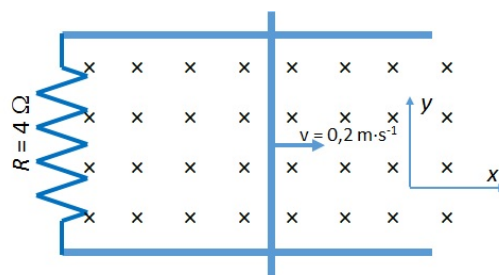
Dato: Constante de Gravitación Universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>.

**Pregunta 2.-** Un muelle de masa despreciable y de longitud 5 cm cuelga del techo de una casa en un planeta diferente a la Tierra. Al colgar del muelle una masa de 50 g, la longitud final del muelle es 5,25 cm. Sabiendo que la constante elástica del muelle es  $350$  N m<sup>-1</sup>:

- Determine el valor de la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta.
- El muelle se separa con respecto a su posición de equilibrio 0,5 cm hacia abajo y a continuación es liberado. Determine, la ecuación que describe el movimiento de la masa que cuelga del muelle.

**Pregunta 3.-** Una varilla conductora desliza sin rozamiento con una velocidad de  $0,2$  m s<sup>-1</sup> sobre unos raíles también conductores separados 2 cm, tal y como se indica en la figura. El sistema se encuentra en el seno de un campo magnético constante de 5 mT, perpendicular y entrante al plano definido por la varilla y los raíles. Sabiendo que la resistencia del sistema es de  $4 \Omega$ , determine:

- El flujo magnético en función del tiempo a través del circuito formado por la varilla y los raíles, y el valor de la fuerza electromotriz inducida en la varilla.
- La intensidad y el sentido de la corriente eléctrica inducida.



**Pregunta 4.-** La imagen de un objeto reflejada por un espejo convexo de radio de curvatura 15 cm es virtual, derecha, tiene una altura de 1 cm y está situada a 5 cm del espejo.

- Determine la posición y la altura del objeto.
- Dibuje el diagrama de rayos correspondiente.

**Pregunta 5.-** Cuando se encuentra fuera del núcleo atómico, el neutrón es una partícula inestable con una vida media de 885,7 s. Determine:

- El periodo de semidesintegración del neutrón y su constante de desintegración.
- Una fuente de neutrones emite  $10^{10}$  neutrones por segundo con una velocidad constante de  $100$  km s<sup>-1</sup>. ¿Cuántos neutrones por segundo recorren una distancia de  $3,7 \cdot 10^5$  km sin desintegrarse?

## OPCIÓN B

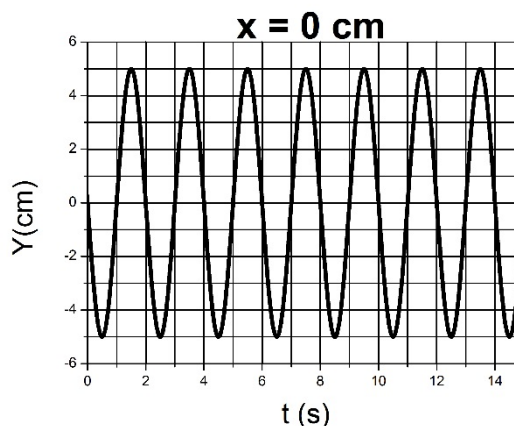
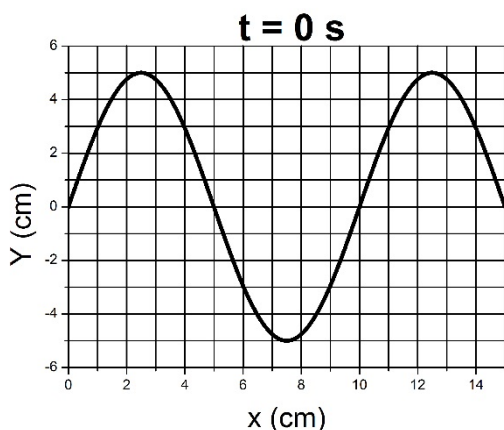
**Pregunta 1.-** Un cuerpo esférico de densidad uniforme con un diámetro de  $6,0 \cdot 10^5$  km presenta una aceleración de la gravedad sobre su superficie de  $125 \text{ m s}^{-2}$ .

- Determine la masa de dicho cuerpo.
- Si un objeto describe una órbita circular concéntrica con el cuerpo esférico y un periodo de 12 h, ¿cuál será el radio de dicha órbita?

*Dato: Constante de Gravitación Universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ .*

**Pregunta 2.-** Una onda armónica transversal se propaga en el sentido de las x positivas. A partir de la información contenida en las figuras y justificando su respuesta:

- Determine el periodo, la frecuencia, el número de onda y la longitud de onda.
- Escriba la expresión de la función de onda.



**Pregunta 3.-** Dos cargas de 2 nC se sitúan en los vértices de la base de un triángulo equilátero de lado 2 cm que se encuentra situada sobre el eje de abscisas. El punto medio de la base está en el origen de coordenadas y el vértice superior en el semieje positivo de ordenadas. Determine:

- El campo eléctrico y el potencial eléctrico creado por las cargas en el vértice libre.
- La fuerza que las cargas positivas ejercerían sobre una carga de -2 nC situada en el vértice libre del triángulo.

*Dato: Constante de la Ley de Coulomb,  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ .*

**Pregunta 4.-** Cierta lente delgada de distancia focal 6 cm genera, de un objeto real, una imagen derecha y menor, de 1 cm de altura y situada 4 cm a la izquierda del centro óptico. Determine:

- La posición y el tamaño del objeto.
- El tipo de lente (convergente/divergente) y realice su diagrama de rayos.

**Pregunta 5.-** Dos núcleos de deuterio ( $^2\text{H}$ ) y tritio ( $^3\text{H}$ ) reaccionan para producir un núcleo de helio ( $^4\text{He}$ ) y un neutrón, liberando 17,55 MeV durante el proceso.

- Suponiendo que el núcleo de helio se lleva en forma de energía cinética el 25% de la energía liberada y que se comporta como una partícula no relativista, determine su velocidad y su longitud de onda de De Broglie.
- Determine la longitud de onda de un fotón cuya energía fuese el 75% de la energía liberada en la reacción anterior.

*Datos: Masa del núcleo de Helio,  $m_{\text{He}} = 6,62 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ; Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ; Valor absoluto de la carga del electrón,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; Constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ .*

## **CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN**

### **FÍSICA**

- \* Las preguntas deben contestarse razonadamente, valorando en su resolución una adecuada estructuración y el rigor en su desarrollo.
- \* Se valorará positivamente la inclusión de pasos detallados, así como la realización de diagramas, dibujos y esquemas.
- \* En la corrección de las preguntas se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de las mismas, valorándose positivamente la identificación de los principios y leyes físicas involucradas.
- \* Se valorará la destreza en la obtención de resultados numéricos y el uso correcto de las unidades en el Sistema Internacional.
- \* Cada pregunta, debidamente justificada y razonada con la solución correcta, se calificará con un máximo de 2 puntos.
- \* En las preguntas que consten de varios apartados, la calificación máxima será la misma para cada uno de ellos (desglosada en múltiplos de 0,25 puntos).