

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

Curso 2015-2016

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.-** El planeta Marte, en su movimiento alrededor del Sol, describe una órbita elíptica. El punto de la órbita más cercano al Sol, perihelio, se encuentra a  $206,7 \cdot 10^6$  km, mientras que el punto de la órbita más alejado del Sol, afelio, está a  $249,2 \cdot 10^6$  km. Si la velocidad de Marte en el perihelio es de  $26,50 \text{ km s}^{-1}$ , determine:

- La velocidad de Marte en el afelio.
- La energía mecánica total de Marte en el afelio.

*Datos:* Constante de Gravitación Universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ; Masa de Marte,  $M_M = 6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ ; Masa del Sol  $M_S = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ .

**Pregunta 2.-** Un bloque de 2 kg de masa, que descansa sobre una superficie horizontal, está unido a un extremo de un muelle de masa despreciable y constante elástica  $4,5 \text{ N m}^{-1}$ . El otro extremo del muelle se encuentra unido a una pared. Se comprime el muelle y el bloque comienza a oscilar sobre la superficie. Si en el instante  $t = 0$  el bloque se encuentra en el punto de equilibrio y su energía cinética es de  $0,90 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ , calcule, despreciando los efectos del rozamiento:

- La ecuación del movimiento  $x(t)$  si, en  $t = 0$ , la velocidad del bloque es positiva.
- Los puntos de la trayectoria en los que la energía cinética del bloque es  $0,30 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .

**Pregunta 3.-** Dos cargas puntuales,  $q_1 = 3 \mu\text{C}$  y  $q_2 = 9 \mu\text{C}$ , se encuentran situadas en los puntos (0,0) cm y (8,0) cm. Determine:

- El potencial electrostático en el punto (8,6) cm.
- El punto del eje X, entre las dos cargas, en el que la intensidad del campo eléctrico es nula.

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

**Pregunta 4.-** Se sitúa un objeto de 2 cm de altura 30 cm delante de un espejo cóncavo, obteniéndose una imagen virtual de 6 cm de altura.

- Determine el radio de curvatura del espejo y la posición de la imagen.
- Dibuje el diagrama de rayos.

**Pregunta 5.-** El isótopo radiactivo  $^{131}\text{I}$  es utilizado en medicina para tratar determinados trastornos de la glándula tiroides. El periodo de semidesintegración del  $^{131}\text{I}$  es de 8,02 días. A un paciente se le suministra una pastilla que contiene  $^{131}\text{I}$  cuya actividad inicial es  $55 \cdot 10^6 \text{ Bq}$ . Determine:

- Cuántos gramos de  $^{131}\text{I}$  hay inicialmente en la pastilla.
- La actividad de la pastilla transcurridos 16 días.

*Datos:* Número de Avogadro,  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ; Masa atómica del  $^{131}\text{I}$ ,  $M_I = 130,91 \text{ u}$ .

## OPCIÓN B

**Pregunta 1.-** Un astronauta utiliza un muelle de constante elástica  $k = 327 \text{ N m}^{-1}$  para determinar la aceleración de la gravedad en la Tierra y en Marte. El astronauta coloca en posición vertical el muelle y cuelga de uno de sus extremos una masa de 1 kg hasta alcanzar el equilibrio. Observa que en la superficie de la Tierra el muelle se alarga 3 cm y en la de Marte sólo 1,13 cm.

- a) Si el astronauta tiene una masa de 90 kg, determine la masa adicional que debe añadirse para que su peso en Marte sea igual que en la Tierra.
- b) Calcule la masa de la Tierra suponiendo que es esférica.

*Datos: Constante de Gravitación Universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ; Radio de la Tierra,  $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$ .*

**Pregunta 2.-** Una onda transversal se propaga a lo largo de una cuerda tensa. En un cierto instante se observa que la distancia entre dos máximos consecutivos es de 1 m. Además, se comprueba que un punto de la cuerda pasa de una elongación máxima a nula en 0,125 s y que la velocidad máxima de un punto de la cuerda es de  $0,24\pi \text{ m s}^{-1}$ . Si la onda se desplaza en el sentido positivo del eje X, y en  $t = 0$  la velocidad del punto  $x = 0$  es máxima y positiva, determine:

- a) La función de onda.
- b) La velocidad de propagación de la onda y la aceleración transversal máxima de cualquier punto de la cuerda.

**Pregunta 3.-** Un campo magnético variable en el tiempo de módulo  $B = 2\cos\left(3\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ T}$ , forma un ángulo de  $30^\circ$  con la normal al plano de una bobina formada por 10 espiras de radio  $r = 5 \text{ cm}$ . La resistencia total de la bobina es  $R = 100 \Omega$ . Determine:

- a) El flujo del campo magnético a través de la bobina en función del tiempo.
- b) La fuerza electromotriz y la intensidad de corriente inducidas en la bobina en el instante  $t = 2 \text{ s}$ .

**Pregunta 4.-** Un rayo de luz incide desde un medio A de índice de refracción  $n_A$  a otro B de índice de refracción  $n_B$ . Los índices de refracción de ambos medios cumplen la relación  $n_A + n_B = 3$ . Cuando el ángulo de incidencia desde el medio A hacia el medio B es superior o igual a  $49,88^\circ$  tiene lugar reflexión total.

- a) Calcule los valores de los índices de refracción  $n_A$  y  $n_B$ .
- b) ¿En cuál de los dos medios la luz se propaga a mayor velocidad? Razone la respuesta.

**Pregunta 5.-** Al incidir luz de longitud de onda  $\lambda = 276,25 \text{ nm}$  sobre un cierto material, los electrones emitidos con una energía cinética máxima pueden ser frenados hasta detenerse aplicando una diferencia de potencial de 2 V. Calcule:

- a) El trabajo de extracción del material.
- b) La longitud de onda de De Broglie de los electrones emitidos con energía cinética máxima.

*Datos: 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,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ ; Masa del electrón,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .*