



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, $q_1 = 3 \text{ } \mu\text{C}$ y $q_2 = 9 \text{ } \mu\text{C}$, 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}I es utilizado en medicina para tratar determinados trastornos de la glándula tiroides. El periodo de semidesintegración del ^{131}I es de 8,02 días. A un paciente se le suministra una pastilla que contiene ^{131}I cuya actividad inicial es $55 \cdot 10^6 \text{ Bq}$. Determine:

- Cuántos gramos de ^{131}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}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.

- 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.
- 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:

- La función de onda.
- 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° 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:

- El flujo del campo magnético a través de la bobina en función del tiempo.
- 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.

- Calcule los valores de los índices de refracción n_A y n_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:

- El trabajo de extracción del material.
- 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, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.