

 Universidad Rey Juan Carlos	UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID PRUEBA DE ACCESO PARA MAYORES DE 25 AÑOS Curso 2023-2024 MATERIA: FÍSICA	Modelo 1
INSTRUCCIONES GENERALES Y 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

- (1) Se busca situar un satélite en órbita circular geoestacionaria de manera que aparente estar inmóvil en el cielo para un observador en la Tierra.
 - a) ¿A qué distancia del centro de la Tierra se debe colocar el satélite para lograr este efecto?
 - b) Despreciando la energía cinética inicial debida a la rotación de la Tierra, ¿cuánta energía se debe suministrar para poner el satélite en órbita desde la superficie terrestre, considerando que el satélite tiene una masa de 120 kg?

Datos: Masa de la Tierra: $M_T = 5,972 \times 10^{24}$ kg; cte. de Gravitación universal: $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m²/kg²; radio de la Tierra: $R_T = 6371$ km; periodo de rotación de la Tierra: 24h.
- (2) Se describe el movimiento armónico simple de una masa de 2 kg suspendida de un muelle mediante la siguiente ecuación: $y(t) = 5 \sin(14\pi t - \pi/2)$ mm.
 - a) Determina la frecuencia angular y el periodo de la oscilación.
 - b) Calcula los momentos durante el movimiento en los que la masa alcanzará su velocidad máxima. Además, determina la energía mecánica del oscilador en uno de los puntos en los que la velocidad es máxima.
- (3) En una región del espacio, existe un campo eléctrico uniforme con magnitud $E = 10$ N/C. Una carga eléctrica negativa con valor de $-1\mu\text{C}$ penetra en dicha región con una velocidad inicial $v_0 = 10$ m/s, en la misma dirección y sentido que el campo eléctrico, deteniéndose después de recorrer una distancia $d = 1$ m.
 - a) Determina el trabajo realizado por el campo eléctrico.
 - b) Calcula las variaciones en la energía cinética, potencial y mecánica durante este proceso.
- (4) Un rayo de luz con una frecuencia de $8,22 \times 10^{14}$ Hz se propaga en el interior de un líquido, con una longitud de onda de $1,46 \times 10^{-7}$ m.
 - a) Calcula la longitud de onda en el aire, la velocidad del rayo en el líquido y el índice de refracción del líquido.
 - b) Si el rayo se desliza por el líquido e incide en la superficie de separación con el aire con un ángulo de 10° respecto a la normal, realiza un esquema que represente la trayectoria de los rayos y calcula los ángulos de refracción y reflexión.

Datos: Índice de refracción del aire $n_{\text{aire}} = 1$. Velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \times 10^8$ m/s
- (5) El $^{210}_{84}\text{Po}$ se desintegra por emisión alfa dando lugar a Plomo estable, con periodo de semidesintegración de 138.4 días.
 - a) Calcular la constante de desintegración del material.
 - b) Se dispone de una muestra de 10^{16} átomos de $^{210}_{84}\text{Po}$. Al cabo de un año, ¿cuál será la actividad de la muestra y cuántos átomos de Polonio-210 quedarán?

Opción B

- (1) Considerando que la Luna sigue una órbita circular alrededor de la Tierra con un radio de $3,84 \times 10^8 \text{m}$,
- Calcula la velocidad orbital y el periodo de la órbita lunar.
 - Suponiendo que la Luna tuviera el doble de masa y orbitara a la misma distancia, ¿cuál sería el periodo de la órbita? Justifica tu respuesta.

Datos: Masa de la Tierra: $M_T = 5,972 \times 10^{24} \text{kg}$; cte. de Gravitación universal: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$

- (2) Una onda transversal se propaga en el sentido positivo del eje x con una velocidad de propagación de $3/4 \text{m.s}^{-1}$, según la ecuación $y(x, t) = A \sin(kx - \omega t + \varphi)$. En el instante $t = 0 \text{s}$ y punto $x = 0 \text{m}$, la onda tiene la máxima elongación $y(0, 0) = 3 \text{cm}$. Además, en el instante $t = 1 \text{s}$, el punto situado en $x = 1 \text{m}$ tiene una aceleración de $-27\pi^2 \text{cm.s}^{-2}$ y una elongación de 3cm . Determina:
- La amplitud y la fase inicial de la onda, el número de onda y la frecuencia angular.
 - La velocidad de vibración de un punto situado a 25cm del foco emisor en el instante $t = 2 \text{s}$.
- (3) Dos conductores rectilíneos, por los cuales circula la misma intensidad de corriente, se encuentran paralelos y separados por una distancia de 20cm . Experimentan una atracción mutua con una fuerza por unidad de longitud de $5 \times 10^{-8} \text{ N/m}$.
- Representa en un esquema el campo magnético y la fuerza entre los conductores, justificando si el sentido de la corriente es el mismo en ambos hilos.
 - Calcula el valor de la intensidad de corriente que circula por cada conductor.

Datos: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$.

- (4) Un haz de luz proveniente del vidrio incide sobre la superficie de separación con el aire.
- Determina el ángulo crítico necesario para lograr la reflexión interna total de la luz que se propaga desde el vidrio hacia la interfaz vidrio-aire.
 - Si la superficie superior del vidrio se cubre con agua, determina el ángulo refractado cuando el rayo incide desde el vidrio a la interfaz vidrio-agua con un ángulo de incidencia de 45° .

Datos: índice de refracción del aire $n_{\text{aire}} = 1$, índice de refracción del vidrio $n_v = 1,66$, índice de refracción del agua $n_{\text{agua}} = 1,33$

- (5) Se dispone del sistema formado por dos cargas puntuales $q_1 = 1 \times 10^{-6} \text{C}$ y $q_2 = 1 \times 10^{-6} \text{C}$, ambas de igual masa $m = 1 \times 10^{-5} \text{kg}$ y situadas en el eje x a igual distancia $d = 1 \text{cm}$ del origen de coordenadas.
- Calcular la energía que almacena ese sistema.
 - En cierto instante, las dos cargas se liberan. ¿A qué velocidad se estará moviendo cada carga cuando se duplique su distancia al origen?

Datos: constante de Coulomb $K = 9 \times 10^9 \text{N.m}^2.\text{C}^{-2}$