

PREGUNTAS TIPO TEST

Conteste a un máximo de 10 cuestiones.

1. Un cuerpo de masa m se encuentra en el seno de un campo gravitatorio. Inicialmente está en reposo en el punto A, cuyo potencial gravitatorio es V_A . Imagine que desplazamos el cuerpo hasta dejarlo situado en reposo en un punto distinto, que llamaremos B y cuyo potencial gravitatorio es V_B . ¿Cuál es el trabajo que hemos realizado sobre el cuerpo para que describa esta trayectoria, sabiendo que tanto inicial como finalmente está en reposo?

- a) 0.
- b) $(V_A - V_B) \cdot m$
- c) $(V_B - V_A) \cdot m$

2. El campo gravitatorio en la superficie del planeta Mercurio es $g = 3,7 \text{ m/s}^2$, y el radio de Mercurio es $R = 2440 \text{ km}$. ¿Cuál es, aproximadamente, la velocidad de escape desde la superficie de Mercurio?

- a) $4,25 \text{ km/s}$.
- b) 3 km/s .
- c) $4,25 \text{ m/s}$.

3. Una sonda espacial que se ha lanzado para explorar el sistema solar se está alejando de la Tierra bajo la única acción de su campo gravitatorio. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la energía mecánica de la sonda es correcta?

- a) Como se está alejando, su energía mecánica está aumentando.
- b) Como la sonda se está alejando, su energía mecánica está disminuyendo.
- c) Se mantiene constante.

4. Supongamos que las órbitas que describen la Tierra y Venus en su rotación alrededor del Sol son circulares. Sabiendo que Venus está más cerca del Sol que la Tierra, podemos afirmar que

- a) La velocidad orbital de Venus es menor que la de la Tierra.
- b) La velocidad orbital de Venus es mayor que la de la Tierra.
- c) El período orbital de Venus es mayor que el de la Tierra.

5. Dos hilos conductores rectilíneos e indefinidos, están colocados en la dirección del eje z, paralelos entre sí, separados por una determinada distancia y atravesados por una determinada corriente eléctrica. Si la fuerza por unidad de longitud que sufre uno de los conductores, debido a la presencia del otro, está orientada en el sentido positivo del eje x, ¿en qué sentido está dirigida la fuerza sobre el otro hilo conductor?

- a) Sentido positivo del eje x.
- b) No tenemos información suficiente para saber el sentido de la fuerza sobre el otro hilo conductor.
- c) Sentido negativo del eje x.

6. Un espira está en el seno de un campo magnético alterno. Podemos afirmar que
- No se producirá corriente inducida en la espira, con independencia de la orientación de la misma.
 - Se producirá una corriente inducida en la espira, con independencia de la orientación de la misma.
 - Que se produzca, o no, corriente inducida dependerá de la orientación de la espira.
7. Dos cargas negativas $-q$ se encuentran en reposo y separadas por una determinada distancia. El trabajo realizado por el campo eléctrico cuando se lleva una tercera carga negativa $-q$ desde el infinito hasta el punto medio entre las dos cargas es
- Negativo.
 - Positivo
 - Nulo.
8. Si una carga eléctrica se mueve en el seno de un campo magnético cuya dirección es paralela a la velocidad de la carga, podemos afirmar que
- La carga comenzará a incrementar su velocidad.
 - No se desviará de su trayectoria.
 - La carga comenzará a describir una trayectoria circular.
9. Ignorando cualquier fenómeno de absorción, ¿cuál es la intensidad de una onda acústica (esférica) a 5 m del foco emisor si sabemos que su intensidad a 10 m del foco es de 1 Wm^{-2} ?
- $0,25 \text{ Wm}^{-2}$.
 - 4 Wm^{-2} .
 - 2 Wm^{-2} .
10. Un rayo de luz viaja por el interior de un bloque de vidrio e incide sobre la superficie de separación con el aire formando un ángulo de 45° con la normal a la superficie. Sabiendo que los índices de refracción del vidrio y del aire son, respectivamente, 1,5 y 1, ¿cuál es el ángulo de refracción?
- No hay rayo refractado.
 - $28,1^\circ$.
 - $73,1^\circ$.
11. Dos puntos de una onda tienen, en un instante determinado, elongación nula y velocidades con distinto sentido. ¿Cuál es la diferencia de fase entre las oscilaciones de estos dos puntos?
- $\pi/2 \text{ rad}$.
 - $\pi \text{ rad}$.
 - 45° .

12. Un objeto real se encuentra en un punto intermedio entre una lente convergente y su foco objeto. La imagen formada por la lente verifica que:

- a) Es real e invertida.
- b) Es virtual.
- c) Es real y más grande que el objeto.

13. Un electrónvoltio (eV) es una unidad de energía equivalente a:

- a) La energía cinética de una carga de 1C y masa de 1kg acelerada desde el reposo y en el vacío por una diferencia de potencial de 1V.
- b) La energía cinética de un electrón acelerado desde el reposo y en el vacío por una diferencia de potencial de 1V.
- c) $6,63 \times 10^{-34}$ J.

14. ¿Qué relación existe entre la vida media (τ) y el período de semidesintegración ($T_{1/2}$) de una muestra radiactiva?

- a) $\tau = T_{1/2}$.
- b) $T_{1/2} = \tau \cdot \ln 2$.
- c) $\tau = T_{1/2} \cdot \ln 2$.

15. Según la Teoría de la Relatividad Especial, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) La velocidad de la luz en el vacío depende de la velocidad del observador.
- b) Dos eventos pueden ser simultáneos para un observador y no simultáneos para otro.
- c) La energía para acelerar un cuerpo de masa m desde el reposo hasta que alcance la velocidad de la luz es $E = mc^2$.

PREGUNTAS TIPO DESARROLLO

Elija solo **dos problemas** de los cuatro propuestos y conteste a los problemas en **hojas separadas**.

Problema 1. Suponiendo que la órbita de la Tierra alrededor del Sol es circular, sabiendo que su velocidad orbital es de $v_T = 29,78 \text{ km/s}$, y que la masa del Sol es $M_S = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, se pide:

- Calcule el radio de la órbita terrestre expresado en km.
- Sabiendo que la masa de la Tierra es $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, calcule su energía potencial y su energía cinética, expresadas ambas en J.
- Llamemos v_e a la velocidad que debería tener la Tierra para, desde su órbita, escapar de la atracción gravitatoria del Sol. Calcule el valor del cociente v_T/v_e .

Datos: Constante de gravitación universal: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Problema 2. Se aplica en una región un campo magnético constante y uniforme $\vec{B} = 50\vec{k}T$, siendo \vec{k} el vector unitario en el sentido positivo del eje z. En dicha región hay un hilo conductor formando una espira circular contenida en el plano XY, es decir, en un plano perpendicular al campo magnético. El hilo conductor es de un material flexible, por lo que puede estirarse o contraerse haciendo más grande o más pequeño el radio de la espira. Considere que hacemos variar el radio de la espira con el tiempo de modo que el área encerrado por la espira cambia con el tiempo según la siguiente ecuación

$$S(t) = S_0 + A \cdot \cos(\pi \cdot t),$$

Siendo $S_0 = 20\text{cm}^2$, $A = 8\text{cm}^2$ y t representa el tiempo en s.

- Calcule la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo.
- Explique y justifique en qué sentido circula la corriente inducida en la espira en los dos intervalos de tiempo siguiente: $0 < t < 1\text{s}$ y $1\text{s} < t < 2\text{s}$. Haga diagramas mostrando los ejes, la espira y el sentido de la corriente inducida en ambos casos.
- En un nuevo experimento, se cambia la orientación de la espira, de manera que el vector normal a su superficie esté en la dirección del eje x, y se mantiene la oscilación en su área. ¿Cuál es ahora la amplitud de la fuerza electromotriz inducida en la espira?

Problema 3. Un rayo de luz se propaga en el seno de un determinado medio que llamaremos A. Alcanza la superficie de separación con un segundo medio, que llamaremos B, con un ángulo de incidencia de 15° . En principio, desconocemos los índices de refracción de ambos medios, pero sabemos que, al pasar de A a B, la luz multiplica su velocidad de propagación por 2. Es decir, si la velocidad de propagación en el medio A es v_A , y la correspondiente al medio B es v_B , se verifica que $v_B = 2 \cdot v_A$.

- Explique brevemente cuál de los dos medios tiene mayor índice de refracción.
- Calcule el ángulo de refracción del rayo cuando penetra en el medio B.
- Explique desde qué medio debe incidir la luz sobre la superficie para que pueda darse el fenómeno de la reflexión interna total y calcule el ángulo crítico o ángulo límite correspondiente.

PREGUNTAS TIPO DESARROLLO

Problema 4. Cuando iluminamos un determinado metal con luz de frecuencia $\nu = 6 \cdot 10^{14}$ Hz se emiten fotoelectrones cuyo potencial de frenado es de 0,3 V.

- a) Calcule el trabajo de extracción del metal en J.
- b) Calcule cuál es la frecuencia mínima de la luz con que debemos iluminar el metal para que se emitan fotoelectrones.
- c) Calcule la frecuencia de la luz necesario para que los fotoelectrones emitidos por el metal tengan una velocidad de 300 km/s.

Datos: $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg; $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Js ; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s