

OPCIÓN A

Bloque I. Cuestión.-

a) Deduce razonadamente la expresión de la velocidad de un cuerpo que se encuentra a una distancia r del centro de un planeta de masa M y gira a su alrededor siguiendo una órbita circular.

b) Dos satélites, A y B , siguen sendas órbitas circulares con radios r_A y $r_B = 9 \cdot r_A$, respectivamente, ¿cuál de los dos se moverá con mayor velocidad? Razona la respuesta.

Sol: a) $v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}}$

b) $v_A = 3 \cdot v_B$

Bloque II. Cuestión.-

Una onda sonora de frecuencia se propaga por un medio (1) con velocidad v_1 . En un cierto punto, la onda pasa a otro medio (2) en el que la velocidad de propagación es $v_2 = 3 \cdot v_1$. Determina razonadamente los valores de la frecuencia, el período y la longitud de onda en el medio (2) en función de los que tiene la onda en el medio (1).

Sol: La frecuencia y el período no cambian por pasar de un medio a otro.
 $\lambda_2 = 3 \cdot \lambda_1$

Bloque III. Cuestión.-

Describe qué problema de visión tiene una persona que sufre de hipermetropía y explica razonadamente el fenómeno con ayuda de un trazado de rayos. ¿Con qué tipo de lente debe corregirse y por qué?

Sol: Los objetos se enfocan detrás de la retina, por lo que se ven borrosos. Se corrige con una lente convergente.

Bloque IV. Problema.-

Dada la distribución de cargas representada en la figura, calcula:

a) El campo eléctrico (módulo, dirección y sentido) en el punto A .

b) El trabajo mínimo necesario para trasladar una carga $q_3 = 1 \text{ nC}$ desde el infinito hasta el punto A . Considera que el potencial eléctrico en el infinito es nulo.

Dato: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

Sol: a) $\vec{E}_A = (1,08 \cdot 10^3 \vec{i} + 2,975 \cdot 10^3 \vec{j}) \text{ N/C}$ $|E_A| = 3,16 \cdot 10^3 \text{ N/C}$

b) $W_{\infty \rightarrow A} = 4,1 \cdot 10^{-6} \text{ J}$

b) deben transcurrir 93,7 horas.

OPCIÓN B

Bloque I. Cuestión.-

Nuestra galaxia, la Vía Láctea, se encuentra próxima a la galaxia M33, cuya masa se estima que es 0,1 veces la masa de la primera. Suponiendo que son puntuales y están separadas por una distancia d , justifica razonadamente si existe algún punto entre las galaxias donde se anule el campo gravitatorio originado por ambas. En caso afirmativo, determina la distancia de ese punto a la Vía Láctea, expresando el resultado en función de d .

Sol: $r_1 = 0,76 d$

Bloque II. Problema.-

Un cuerpo de 2 kg de masa realiza un movimiento armónico simple. La gráfica representa su elongación en función del tiempo, $y(t)$.

a) Escribe la expresión de $y(t)$ en general y particulariza sustituyendo los valores de la amplitud, frecuencia angular y la fase inicial, obtenidos a partir de la gráfica.

b) Calcula la expresión de la velocidad del cuerpo $v(t)$, y su valor para $t = 3$ s.

Sol:

a) $y(t) = A \cdot \text{sen}(\omega t + \varphi_0)$ $y(t) = 0,004 \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{6}t - \frac{\pi}{2}\right)$

b) $v(t) = 0,004 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6}t - \frac{\pi}{2}\right)$ $v(3 \text{ s}) = 0,0021 \text{ m/s}$

Bloque III. Problema.-

En un laboratorio se estudian las características de una lente perteneciente a la cámara de un teléfono móvil. Si se sitúa un objeto real a 30 mm de la lente, se obtiene una imagen derecha y de doble tamaño que el objeto.

a) Calcula razonadamente la posición de la imagen, la distancia focal imagen de la lente y su potencia en dioptrías. ¿La lente es convergente o divergente?

b) Realiza un trazado de rayos donde se señale claramente la posición y el tamaño, tanto del objeto como de la imagen. ¿Es la imagen real o virtual?

Sol:

a) $s' = -6 \text{ cm}$ $f' = 6 \text{ cm}$ $P = 16,7 \text{ D}$ *Lente convergente.*

b) *La imagen es virtual y de doble tamaño que el objeto.*

Bloque IV. Cuestión.-

La figura representa un conductor rectilíneo de longitud muy grande recorrido por una corriente continua de intensidad I y una espira conductora rectangular, ambos contenidos en el mismo plano. Justifica, indicando la ley física en la que te basas para responder, si se inducirá corriente en la espira en los siguientes casos:

a) la espira se mueve hacia la derecha, b) la espira se encuentra en reposo.

Sol: a) Se induce corriente

b) No se induce corriente

Bloque V. Cuestión.-

Escribe la expresión de la energía de un fotón indicando el significado de cada símbolo. Supongamos que un fotón choca con un electrón en la superficie de un metal, transfiriendo toda su energía al electrón. Discute si el electrón será emitido siempre o bajo qué condiciones. ¿Cómo se denomina el fenómeno físico al que se refiere esta explicación?

Efecto fotoeléctrico

Sol: $E_{\text{fotón}} = W_{\text{ext}} + E_c$

$E_{\text{fotón}}$ = energía del fotón incidente

W_{ext} = trabajo de extracción del metal

E_c = energía cinética del electrón arrancado al metal

Bloque VI. Cuestión.-

La energía relativista de una partícula que se mueve a una velocidad es el doble de su energía en reposo. Calcula su velocidad.

Dato: velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Sol: $v = 0,87 c$