

OPCIÓN A

- Enuncie la ley de gravitación universal y comente el significado físico de las magnitudes que intervienen en ella.
 - Según la ley de gravitación universal, la fuerza que ejerce la Tierra sobre un cuerpo es proporcional a la masa de éste. ¿Por qué no caen más deprisa los cuerpos con mayor masa?
- ¿Qué características debe tener una fuerza para que al actuar sobre un cuerpo le produzca un movimiento armónico simple?
 - Represente gráficamente el movimiento armónico simple de una partícula dado por: $y = 5\cos(10t + \pi/2)$ (SI) y otro movimiento armónico que tenga una amplitud doble y una frecuencia mitad que el anterior.
- Dos cargas puntuales iguales de $-1,2 \cdot 10^{-6}$ C cada una, están situadas en los puntos A(0,8) m y B(6,0) m. Una tercera carga de $-1,5 \cdot 10^{-6}$ C, se sitúa en el punto P(3,4) m.

 - Represente en un esquema las fuerzas que se ejercen entre las cargas y calcule la resultante sobre la tercera carga.
 - Calcule la energía potencial de dicha carga.
 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
- Un haz de luz penetra en una lámina de vidrio, de 30 cm de espesor, con un ángulo de incidencia de 45° .

 - Explique si cambia el color de la luz al penetrar en el vidrio y determine el ángulo de refracción.
 - Determine el ángulo de emergencia (ángulo del rayo que sale de la lámina con la normal).
¿Qué tiempo tarda la luz en atravesar la lámina de vidrio?
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $n(\text{vidrio}) = 1,3$

OPCIÓN B

- En una región del espacio existe un campo magnético uniforme en el sentido negativo del eje Z. Indique, con la ayuda de un esquema, la dirección y sentido de la fuerza magnética en los siguientes casos:

 - Una partícula β que se mueve en el sentido positivo del eje X
 - Una partícula α que se mueve en el sentido positivo del eje Z.
- Enuncie la hipótesis de De Broglie e indique de qué depende la longitud de onda asociada a la partícula.
 - ¿Se podría determinar simultáneamente, con exactitud, la posición y la cantidad de movimiento de una partícula? Razone la respuesta.
- La nave espacial Apolo XI orbitó alrededor de la Luna con un período de 119 minutos y a una distancia media del centro de la Luna de $1,8 \cdot 10^6$ m. Suponiendo que su órbita fue circular y que la Luna es una esfera uniforme:

 - Determine la masa de la Luna y la velocidad orbital de la nave.
 - ¿Cómo se vería afectada la velocidad orbital si la masa de la nave espacial se hiciese el doble? Razone la respuesta.
- El ${}^{12}_5\text{B}$ se desintegra radiactivamente en dos etapas: en la primera, el núcleo resultante es ${}^{12}_6\text{C}^*$ (* = estado excitado) y en la segunda, el ${}^{12}_6\text{C}^*$ se desexcita, dando ${}^{12}_6\text{C}$ (estado fundamental).

 - Escriba los procesos de cada etapa, determinando razonadamente el tipo de radiación emitida en cada caso.
 - Calcule la frecuencia de la radiación emitida en la segunda etapa si la diferencia de energía entre los estados energéticos del isótopo del carbono es de 4,4 MeV.
 $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$