

Elija una de las dos opciones, A o B. Cada pregunta vale dos puntos, a razón de un punto por apartado.

OPCIÓN A

- Un satélite artificial se encuentra en una órbita circular alrededor de la Tierra a 1 000 km por encima de la superficie. Sabiendo que $R_T = 6\,370$ km y $M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg, calcule:
 - La velocidad lineal del satélite.
 - La energía por unidad de masa que ha sido necesaria para poner el satélite en órbita desde la superficie terrestre.
- Dos cargas eléctricas de 2,4 nC y 1,2 nC se mantienen separadas una distancia $d = 1,7$ cm.
 - ¿En qué punto de la recta que une las cargas se anula el campo eléctrico?
 - ¿Qué energía cinética máxima puede adquirir un protón que se deja ir libremente desde el punto anterior?
- Una partícula de masa $m = 25,0$ g realiza un movimiento armónico simple para el cual se satisface la relación $a = -16x$, donde x indica la elongación de la partícula en metros y a su aceleración en m/s^2 . Sabiendo que la amplitud es de 8,0 m, calcule:
 - La frecuencia y el valor máximo de la velocidad.
 - La energía mecánica total de la partícula mientras describe dicho movimiento.
- Un rayo de luz blanca incide desde el aire sobre una lámina de vidrio formando un ángulo de 30° con la perpendicular.
 - ¿Qué ángulo formarán entre sí, en el interior del vidrio, los rayos rojo y azul, componentes de la luz blanca, si los valores de los índices de refracción del vidrio para estos colores son $n_r = 1,612$ y $n_a = 1,671$?
 - ¿Cuáles serán los valores de la frecuencia y de la longitud de onda correspondientes a cada una de estas radiaciones en el vidrio si las longitudes de onda en el vacío son, respectivamente, $\lambda_{0r} = 656,3$ nm y $\lambda_{0a} = 486,1$ nm?
- Explique el concepto de *periodo de semidesintegración*.
 - El tritio ^3H se utiliza para la datación de vinos. Tiene un periodo de semidesintegración de 12,33 años. Calcule cuánto tiempo ha estado envasado un vino si su actividad actual es un 10 % de la inicial.

OPCIÓN B

1. a) ¿A qué altitud sobre la superficie terrestre la intensidad del campo gravitatorio es el 20 % del valor en la superficie?
b) ¿Qué periodo tiene un satélite que orbita la Tierra a la altitud determinada en el apartado anterior?
(Radio de la Tierra $R_T = 6\,370$ km)
2. En un modelo simple de cloruro sódico podemos considerar a los iones Cl^- y Na^+ como cargas puntuales de valores $-1,6 \times 10^{-19}$ C y $1,6 \times 10^{-19}$ C, respectivamente. Estas cargas están separadas una distancia $d = 1,2 \times 10^{-10}$ m. Calcule:
 - a) La diferencia de potencial entre los puntos a y b situados tal como se indica en la figura 1.
 - b) La energía necesaria para disociar el cloruro sódico según este modelo.

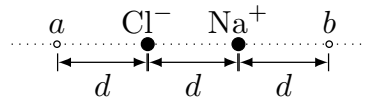


Figura 1: Esquema simple de NaCl y situación de los puntos a y b .

3. En una región del espacio hay un campo magnético uniforme \mathbf{B} . Con la ayuda de un esquema en el cual aparezca representado \mathbf{B} , indique la fuerza (módulo, dirección y sentido) que actúa sobre una carga Q en los siguientes casos:
 - a) La carga es positiva y se mueve en la dirección del campo pero en sentido opuesto.
 - b) La carga es negativa y se mueve en dirección perpendicular a \mathbf{B} .
4. Una partícula de masa 2,0 kg efectúa un movimiento armónico simple de amplitud 1,0 cm. La elongación y la velocidad de la partícula en el instante inicial valen 0,5 cm y 1,0 cm/s, respectivamente.
 - a) Determine la fase inicial y la frecuencia de este movimiento.
 - b) Calcule la energía total del movimiento, así como la energía cinética y la energía potencial en el instante $t = 1,4$ s.
5. Cuando incide luz de longitud de onda $\lambda = 621,5$ nm sobre una célula fotoeléctrica, esta emite electrones con una energía cinética de 0,14 eV. Calcule:
 - a) El trabajo de extracción de la célula fotoeléctrica.
 - b) La frecuencia umbral.
 (Constante de Planck $h = 6,626 \times 10^{-34}$ J s = $4,135 \times 10^{-15}$ eV s)