

OPCIÓN A

1. En una región del espacio el potencial electrostático aumenta en el sentido positivo del eje Z y no cambia en las direcciones de los otros dos ejes.
 - a) Dibuje en un esquema las líneas del campo electrostático y las superficies equipotenciales.
 - b) ¿En qué dirección y sentido se moverá un electrón, inicialmente en reposo?
2. a) Explique, con ayuda de un esquema, los fenómenos de reflexión y refracción de la luz y escriba sus leyes.
 - b) ¿Puede formarse una imagen real con un espejo convexo? Razone la respuesta utilizando los esquemas que considere oportunos.
3. Dos partículas de masas $m_1=2$ kg y $m_2=5$ kg están situadas en los puntos $P_1(0,2)$ m y $P_2(1,0)$ m, respectivamente.
 - a) Dibuje el campo gravitatorio producido por cada una de las masas en el punto $O(0,0)$ m y en el punto $P(1,2)$ m y calcule el campo gravitatorio total en el punto P.
 - b) Calcule el trabajo necesario para desplazar una partícula de 0,1 kg desde el punto O al punto P.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
4. En un proceso de desintegración el núcleo radiactivo emite una partícula *alfa*. La constante de desintegración de dicho proceso es $2 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$.
 - a) Explique cómo cambian las características del núcleo inicial y escriba la ley que expresa el número de núcleos sin transformar en función del tiempo.
 - b) Si inicialmente había 3 moles de dicha sustancia radiactiva, ¿cuántas partículas *alfa* se han emitido al cabo de 925 años? ¿Cuántos moles de He se han formado después de dicho tiempo?
 $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

OPCIÓN B

1. a) ¿Qué se entiende por dualidad onda-corpúsculo?
 - b) Un protón y un electrón tienen la misma velocidad. ¿Serán iguales las longitudes de onda de De Broglie de ambas partículas? Razone la respuesta.
2. Se desea colocar un satélite en una órbita circular a una cierta altura sobre la Tierra.
 - a) Explique las variaciones energéticas del satélite desde su lanzamiento hasta su situación orbital.
 - b) ¿Influye la masa del satélite en su velocidad orbital?
3. Un protón penetra en un campo eléctrico de 200 N C^{-1} , con una velocidad de 10^6 m s^{-1} perpendicular a dicho campo.
 - a) Explique, con ayuda de un esquema, las características del campo magnético que habría que aplicar, superpuesto al eléctrico, para que no se modifique la dirección y sentido de la velocidad inicial del protón.
 - b) Calcule el valor de dicho campo magnético. ¿Se modificaría el resultado si en vez de un protón penetrara, en las mismas condiciones, un electrón?
 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
4. La ecuación de una onda transversal que se propaga por una cuerda es:
$$y(x,t) = 0,06 \cos 2\pi (4t - 2x) \text{ (S.I.)}$$
 - a) Calcule la diferencia de fase entre los estados de vibración de una partícula de la cuerda en los instantes $t=0$ y $t=0,5$ s
 - b) Haga una representación gráfica aproximada de la forma que adopta la cuerda en los instantes anteriores.