

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos. Cada cuestión correcta vale un punto.

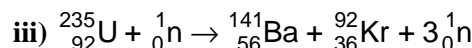
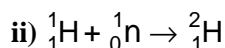
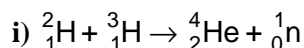
**OPCIÓN A**

**PROBLEMAS**

- La posición de una partícula que oscila armónicamente a lo largo del eje X y en torno a un punto O, que tomamos como origen de coordenadas, viene dada por  $x(t)=A \text{ sen}(\omega t+\pi/2)$ , donde x se mide en metros y t en segundos. La partícula completa 2 oscilaciones o ciclos en 8 segundos. En el instante inicial ( $t=0$  s), la partícula se encuentra en  $x=+0.02$  m.
  - ¿Cuánto valen la frecuencia angular y la amplitud de las oscilaciones? Calcule la velocidad y la aceleración de la partícula en un instante de tiempo cualquiera, esto es, calcule las funciones  $v(t)$  y  $a(t)$ .
  - ¿Cuánto valen la velocidad y la aceleración de la partícula en el instante inicial? ¿Y en  $t=5T$ ?
  - ¿Cuánto valen la velocidad y la aceleración máxima que alcanza la partícula? ¿Cuánto tarda la partícula en alcanzar por primera vez, a partir del instante inicial, esa velocidad y esa aceleración máxima?
- Considere una lente delgada cuya distancia focal imagen vale -20 cm. Delante de la lente, a 30 cm, se coloca un objeto (flecha vertical) de 1 cm de alto.
  - ¿Qué tipo de lente es? ¿Cuál es la potencia de la lente?
  - Dibuje el trazado de rayos e indique las características de la imagen.
  - Calcule la distancia a la que se forma la imagen, el tamaño de ésta y el aumento lateral.

**CUESTIONES**

- En una región del espacio en la que hay definido un campo eléctrico, los potenciales en los puntos A y B valen,  $V_A=40$  V y  $V_B=70$  V, respectivamente. Calcule el trabajo que realiza el campo eléctrico para transportar una carga de  $2 \mu\text{C}$  desde el punto A hasta el punto B. Explique el significado del signo del trabajo.
- Suponga que quiere hacer una demostración del fenómeno de reflexión total. En el laboratorio dispone de un depósito, que contiene un líquido cuyo índice de refracción vale 1.6 y de un puntero láser de muy baja potencia ¿en qué medio (aire o líquido) colocará el puntero láser para que se produzca la reflexión total? ¿cuánto valdrá el ángulo límite?  
Dato:  $n_{\text{aire}}=1$
- Quizás en un futuro podamos hablar de “una nave fabricada en la Tierra, de 50 m de longitud, de la que los habitantes de una colonia del planeta Marte, dijeron que medía 49.9 m, cuando pasó por delante de ellos”. Suponiendo que el movimiento relativo de la nave respecto de los habitantes de la colonia, era de traslación uniforme en la dirección y sentido del movimiento de éstos ¿a qué velocidad viajaba la nave, respecto de los habitantes de la colonia?  
Dato:  $c=3 \times 10^8$  m/s
- Explique en qué consisten la fisión y la fusión nuclear. Indique algunas ventajas e inconvenientes de estos procesos. Diga si las reacciones nucleares que se indican a continuación son de fisión o de fusión:

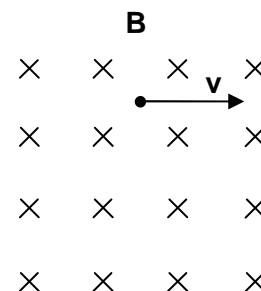


De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos. Cada cuestión correcta vale un punto.

## OPCIÓN B

### PROBLEMAS

1. Un electrón que se mueve con una cierta velocidad  $v$ , atraviesa una región del espacio, en la que en un determinado instante se activa un campo magnético uniforme de valor  $4 \times 10^{-4}$  T, según se indica en el esquema adjunto. Como se aprecia en el esquema, el campo magnético es perpendicular a la velocidad. El electrón describe una trayectoria circular de 6 cm de radio.



- Dibuje la trayectoria que describe el electrón, indicando el sentido en el que éste la recorre. Dibuje también en el mismo esquema, los vectores velocidad, campo magnético y fuerza.
- Calcule el valor de la fuerza que ejerce el campo magnético sobre el electrón y la energía cinética de éste.
- Calcule el número de vueltas que da el electrón en  $10^{-6}$  s.

Datos:  $q_e = -1.602 \times 10^{-19}$  C;  $m_e = 9.109 \times 10^{-31}$  kg

2. Los núcleos de neón  ${}^{20}_{10}\text{Ne}$  y  ${}^{22}_{10}\text{Ne}$  tienen masas atómicas de 19.9924 u y 21.9914 u, respectivamente. Calcule para ambos núcleos:

- El defecto de masa en unidades de masa atómica (u).
- La energía de enlace en MeV
- La energía de enlace por nucleón, indicando cuál de los dos es más estable.

Datos:  $m_p = 1.0078$  u;  $m_n = 1.0087$  u;  $c^2 = 931.5$  MeV/u

### CUESTIONES

1. Enuncie la tercera ley de Kepler y como aplicación de ésta, calcule la masa del planeta Marte sabiendo que Fobos, uno de sus satélites, describe una órbita circular a su alrededor de  $9.27 \times 10^6$  m de radio en un tiempo de 7.5 horas.

Dato:  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>

2. Escriba la ecuación  $y(x,t)$  de la onda armónica que se propaga por una cuerda en el sentido negativo del eje X, con una velocidad de 2 m/s, una amplitud de 0.006 m, un periodo de  $\pi/4$  s y una fase inicial  $\phi=0$ . ¿Qué velocidad tendrá la partícula que ocupa la posición  $x=0.1$  m en el instante  $t=10$  s?

3. Se coloca un objeto delante de un espejo esférico cóncavo, a una distancia menor que la distancia focal del espejo. Realice la construcción gráfica de la imagen e indique las características de ésta.

4. Diga en qué consiste la hipótesis de De Broglie. Como aplicación, calcule la longitud de onda asociada con una pelota de tenis de 58 g de masa que se mueve a una velocidad de 220 km/h, y la de un electrón que se mueve a la misma velocidad.

Datos:  $h = 6.626 \times 10^{-34}$  J·s;  $m_e = 9.109 \times 10^{-31}$  kg.