

OPCIÓN A

Bloque I. Cuestión.-

Explica brevemente el significado de la velocidad de escape. ¿Qué valor adquiere la velocidad de escape en la superficie terrestre?

Calcúlala utilizando exclusivamente los siguientes datos: el radio terrestre $R = 6,4 \cdot 10^6$ m y la aceleración de la gravedad $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

$$v_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

$$g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow GM = g R^2 \quad v_e = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 6,4 \cdot 10^6} = 11200 \text{ m/s}$$

Bloque II. Problema.-

Dos fuentes sonoras que están separadas por una pequeña distancia emiten ondas armónicas planas de igual amplitud, en fase y de frecuencia 1 kHz. Estas ondas se transmiten en el medio a una velocidad de 340 m/s.

a) Calcula el número de onda, la longitud de onda y el periodo de la onda resultante de la interferencia entre ellas.

b) Calcula la diferencia de fase en un punto situado a 1024 m de una fuente y a 990 m de la otra.

a) $\lambda = 0,34 \text{ m} \quad k = 18,48 \text{ m}^{-1} \quad T = 10^{-3} \text{ s}$

b) $\Delta \phi = 200 \pi \text{ rad}$

Bloque III. Cuestión

Deseamos conseguir una imagen derecha de un objeto situado a 20 cm del vértice de un espejo. El tamaño de la imagen debe ser la quinta parte del tamaño del objeto. ¿Qué tipo de espejo debemos utilizar y qué radio de curvatura debe tener?

Justifica brevemente tu respuesta.

Espejo convexo

$$R = 10 \text{ cm}$$

Bloque IV. Problema

Por dos conductores rectilíneos e indefinidos, que coinciden con los ejes Y y Z, circulan corrientes de 2 A en el sentido positivo de dichos ejes. Calcula:

a) El campo magnético en el punto P de coordenadas (0, 2, 1) cm.

b) La fuerza magnética sobre un electrón situado en el punto P que se mueve con velocidad $\vec{v} = 10^4 \vec{j} \text{ m/s}$

Datos: permeabilidad magnética del vacío $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m}\cdot\text{A}^{-1}$; carga del electrón $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

a) $\vec{B} = 2 \cdot 10^{-5} \vec{i} \text{ T}$

b) $\vec{F} = 3,2 \cdot 10^{-20} \vec{k} \text{ N}$

Bloque V. Cuestión

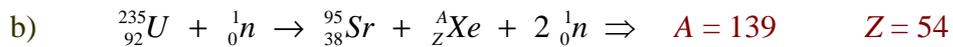
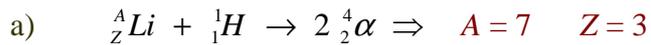
Se quiere diseñar un sistema de diagnóstico por rayos X y se ha establecido que la longitud de onda óptima de la radiación sería de 1 nm . ¿Cuál ha de ser la diferencia de potencial entre el ánodo y el cátodo de nuestro sistema?

Datos: carga del electrón $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; velocidad de la luz $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

$$\Delta V = 1243,125 \text{ V}$$

Bloque VI. Cuestión

Ajusta las siguientes reacciones nucleares completando los valores de número atómico y número másico que faltan.



OPCIÓN B

Bloque I. Problema

Un satélite se sitúa en órbita circular alrededor de la Tierra. Si su velocidad orbital es de $7,6 \cdot 10^3 \text{ m/s}$, calcula:

- El radio de la órbita y el periodo orbital del satélite.
- La velocidad de escape del satélite desde ese punto.

Utilizar exclusivamente estos datos: aceleración de la gravedad en la superficie terrestre $g = 9,8 \text{ m/s}^2$; radio de la Tierra $R = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$.

- a) $r = 6,96 \cdot 10^6 \text{ m}$ $T = 5745,5 \text{ s}$
b) $v_e = 10748 \text{ m/s}$

Bloque II. Cuestión

La ecuación de una onda es: $y(x, t) = 0,02 \cdot \text{sen} [10 \pi (x-2t) + 0,52]$ donde x se mide en metros y t en segundos.

Calcula la amplitud, la longitud de onda, la frecuencia, la velocidad de propagación y la fase inicial de dicha onda.

$$A = 0,02 \text{ m} \quad \lambda = 0,2 \text{ m} \quad f = 10 \text{ Hz} \quad v_p = 2 \text{ m/s} \quad \varphi_0 = 0,52 \text{ rad}$$

Bloque III. Cuestión

¿Por qué se dispersa la luz blanca al atravesar un prisma? Explica brevemente este fenómeno.

Bloque IV. Cuestión

Calcula el flujo de un campo magnético uniforme de 5 T a través de una espira cuadrada, de 1 metro de lado, cuyo vector superficie sea:

- Perpendicular al campo magnético.
- Paralelo al campo magnético.
- Formando un ángulo de 30° con el campo magnético.

a) $\Phi = 0$ b) $\Phi = 5 \text{ Wb}$ c) $\Phi = 4,33 \text{ Wb}$

Bloque V. Problema

Una célula fotoeléctrica se ilumina con luz monocromática de 250 nm . Para anular la fotocorriente producida es necesario aplicar una diferencia de potencial de 2 voltios. Calcula:

- La longitud de onda máxima de la radiación incidente para que se produzca el efecto fotoeléctrico en el metal.
- El trabajo de extracción del metal en electrón-volt.

Datos: constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; carga del electrón $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; velocidad de la luz $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

a) $\lambda_{\text{máx}} = 418,2 \text{ nm}$ b) $W_{\text{ext}} = 2,9725 \text{ eV}$

Bloque VI. Cuestión

Los periodos de semidesintegración de dos muestras radiactivas son T_1 y $T_2 = 2T_1$. Si ambas tienen inicialmente el mismo número de núcleos radiactivos, razona cuál de las dos muestras presentará mayor actividad inicial.

La primera presentará más actividad (el doble) que la segunda