

OPCIÓN A

Bloque I. Problema.-

En el mes de febrero de este año, la Agencia Espacial Europea colocó en órbita circular alrededor de la Tierra un nuevo satélite denominado Amazonas 3. Sabiendo que la velocidad de dicho satélite es de 3072 m/s, calcula:

- a) La altura h a la que se encuentra desde la superficie terrestre (en kilómetros).
b) Su periodo (en horas).

Datos: constante de gravitación universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; masa de la Tierra, $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; radio de la Tierra, $R_T = 6400 \text{ km}$

- a) $h_{\text{orb}} = 35985,5 \text{ km}$.
b) $T = 24 \text{ h}$.

Bloque II. Cuestión.-

La gráfica adjunta representa la energía cinética, en función del tiempo, de un cuerpo sometido solamente a la fuerza de un muelle de constante elástica $k = 100 \text{ N/m}$.

Determina razonadamente el valor de la energía mecánica del cuerpo, de su energía potencial máxima y de la amplitud del movimiento.

$$E_m = \frac{1}{2} k A^2; \quad E_{p \text{ máx}} = \frac{1}{2} k A^2; \quad E_{p \text{ máx}} = 2 \text{ J}; \quad A = 0,2 \text{ m}$$

Bloque III. Cuestión.-

Para la higiene personal y el maquillaje se utilizan espejos en los que, al mirarnos, vemos nuestra imagen aumentada. Indica el tipo de espejo del que se trata y razona tu respuesta mediante un esquema de rayos, señalando claramente la posición y el tamaño del objeto y de la imagen.

Espejo cóncavo. Los espejos convexos producen imágenes menores que el objeto en cualquier posición de este.

El objeto debe situarse entre el foco y el espejo. Imagen virtual, directa y mayor

Bloque IV. Cuestión.-

Una carga eléctrica $q_1 = 2 \text{ mC}$ se encuentra fija en el punto $(-1,0) \text{ cm}$ y otra $q_2 = -2 \text{ mC}$ se encuentra fija en el punto $(1,0) \text{ cm}$. Representa en el plano XY las posiciones de las cargas, el campo eléctrico de cada carga y el campo eléctrico total en el punto $(0,1) \text{ cm}$. Calcula el vector campo eléctrico total en dicho punto.

Dato: constante de Coulomb, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

$$\vec{E} = 9\sqrt{2} \cdot 10^{10} \vec{i} \text{ N/C}$$

Bloque V. Cuestión.-

¿A qué velocidad debe moverse una partícula relativista para que su energía total sea un 10% mayor que su energía en reposo? Expresa el resultado en función de la velocidad de la luz en el vacío, c .

$$v = 0,41 c$$

Bloque VI. Cuestión.-

En una cueva, junto a restos humanos, se ha hallado un fragmento de madera. Sometido a la prueba del ^{14}C se observa que presenta una actividad de 200 desintegraciones/segundo. Por otro lado se sabe que esta madera tenía una actividad de 800 desintegraciones/segundo cuando se depositó en la cueva. Sabiendo que el período de semidesintegración del ^{14}C es de 5730 años, calcula:

- a) La antigüedad del fragmento.
b) El número de átomos y la masa en gramos de ^{14}C que todavía queda en el fragmento.
Datos: número de Avogadro, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$; masa molar del ^{14}C , $m_M = 14 \text{ g/mol}$

- a) $t = 11583 \text{ años}$
b) $N = 5,26 \cdot 10^{13}$ átomos de ^{14}C ; $m = 1,22 \cdot 10^{-9} \text{ g } ^{14}\text{C}$

OPCIÓN B

Bloque I. Cuestión.-

Para escalar cierta montaña, un alpinista puede emplear dos caminos diferentes, uno de pendiente suave y otro más empinado ¿Es distinto el valor del trabajo realizado por la fuerza gravitatoria sobre el cuerpo del montañero según el camino elegido? Razona la respuesta.

El trabajo es el mismo en los dos casos. Campo conservativo.

Bloque II. Cuestión.-

La velocidad de una masa puntual cuyo movimiento es armónico simple viene dada, en unidades del SI, por la expresión $v(t) = -0,01\pi \text{ sen} \left[\pi \left(\frac{t}{2} + \frac{1}{4} \right) \right]$. Calcula el periodo, la amplitud y la fase inicial del movimiento.

$T = 4 \text{ s}$ $A = 0,02 \text{ m}$ $\varphi = \pi / 4 \text{ rad}$

Bloque III.- Problema.-

Sea una lente delgada convergente, de distancia focal 8 cm. Se sitúa una flecha de 4 cm de longitud a una distancia de 16 cm de la lente, como muestra la figura.

- a) Indica las características de la imagen a partir del trazado de rayos.
b) Calcula el tamaño, la posición de la imagen y la potencia de la lente.

- a) *Imagen real e invertida.*
b) $y' = -4 \text{ cm}$ $s' = 16 \text{ cm}$ $P = 12,5 \text{ D}$

Bloque IV. Problema.-

Dos cables rectilíneos y muy largos, paralelos entre sí y contenidos en el plano XY, transportan corrientes eléctricas $I_1 = 2 \text{ A}$ e $I_2 = 3 \text{ A}$ con los sentidos representados en la figura adjunta. Determina:

- a) el campo magnético total (módulo, dirección y sentido) en el punto P.
b) La fuerza (módulo, dirección y sentido) sobre un electrón que pasa por dicho punto P con una velocidad

$$\vec{v} = -10^{-6} \vec{i} \text{ m/s.}$$

Datos: permeabilidad magnética del vacío,

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}; \quad \text{carga elemental, } e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

a) $\vec{B} = 4 \cdot 10^{-6} \vec{k} \text{ T}$

b) $\vec{F} = 4e \vec{j} \text{ N}$

Bloque V. Cuestión.-

En la gráfica adjunta se representa la energía cinética máxima de los electrones emitidos por un metal en función de la frecuencia de la luz incidente sobre él ¿Cómo se denomina el fenómeno físico al que se refiere la gráfica? Indica la frecuencia umbral del metal ¿Qué ocurre si sobre el metal incide luz de longitud de onda $0,6 \mu\text{m}$?

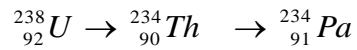
Datos: constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; carga elemental, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

a) **Efecto fotoeléctrico;** $f_o = 10^{15} \text{ Hz}$

b) Con $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$, no se produce efecto fotoeléctrico

Bloque VI. Cuestión.-

Indica razonadamente qué tipo de desintegración tiene lugar en cada uno de los pasos de la siguiente serie radiactiva



Se emiten primero una partícula α y luego una partícula β