

PROVES D'ACCÉS A FACULTATS, ESCOLES TÈCNIQUES SUPERIORS I COL·LEGIS UNIVERSITARIS
PRUEBAS DE ACCESO A FACULTADES, ESCUELAS TÉCNICAS SUPERIORES Y COLEGIOS UNIVERSITARIOS
CONVOCATÒRIA DE SETEMBRE 2008
CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE 2008
MODALITAT DEL BATXILLERAT (LOGSE): De Ciències de la Natura i de la Salut i de Tecnologia
MODALIDAD DEL BACHILLERATO (LOGSE): De Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y de Tecnología
IMPORTANT / IMPORTANTE

2n Exercici 2º. Ejercicio	FÍSICA FÍSICA	Obligatòria en la via Científicotecnològica i optativa en la de Ciències de la Salut Obligatoria en la vía Científico-Tecnológica y optativa en la de Ciencias de la Salud	90 minuts 90 minutos
Barem: / Baremo: El alumno realizará una opción de cada uno de los bloques. La puntuación máxima de cada problema es de 2 puntos y la de cada cuestión de 1,5 puntos.			

BLOQUE I – CUESTIONES
Opción A

¿A qué altitud sobre la superficie terrestre la intensidad del campo gravitatorio es el 20% de su valor sobre la superficie de la tierra?

Dato: Radio de la Tierra $R = 6.300 \text{ km}$.

Opción B

Enuncia las leyes de Kepler.

BLOQUE II – PROBLEMAS
Opción A

Una onda transversal de amplitud 10 cm y longitud de onda 1 m se propaga con una velocidad de 10 m/s en la dirección y sentido del vector $\vec{u}_x$. Si en $t = 0$ la elongación en el origen vale 0 cm , calcula:

- 1) La ecuación que corresponde a esta onda (1 punto).
- 2) La diferencia de fase entre dos puntos separados $0,5 \text{ m}$ y la velocidad transversal de un punto situado en $x = 10 \text{ cm}$ en el instante $t = 1 \text{ s}$ (1 punto).

Opción B

Una partícula oscila con un movimiento armónico simple a lo largo del eje X. La ecuación que describe el movimiento de la partícula es $x = 4 \cos(\pi t + \pi/4)$, donde x se expresa en metros y t en segundos.

- 1) Determina la amplitud, la frecuencia y el periodo del movimiento (0,5 puntos).
- 2) Calcula la posición, la velocidad y la aceleración de la partícula en $t = 1 \text{ s}$ (1 punto).
- 3) Determina la velocidad y la aceleración máximas de la partícula (0,5 puntos).

BLOQUE III – CUESTIONES
Opción A

Indica los elementos ópticos que componen el ojo humano, en qué consiste la miopía y cómo se corrige.

Opción B

Un objeto se encuentra 10 cm a la izquierda del vértice de un espejo esférico cóncavo, cuyo radio de curvatura es 24 cm . Determina la posición de la imagen y su aumento.

PROVES D'ACCÉS A FACULTATS, ESCOLES TÈCNIQUES SUPERIORS I COL·LEGIS UNIVERSITARIS
PRUEBAS DE ACCESO A FACULTADES, ESCUELAS TÉCNICAS SUPERIORES Y COLEGIOS UNIVERSITARIOS**BLOQUE IV – CUESTIONES****Opción A**

Se tiene un campo magnético uniforme $\vec{B} = 0,2 \vec{i} \text{ (T)}$ y una carga $q = 5 \mu\text{C}$ que se desplaza con velocidad $\vec{v} = 3 \vec{j} \text{ (m/s)}$. ¿Cuál es la fuerza que el campo magnético realiza sobre la carga? Indica en la respuesta el módulo, dirección y sentido de la fuerza.

Opción B

Se tiene una carga $q = 40 \text{ nC}$ en el punto $A (1,0) \text{ cm}$ y otra carga $q' = -10 \text{ nC}$ en el punto $A' (0,2) \text{ cm}$. Calcula la diferencia de potencial eléctrico entre el origen de coordenadas y el punto $B (1,2) \text{ cm}$.
Dato: $K_e = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

BLOQUE V – PROBLEMAS**Opción A**

El espectro de emisión del hidrógeno atómico presenta una serie de longitudes de onda discretas. La longitud de onda límite de mayor energía tienen el valor 91 nm .

- 1) ¿Cuál es la energía de un fotón que tenga la longitud de onda límite expresada en eV? (1 punto).
- 2) ¿Cuál sería la longitud de onda de De Broglie de un electrón que tuviera una energía cinética igual a la energía del fotón del apartado anterior? (1 punto).

Datos expresados en el sistema internacional de unidades: $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$, $c = 3 \cdot 10^8$.

Opción B

La reacción de fusión de 4 átomos de hidrógeno para formar un átomo de helio es: $4 {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2 e^+$.

- 1) Calcula la energía, expresada en julios, que se libera en dicha reacción empleando los datos siguientes: $m_H = 1,00783 \text{ u}$, $m_{He} = 4,00260 \text{ u}$, $m_e = 0,00055 \text{ u}$, $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ (1 punto).
- 2) Si fusionamos 1 g de hidrógeno, ¿cuánta energía se obtendría? (1 punto).

BLOQUE VI – CUESTIONES**Opción A**

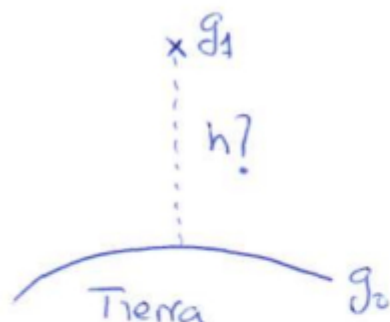
¿A qué velocidad la masa relativista de un cuerpo será doble que la que tiene en reposo?

Opción B

Define la actividad de una muestra radiactiva y expresa su valor en función del número de núcleos existentes en la muestra.

BLOQUE I - CUESTIONES:

→ Opción A:



$$g_1 = 0,2 g_0$$

$$G \frac{M_T}{x^2} = 0,2 \cdot G \frac{M_T}{R_T^2} \Rightarrow R_T^2 = 0,2 x^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_T = x \sqrt{0,2} \Rightarrow x = \frac{R_T}{\sqrt{0,2}} = 14087,23 \text{ Km}$$

$$x = R_T + h \Rightarrow h = 7787,23 \text{ Km}$$

→ Opción B:

1ª Ley: Ley de las órbitas:

Los planetas se mueven en órbitas elípticas, en uno de cuyos focos está el sol.

2ª Ley: Ley de las áreas:

En su movimiento, el radio vector de los planetas con respecto al sol barre áreas iguales en tiempos iguales.

3ª Ley: Ley de los periodos:

Los cuadrados de los periodos de revolución de los planetas alrededor del sol son proporcionales a los cubos de las distancias medias de los respectivos planetas al Sol.

$$T^2 = K \cdot R^3$$

BLOQUE II - PROBLEMAS:

Opción A:

$$A = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}; \lambda = 4 \text{ m}; \vec{v}_p = (10, 0) \text{ m/s}; y(0,0) = 0 \rightarrow \varphi_0 = 0$$

$$1) y = A \sin \left(\frac{2\pi}{T} t - \frac{2\pi}{\lambda} x + \varphi_0 \right)$$

$$v_p = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 10 = \frac{4}{T} \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

$$y = 0.1 \sin (20\pi t - 2\pi x) \text{ m} \quad (x \text{ en metros y } t \text{ en segundos})$$

$$2) \Delta\theta = \frac{2\pi \cdot \Delta x}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 0.5}{4} = \pi \text{ rad}$$

$$v = \frac{dy}{dt} = 0.1 \cdot 20\pi \cdot \cos (20\pi t - 2\pi x) \text{ m/s}$$

$$\text{Cuando } t = 1 \text{ seg y } x = 0.1 \text{ m} \Rightarrow v = 2\pi \cos (20\pi - 0.2\pi) = 5.083 \text{ m/s}$$

Opción B:

$$\text{Ecuación General: } x = A \cos (\omega t + \varphi_0)$$

$$\text{Nuestra Ecuación: } x = 4 \cos (\pi t + \pi/4)$$

1) Identificando, se tiene que:

$$A = 4 \text{ m}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \Rightarrow T = 2 \text{ seg} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 0.5 \text{ Hz}$$

$$2) \quad x = 4 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \rightarrow x(t=4) = 4 \cdot \cos\left(\frac{5\pi}{4}\right) = -2'83 \text{ m}$$

$$v = \frac{dx}{dt} = -4\pi \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \rightarrow v(t=4) = -4\pi \sin\left(\frac{5\pi}{4}\right) = 8'886 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} = -4\pi^2 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \rightarrow a(t=4) = -4\pi^2 \cos\left(\frac{5\pi}{4}\right) = 27'93 \text{ m/s}^2$$

$$3) \quad v_{\text{máx}} = \pm A \cdot \omega = \pm 4\pi = \pm 12'57 \text{ m/s}$$

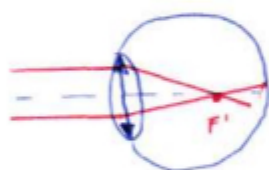
$$a_{\text{máx}} = \pm A \cdot \omega^2 = \pm 4\pi^2 = \pm 39'48 \text{ m/s}^2$$

BLOQUE III - CUESTIONES:

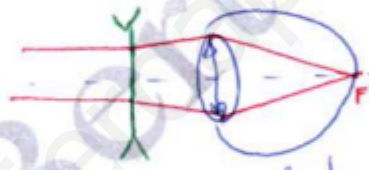
→ Opción A:

El órgano humano de la visión es un sistema óptico que produce imágenes de los objetos observados sobre una "pantalla" denominada **retina**. Externamente está limitado por una membrana transparente que se llama **córnea**. Detrás de la córnea, se encuentra el **cristalino**, que es un cuerpo elástico, transparente, de aspecto gelatinoso, que se comporta como una verdadera lente convergente (**biconvexa**). El cristalino está sujeto por sus extremos al globo ocular mediante los **músculos ciliares** que, según la presión que ejercen, hacen que el cristalino se abombe más o menos, variando así su distancia focal.

El ojo miope ve mal de lejos, pero bien de cerca, debido a un exceso de convergencia. Cuando el ojo está en reposo (vista lejana) el foco imagen no está en la retina, sino entre ella y el cristalino, por lo que no se forma una imagen nítida del objeto. Por otro lado, el exceso de convergencia hace que el punto próximo esté muy cercano, por lo que los míopes ven muy bien de cerca y a distancias más próximas que el ojo normal. Para corregir el exceso de convergencia se utilizan lentes divergentes.

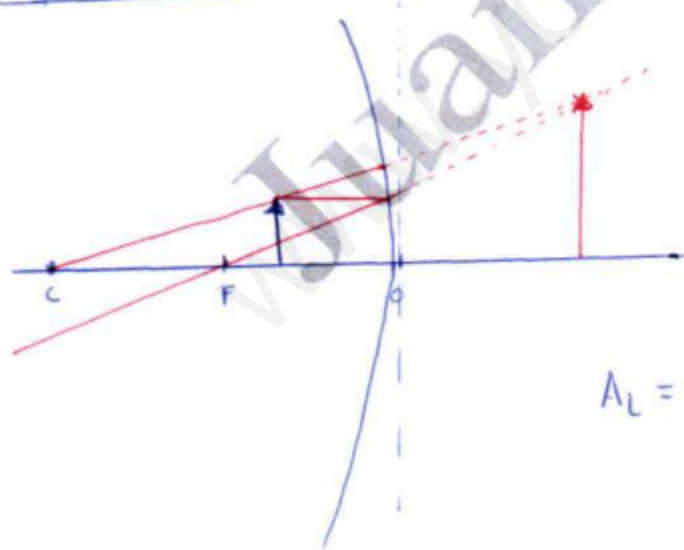


Sin corrección



Corregida con lente divergente.

Opción B:



$$\text{Radio} = 24 \text{ cm} \Rightarrow f = -12 \text{ cm}; s = -10 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{10} = -\frac{1}{12} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s' = 60 \text{ cm}$$

$$A_L = -\frac{s'}{s} = -\frac{60}{-10} = +6$$

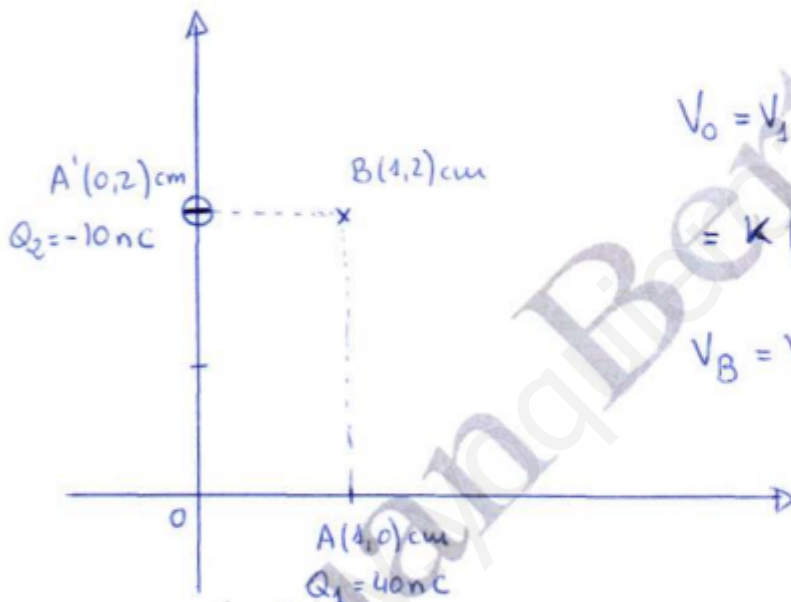
BLOQUE IV - CUESTIONES:

Opción A:

$$\vec{B} = 0,2 \vec{i} \text{ T}; \quad q = 5 \mu\text{C} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}; \quad \vec{v} = 3 \vec{j} \text{ m/s}$$

$$\vec{F}_M = q (\vec{v} \times \vec{B}) = 5 \cdot 10^{-6} \cdot \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & 3 & 0 \\ 0,2 & 0 & 0 \end{vmatrix} = -3 \cdot 10^{-6} \vec{k} \text{ N}$$

Opción B:



$$V_0 = V_1 + V_2 = k \frac{Q_1}{r_1} + k \frac{Q_2}{r_2} =$$

$$= k \left(\frac{Q_1}{0,04} + \frac{Q_2}{0,02} \right) = k (100Q_1 + 50Q_2)$$

$$V_B = V_1 + V_2 = k \left(\frac{Q_1}{0,02} + \frac{Q_2}{0,04} \right) =$$

$$= k (50Q_1 + 100Q_2)$$

$$\Delta V = V_B - V_0 = k (50Q_1 + 100Q_2) - k (100Q_1 + 50Q_2) = k (-50Q_1 + 50Q_2) =$$

$$= 50k (Q_2 - Q_1) = 50 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot (-10 \cdot 10^{-9} - 40 \cdot 10^{-9}) = -9 \cdot 50 \cdot 50 = -22500 \text{ V}$$

BLOQUE V - PROBLEMAS:

Opción A:

$$1) E = h \cdot \frac{c}{\lambda} = 6'6 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{91 \cdot 10^{-9}} = 2'176 \cdot 10^{-18} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1'6 \cdot 10^{-19} \text{ J}} = 13'599 \text{ eV}$$

$$2) E_c = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 2'176 \cdot 10^{-18} = \frac{1}{2} \cdot 9'1 \cdot 10^{-31} \cdot v^2 \Rightarrow v = 2'187 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v} = \frac{6'6 \cdot 10^{-34}}{9'1 \cdot 10^{-31} \cdot 2'187 \cdot 10^6} = 3'32 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

Opción B:



$$\Delta m = 4 m_{\text{H}} - m_{\text{He}} - 2 m_e = 0'02762 \text{ u} = 4'58492 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$$

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = 4'126428 \cdot 10^{-12} \text{ J}$$

$$2) N_A = \frac{1}{1'66 \cdot 10^{-27} \cdot 10^3} = 6'024 \cdot 10^{23}; \text{ moles} = \frac{\text{gramos}}{\text{masa atómica}} = \frac{1}{1'00783} = 0'992231 \text{ moles}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \longrightarrow 6'024 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \\ 0'992231 \longrightarrow x \end{array} \right\} x = 5'9772 \cdot 10^{23} \text{ átomos de } {}^1_1\text{H}$$

$$\left. \begin{array}{l} 4 \text{ átomos} \longrightarrow 4'126428 \cdot 10^{-12} \text{ J} \\ 5'9772 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \longrightarrow x \end{array} \right\} x = 6'166 \cdot 10^{11} \text{ J}$$

BLOQUE VI - CUESTIONESOpción A:

$$\left. \begin{array}{l} m = 2m_0 \\ m = \gamma m_0 \end{array} \right\} \gamma = 2 \Rightarrow \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \Rightarrow 4 = \frac{1}{1 - (v/c)^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1 - (v/c)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow (v/c)^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow v/c = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot c$$

Opción B:

Experimentalmente se ha establecido que el número de núcleos de un isótopo que se desintegran en la unidad de tiempo es proporcional al número de núcleos de dicho isótopo que están presentes en la muestra.

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N$$

donde N es el número de núcleos presentes y λ es la constante radiactiva.

El cociente $\frac{dN}{dt}$ es la **velocidad de desintegración**, y su valor absoluto, recibe el nombre de **actividad** de la muestra.

$$A = \left| \frac{dN}{dt} \right| = \lambda \cdot N$$

Como λ es una constante para cada especie radioactiva, la actividad permite establecer la cantidad de núcleos de la misma que hay en la muestra en ese instante. La unidad de la actividad radiactiva en el Sistema Internacional es el becquerel, siendo:

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ desintegración/segundo.}$$

