

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 2004 CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE 2004

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 Tecnologia

IMPORTANT / IMPORTANTE

2n Exercici 2º. Ejercicio	FÍSICA FÍSICA	Obligatòria en la via Científico-Tecnològica i optativa en la de Ciències de la Salut Obligatoria en la via 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 – PROBLEMAS

Opción A

La órbita de una de las lunas de Júpiter, Io, es aproximadamente circular con un radio de $4,20 \times 10^8$ m. El período de la órbita vale $1,53 \times 10^5$ s. Se pide:

1. El radio de la órbita circular de la luna de Júpiter Calisto que tiene un período de $1,44 \times 10^6$ s. (0,6 puntos)
2. La masa de Júpiter. (0,7 puntos)
3. El valor de la aceleración de la gravedad en la superficie de Júpiter (0,7 puntos)

Datos: Radio de Júpiter $R_J = 71400$ km; $G = 6,67 \times 10^{-11}$ Nm²/kg².

Opción B

Un satélite geoestacionario es aquel que se encuentra siempre en la misma posición respecto a un punto de la superficie de la Tierra. Se pide:

1. La distancia sobre la superficie terrestre a la que ha de situarse un satélite geoestacionario. (1,5 puntos)
2. La velocidad que llevará dicho satélite en su órbita geoestacionaria. (0,5 puntos)

Datos: Masa de la Tierra $M_T = 6 \times 10^{24}$ kg; Radio de la Tierra $R_T = 6370$ km; $G = 6,67 \times 10^{-11}$ Nm²/kg².

BLOQUE II – CUESTIONES

Opción A

Una onda acústica se propaga en el aire. Explica la diferencia entre la velocidad de una partícula del aire que transmite dicha onda y la velocidad de la onda.

Opción B

¿En qué posición, o posiciones, se igualan las energías cinética y potencial de un cuerpo que describe un movimiento armónico simple de amplitud A ?

BLOQUE III – CUESTIONES

Opción A

Una lente convergente forma la imagen de un objeto sobre una pantalla colocada a 12 cm de la lente. Cuando se aleja la lente 2 cm del objeto, la pantalla ha de acercarse 2 cm hacia el objeto para restablecer el enfoque. ¿Cuál es la distancia focal de la lente?

Opción B

Delante de un espejo cóncavo de 50 cm de distancia focal, y a 25 cm de él, se encuentra un objeto de 1 cm de altura dispuesto perpendicularmente al eje del espejo. Calcula la posición y el tamaño de la imagen.

BLOQUE IV – CUESTIONES

Opción A

El potencial y el campo eléctrico a cierta distancia de una carga puntual valen 600 V y 200 N/C, respectivamente. ¿Cuál es la distancia a la carga puntual? ¿Cuál es el valor de la carga?

Dato: $K_e = 9 \times 10^9$ Nm²/C².

Opción B

Una carga $q = -2 \times 10^{-8}$ C, que se desplaza con velocidad constante a lo largo del eje Y, entra en una región del espacio donde existe un campo magnético $\vec{B} = 0,5 \hat{i}$ T. Si sobre la carga aparece una fuerza $\vec{F} = 10^{-2} \hat{k}$ N, determina el módulo y el sentido de la velocidad. Razona la respuesta.

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 _____

CONVOCATORIA DE _____

MODALITAT DEL BATXILLERAT (LOGSE):
MODALIDAD DEL BACHILLERATO (LOGSE):

De Ciències de la Natura i de la Salut i de Tecnologia
De Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y de Tecnologia

IMPORTANT / IMPORTANTE

2n Exercici 2º Ejercicio	FÍSICA FÍSICA	Obligatòria en la via Científico-Tecnològica 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 V – PROBLEMAS

Opción A

Se preparan 250 g de una sustancia radioactiva y al cabo de 24 horas se ha desintegrado el 15 % de la masa original. Se pide

1. La constante de desintegración de la sustancia. (1 punto)
2. El período de semidesintegración de la sustancia, así como su vida media o período. (0,4 puntos)
3. La masa que quedará sin desintegrar al cabo de 10 días (0,6 puntos)

Opción B

Al iluminar una superficie metálica con luz de dos longitudes de onda se arrancan electrones que salen con diferentes energías. En el experimento se miden los potenciales de frenado de los electrones producidos que resultan ser de 0,24 V para una longitud de onda de 0,579 μm y de 0,32 V para la longitud de onda de 0,558 μm . Se pide

1. Utilizando exclusivamente los datos del problema, determina la frecuencia umbral del metal. (1,5 puntos)
2. El cociente h/e entre la constante de Planck y la carga del electrón. (0,5 puntos)

Dato: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

BLOQUE VI – CUESTIONES

Opción A

Completa las siguientes reacciones nucleares, determinando el número atómico y el número másico del elemento desconocido X.

1. $^{14}_6\text{C} \rightarrow X + e + \bar{\nu}$
2. $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow X + ^1_0\text{n}$

Opción B

El período de semidesintegración de una muestra de polonio es 3 minutos. Calcula el porcentaje de una cierta masa inicial de la muestra que quedará al cabo de 9 minutos.

BLOQUE I - PROBLEMAS :Opción A:

$$1) \left. \begin{aligned} R_{I_0} &= 4'2 \cdot 10^8 \text{ m} \\ T_{I_0} &= 1'53 \cdot 10^5 \text{ s} \\ T_{\text{realisto}} &= 1'44 \cdot 10^6 \text{ s} \end{aligned} \right\} \frac{T_{I_0}^2}{R_{I_0}^3} = \frac{T_{\text{realisto}}^2}{R_{\text{realisto}}^3} \Rightarrow \frac{(1'53 \cdot 10^5)^2}{(4'2 \cdot 10^8)^3} = \frac{(1'44 \cdot 10^6)^2}{R_{\text{realisto}}^3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_{\text{realisto}} = 1'87224781 \cdot 10^9 \text{ m}$$

$$2) \frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{GM} \Rightarrow M = \frac{4\pi^2 R^3}{G \cdot T^2} = \frac{4\pi^2 (4'2 \cdot 10^8)^3}{6'67 \cdot 10^{-11} (1'53 \cdot 10^5)^2} = 1'873 \cdot 10^{27} \text{ Kg}$$

$$3) g = G \cdot \frac{M_J}{R_J^2} = 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{1'873 \cdot 10^{27}}{(71400 \cdot 10^3)^2} = 24'5 \text{ m/s}^2$$

Opción B:

1) Si siempre está en el mismo sitio respecto a la tierra, es que gira a la vez que la tierra. Luego $T_{\text{rotación}} = 24 \text{ horas} = 86400 \text{ s}$.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}} \Rightarrow 86400 = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}} \Rightarrow r = 4'23 \cdot 10^7 \text{ m}$$

con lo que $h = r - R_T = 35927'5234 \text{ km}$

$$2) v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{4'23 \cdot 10^7}} = 3075'873 \text{ m/s}$$

BLOQUE II - CUESTIONES:

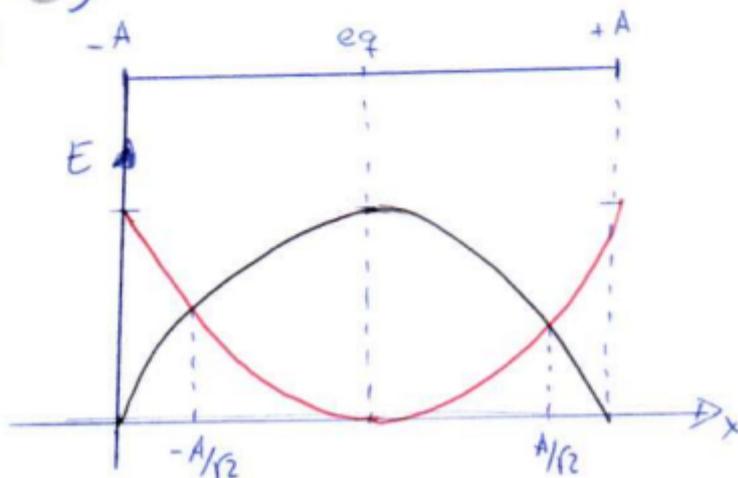
Opción A:

Una onda es una propagación de una perturbación que se transmite a través del espacio transportando energía. El efecto de esta perturbación sobre las partículas del medio perturbado, es que éstas oscilan de forma armónica respecto a su posición de equilibrio.

Lo rápido que esa energía (perturbación) se propaga de unas partículas del medio a las siguientes es lo que llamamos **velocidad de propagación**. Por otro lado, llamamos **velocidad de vibración** a lo rápido que las partículas del medio perturbado oscilan alrededor de su posición de equilibrio.

Opción B:

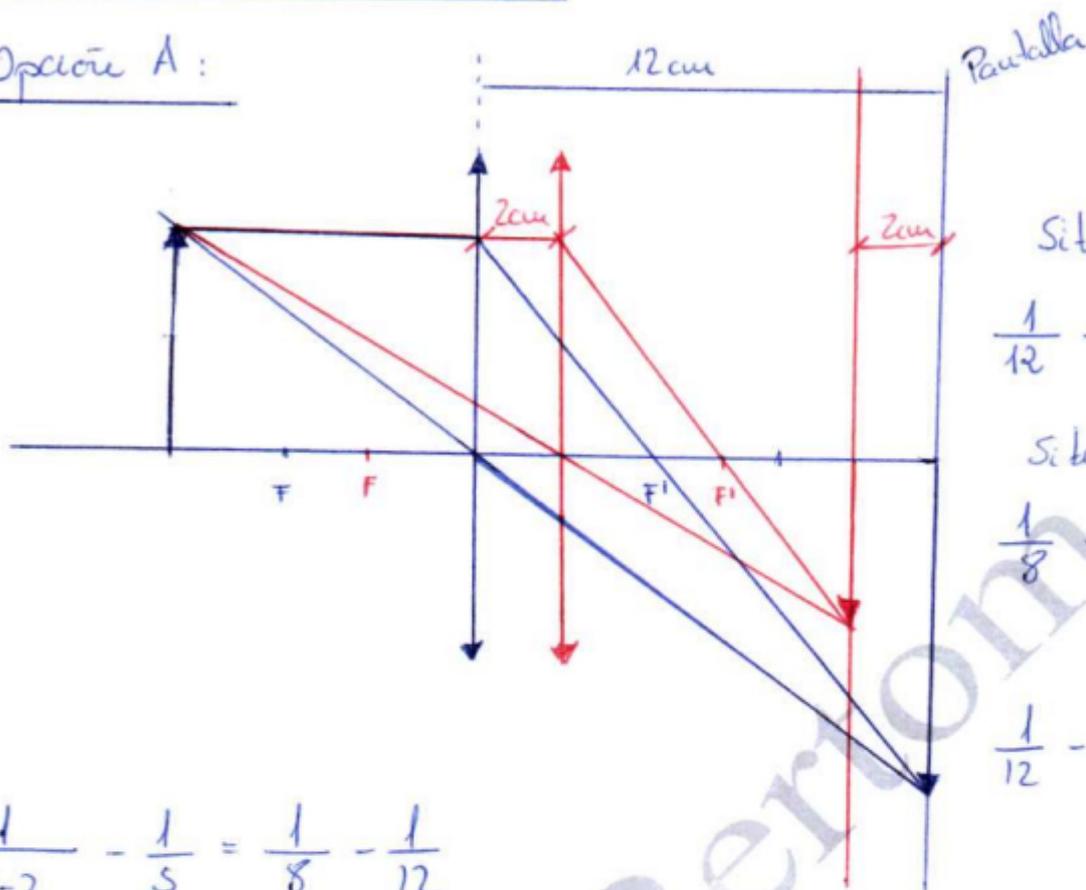
$$\left. \begin{aligned} E_p &= \frac{1}{2} K x^2 \\ E_c &= \frac{1}{2} K (A^2 - x^2) \end{aligned} \right\} \frac{1}{2} K x^2 = \frac{1}{2} K (A^2 - x^2) \Rightarrow 2x^2 = A^2 \Rightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$$



— E. Potencial
— E. Cinética.

BLOQUE III - CUESTIONES:

Opción A:



Situación 1:

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

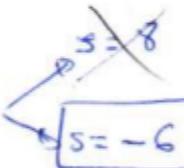
Situación 2:

$$\frac{1}{8} - \frac{1}{s-2} = \frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{12} - \frac{1}{s} = \frac{1}{8} - \frac{1}{s-2} \Rightarrow$$

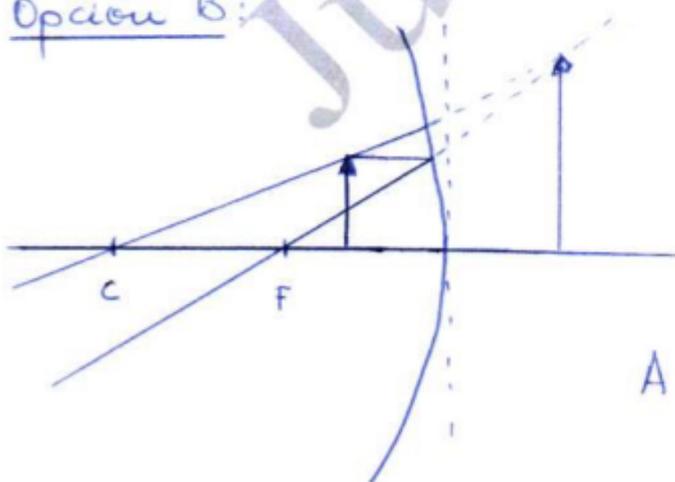
$$\frac{1}{s-2} - \frac{1}{s} = \frac{1}{8} - \frac{1}{12}$$

$$\frac{2}{(s-2) \cdot s} = \frac{1}{24} \Rightarrow s^2 - 2s - 48 = 0; \quad s = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 192}}{2} = \frac{2 \pm 14}{2}$$



y como $s = -6 \Rightarrow f' = 4 \text{ cm}$

Opción B:



$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{25} = -\frac{1}{50} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s' = 50 \text{ cm}$$

$$A = \frac{-s'}{s} = \frac{-50}{-25} = 2$$

$$A = \frac{y'}{y} \Rightarrow 2 = \frac{y'}{1} \Rightarrow y' = 2 \text{ cm}$$

BLOQUE IV - CUESTIONES:

Opción A:

$$\left. \begin{aligned} V &= k \frac{Q}{r} = 600 \\ E &= k \frac{Q}{r^2} = 200 \end{aligned} \right\} \frac{V}{E} = \frac{k \frac{Q}{r}}{k \frac{Q}{r^2}} \Rightarrow \frac{600}{200} = 3 = r \Rightarrow r = 3 \text{ m}$$

$$600 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{Q}{3} \Rightarrow Q = 2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$$

Opción B:

$$\left. \begin{aligned} q &= -2 \cdot 10^{-8} \text{ C} \\ \vec{v} &= v \vec{j} \text{ m/s} \\ \vec{B} &= 0.5 \vec{i} \text{ T} \\ \vec{F} &= 10^{-2} \vec{k} \text{ N} \end{aligned} \right\} \vec{F} = q (\vec{v} \times \vec{B}) = q \cdot \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & v & 0 \\ 0.5 & 0 & 0 \end{vmatrix} = -2 \cdot 10^{-8} (-0.5v) \vec{k}$$

$$\Rightarrow +2 \cdot 10^{-8} (+0.5v) = 10^{-2} \Rightarrow v = 10^6 \text{ m/s} \Rightarrow \vec{v} = +10^6 \vec{j} \text{ m/s}$$

BLOQUE V - PROBLEMAS:

Opción A:

$$1) m = m_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow 0.85 m_0 = m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot 24} \Rightarrow -0.16252 = -\lambda \cdot 24 \Rightarrow \lambda = 6.77 \cdot 10^{-3} \text{ horas}^{-1}$$

$$2) T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow T_{1/2} = \frac{\ln 2}{6.77 \cdot 10^{-3}} = 102.36 \text{ horas}$$

$$\tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{6.77 \cdot 10^{-3} \cdot 240} = 147.675 \text{ horas}$$

$$3) m = 250 \cdot e^{-\lambda t} = 49.2186 \text{ gramos}$$

Opción B:

$$E_c = E_{\text{total}} - W_{\text{ext}} \Rightarrow q \cdot V_f = h (f - f_0)$$

$$1) f_1 = \frac{c}{\lambda_1} = \frac{3 \cdot 10^8}{0.579 \cdot 10^{-6}} = 5.18135 \cdot 10^{14} \text{ Hz}; f_2 = \frac{c}{\lambda_2} = 5.37634 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\left. \begin{aligned} q \cdot 0.24 &= h (5.18135 \cdot 10^{14} - f_0) \\ q \cdot 0.32 &= h (5.37634 \cdot 10^{14} - f_0) \end{aligned} \right\} \frac{q \cdot 0.24}{q \cdot 0.32} = \frac{h (5.18135 \cdot 10^{14} - f_0)}{h (5.37634 \cdot 10^{14} - f_0)} \Rightarrow$$

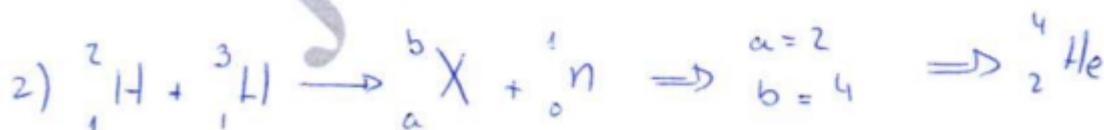
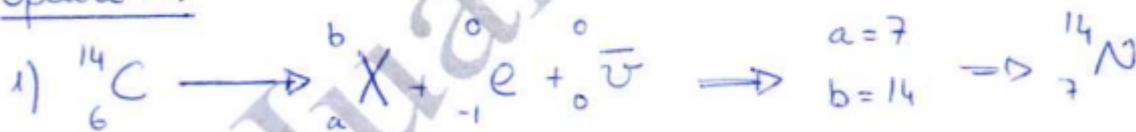
$$\Rightarrow 0.75 \cdot (5.37634 \cdot 10^{14} - f_0) = 5.18135 \cdot 10^{14} - f_0 \Rightarrow 0.25 f_0 = 1.149095 \cdot 10^{14} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f_0 = 4.59638 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$2) \frac{h}{q} = \frac{0.24}{5.18135 \cdot 10^{14} - 4.59638 \cdot 10^{14}} = 4.1028 \cdot 10^{-15} \frac{\text{J} \cdot \text{s}}{\text{C}}$$

BLOQUE VI - CUESTIONES:

Opción A:



Opción B:

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 0.23104906 \text{ minutos}^{-1}$$

$$N = N_0 \cdot e^{-0.23104906 \cdot 9} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = 0.125 \Rightarrow 12.5\%$$

