

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): 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 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 I – CUESTIONES

Opción A

Un astronauta que se encuentra dentro de un satélite en órbita alrededor de la Tierra a 250 km, observa que no pesa. ¿Cuál es la razón de este fenómeno? Calcula la intensidad del campo gravitatorio a esa altura. Comenta el resultado.

Datos: $G=6,67 \times 10^{-11} \text{ S.I.}$; $M_{\text{Tierra}}=5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_{\text{Tierra}}=6370 \text{ km}$

Opción B

La Tierra gira alrededor del Sol realizando una órbita aproximadamente circular. Si por cualquier causa, el Sol perdiera instantáneamente las tres cuartas partes de su masa, ¿continuaría la Tierra en órbita alrededor de éste? Razona la respuesta.

BLOQUE II – CUESTIONES

Opción A

De una onda armónica se conoce la pulsación $\omega = 100 \text{ s}^{-1}$ y el número de ondas $k = 50 \text{ m}^{-1}$. Determina la velocidad, la frecuencia y el periodo de la onda.

Opción B

El extremo de una cuerda, situada sobre el eje OX, oscila con un movimiento armónico simple con una amplitud de 5 cm y una frecuencia de 34 Hz. Esta oscilación se propaga, en el sentido positivo del eje OX, con una velocidad de 51 m/s. Si en el instante inicial la elongación del extremo de la cuerda es nula, escribe la ecuación que representa la onda generada en la cuerda. ¿Cuál será la elongación del extremo de la cuerda en el instante $t=0,1 \text{ s}$?

BLOQUE III – PROBLEMAS

Opción A

Se desea diseñar un espejo esférico que forme una imagen real, invertida y que mida el doble que los objetos que se sitúen a 50 cm del espejo. Se pide determinar:

1. Tipo de curvatura del espejo. Justificar la respuesta. (0,7 puntos)
2. Radio de curvatura del espejo. (1,3 puntos)

Opción B

Considera un espejo esférico cóncavo de radio $R = 20 \text{ cm}$. Obtén analítica y gráficamente la posición y el tamaño de la imagen de un objeto real cuando éste se sitúa a las distancias 5 cm, 20 cm, y 30 cm del vértice del espejo.

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): 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 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
------------------------------	------------------	--	-------------------------

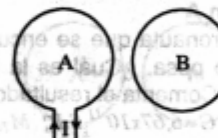
Barem: / Baremo: El alumno realizará una opción de cada uno de los bloques.

La puntuación máxima de cada problema es de 2 puntos, y la de cada cuestión de 1,5 puntos.

BLOQUE IV – CUESTIONES

Opción A

Considera dos espiras A y B como las que se muestran en la figura. Si por la espira A pasa una corriente de intensidad I constante, ¿se inducirá corriente en la espira B? ¿Y si la intensidad de la espira A la hacemos variar con el tiempo? Razona la respuesta.



Opción B

Un electrón se encuentra situado en el seno de un campo magnético uniforme $\vec{B}$. Si se comunica al electrón una velocidad inicial, determina cuál es la trayectoria que sigue el electrón cuando:

1. La velocidad inicial es perpendicular al campo magnético. (0,8 puntos)
2. La velocidad inicial es paralela al campo magnético. (0,7 puntos)

BLOQUE V – CUESTIONES

Opción A

¿Es cierto que el átomo de hidrógeno puede emitir energía en forma de radiación electromagnética de cualquier frecuencia? Razona la respuesta.

Opción B

Concepto de isótopo y sus aplicaciones.

BLOQUE VI – PROBLEMAS

Opción A

La erradicación parcial de la glándula tiroides en pacientes que sufren de hipertiroidismo se consigue gracias a un compuesto que contiene el nucleido radiactivo del yodo ^{131}I . Este compuesto se inyecta en el cuerpo del paciente y se concentra en la tiroides destruyendo sus células. Determina cuántos gramos del nucleido ^{131}I deben ser inyectados en un paciente para conseguir una actividad de $3,7 \times 10^9 \text{ Bq}$ (de integraciones / s). El tiempo de vida medio del ^{131}I es 8,04 días.

Dato: $u = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Opción B

Las masas atómicas del $^{14}_7\text{N}$ y del $^{15}_7\text{N}$ son 13,99922 u y 15,000109 u, respectivamente. Determina la energía de enlace de ambos, en eV. ¿Cuál es el más estable?

Datos: Masas atómicas: neutrón: 1,008665 u; protón: 1,007276 u;

Velocidad de la luz, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$; $u = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

BLOQUE I - CUESTIONES:• Opción A:

La sensación del astronauta de que no pesa, solo es una sensación. Efectivamente, si calculamos la gravedad a 250 km de la superficie terrestre veremos que:

$$g = G \cdot \frac{M_T}{r^2} = \frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 5'98 \cdot 10^{24}}{((6370 + 250) \cdot 10^3)^2} = 9'10 \text{ m/s}^2$$

Apenas difiere de la gravedad en la superficie ($9'81 \text{ m/s}^2$). Lo que realmente sucede es que al estar el astronauta **en órbita**, lleva una **velocidad suficiente** que le permite estar "cayendo" hacia la Tierra de forma constante, manteniéndose siempre a la misma distancia de la superficie terrestre, y teniendo por tanto la sensación de que no pesa.

• Opción B:

Nuestra velocidad orbital ahora es:

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_{\text{sol}}}{r}}, \text{ siendo } r \text{ la distancia Tierra-Sol.}$$

Si el Sol perdiera $\frac{3}{4}$ partes de su masa, la curvatura que genera en el espacio-tiempo cambiaría de forma instantánea. Esto produciría una onda gravitacional que aproximadamente 8 minutos después nos alcanzaría (las ondas

gravitacionales viajan a la velocidad de la luz). Sería entonces cuando la Tierra se "daría cuenta" de que el campo gravitatorio del Sol (la curvatura ya mencionada) ha cambiado. La nueva energía asociada al campo sería:

$$E_M = E_p + E_c = -G \cdot \frac{\frac{1}{4} M_{\text{sol}} \cdot m_T}{r} + \frac{1}{2} m_T \cdot \frac{G M_{\text{sol}}}{r} =$$

$$= -\frac{1}{4} G \frac{Mm}{r} + \frac{1}{2} G \frac{Mm}{r} = \frac{1}{4} G \frac{Mm}{r} > 0$$

Y por tanto la Tierra ya no seguiría en órbita y "escaparía" de la influencia del campo gravitatorio solar.

BLOQUE II - CUESTIONES:

Opción A:

$$\omega = 100 = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{\pi}{50} \text{ s} \Rightarrow f = \frac{50}{\pi} \text{ Hz}$$

$$k = 50 = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\pi}{25} \Rightarrow v_p = \lambda \cdot f = \frac{\pi}{25} \cdot \frac{50}{\pi} = 2 \text{ m/s}$$

• Opción B:

$$A = 5 \text{ cm} = 0.05 \text{ m}$$

$$f = 34 \text{ Hz}$$

$$v_p = 51 \text{ m/s} = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{51}{34} = 1.5 \text{ m}$$

$$t=0 \rightarrow \begin{cases} y=0 \\ x=0 \end{cases} \rightarrow \varphi_0 = 0$$

$$y = A \sin \left(2\pi f t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \varphi_0 \right) \rightarrow y = 0.05 \sin \left(68\pi t - \frac{4\pi x}{3} \right)$$

En $t=0.1$, el extremo de la cuerda ($x=0$) tendrá una elongación de

$$y = 0.05 \sin(68\pi \cdot 0.1) = 0.0294 \text{ m}$$

BLOQUE III - PROBLEMAS:

• Opción A:

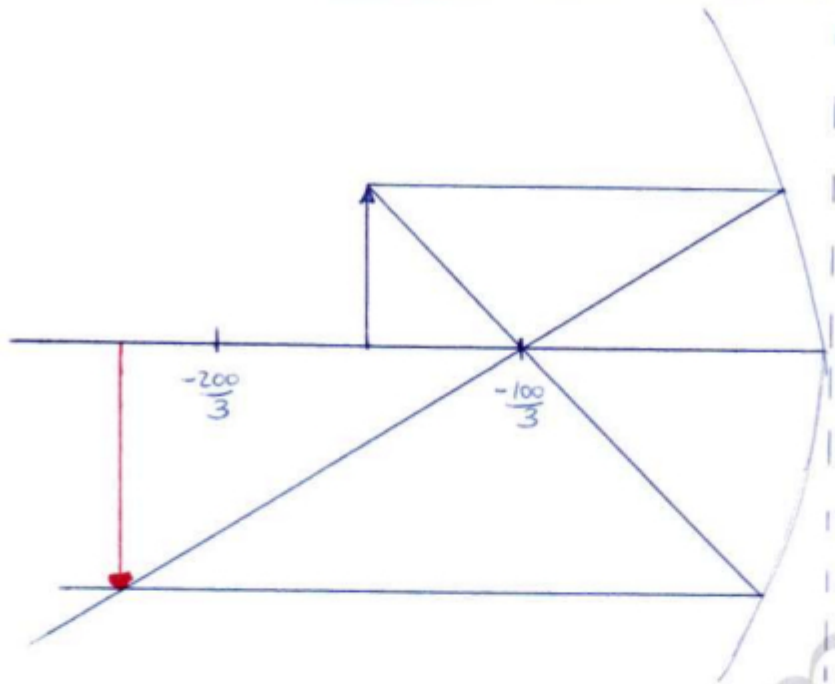
1) El espejo tendrá que ser cóncavo, puesto que en los espejos cóncavos las imágenes que obtenemos son SIEMPRE menores, virtuales y derechas.

2) $s = -50 \text{ cm}$ (espejo cóncavo)

$$A_L = -2 \text{ (imagen invertida)} \Rightarrow -2 = \frac{-s'}{s} \Rightarrow s' = 2s$$

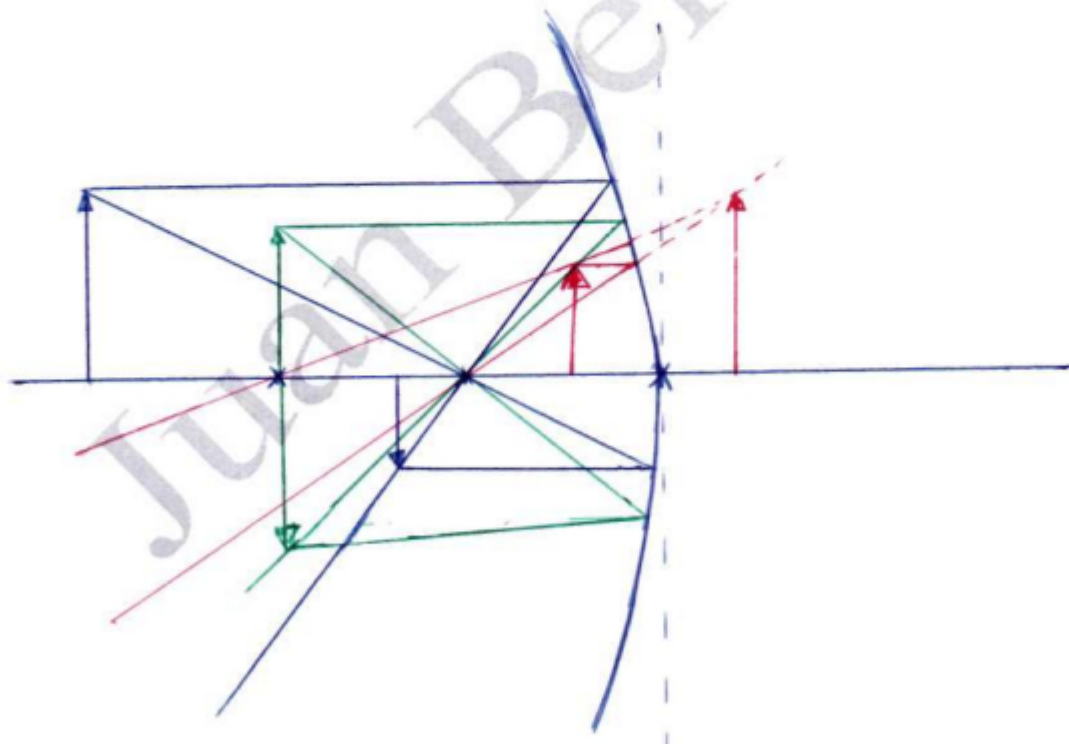
$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{2s} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \rightarrow -\frac{1}{100} - \frac{1}{50} = \frac{1}{f} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f} = -\frac{100}{3} \text{ cm} \Rightarrow R = 2f = -\frac{200}{3} \text{ cm}$$



• Opción B:

gráficamente:



Analíticamente:

$$R = -20 \text{ cm}$$

$$s = -5 \text{ cm} \Rightarrow \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R} ; -\frac{1}{5} + \frac{1}{s'} = -\frac{1}{10} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s' = 10 \text{ cm} \quad \left\{ \begin{array}{l} s' > 0 \rightarrow \text{Imagen virtual} \\ \frac{y'}{y} = \frac{-s'}{s} \left\{ \begin{array}{l} > 0 \rightarrow \text{Imagen derecha} \\ > 1 \rightarrow \text{Imagen mayor.} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$s = -20 \text{ cm} \Rightarrow -\frac{1}{20} + \frac{1}{s'} = -\frac{1}{10} \Rightarrow \frac{1}{s'} = -\frac{1}{20} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s' = -20 \text{ cm} \quad \left\{ \begin{array}{l} s' < 0 \rightarrow \text{Imagen real} \\ \frac{y'}{y} = \frac{-s'}{s} \left\{ \begin{array}{l} < 0 \rightarrow \text{Imagen invertida} \\ = -1 \rightarrow \text{Imagen igual.} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$s = -30 \text{ cm} \Rightarrow -\frac{1}{30} + \frac{1}{s'} = -\frac{1}{10} \Rightarrow \frac{1}{s'} = -\frac{1}{15} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s' = -15 \text{ cm} \quad \left\{ \begin{array}{l} s' < 0 \rightarrow \text{Imagen real} \\ \frac{y'}{y} = \frac{-s'}{s} \left\{ \begin{array}{l} < 0 \rightarrow \text{Imagen invertida} \\ > -1 \rightarrow \text{Imagen menor.} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

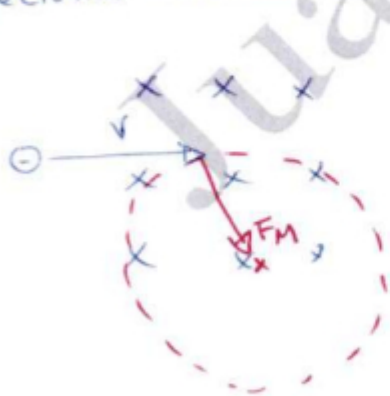
BLOQUE IV - CUESTIONES:• Opción A:

Se inducirá corriente en la espira B cuando haya una variación del flujo. Si la corriente en la espira A es de intensidad constante, el campo magnético en la espira B será constante, y por tanto no habrá variación de flujo ni corriente inducida.

Si la intensidad de la espira A la hacemos variar con el tiempo, el campo magnético en B variará con el tiempo. Por tanto el flujo en B será variable y SI aparecerá corriente inducida.

• Opción B:

1) Si la velocidad es $\perp$ al campo, la fuerza magnética será de naturaleza centrípeta, obligando al electrón a describir una trayectoria circular.



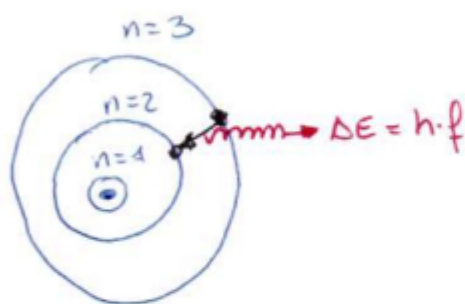
$$F_M = q v B \sin 90^\circ$$

2) Si la $v \parallel B$, la fuerza magnética será nula, y el electrón seguirá su trayectoria rectilínea sin desviarse.

$$F_M = q v B \sin 0^\circ = 0$$

BLOQUE V - CUESTIONES:• Opción A:

No. El átomo de hidrógeno emite energía en forma de radiación cuando un electrón salta de una órbita a otra. Dicha energía se emite con un fotón y corresponde a la diferencia de energías entre ambas órbitas (niveles cuánticos).



Desde que ^{BdU}estableció un modelo "cuantizado" para explicar por qué los electrones pueden tener órbitas estables alrededor del núcleo, sabemos que los electrones

se pueden mover en órbitas específicas, cada una de las cuales está caracterizada por su nivel energético. Por lo tanto solo podrá emitirse energía que corresponda a la diferencia energética entre esas órbitas y ninguna más.

• Opción B:

Los isótopos son todos los tipos de átomos de un mismo elemento. Los átomos que son isótopos entre sí son los que tienen igual número atómico (número de protones en el núcleo) pero diferente número másico (suma del número de neutrones y el de protones en el núcleo). Por lo tanto difieren en el número de neutrones.

Las principales aplicaciones de los isótopos, las encontramos en aquellos que son radioactivos. Esto sucede cuando la relación entre el número de protones y de neutrones no es la apropiada para obtener estabilidad.

Dada su naturaleza radioactiva, sus principales usos los encontramos en medicina (radioisótopos artificiales como el ^{99m}Tc o el ^{60}Co) o para determinar cronologías (isótopos naturales como el ^{14}C).

BLOQUE VI - PROBLEMAS:

• Opción A:

$$A = \lambda \cdot N$$

$$\tau = 8'04 \text{ días} = 694656 \text{ segundos} = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 1'439561452 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$$

$$A = \lambda \cdot N \rightarrow 3'7 \cdot 10^9 = 1'439561452 \cdot 10^{-6} \cdot N \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N = 2'57 \cdot 10^{15} \text{ átomos de } ^{131}\text{I}$$

$$N_A = \frac{1}{1'66 \cdot 10^{-27} \cdot 10^3} = 6'0241 \cdot 10^{23} \rightarrow \text{moles} = \frac{2'57 \cdot 10^{15}}{6'0241 \cdot 10^{23}} = 4'2662 \cdot 10^{-9} \text{ moles}$$

$$\Rightarrow n = \frac{m(\text{g})}{A} \Rightarrow m(\text{g}) = n \cdot A = 4'2662 \cdot 10^{-9} \cdot 131 = 5'589 \cdot 10^{-7} \text{ gramos}$$

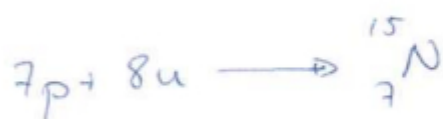
Opción B:



$$\begin{aligned}\Delta m &= 7(m_p + m_n) - m_{{}^1_7\text{N}} = 7 \cdot (1'007276 + 1'008665) - 13'99922 = \\ &= 0'112367 \text{ u.m.a} \times \frac{1'66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{1 \text{ u.m.a}} = 1'8652922 \cdot 10^{-28} \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta E &= \Delta m c^2 = 1'8652922 \cdot 10^{-28} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 1'678763 \cdot 10^{-11} \text{ J} = \\ &= 104922686'3 \text{ eV} = 104'9227 \text{ MeV}\end{aligned}$$

$$\frac{\Delta E}{A} = \frac{104'9227}{14} = 7'4944776 \text{ MeV}$$



$$\begin{aligned}\Delta m &= (7m_p + 8m_n) - m_{{}^{15}_7\text{N}} = (7 \cdot 1'007276 + 8 \cdot 1'008665) - 15'00109 = \\ &= 0'120143 \text{ u.m.a} \times \frac{1'66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{1 \text{ u.m.a}} = 1'9943738 \cdot 10^{-28} \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta E &= \Delta m c^2 = 1'9943738 \cdot 10^{-28} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 1'79493642 \cdot 10^{-11} \text{ J} = \\ &= 112183526'3 \text{ eV} = 112'1835 \text{ MeV}\end{aligned}$$

$$\frac{\Delta E}{A} = \frac{112'1835}{15} = 7'479 \text{ MeV}$$

luego el ${}^{14}_7\text{N}$ es el elemento más estable al tener mayor energía de enlace por nucleón.

