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 JUNY 2003 CONVOCATORIA DE **JUNIO 2003**

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 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

Calcula el cociente entre la energía potencial y la energía cinética de un satélite en órbita circular.

Opción B

Una partícula puntual de masa $3M$ se coloca en el origen de un cierto sistema de coordenadas, mientras que otra de masa M se coloca sobre el eje X a una distancia de $1\ m$ respecto del origen. Calcula las coordenadas del punto donde el campo gravitatorio es nulo.

BLOQUE II – CUESTIONES

Opción A

Un cuerpo dotado de un movimiento armónico simple de $10\ cm$ de amplitud, tarda $0{,}2\ s$ en describir una oscilación completa. Si en el instante $t = 0\ s$ su velocidad era nula y la elongación positiva, determina

1. La ecuación que representa el movimiento del cuerpo.
2. La velocidad del cuerpo en el instante $t = 0{,}25\ s$.

Opción B

Una partícula realiza un movimiento armónico simple. Si la frecuencia disminuye a la mitad, manteniendo la amplitud constante, ¿qué ocurre con el periodo, la velocidad máxima y la energía total?

BLOQUE III – CUESTIONES

Opción A

Un coleccionista de sellos desea utilizar una lente convergente de distancia focal $5\ cm$ como lupa para observar detenidamente algunos ejemplares de su colección. Calcula la distancia a la que debe colocar los sellos respecto de la lente si se desea obtener una imagen virtual diez veces mayor que la original.

Opción B

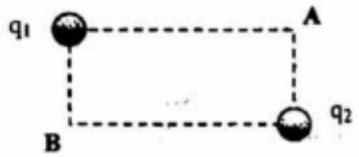
¿Qué características tiene la imagen que se forma en un espejo cóncavo si el objeto se encuentra a una distancia mayor que el radio de curvatura? Dibújalo.

BLOQUE IV – PROBLEMAS

Opción A

En el rectángulo mostrado en la figura los lados tienen una longitud de $5\ cm$ y $15\ cm$, y las cargas son $q_1 = -5{,}0\ \mu C$ y $q_2 = +2{,}0\ \mu C$.

1. Calcula el módulo, la dirección y el sentido del campo eléctrico en los vértices A y B. (1 punto)
2. Calcula el potencial eléctrico en los vértices A y B. (0,6 puntos)
3. Determina el trabajo que realiza la fuerza del campo eléctrico para trasladar a una tercera carga de $+3{,}0\ \mu C$ desde el punto A hasta el punto B. (0,4 puntos)



Dato: $K = 9\times10^9\ Nm^2/C^2$

www.yoquieroaprobar.es

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 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.

Opción B

En el plano XY se tiene una espira circular de radio $a = 2\ cm$. Simultáneamente se tiene un campo magnético uniforme cuya dirección forma un ángulo de 30° con el semieje Z positivo y cuya intensidad es $B = 3\,e^{-t/2}\ T$, donde t es el tiempo en segundos.

1. Calcula el flujo del campo magnético en la espira, y su valor en $t = 0\ s$. (0,8 puntos)
2. Calcula la fuerza electromotriz inducida en la espira en $t = 0\ s$. (0,8 puntos)
3. Indica, mediante un dibujo, el sentido de la corriente inducida en la espira. Razona la respuesta. (0,4 puntos)

BLOQUE V – PROBLEMAS

Opción A

El trabajo de extracción del platino es $1{,}01\times10^{-18}\ J$. El efecto fotoeléctrico se produce en el platino cuando la luz que incide tiene una longitud de onda menor que $198\ nm$.

1. Calcula la energía cinética máxima de los electrones emitidos en caso de iluminar el platino con luz de $150\ nm$. (1 punto)
2. Por otra parte, el trabajo de extracción del níquel es $8\times10^{-19}\ J$. Se observará el efecto fotoeléctrico en el níquel con luz de $480\ nm$. (1 punto)

Opción B

Se pretende enviar una muestra de $2\ g$ del material radiactivo ^{90}Sr a un planeta de otro sistema estelar situado a 40 *años-luz* de la tierra mediante una nave que viaja a una velocidad $v = 0{,}9c$. El periodo de semidesintegración del material es de 29 *años*.

1. Calcula el tiempo que tarda la nave en llegar al planeta para un observador que viaja en la nave. (1 punto)
2. Determina los gramos de material que llegan sin desintegrar. (1 punto)

BLOQUE VI – CUESTIONES

Opción A

El $^{14}_{6}C$ es un isótopo radiactivo del carbono utilizado para determinar la antigüedad de objetos. Calcula la energía de ligadura media por nucleón, en *MeV*, de un núcleo de $^{14}_{6}C$.

Datos: *Masas atómicas,* $^{1}_{0}n : 1{,}0087\ u$, $^{1}_{1}H : 1{,}0073\ u$, $^{14}_{6}C : 14{,}0032\ u$; *Carga del protón,* $e = 1{,}602\times10^{-19}\ C$; *Velocidad de la luz en el vacío,* $c = 3\times10^{8}\ m/s$; *Masa del protón* $m_p = 1{,}66\times10^{-27}\ kg$.

Opción B

Un dispositivo utilizado en medicina para combatir, mediante radioterapia, ciertos tipos de tumor contiene una muestra de $0{,}50\ g$ de $^{60}_{27}Co$. El periodo de semidesintegración de este elemento es $5{,}27$ *años*. Determina la actividad, en desintegraciones por segundo, de la muestra de material radiactivo.

Dato: $u = 1{,}66\times10^{-27}\ kg$.

www.yoquieroaprobar.es

BLOQUE I - CUESTIONES:

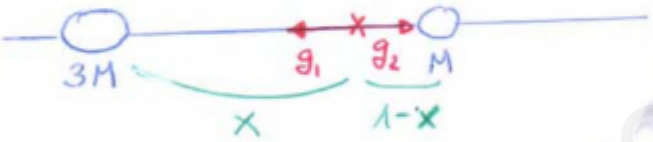
• Opción A:

$$V_{órbita} = \sqrt{\frac{GM}{r}} \longrightarrow E_{c\,órbita} = \frac{1}{2} m V_{orb}^2 = \frac{1}{2} m \frac{GM}{r}$$

$$\frac{E_P}{E_C} = \frac{-G\frac{Mm}{r}}{\frac{1}{2} G \frac{Mm}{r}} = -2$$

• Opción B:

El campo se anulará donde $g_1 = g_2$



$$\cancel{G} \cdot \frac{3\cancel{M}}{x^2} = \cancel{G} \cdot \frac{\cancel{M}}{(1-x)^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{x}{1-x} = \sqrt{3} \longrightarrow x = \sqrt{3} - x\sqrt{3} \longrightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}} = 0'633946\,m$$

$\Rightarrow$ El punto P pedido es el $P(0'633946, 0)$

BLOQUE II - CUESTIONES:

• Opción A:

$A = 0'1\,m$
$T = 0'2\,s$
En $t=0 \longrightarrow y = A$

1) $y = A\cos(\omega t)$

$$y = 0'1 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = 0'1 \cos(10\pi t)$$

2) $v = \frac{dy}{dt} = -\pi \operatorname{sen}(10\pi t) \longrightarrow v = -\pi \operatorname{sen}(10\pi \cdot 0'25) = -\pi\,m/s$

©Juan Bertomeu Ferrer
jbertomeu@klaber.es

· Opción B:

$$f_{DESPUES} = \frac{f_{ANTES}}{2}$$

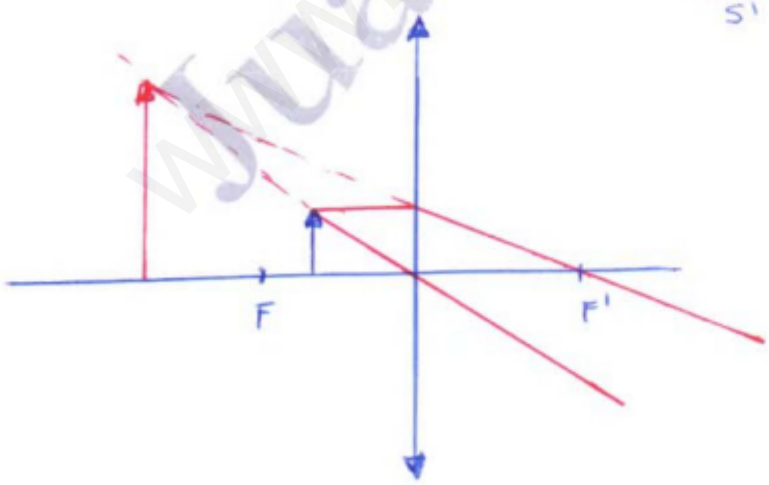
$$\rightarrow T_{DESPUES} = \frac{1}{f_{DESPUES}} = \frac{1}{(f_A/2)} = 2 \cdot \frac{1}{f_A} = 2 \cdot T_{ANTES}$$

$$\rightarrow V_D = A \cdot \omega_D = A \cdot \frac{2\pi}{T_D} = A \cdot \frac{2\pi}{2T_A} = \frac{1}{2} A \cdot \frac{2\pi}{T_A} = \frac{1}{2} V_A$$

$$\rightarrow E_{TOTAL_D} = \frac{1}{2} m \cdot \omega^2 \cdot A^2 = \frac{1}{2} m (2\pi \cdot f_D)^2 \cdot A^2 = \frac{1}{2} m \left(2\pi \cdot \frac{f_A}{2}\right)^2 \cdot A^2 = \frac{1}{4} \cdot E_{TOTAL_A}$$

BLOQUE III - CUESTIONES:

· Opción A:



$$A_L = +10 = \frac{s'}{s} \Rightarrow s' = 10s$$

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

$$\frac{1}{10s} - \frac{1}{s} = \frac{1}{5} \Rightarrow$$

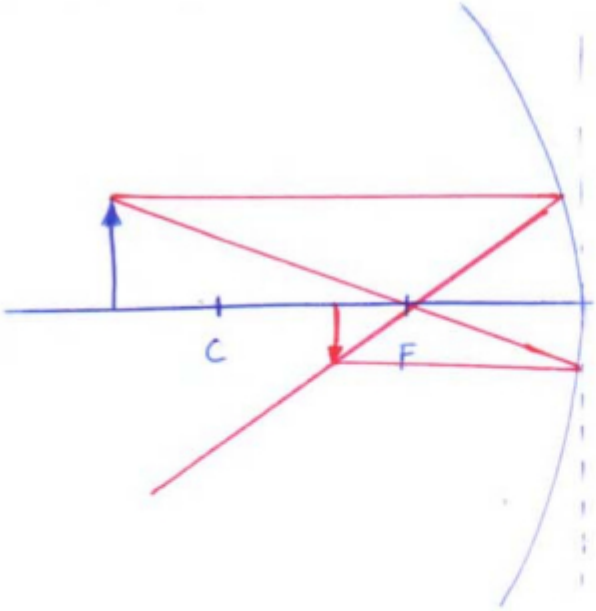
$$\Rightarrow \frac{-9}{10s} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow s = -4'5 \text{ cm}$$

www.yoquieroaprobar.es

©Juan Bertomeu Ferrer
jbertomeu@klaber.es

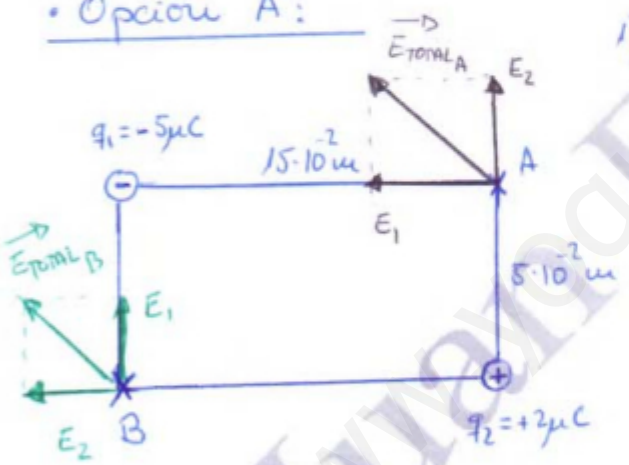
• Opción B:



Se trata de una imagen
- Real
- Invertida
- Menor

BLOQUE IV - PROBLEMAS:

• Opción A:



1) En el punto A:

$$E_1 = k\frac{Q_1}{r_1^2} = 9\cdot 10^9 \cdot \frac{5\cdot 10^{-6}}{(15\cdot 10^{-2})^2} = 2\cdot 10^6 \ N/C$$

$$\rightarrow \vec{E}_1 = (-2\cdot 10^6, 0) \ N/C$$

$$E_2 = k\frac{Q_2}{r_2^2} = 9\cdot 10^9 \cdot \frac{2\cdot 10^{-6}}{(5\cdot 10^{-2})^2} = 7'2\cdot 10^6 \ N/C$$

$$\rightarrow \vec{E}_2 = (0, 7'2\cdot 10^6) \ N/C$$

$$\Rightarrow \vec{E}_{TOTAL_A} = (-2\cdot 10^6, 7'2\cdot 10^6) \ N/C \Rightarrow |\vec{E}_{TOTAL_A}| = 7'4726\cdot 10^6 \ N/C$$

En el punto B:

$$E_1 = k\frac{Q_1}{r_1^2} = 9\cdot 10^9 \cdot \frac{5\cdot 10^{-6}}{(5\cdot 10^{-2})^2} = 18\cdot 10^6 \ N/C \rightarrow \vec{E}_1 = (0, 18\cdot 10^6) \ N/C$$

©Juan Bertomeu Ferrer
jbertomeu@klaber.es

$$E_2 = K\frac{Q_2}{r_2^2} = 9\cdot 10^9 \cdot \frac{2\cdot 10^{-6}}{(15\cdot 10^{-2})^2} = 0'8\cdot 10^6\ N/C \longrightarrow \vec{E_2} = (-8\cdot 10^5,\ 0)\ N/C$$

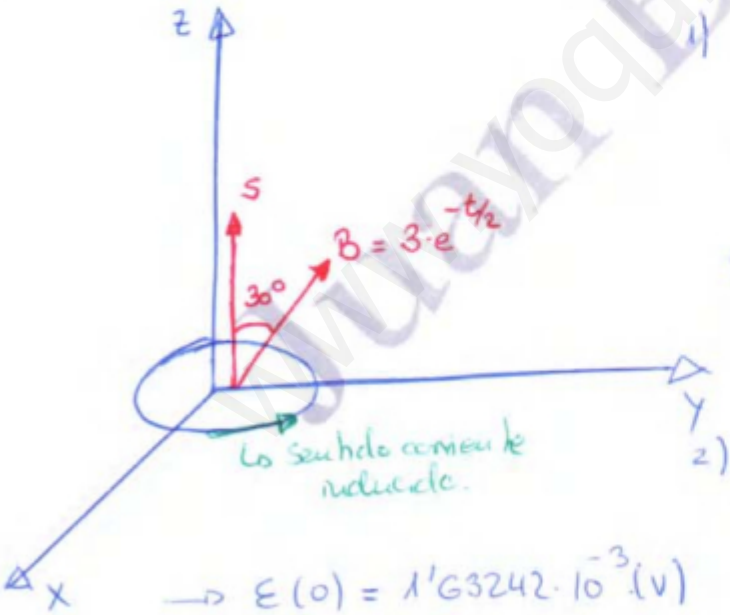
$$\Rightarrow \vec{E}_{TOTAL_B} = (-8\ 10^5,\ 18\cdot 10^6)\ N/C \Rightarrow \left|\vec{E}_{TOTAL_B}\right| = 18'01777\cdot 10^6\ N/C$$

2) $$V_A = V_{q_1} + V_{q_2} = K\frac{Q_1}{r_1} + K\frac{Q_2}{r_2} = 9\cdot 10^9\cdot\frac{5\cdot 10^{-6}}{15\cdot 10^{-2}} + 9\cdot 10^9\cdot\frac{2\cdot 10^{-6}}{5\cdot 10^{-2}} = 60000\ V$$

$$V_B = V_{q_1} + V_{q_2} = -9\cdot 10^9\cdot\frac{5\cdot 10^{-6}}{5\cdot 10^{-2}} + 9\cdot 10^9\cdot\frac{2\cdot 10^{-6}}{15\cdot 10^{-2}} = -780000\ V$$

3) $$W_{campo} = -q\cdot\Delta V = -3\cdot 10^{-6}(-780000 - 60000) = 2'52\ J$$

- Opción B:



1) $$\Phi = \vec{B}\cdot\vec{S} = B\cdot S\cdot\cos 30 =$$

$$= 3\cdot e^{-t/2}\cdot\pi\cdot(0'02)^2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} = 3'264839\cdot 10^{-3}\cdot e^{-t/2}$$

$$\Phi(0) = 3'264839\cdot 10^{-3}\ Wb$$

2) $$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -3'264839\cdot 10^{-3}\cdot e^{-t/2}\cdot\left(-\frac{1}{2}\right) \rightarrow$$

$$\rightarrow \varepsilon(0) = 1'63242\cdot 10^{-3}\ (V)$$

3) Puesto que el campo $B = 3\cdot e^{-t/2}$ decrece con el tiempo, la corriente inducida será antihoraria para que el campo aumente.

©Juan Bertomeu Ferrer
jbertomeu@klaber.es

BLOQUE V - PROBLEMAS:

• Opción A:

$$W_{ext} = 1'01 \cdot 10^{-18} = h \cdot \frac{c}{\lambda_{máx}} \longrightarrow hc = 1'01 \cdot 10^{-18} \cdot 198 \cdot 10^{-9} = 1'9998 \cdot 10^{-25} \text{ (SI)}$$

$$\lambda_{máx} = 198 \text{ nm} = 198 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

1) $$E_{c\,máx} = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_{máx}} = \frac{1'9998 \cdot 10^{-25}}{150 \cdot 10^{-9}} - 1'01 \cdot 10^{-18} = 3'232 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

2) $$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1'9998 \cdot 10^{-25}}{480 \cdot 10^{-9}} = 4'16625 \cdot 10^{-19} \text{ J} < W_{ext} = 8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$\Rightarrow$ No se observará efecto fotoeléctrico.

• Opción B:

1) Para un observador terrestre:

$$t = \frac{e}{v} = \frac{40\cancel{c}}{0'9\cancel{c}} = 44'444 \text{ años}$$

Para el observador que viaja en la nave:

$$\Delta t = \gamma \cdot \Delta t_p \longrightarrow \Delta t_p = \frac{\Delta t}{\gamma} = 44'4444 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{0'9c}{c}\right)^2} = 19'373 \text{ años}$$

2) $$T_{1/2} = 29 \text{ años} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 0'02390162692 \text{ años}^{-1}$$

$$m = m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \longrightarrow m = 2 \cdot e^{-0'02390162692 \cdot 19'373} = 1'25873 \text{ g de } {}^{90}Sr$$

www.yoquieroaprobar.es

©Juan Bertomeu Ferrer
jbertomeu@klaber.es

BLOQUE VI - CUESTIONES:

• Opción A:

$$6 \text{ protones} + 6 \text{ electrones} + 8 \text{ neutrones} \longrightarrow {}^{14}_{6}C$$

$$\Delta m = (6 \cdot m_p + 6 \cdot m_e + 8\, m_n) - m_{{}^{14}_{6}C} = (6\, m_{{}^{1}_{1}H} + 8\, m_n) - m_{{}^{14}_{6}C} =$$

$$= 6 \cdot 1'0073 + 8 \cdot 1'0087 - 14'0032 = 0'1102 \text{ u.m.a.} = 1'82932 \cdot 10^{-28} \text{ Kg}$$

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = 1'82932 \cdot 10^{-28} (3 \cdot 10^8)^2 = 1'646388 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

$$1'646388 \cdot 10^{-11} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1'6 \cdot 10^{-19} \text{ J}} \times \frac{1 \text{ MeV}}{10^6 \text{ eV}} = 102'9 \text{ MeV}$$

$$\Delta E/A = \frac{102'9 \text{ MeV}}{14} = 7'35 \text{ MeV}$$

• Opción B:

$$T_{1/2} = 5'27 \text{ años} = 166'19472 \cdot 10^6 \text{ seg} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 4'1707 \cdot 10^{-9} \text{ seg}^{-1}$$

$$\text{moles} = \frac{\text{gramos}}{P_M} = \frac{0'5}{60} = 8'3333 \cdot 10^{-3} \text{ moles}$$

$$N_A = \frac{1}{1'66 \cdot 10^{-27} \cdot 10^3} = 6'024 \cdot 10^{23} \longrightarrow N = n \cdot N_A = 5'02 \cdot 10^{21} \text{ átomos de } {}^{60}Co$$

$$A = \lambda \cdot N = 4'1707 \cdot 10^{-9} \cdot 5'02 \cdot 10^{21} = 2'094 \cdot 10^{13} \text{ Bq (desint/seg)}$$

www.JuanBertomeu.es

©Juan Bertomeu Ferrer
jbertomeu@klaber.es

www.yoquieroaprobar.es