

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 2008

CONVOCATORIA DE JUNIO 2008

MODALITAT DEL BACHILLERAT (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 – PROBLEMAS

Opción A

Una sonda espacial de 200 kg de masa se encuentra en órbita circular alrededor de la Luna, a 160 km de su superficie. Calcula:

- 1) La energía mecánica y la velocidad orbital de la sonda (1,2 puntos).
- 2) La velocidad de escape de la atracción lunar desde esa posición (0,8 puntos).

Datos: $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$, masa de la Luna $7,4 \cdot 10^{22} \text{ kg}$, radio de la Luna 1740 km.

Opción B

Disponemos de dos masas esféricas cuyos diámetros son 8 y 2 cm, respectivamente. Considerando únicamente la interacción gravitatoria entre estos dos cuerpos, calcula:

- 1) La relación entre sus masas m_1/m_2 sabiendo que si ponemos ambos cuerpos en contacto el campo gravitatorio en el punto donde se tocan es nulo (1 punto).
- 2) El valor de cada masa sabiendo que el trabajo necesario para separar los cuerpos, desde la posición de contacto hasta otra donde sus centros distan 20 cm, es: $W = 1,6 \cdot 10^{-12} \text{ J}$ (1 punto).

Dato: $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.

BLOQUE II – CUESTIONES

Opción A

Uno de los extremos de una cuerda de 6 m de longitud se hace oscilar armónicamente con una frecuencia de 60 Hz. Las ondas generadas alcanzan el otro extremo de la cuerda en 0,5 s. Determina la longitud de onda y el número de ondas.

Opción B

Una masa m colgada de un muelle de constante elástica K y longitud L oscila armónicamente con frecuencia f . Seguidamente, la misma masa se cuelga de otro muelle que tiene la misma constante elástica K y longitud doble $2L$. ¿Con qué frecuencia oscilará? Razona la respuesta.

BLOQUE III – CUESTIONES

Opción A

Supongamos una lente delgada, convergente y de distancia focal 8 cm. Calcula la posición de la imagen de un objeto situado a 6 cm de la lente y especifica sus características.

Opción B

¿Qué ley física prevé la reflexión total y en qué condiciones se produce? 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

BLOQUE IV – PROBLEMAS

Opción A

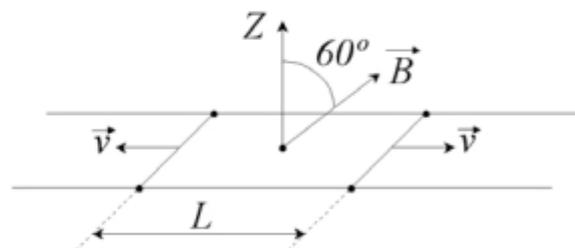
Colocamos tres cargas iguales de valor $2 \mu\text{C}$ en los puntos $(1,0)$, $(-1,0)$ y $(0,1)$ m.

- 1) Calcula el vector campo eléctrico en el punto $(0,0)$ (1 punto).
- 2) ¿Cuál es el trabajo necesario para trasladar una carga eléctrica puntual de valor $1 \mu\text{C}$ desde el punto $(0,0)$ al punto $(0,-1)$ m? (1 punto).

Dato: $K_e = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

Opción B

Sea una espira rectangular situada sobre el plano XY , con dos lados móviles de 1 m de longitud, que se mueven en sentidos opuestos agrandando la espira con velocidad $v = 3 \text{ m/s}$. La espira está inmersa en un campo magnético de 1 T , inclinado 60° respecto al eje Z , tal y como indica el dibujo. La longitud L inicial es 2 m .



- 1) Calcula el flujo del campo magnético en la espira en el instante inicial (1 punto).
- 2) Calcula la fuerza electromotriz inducida (1 punto).

BLOQUE V – CUESTIONES

Opción A

Una nave espacial tiene una longitud de 50 m cuando se mide en reposo. Calcula la longitud que apreciará un observador desde la Tierra cuando la nave pasa a una velocidad de $3,6 \cdot 10^8 \text{ km/h}$.

Dato: velocidad de la luz $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Opción B

Un virus de masa 10^{-18} g se mueve por la sangre con una velocidad de $0,1 \text{ m/s}$. ¿Puede tener una longitud de onda asociada? Si es así, calcula su valor.

Dato: $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$

BLOQUE VI – CUESTIONES

Opción A

Indica la partícula o partículas que faltan en las siguientes reacciones justificando la respuesta y escribiendo la reacción completa:

- 1) $\dots? + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$ (0,7 puntos)
- 2) ${}^1_0\text{n} + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + \dots?$ (0,8 puntos)

Opción B

Define el trabajo de extracción en el efecto fotoeléctrico. Explica de qué magnitudes depende la energía máxima de los electrones emitidos.

BLOQUE I - PROBLEMAS:

Opción A:

$$m = 200 \text{ kg}; \quad G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ (SI)}; \quad M_L = 7'4 \cdot 10^{22} \text{ kg}; \quad R_L = 1740 \text{ km} = 1740 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$h_{\text{órbita}} = 160 \text{ km} = 160 \cdot 10^3 \text{ m} \Rightarrow r_{\text{órbita}} = R_L + h = 1740 \cdot 10^3 + 160 \cdot 10^3 = 1900 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$1) E_M = E_c + E_p = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{G M m}{r} = \frac{1}{2} m \left(\sqrt{\frac{GM}{r}} \right)^2 - \frac{G M m}{r} =$$

$$= -\frac{1}{2} \frac{G M m}{r} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 7'4 \cdot 10^{22} \cdot 200}{1900 \cdot 10^3} = -259'78 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 7'4 \cdot 10^{22}}{1900 \cdot 10^3}} = 1611'766 \text{ m/s}$$

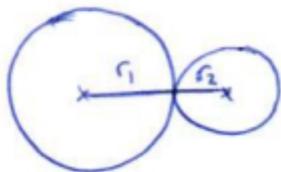
2) Cuando escapa, su energía asociada al campo es nula, pues está fuera del campo. Así:

$$E_c + E_p = 0 \rightarrow \frac{1}{2} m \cdot v_{\text{esc}}^2 - \frac{G M m}{r} = 0 \Rightarrow v_{\text{esc}} = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

$$\Rightarrow v_{\text{esc}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 7'4 \cdot 10^{22}}{1900 \cdot 10^3}} = 2279'37 \text{ m/s}$$

Opción B:

1)



$$D_1 = 8\text{cm} \Rightarrow r_1 = 4\text{cm} \quad D_2 = 2\text{cm} \Rightarrow r_2 = 1\text{cm}$$

Si en el punto de contacto el campo es nulo se tiene que $|\vec{g}_1| = |\vec{g}_2|$

$$\cancel{G} \frac{M_1}{r_1^2} = \cancel{G} \frac{M_2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{4^2}{1^2} = 16$$

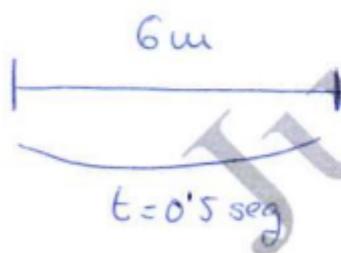
$$2) W_{\text{ext}} = \Delta E_p = E_p - E_{p_0} = \left(-G \frac{M_1 M_2}{r} \right) + G \frac{M_1 M_2}{r_0} = G M_1 M_2 \left(\frac{1}{5 \cdot 10^{-2}} - \frac{1}{20 \cdot 10^{-2}} \right) =$$

$$= G \cdot 16 M_2 \cdot M_2 \cdot 15 = 1'6 \cdot 10^{-8} M_2^2 = 1'6 \cdot 10^{-12} \Rightarrow M_2 = \sqrt{1 \cdot 10^{-4}} = 0'01 \text{ Kg}$$

$$M_1 = 16 M_2 = 0'16 \text{ Kg}$$

BLOQUE II - CUESTIONES:

Opción A:



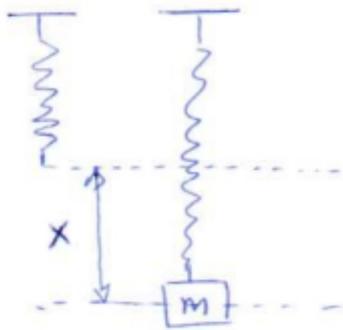
$$f = 60 \text{ Hz}$$

$$v_p = \frac{e}{t} = \frac{6}{0'5} = 12 \text{ m/s}$$

$$v_p = \lambda \cdot f \Rightarrow 12 = \lambda \cdot 60 \Rightarrow \lambda = 0'2 \text{ m}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0'2} = 10\pi \text{ m}^{-1}$$

Opción B:



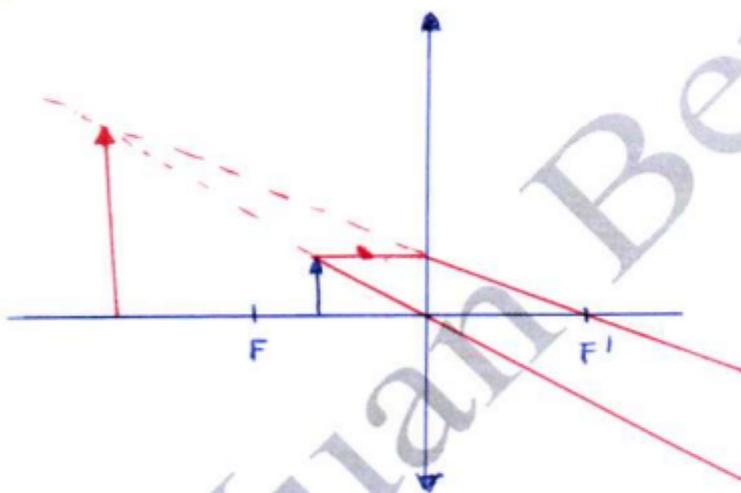
$$\left. \begin{aligned} F &= -K \cdot x \\ F &= m \cdot a \end{aligned} \right\} -K \cdot x = m \cdot (-\omega^2 \cdot x) \Rightarrow K = m \omega^2$$

$$K = m \cdot \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$$

Como se ve, el periodo (frecuencia) no depende de la longitud, y por tanto la frecuencia de oscilación no cambiará.

BLOQUE III - CUESTIONES:

Opción A:



$$\left. \begin{aligned} f' &= 8 \text{ cm} \\ s &= -6 \text{ cm} \end{aligned} \right\} \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{6} = \frac{1}{8} \Rightarrow s' = -24 \text{ cm}$$

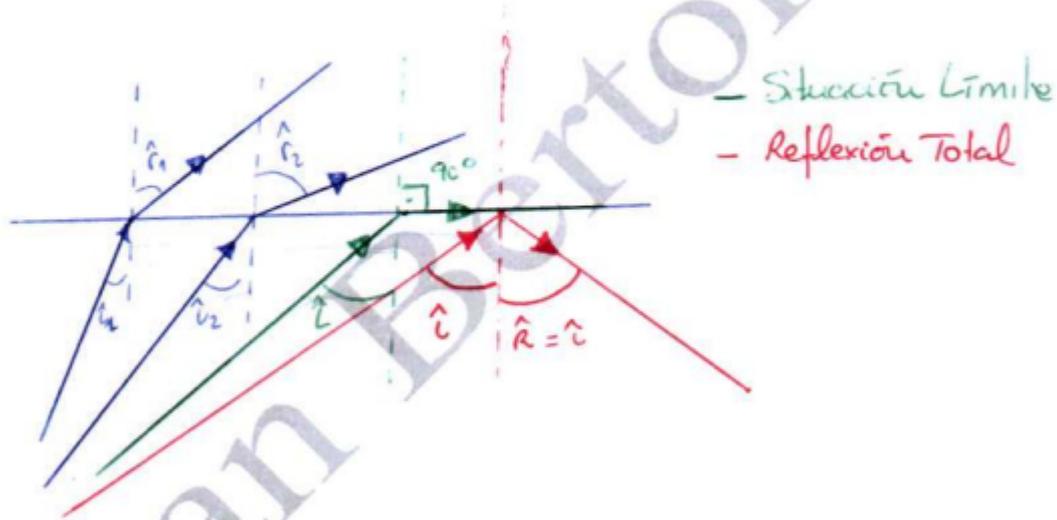
Mayor, Virtual y Derecha.

Opción B:

La ley física que prevé dicho fenómeno es la ley de la refracción (Ley de Snell) que establece que la relación entre las velocidades de propagación en los medios de incidencia y de refracción

viene dada por $\frac{\text{sen } \hat{i}}{\text{sen } \hat{r}} = \frac{v_i}{v_r}$

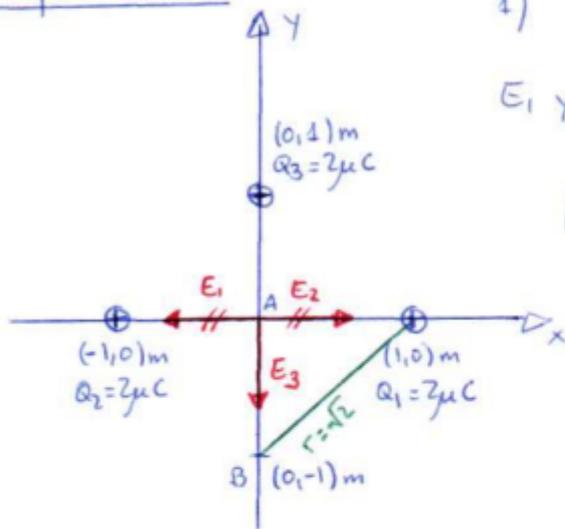
Así, si un rayo de luz pasa de un medio a otro en el que se propaga con mayor velocidad, el rayo refractado "se aleja" de la normal. Si el ángulo de incidencia se hace mayor, también crece el ángulo de refracción. Para un ángulo de incidencia determinado (llamado **ángulo límite \hat{L}**) el rayo refractado presenta un ángulo de refracción de 90° . Para ángulos de incidencia superiores al ángulo límite se produce el fenómeno de la reflexión total.



<http://www.youtube.com/watch?v=BMG85tpn1uc>

BLOQUE IV - PROBLEMAS:

Opción A:



1) Como se puede ver $\vec{E}_{TOTAL} = \vec{E}_3$, puesto que E_1 y E_2 serán vectores iguales y opuestos. Así:

$$|\vec{E}_3| = k \frac{Q_3}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{1} = 18000 \text{ N/C}$$

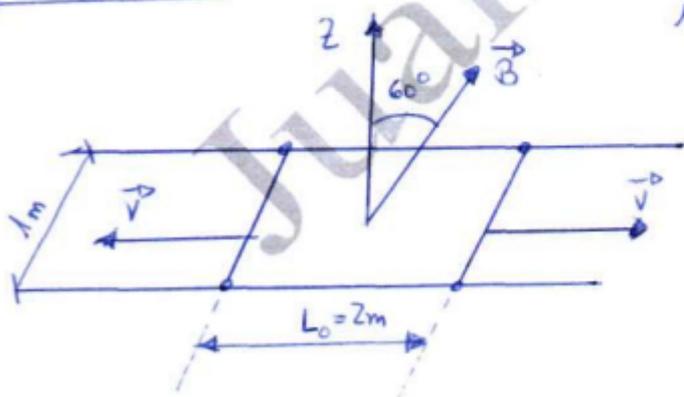
$$\Rightarrow \vec{E}_{TOTAL} = (0, -18000) \text{ N/C}$$

2) $W_A^B = -q \cdot \Delta V = -q \cdot (V_B - V_A) = -1 \cdot 10^{-6} \cdot (-19544'16) = 0'01954416 \text{ J}$

$$V_A = V_1 + V_2 + V_3 = 3 \cdot V_1 = 3 \cdot k \frac{Q_1}{1} = 3 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 54000 \text{ V}$$

$$V_B = V_1 + V_2 + V_3 = 2V_1 + V_3 = 2 \cdot \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{2}} + \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{2} = 34455'84 \text{ V}$$

Opción B:



1) $B = 1 \text{ T}; v = 3 \text{ m/s}$

$$L(t) = L_0 + 6 \cdot t = 2 + 6t$$

$$\Phi(t) = B \cdot S \cdot \cos \alpha = 1 \cdot (2 + 6t) \cdot \cos 60 = 1 + 3t$$

$$\Phi(t=0) = 1 \text{ Wb}$$

2) $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi(t)}{dt} = -\frac{d}{dt}(1 + 3t) = -3 \text{ V}$

BLOQUE V - CUESTIONES :

Opción A :

$$\left. \begin{aligned} L &= \frac{1}{\gamma} L_p \\ L_p &= 50 \text{ m} \\ \gamma &= \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} v &= 3'6 \cdot 10^8 \text{ km/h} = 1 \cdot 10^8 \text{ m/s} \\ v/c &= \frac{1}{3} \Rightarrow \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - (1/3)^2}} = \frac{1}{\sqrt{8/9}} \\ \Rightarrow L &= \sqrt{\frac{8}{9}} \cdot 50 = 47'14 \text{ m} \end{aligned}$$

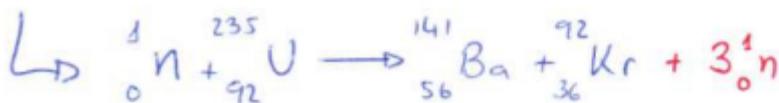
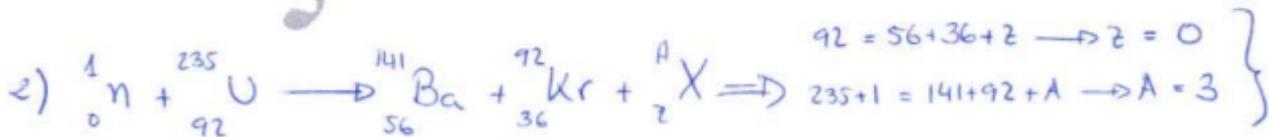
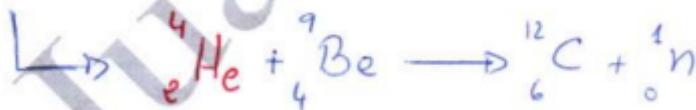
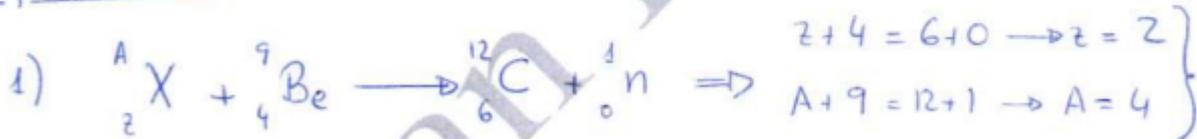
Opción B :

Si que puede, ya que la hipótesis de De Broglie es para "toda la materia"

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v} = \frac{6'6 \cdot 10^{-34}}{1 \cdot 10^{-21} \cdot 0'1} = 6'6 \cdot 10^{-12} \text{ m}$$

BLOQUE VI - CUESTIONES :

Opción A :



→ Opción B:

Cuando un cuanto de radiación (fotón) de energía $h \cdot f$ choca con un electrón de un metal, es absorbido y, si su energía es suficiente, puede arrancar al electrón del metal. A la cantidad mínima de energía necesaria para arrancar uno de esos electrones se la llama **trabajo de extracción (W_0)**, es característica de cada metal y viene dada por:

$$W_0 = h \cdot f_0$$

La energía cinética máxima de los electrones emitidos puede, por tanto, calcularse como la diferencia entre la energía del fotón absorbido y el trabajo de extracción:

$$E_{c_{\max}} = E - W_0 = h \cdot f - h \cdot f_0$$

Dicha energía depende pues únicamente de la frecuencia de la radiación incidente para un metal dado.

