

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 2006

CONVOCATORIA DE JUNIO 2006

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 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 masa $m = 1200 \text{ kg}$ se situa en una òrbita circular de radio $r = 6000 \text{ km}$, alrededor de un planeta. Si la energía cinética de la sonda es $E_c = 5,4 \cdot 10^9 \text{ J}$, calcula:

1. El período orbital de la sonda. (1 punto)
2. La masa del planeta. (1 punto)

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

Opción B

Febos es un satélite que gira en una òrbita circular de radio $r = 14460 \text{ km}$ alrededor del planeta Marte con un período de 14 horas, 39 minutos y 25 segundos. Sabiendo que el radio de Marte es $R_M = 3394 \text{ km}$, calcula:

1. La aceleración de la gravedad en la superficie de Marte. (1,2 puntos)
2. La velocidad de escape de Marte de una nave espacial situada en Febos. (0,8 puntos)

BLOQUE II – CUESTIONES

Opción A

Una partícula de masa m oscila con frecuencia angular ω según un movimiento armónico simple de amplitud A . Deduce la expresión que proporciona la energía mecánica de esta partícula en función de los anteriores parámetros.

Opción B

La amplitud de una onda que se desplaza en la direcció positiva del eje X es 20 cm, su frecuencia es 2,5 Hz y tiene una longitud de onda de 20 m. Escribe la ecuación que describe el movimiento de esta onda.

BLOQUE III – CUESTIONES

Opción A

Demuestra, mediante trazado de rayos, que una lente divergente no puede formar una imagen real de un objeto real. Considera los casos en que la distancia entre el objeto y la lente sea mayor y menor que la distancia focal.

Opción B

Para poder observar con detalle objetos pequeños puede emplearse una lupa. ¿Qué tipo de lente es, convergente o divergente? ¿Dónde debe situarse el objeto a observar? ¿Cómo es la imagen que se forma, real o virtual?

BLOQUE IV – CUESTIONES

Opción A

¿Qué relación hay entre el potencial y el campo eléctricos? ¿Cómo se expresa matemáticamente esa relación en el caso de un campo eléctrico uniforme?

Opción B

Menciona dos aplicaciones del electromagnetismo. Indica con qué fenómeno electromagnético se encuentran relacionadas.

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 2006

CONVOCATORIA DE JUNIO 2006

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 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 V – PROBLEMAS

Opción A

La gráfica de la figura adjunta representa el potencial de frenado, V_f , de una célula fotoeléctrica en función de la frecuencia, ν , de la luz incidente. La ordenada en el origen tiene el valor $-2 V$.

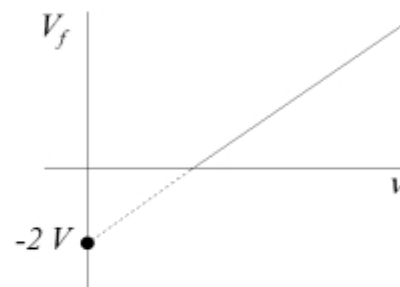
1. Deduce la expresión teórica de V_f en función de ν . (1 punto)
2. ¿Qué parámetro característico de la célula fotoeléctrica podemos determinar a partir de la ordenada en el origen? Determina su valor y razona la respuesta. (0,5 puntos)
3. ¿Qué valor tendrá la pendiente de la recta de la figura? Dedúcelo. (0,5 puntos)

Datos: $e = 1,6 \times 10^{-19} C$, $h = 6,6 \times 10^{-34} Js$

Opción B

1. Calcula la actividad de una muestra radiactiva de masa $5 g$ que tiene una constante radiactiva $\lambda = 3 \times 10^{-9} s^{-1}$ y cuya masa atómica es $200 u$. (1,2 puntos)
2. ¿Cuántos años deberíamos esperar para que la masa radiactiva de la muestra se reduzca a la décima parte de la inicial? (0,8 puntos)

Dato: $N_A = 6,0 \times 10^{23} mol^{-1}$



BLOQUE VI – CUESTIONES

Opción A

La fisión de un núcleo de $^{235}_{92}U$ se desencadena al absorber un neutrón, produciéndose un isótopo de **Xe** con número atómico 54 , un isótopo de **Sr** con número másico 94 y 2 neutrones. Escribe la reacción ajustada.

Opción B

Explica por qué la masa de un núcleo atómico es menor que la suma de las masas de las partículas que lo constituyen.

BLOQUE I - PROBLEMAS:

Opción A:

$$m = 1200 \text{ kg}; r = 6000 \text{ km}; E_c = 5'4 \cdot 10^9 \text{ J}$$

$$2) E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m G \frac{M}{r} \Rightarrow M = \frac{2 \cdot E_c \cdot r}{m \cdot G} = \frac{2 \cdot 5'4 \cdot 10^9 \cdot 6000 \cdot 10^3}{1200 \cdot 6'67 \cdot 10^{-11}} = 8'096 \cdot 10^{23} \text{ kg}$$

$$1) T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot M}} = 2\pi \sqrt{\frac{(6000 \cdot 10^3)^3}{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 8'096 \cdot 10^{23}}} = 2\pi \cdot 2000 = 12566'37 \text{ s}$$

Opción B:

$$T = 14 \text{ horas } 39 \text{ minutos } 25 \text{ segundos} = 52765 \text{ s}; r_{orb} = 14460 = 14460 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$R_M = 3394 \text{ km} = 3394 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$4) g_M = \frac{G \cdot M_M}{R_M^2} \stackrel{=?}{\Rightarrow} \frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G M_M} \Rightarrow G M_M = \frac{4\pi^2 r^3}{T^2} = \frac{4\pi^2 \cdot (14460 \cdot 10^3)^3}{(52765)^2} = 4'28719 \cdot 10^{13} \text{ (S.I.)}$$

$$\Rightarrow g_M = G \cdot \frac{M_M}{R_M^2} = \frac{4'28719 \cdot 10^{13}}{(3394 \cdot 10^3)^2} = 3'72 \text{ m/s}^2$$

$$2) \Delta E_c + \Delta E_p = 0 \Rightarrow G \frac{M m}{r} = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v_{esc} = \sqrt{\frac{2 G M}{r}}$$

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4'28719 \cdot 10^{13}}{14460 \cdot 10^3}} = 2435'40 \text{ m/s}$$

BLOQUE II - CUESTIONES:Opción A:

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

$$E_M = E_{P_{\max}} = \frac{1}{2} K \cdot x_{\max}^2 = \frac{1}{2} K \cdot A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 \cdot A^2$$

También se hubiera podido razonar:

$$E_M = E_{c_{\max}} = \frac{1}{2} m \cdot v_{\max}^2 = \frac{1}{2} m (A \cdot \omega)^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 \cdot A^2$$

O también:

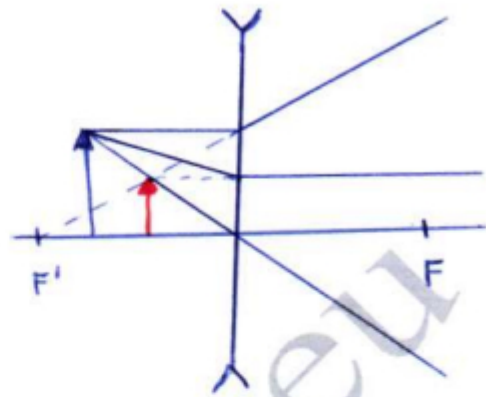
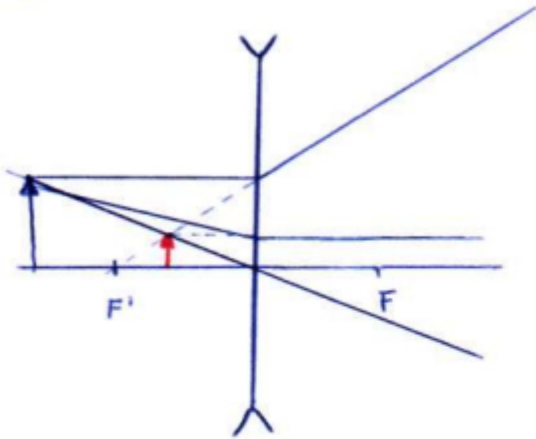
$$E_M = \int_0^A \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_0^A Kx \, dx = \frac{1}{2} K \cdot [x^2]_0^A = \frac{1}{2} K A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 \cdot A^2$$

Opción B:

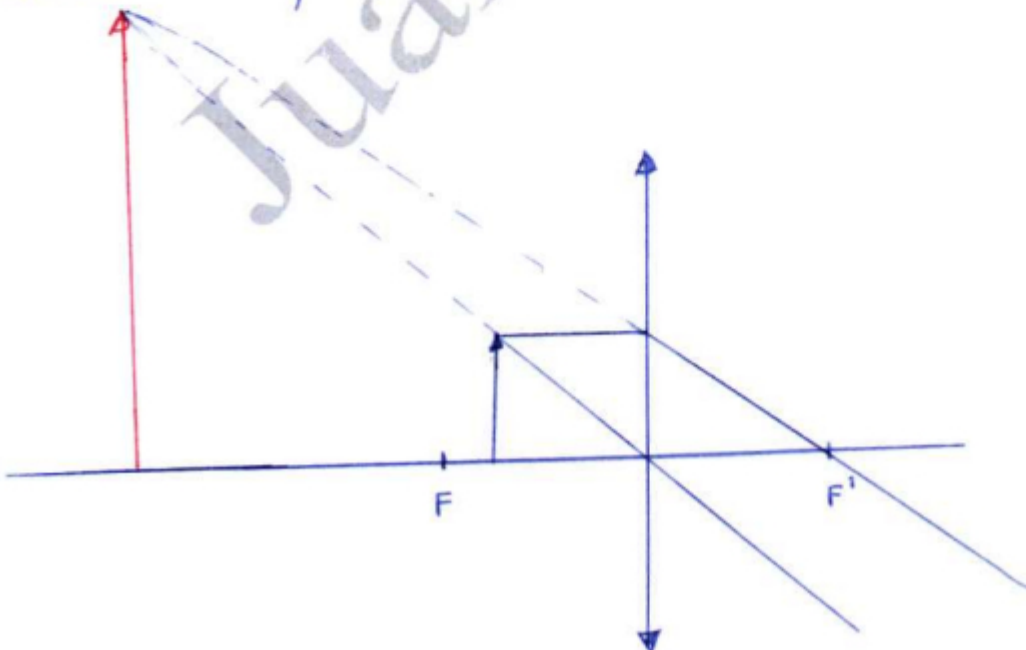
$$A = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}; \quad f = 2.5 \text{ Hz}; \quad \lambda = 20 \text{ m}$$

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

$$y = 0.2 \sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{10} x + \varphi_0\right) \text{ m} \quad (\text{donde } t \text{ se mide en segundos y } x \text{ se mide en metros}).$$

BLOQUE III - CUESTIONES:Opción A:Opción B:

Una lupa es una lente convergente. (Como se aprecia en la cuestión anterior, una lente divergente siempre nos da imágenes menores). El objeto debe situarse a una distancia menor, en valor absoluto, a la distancia focal de la lente. La imagen obtenida será virtual, derecha y mayor tal como se muestra en el siguiente trazado de rayos:



BLOQUE IV - CUESTIONES:Opción A:

De la relación entre el trabajo y la diferencia de potencial, se tiene que:

$$V_A - V_B = \frac{W_A^B}{q} = \int_A^B \frac{\vec{F}}{q} \cdot d\vec{r} = \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{r}$$

Pero teniendo en cuenta que:

$$\int_A^B dV = V_B - V_A = -(V_A - V_B)$$

Resulta que:

$$dV = -\vec{E} \cdot d\vec{r} \Rightarrow \int_A^B dV = \int_A^B -\vec{E} \cdot d\vec{r}$$

Para campos uniformes ($\vec{E} = \text{cte}$), se tiene que:

$$\Delta V = -E \cdot \Delta r \Rightarrow E = -\frac{\Delta V}{\Delta r} \Rightarrow E = \left| \frac{\Delta V}{\Delta r} \right|$$

El campo electrostático es un campo CONSERVATIVO, pues DERIVA de la función potencial:

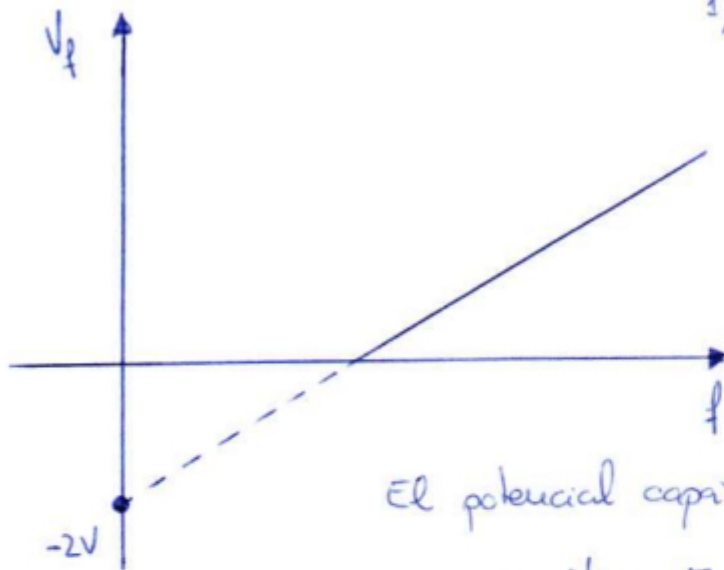
$$V = k \frac{Q}{r} \Rightarrow E = -\frac{dV}{dr} = -\frac{d}{dr} \left(k \frac{Q}{r} \right) = -\left(-\frac{kQ}{r^2} \right) = k \frac{Q}{r^2} = E$$

Opción B:

- **Electromán:** El electromán es un núcleo de hierro que lleva arrollado un solenoide y que se comporta como un imán cuando circula por él una corriente eléctrica (al generar el solenoide un campo magnético $\Rightarrow$ Teorema de Ampere). Son dispositivos ampliamente usados en la industria (grúas para levantar vigas de hierro, chatarra,...) y en la investigación científica (aceleradores de partículas y resonancia magnética nuclear).

<http://www.youtube.com/watch?v=U-QLK4vIKTs>

- **Espectrómetro de masas:** Es un instrumento que permite analizar con gran precisión la composición de diferentes elementos químicos e isótopos atómicos, separando los núcleos atómicos en función de su relación carga-masa. Esto es, mide ratios carga-masa de iones midiendo la desviación (radio) sufrida por las partículas cargadas sometidas a campos magnéticos (FUERZA DE LORENTZ).
- **Aparatos de medida:** Duesto que el par de fuerzas que actúa sobre una espira o conjunto de ellas situadas en un campo magnético, cuando circula por ellas una intensidad de corriente I , depende del valor de dicha intensidad, se utiliza este fenómeno para medir intensidades de corriente (galvanómetro, amperímetro, voltímetro,...).

BLOQUE V - PROBLEMAS:Opción A:

1) Del balance energético en el efecto fotoeléctrico:

$$E = W_0 + E_c \Rightarrow E_c = E - W_0$$

$$\Rightarrow E_c = h \cdot f - h \cdot f_0 = h(f - f_0)$$

El potencial capaz de frenar los fotoelectrones será:

$$q \cdot V_f = E_c = h f - h f_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_f = \underbrace{\frac{h}{q}}_{\text{PENDIENTE}} f - \underbrace{\frac{h f_0}{q}}_{\text{ORDENADA EN EL ORIGEN}}$$

2) Podemos deducir la frecuencia umbral.

$$-2 = -\frac{h \cdot f_0}{q} \Rightarrow f_0 = \frac{2q}{h} = \frac{2 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}}{6.6 \cdot 10^{-34}} = 4.8485 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$3) \text{ Pendiente} = \frac{h}{q} = \frac{6.6 \cdot 10^{-34}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = 4.125 \cdot 10^{-15} \text{ (V/s)}$$

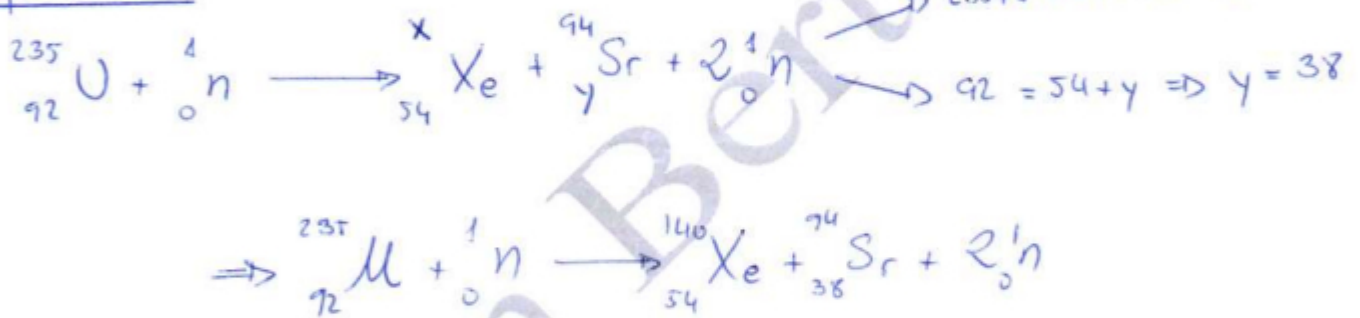
Opción B:

$$1) n = \frac{m(g)}{P_H} = \frac{5}{200} = 0.025 \text{ moles} \times \frac{6.0 \cdot 10^{23} \text{ átomos}}{1 \text{ mol}} = 1.5 \cdot 10^{22} \text{ átomos}$$

$$A = \lambda \cdot N = 3 \cdot 10^{-9} \cdot 1.5 \cdot 10^{22} = 4.5 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$$

$$2) m = m_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{1}{10} m_0 = m_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln 10 = 3 \cdot 10^{-9} t \Rightarrow t = 767.53 \cdot 10^6 \text{ seg.}$$

$$\Rightarrow t = 24.34 \text{ años}$$

BLOQUE VI - CUESTIONES:Opción A:Opción B:

La masa de un núcleo atómico es menor que la suma de las masas que tienen los nucleones cuando están separados su formar el núcleo. Esto es porque la reacción de formación es exoenergética:

Reactivos (nucleones) $\longrightarrow$ Productos (núcleo) + Energía

Y esta energía se libera gracias a la pérdida de masa anterior a razón de:

$$DE = \Delta m \cdot c^2$$

$\hookrightarrow$ Pérdida o "Defecto" de masa.

