

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 2007

CONVOCATORIA DE JUNIO 2007

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 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

Un objeto de masa $M_1 = 100 \text{ kg}$ está situado en el punto A de coordenadas $(6, 0) \text{ m}$. Un segundo objeto de masa $M_2 = 300 \text{ kg}$ está situado en el punto B de coordenadas $(-6, 0) \text{ m}$. Calcular:

- 1) El punto sobre el eje X para el cual el campo gravitatorio es nulo (1 punto).
- 2) El trabajo realizado por el campo gravitatorio cuando la masa M_1 se traslada desde el punto A hasta el punto C de coordenadas $(-6, 6) \text{ m}$ (1 punto).

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

Opción B

Sabiendo que el radio orbital de la luna es de $3,8 \times 10^8 \text{ m}$ y que tiene un periodo de 27 días, se quiere calcular:

- 1) El radio de la órbita de un satélite de comunicaciones que da una vuelta a la Tierra cada 24 horas (satélite geostacionario) (1 punto).
- 2) La velocidad de dicho satélite (1 punto).

BLOQUE II – CUESTIONES

Opción A

La ecuación de una onda tiene la expresión: $y(x,t) = A \text{ sen}[2\pi bt - cx]$.

- 1) ¿Qué representan los coeficientes b y c ? ¿Cuáles son sus unidades en el Sistema Internacional? (1 punto)
- 2) ¿Qué interpretación tendría que el signo de dentro del paréntesis fuese positivo en lugar de negativo? (0,5 puntos)

Opción B

Una onda armónica viaja a 30 m/s en la dirección positiva del eje X con una amplitud de $0,5 \text{ m}$ y una longitud de onda de $0,6 \text{ m}$. Escribir la ecuación del movimiento, como una función del tiempo, para un punto al que le llega la perturbación y está situado en $x = 0,8 \text{ m}$ (1,5 puntos).

BLOQUE III – CUESTIONES

Opción A

Un objeto se encuentra frente a un espejo convexo a una distancia d . Obtén mediante el diagrama de rayos la imagen que se forma indicando sus características (1 punto). Si cambias el valor de d ¿qué características de la imagen se modifican? (0,5 puntos)

Opción B

Un rayo de luz que viaja por un medio con velocidad de $2,5 \times 10^8 \text{ m/s}$ incide con un ángulo de 30° , con respecto a la normal, sobre otro medio donde su velocidad es de $2 \times 10^8 \text{ m/s}$. Calcula el ángulo de refracción (1,5 puntos).

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 2007**

CONVOCATORIA DE **JUNIO 2007**

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 Tecnología

IMPORTANT / IMPORTANTE

2n Exercici 2º. Ejercicio	FÍSICA FÍSICA	Obligatòria en la via Cientificotecnològica 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

Una carga $q > 0$ se encuentra bajo la acción de un campo eléctrico uniforme \vec{E} . Si la carga se desplaza en la misma dirección y sentido que el campo eléctrico, ¿qué ocurre con su energía potencial eléctrica? (1 punto). ¿Y si movemos la carga en dirección perpendicular al campo? (0,5 puntos). Justifica ambas respuestas.

Opción B

Una partícula con velocidad constante \vec{v} , masa m y carga q entra en una región donde existe un campo magnético uniforme \vec{B} , perpendicular a su velocidad. Realiza un dibujo de la trayectoria que seguirá la partícula (1 punto). ¿Cómo se ve afectada la trayectoria si en las mismas condiciones cambiamos únicamente el signo de la carga? (0,5 puntos).

BLOQUE V – PROBLEMAS

Opción A

En una excavación se ha encontrado una herramienta de madera de roble. Sometida a la prueba del ^{14}C se observa que se desintegran *100 átomos cada hora*, mientras que una muestra de madera de roble actual presenta una tasa de desintegración de *600 átomos/hora*. Sabiendo que el período de semidesintegración del ^{14}C es de *5570 años*, calcula la antigüedad de la herramienta (2 puntos).

Opción B

El trabajo de extracción de un metal es 3,3 eV. Calcula:

- 1) La velocidad máxima con la que son emitidos los electrones del metal cuando sobre su superficie incide un haz de luz cuya longitud de onda es $\lambda = 0,3 \mu\text{m}$ (1,2 puntos).
- 2) La frecuencia umbral y la longitud de onda correspondiente (0,8 puntos).

Datos: $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ Js}$, $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

BLOQUE VI – CUESTIONES

Opción A

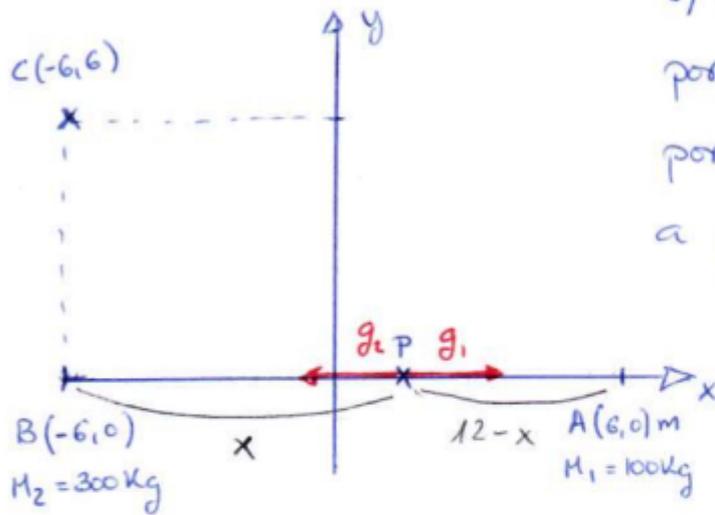
¿Qué es una serie o familia radiactiva? (1 punto). Cita un ejemplo (0,5 puntos).

Opción B

Consideremos una partícula α y un protón que poseen la misma energía cinética, moviéndose ambos a velocidades mucho menores que las de la luz. ¿Qué relación existe entre la longitud de onda de De Broglie del protón y la de la partícula α ? (1,5 puntos).

BLOQUE I - PROBLEMAS:

Opción A:



1) El campo se anulará cuando el creado por M_1 sea igual en módulo al creado por M_2 ($g_1 = g_2$). Tomando distancias a partir de M_2 :

$$g_1 = g_2 \Rightarrow \frac{G \cdot M_1}{(12-x)^2} = \frac{G \cdot M_2}{x^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{M_2}{M_1} = \frac{x^2}{(12-x)^2} \Rightarrow \sqrt{\frac{300}{100}} = \frac{x}{12-x} \Rightarrow 12\sqrt{3} - x\sqrt{3} = x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 12\sqrt{3} = x(1 + \sqrt{3}) \Rightarrow x = \frac{12\sqrt{3}}{1 + \sqrt{3}} = 7'6077 \text{ m de } M_2$$

→ luego el punto pedido es el $P(4'6077, 0)$ m

2) El trabajo del campo viene dado por $W = -\Delta E_p$

$$\left. \begin{aligned} E_{PA} &= -G \frac{M_2 \cdot M_1}{r_A} \\ E_{PC} &= -G \frac{M_2 \cdot M_1}{r_C} \end{aligned} \right\} \Delta E_p = E_{PC} - E_{PA} = -G M_1 M_2 \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{12} \right) = -\frac{G M_1 M_2}{12}$$

$$\Rightarrow W = -\Delta E_p = + 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{300 \cdot 100}{12} = 1'6675 \cdot 10^{-7} \text{ J}$$

Opción B:

$$r_L = 3'8 \cdot 10^8 \text{ m} ; T_L = 27 \text{ días} ; T_T = 24 \text{ horas} = 1 \text{ día} = 86400 \text{ s.}$$

$$1) \frac{T_L^2}{R_L^3} = \frac{T_T^2}{R_T^3} \Rightarrow r_T = \sqrt[3]{\frac{T_T^2 \cdot r_L^3}{T_L^2}} = \sqrt[3]{\frac{1^2 \cdot (3'8 \cdot 10^8)^3}{27^2}} = 42'222 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$2) v = \omega \cdot r = \frac{2\pi}{T} \cdot r = \frac{2\pi \cdot 42'222 \cdot 10^6}{86400} = 3070'487 \text{ m/s}$$

BLOQUE II - CUESTIONES:

Opción A:

Ecuación General ; $y(x,t) = A \text{ sen}(\omega t - kx + \varphi_0) = A \text{ sen}(2\pi \cdot f t - kx + \varphi_0)$

Nuestra Ecuación : $y(x,t) = A \text{ sen}(2\pi \cdot b t - c x)$

1) El coeficiente b es la frecuencia, que se mide en Hertzios (Hz).

El coeficiente c es el número de onda que se mide en m^{-1} .

2) Si el signo fuera positivo, la onda se propagaría en el sentido negativo del eje x .

Opción B:

$$y = A \text{ sen}\left(2\pi f t - \frac{2\pi}{\lambda} x\right) \text{ (Asumiendo } \varphi_0 = 0)$$

$$v_p = 30 \text{ m/s} \Rightarrow v_p = \lambda \cdot f \Rightarrow 30 = 0'6 \cdot f \Rightarrow f = 50 \text{ Hz}$$

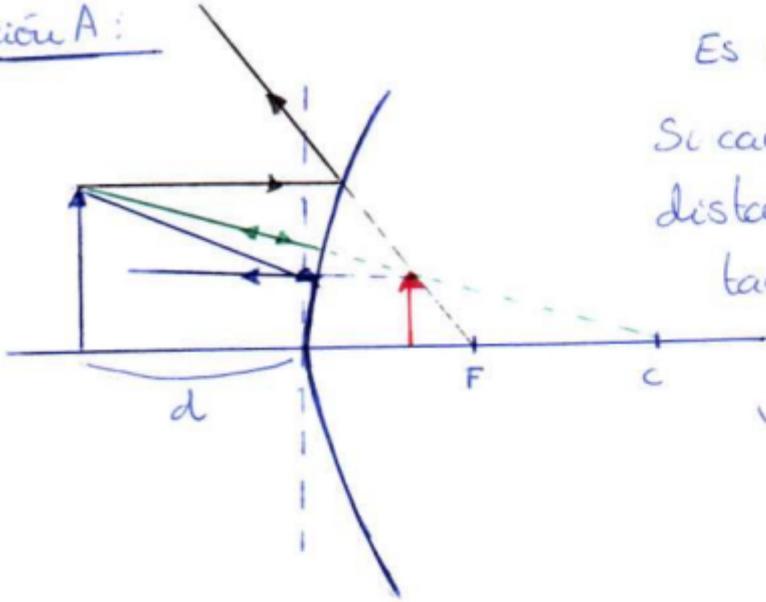
$$\Rightarrow y = 0'5 \text{ sen}\left(100\pi t - \frac{10\pi}{3} x\right)$$

Para un punto situado en $x = 0'8$, se tendrá:

$$y(t) = 0'5 \text{ sen}\left(100\pi t - \frac{8\pi}{3}\right) \text{ m}$$

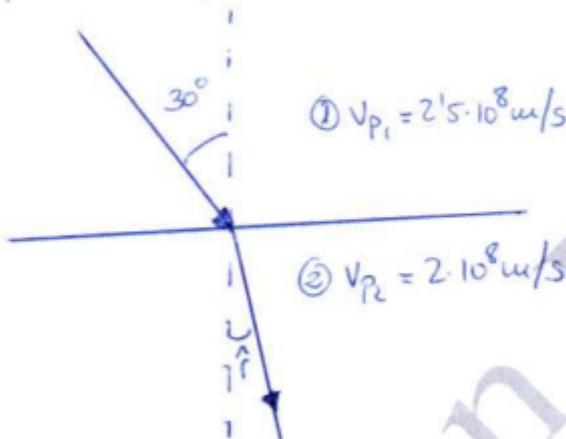
BLOQUE III - CUESTIONES

Opción A:



Es menor, derecha, y virtual.
Si cambiamos el valor de la distancia "d", solo variará el tamaño, pero la imagen será SIEMPRE menor, derecha y virtual.

Opción B:



① $v_{p1} = 2.5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

② $v_{p2} = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

LEY DE SNELL:

$$n_1 \text{ sen } \hat{i} = n_2 \text{ sen } \hat{r}$$

$$\frac{c}{v_{p1}} \text{ sen } \hat{i} = \frac{c}{v_{p2}} \text{ sen } \hat{r}$$

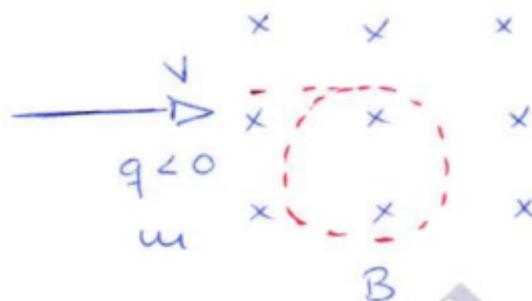
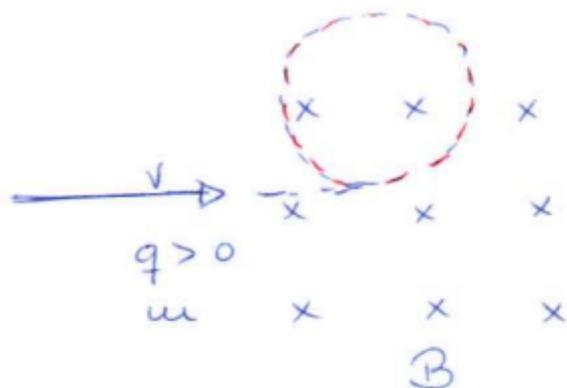
$$\frac{v_{p2}}{v_{p1}} \text{ sen } 30 = \text{sen } \hat{r} \Rightarrow \hat{r} = 23.5782^\circ$$

BLOQUE IV - CUESTIONES:

Opción A:

La energía potencial eléctrica disminuirá, puesto que al ser una carga positiva y moverse en la dirección del campo, lo hace de forma espontánea (aumentando su energía cinética "empujada" por el campo, y, por tanto, disminuyendo su potencial).
Si movemos la carga perpendicularmente al campo, lo haremos por encima de una superficie equipotencial, y por tanto no variará su energía potencial.

Opción B:



El radio de la trayectoria circular vendría dado por:

$$\left. \begin{aligned} F_m &= q v B \\ F &= m \cdot a_n \end{aligned} \right\} q v B = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{m v}{q B}$$

BLOQUE V - PROBLEMAS:

Opción A:

$$A = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow 5570 = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 1.244429409 \cdot 10^{-4} \text{ años}^{-1}$$

$$100 = 600 \cdot e^{-1.244429409 \cdot 10^{-4} \cdot t} \Rightarrow t = 14398.24 \text{ años}$$

Opción B:

$$W_{ext} = 3.3 \text{ eV} \times \frac{1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}} = 5.28 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$1) E = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6.6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0.3 \cdot 10^{-6}} = 6.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_c = E - W_e = 6.6 \cdot 10^{-19} - 5.28 \cdot 10^{-19} = 1.32 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 1.32 \cdot 10^{-19} = \frac{1}{2} \cdot 9.1 \cdot 10^{-31} \cdot v^2 \Rightarrow v = 538648.5015 \text{ m/s}$$

$$2) W_e = h \cdot f_0 \Rightarrow f_0 = \frac{5.28 \cdot 10^{-19}}{6.6 \cdot 10^{-34}} = 8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{8 \cdot 10^{14}} = 3.75 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 375 \text{ nm}$$

BLOQUE VI - CUESTIONES:Opción A:

Cuando un núcleo radiactivo emite partículas se convierte en otro núcleo que, si es radiactivo, se desintegra, y así sucesivamente, originando una familia de núcleos que constituyen una serie radiactiva. Es decir, es el conjunto de elementos químicos que se forman desde uno inicial hasta otro final (estable) por sucesivos procesos radiactivos.

En la naturaleza existen tres series radiactivas: la del radio, la del actinio y la del torio. Todos estos elementos se desintegran originando una cascada de nuevos núcleos hasta llegar al Plomo (elemento final estable).

Opción B:

Protón $\rightarrow {}^1_1\text{p}$; Partícula $\alpha \rightarrow {}^4_2\text{He}$

$$\Rightarrow m_\alpha = 4m_p$$

$$E_{c_p} = E_{c_\alpha} \Rightarrow \frac{1}{2} m_p \cdot v_p^2 = \frac{1}{2} m_\alpha \cdot v_\alpha^2 \Rightarrow m_p \cdot v_p^2 = 4m_p \cdot v_\alpha^2 \Rightarrow v_p = 2v_\alpha$$

$$\frac{\lambda_p}{\lambda_\alpha} = \frac{\frac{h}{m_p \cdot v_p}}{\frac{h}{m_\alpha \cdot v_\alpha}} = \frac{m_\alpha \cdot v_\alpha}{m_p \cdot v_p} = \frac{4m_p \cdot v_p/2}{m_p \cdot v_p} = 2 \Rightarrow \lambda_p = 2\lambda_\alpha$$

Juan Bertomeu

