

PRUEBAS DE ACCESO A FACULTADES, ESCUELAS TÉCNICAS SUPERIORES Y COLEGIOS UNIVERSITARIOS
PROVES D'ACCÉS A FACULTATS, ESCOLES TÈCNiques SUPERIORS I COL·LEGIS UNIVERSITARIS

CONVOCATORIA DE _____ 2001 / CONVOCATÒRIA DE **JUNY / JUNIO 2001**

MODALIDAD DEL BACHILLERATO (LOGSE): de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y de Tecnología
MODALITAT DEL BATXILLERAT (LOGSE): de Ciències de la Natura i de la Salut i de Tecnologia

IMPORTANTE / IMPORTANT

2º. Ejercicio 2a Exercici	FÍSICA FÍSICA	Obligatoria en la Opción Científico-Técnica y opcional en otras. Obligatòria en l'Opció Científico-Tècnica i opcional en altres Obligatoria también en la Opción Científico-Técnica y de Ciencias de la Salud Obligatòria també en l'Opció Científico-Tècnica i de Ciències de la Salut	90 minutos. 90 minuts
Baremo/Barem: 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. Si el problema o la cuestión tienen apartados, en los enunciados se especifica su valor.			

BLOQUE I – CUESTIONES

Opción A

Si la Luna siguiera una órbita circular en torno a la Tierra, pero con un radio igual a la cuarta parte de su valor actual, ¿cuál sería su periodo de revolución?. Dato: Tomar el periodo actual igual a 28 días.

Opción B

¿Cuál debería ser la velocidad inicial de la Tierra para que escapase del Sol y se dirigiera hacia el infinito? Supóngase que la Tierra se encuentra describiendo una órbita circular alrededor del Sol.

Datos: Distancia Tierra-Sol = $1,5 \times 10^{11}$ m; $M_{\text{sol}} = 2 \times 10^{30}$ kg; $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m²/kg².

BLOQUE II – CUESTIONES

Opción A

La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda es $y = 8 \sin \pi (100t - 8x)$, donde x e y se miden en cm y t en segundos. Calcular el tiempo que tardará la onda en recorrer una distancia de 25 m.

Opción B

Explicar la diferencia entre ondas longitudinales y ondas transversales. Proponer un ejemplo de cada una de ellas.

BLOQUE III – PROBLEMAS

Opción A

Un rayo de luz monocromática incide en una de las caras de una lámina de vidrio, de caras planas y paralelas, con un ángulo de incidencia de 30°. La lámina de vidrio, situada en el aire, tiene un espesor de 5 cm y un índice de refracción de 1,5. Se pide:

1. Dibujar el camino seguido por el rayo. (0,7 puntos)
2. Calcular la longitud recorrida por el rayo en el interior de la lámina. (0,7 puntos)
3. Calcular el ángulo que forma con la normal el rayo que emerge de la lámina. (0,6 puntos)

Opción B

Sea una lente convergente de distancia focal 10 cm. Obtener gráficamente la imagen de un objeto, y comentar sus características, cuando éste está situado:

1. 20 cm antes de la lente. (0,6 puntos)
2. 5 cm antes de la lente. (0,6 puntos)
3. Calcular la potencia de la lente. (0,4 puntos)

PRUEBAS DE ACCESO A FACULTADES, ESCUELAS TÉCNICAS SUPERIORES Y COLEGIOS UNIVERSITARIOS
PROVES D'ACCÉS A FACULTATS, ESCOLES TÈCNiques SUPERIORS I COL·LEGIS UNIVERSITARIS

CONVOCATORIA DE _____ 2001 / CONVOCATÒRIA DE _____ JUNY / JUNIO 2001

MODALIDAD DEL BACHILLERATO (LOGSE): de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y de Tecnología
MODALITAT DEL BATXILLERAT (LOGSE): de Ciències de la Natura i de la Salut i de Tecnologia

IMPORTANTE / IMPORTANT

2º. Ejercicio 2a Exercici	FÍSICA FÍSICA	Obligatoria en la Opción Científico-Técnica y opcional en otras. Obligatòria en l'Opció Científico-Técnica i opcional en altres Obligatoria también en la Opción Científico-Técnica y de Ciencias de la Salud Obligatòria també en l'Opció Científico-Técnica i de Ciències de la Salut	90 minutos. 90 minuts
Baremo/Barem: 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. Si el problema o la cuestión tienen apartados, en los enunciados se especifica su valor.			

BLOQUE IV – CUESTIONES

Opción A

Un hilo conductor rectilíneo y longitud infinita, está ubicado sobre el eje OZ , y por él circula una corriente continua de intensidad I , en sentido positivo de dicho eje. Una partícula con carga positiva Q , se desplaza con velocidad v sobre el eje OX , en sentido positivo del mismo. Determinar la dirección y sentido de la fuerza magnética que actúa sobre la partícula.

Opción B

Describir el proceso de generación de una corriente alterna en una espira. Enunciar la ley en la que se basa.

BLOQUE V – CUESTIONES

Opción A

Enuncia la hipótesis de de Broglie y comenta algún resultado experimental que de soporte a dicha hipótesis.

Opción B

Si se fusionan dos átomos de hidrógeno, ¿se libera energía en la reacción? ¿Y si se fisióna un átomo de uranio? Razona tu respuesta.

BLOQUE VI – PROBLEMAS

Opción A

Se determina, por métodos ópticos, la longitud de una nave espacial que pasa por las proximidades de la Tierra, resultando ser 100 m . En contacto radiofónico los astronautas que viajan en la nave comunican que la longitud de su nave es de 120 m . ¿A qué velocidad viaja la nave con respecto a la Tierra?

Dato: $c=3 \times 10^8\text{ m/s}$

Opción B

En una excavación arqueológica se ha encontrado una estatua de madera cuyo contenido de ^{14}C es el 58% del que poseen las maderas actuales de la zona. Sabiendo que el período de semi-desintegración del ^{14}C es de 5570 años, determinar la antigüedad de la estatua encontrada.

BLOQUE I - CUESTIONES:• Opción A:

Según la tercera ley de Kepler:

$$\frac{T_{\text{ANTES}}^2}{R_{\text{ANTES}}^3} = \frac{T_{\text{DESPUÉS}}^2}{R_{\text{DESPUÉS}}^3} \Rightarrow \frac{T_A^2}{R_A^3} = \frac{T_D^2}{\left(\frac{R_A}{4}\right)^3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_D^2 = \frac{1}{4^3} \cdot T_A^2 \Rightarrow T_D = \frac{1}{8} \cdot T_A = \frac{1}{8} \cdot 28 = 3'5 \text{ días.}$$

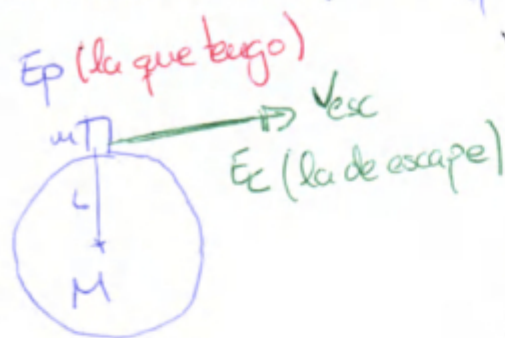
• Opción B:

"Escapar", en términos energéticos, significa no tener energía asociada al campo. Sabemos que la energía potencial es la que tienen los cuerpos debido a la posición que ocupan dentro del campo. Por tanto, si estamos fuera del campo, lo que sucede es que no tenemos energía potencial asociada a éste. Podríamos decir entonces que escapar es llegar a conseguir tener 0 Julios de $E_{\text{potencial}}$. Esto es:



$$E_{\text{tengo}} + E_{\text{escape}} = 0$$

Normalmente, lo que se pide es:



$$E_p + E_c = 0$$

$$- \cancel{G M m} / r + \frac{1}{2} \cancel{m} v_{esc}^2 = 0$$

$$\Rightarrow v_{esc} = \sqrt{2 \frac{G M}{r}}$$

En nuestro problema por tanto:

$$v_{esc} = \sqrt{2 \frac{G M}{r}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 2 \cdot 10^{30}}{1.5 \cdot 10^{11}}} = 42174.24 \text{ m/s}$$

No obstante, es importante comprender que en este enunciado nos dicen que la Tierra se encuentra en órbita alrededor del Sol. Es decir, que la energía que posee inicialmente no es solo potencial



$$E_p = 0 \quad E_{\text{tengo}} + E_{\text{escape}} = 0$$

$$\downarrow$$

$$(E_p + E_{\text{órbita}}) + E_{\text{escape}} = 0$$

$$- \frac{G M m}{r} + \frac{1}{2} m \left(\sqrt{\frac{G M}{r}} \right)^2 + E_{\text{escape}} = 0$$

$$- \frac{1}{2} \frac{G M m}{r} + E_{\text{escape}} = 0 \Rightarrow E_{\text{escape}} = \frac{1}{2} \frac{G M m}{r}$$

Aunque la velocidad de escape es 42174.24 m/s, energéticamente nos cuesta menos de conseguir, porque al estar en órbita ya llevaba velocidad.

BLOQUE II - CUESTIONES :• Opción A :

$$y = 8 \operatorname{sen} \pi (100t - 8x) ; y = A \operatorname{sen} \left(\frac{2\pi}{T} t - \frac{2\pi}{\lambda} x \right)$$

$$\frac{2\pi}{T} = 100\pi \Rightarrow T = \frac{2}{100} = 0.02 \text{ seg.}$$

$$\frac{2\pi}{\lambda} = 8\pi \Rightarrow \lambda = \frac{2}{8} = 0.25 \text{ cm}$$

$$v_p = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.25}{0.02} = 12.5 \text{ cm/s} = 0.125 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{e}{t} \rightarrow t = \frac{e}{v} = \frac{25}{0.125} = \boxed{200 \text{ seg}}$$

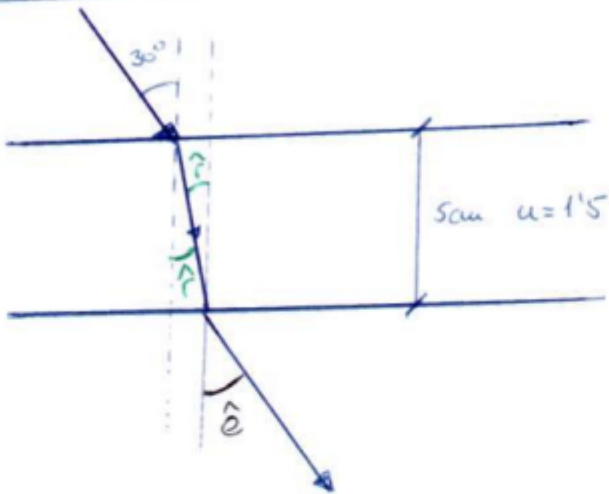
• Opción B :

Las **ondas transversales** son aquellas con las vibraciones perpendiculares a la dirección de propagación de la onda. Son ondas transversales las que se producen al agitar un extremo de una cuerda.

Las **ondas longitudinales** son aquellas con vibraciones paralelas en la dirección de la propagación de las ondas. El ejemplo más característico de onda longitudinal lo constituyen las ondas sonoras.

BLOQUE III - PROBLEMAS:• Opción A:

1)



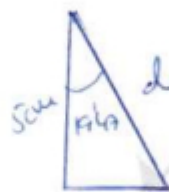
2) Aplicando Snell aire-vidrio:

$$n_1 \text{ Aire } \hat{i} = n_2 \text{ Vidrio } \hat{r}$$

$$\text{sen } 30 = 1.5 \text{ sen } \hat{r}$$

$$\hat{r} = 19.47^\circ$$

La longitud que nos piden será:



$$\cos 19.47^\circ = \frac{5}{d} \Rightarrow d = 5.3033 \text{ cm}$$

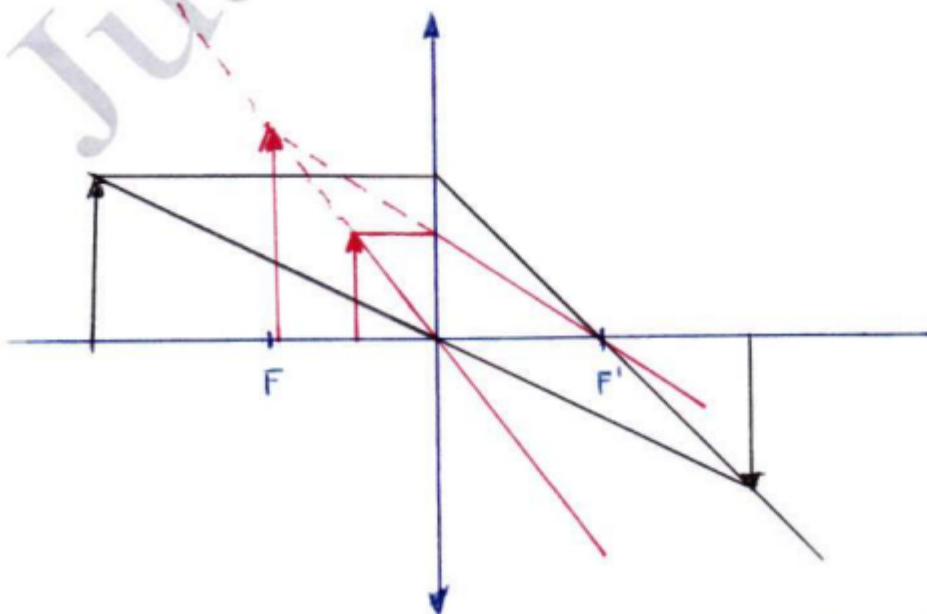
3) Aplicando Snell vidrio-aire:

$$n_{\text{vidrio}} \text{ sen } \hat{i}_v = n_{\text{aire}} \cdot \text{sen } \hat{e}$$

$$1.5 \cdot \text{sen } (19.47) = 1 \cdot \text{sen } \hat{e} \Rightarrow \hat{e} = 30^\circ$$

• Opción B:

1)



Para el caso de la imagen roja, está claro que la imagen será mayor, derecha y virtual.

Para el caso de la negra, está claro que será una imagen invertida y real. Sin embargo no se aprecia el tamaño son resolver analíticamente. Así:

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

$$\Rightarrow A_L = \frac{s'}{s} = -1 \rightarrow \text{De igual tamaño.}$$

3) La potencia de la lente será:

$$P = \frac{1}{f'} = \frac{1}{0.1} = 10 \text{ Dioptrías.}$$

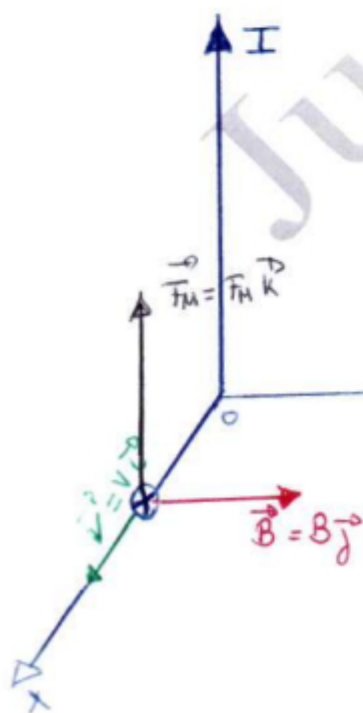
BLOQUE IV - CUESTIONES:

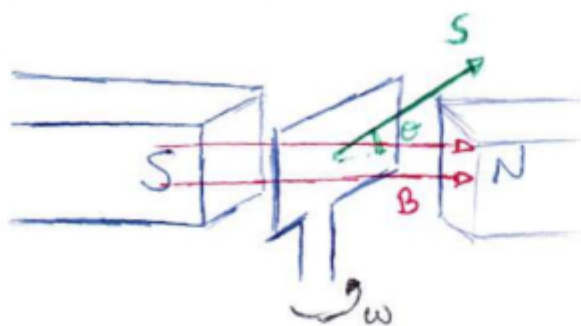
Opción A:

Con la regla de la mano derecha, hemos deducido que el campo magnético creado por el hilo tendrá, en el eje OX, la dirección del eje Y positivo.

Después podemos razonar o con la regla de la mano izquierda, o bien con la ley de Lorentz para ver que:

$$\vec{F}_M = q (\vec{v} \times \vec{B}) = q \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ v & 0 & 0 \\ 0 & B & 0 \end{vmatrix} = q v B \vec{k}$$



• Opción B:

Al hacer girar la espira a velocidad constante, el flujo magnético que la atraviesa variará según

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos \theta = B \cdot S \cdot \cos(\omega t)$$

Según la ley de Faraday de inducción electromagnética, si se expone una espira de corriente a una variación del flujo magnético se produce en la espira una corriente inducida, cuya fuerza electromotriz (o voltaje) es proporcional a la variación del flujo. Matemáticamente se expresa como:

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt}, \text{ donde el signo menos (-) es debido a}$$

la ley de Lenz, quien comprobó que la corriente debida a la f.e.m. inducida se opone al cambio de flujo magnético.

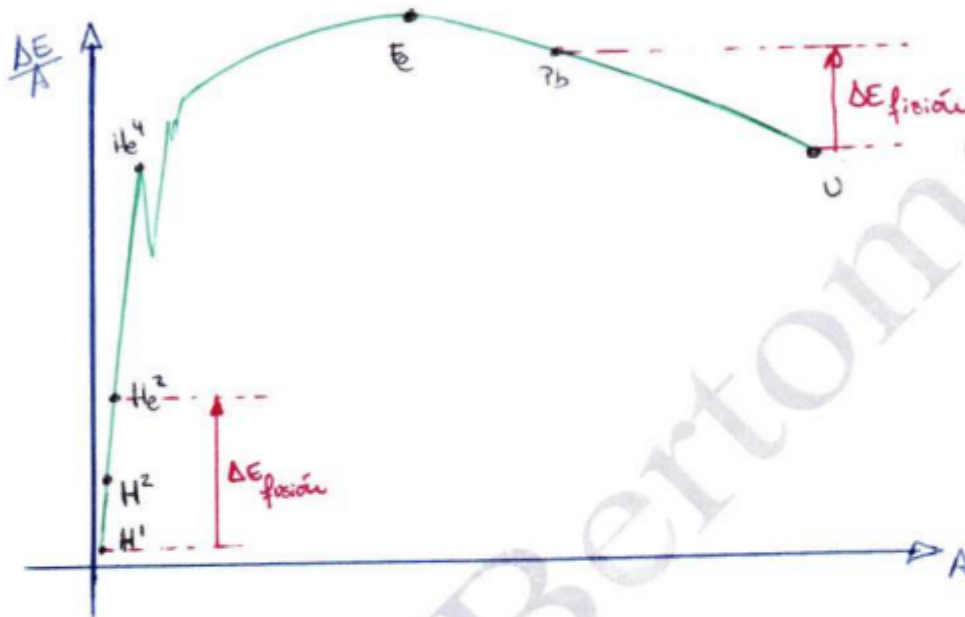
www.selektividad.tv/fisica/html/Fis_1-2-1.html

BLOQUE V - CUESTIONES:• Opción A:

Ver examen Septiembre 2009

• Opción B:

En ambos procesos se liberará energía al tener los productos de la reacción de fusión (o fisión) mayor energía de enlace por nucleón.



BLOQUE VI - PROBLEMAS:

Opción A:

$L_p \equiv \text{longitud Propia}$
 $L \equiv \text{longitud}$

$$L = \frac{1}{\gamma} \cdot L_p \rightarrow 100 = \frac{1}{\gamma} \cdot 120 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2} = \frac{5}{6} \Rightarrow 1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2 = \frac{25}{36} \Rightarrow \left(\frac{v}{c}\right)^2 = \frac{11}{36} \Rightarrow v = 0'5528 c$$

$$v = 0'5528 \cdot 3 \cdot 10^8 = 1'658 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

• Opción B:

$$N = 0'58 N_0$$

$$T_{1/2} = 5570 \text{ años} \rightarrow T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow 5570 = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 1'24443 \cdot 10^{-4} \text{ años}^{-1}$$

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow 0'58 N_0 = N_0 \cdot e^{-1'24443 \cdot 10^{-4} \cdot t} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 4377'325 \text{ años.}$$

Juan Bertomeu

