

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 Científic-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

Si consideramos que las órbitas de la Tierra y de Marte alrededor del Sol son circulares, ¿cuántos años terrestres dura un año marciano? El radio de la órbita de Marte es 1,486 veces mayor que el terrestre.

Opción B

Dibuja las líneas de campo del campo gravitatorio producido por dos masas puntuales iguales separadas una cierta distancia. ¿Existe algún punto en el que la intensidad del campo gravitatorio sea nula? En caso afirmativo indica en que punto. ¿Existe algún punto en el que el potencial gravitatorio sea nulo? En caso afirmativo indica en que punto.

BLOQUE II – PROBLEMAS

Opción A

Una onda armónica transversal progresiva tiene una amplitud de 3 cm, una longitud de onda de 20 cm y se propaga con velocidad 5 m/s. Sabiendo que en $t=0$ s la elongación en el origen es 3 cm, se pide:

1. Ecuación de la onda. (0,7 puntos)
2. Velocidad transversal de un punto situado a 40 cm del foco en el instante $t=1$ s. (0,7 puntos)
3. Diferencia de fase entre dos puntos separados 5 cm, en un instante dado. (0,6 puntos)

Opción B

Dos fuentes sonoras iguales, A y B, emiten en fase ondas armónicas planas de igual amplitud y frecuencia, que se propagan a lo largo del eje OX.

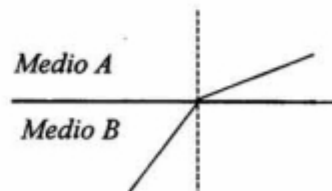
1. Calcula la frecuencia mínima del sonido que deben emitir las fuentes para que en un punto C situado a 7 m de la fuente A y a 2 m de la fuente B, la amplitud del sonido sea máxima. (1 punto)
2. Si las fuentes emiten sonido de 1530 Hz, calcula la diferencia de fase en el punto C. ¿Cómo será la amplitud del sonido en este punto? (1 punto)

Dato: Velocidad de propagación del sonido, 340 m/s

BLOQUE III – CUESTIONES

Opción A

La figura representa la propagación de un rayo de luz al pasar de un medio a otro. Enuncia la ley que rige este fenómeno físico y razona en cuál de los dos medios (A ó B) se propaga la luz con mayor velocidad.



Opción B

Describe en qué consisten la miopía y la hipermetropía y cómo se corrigen.

BLOQUE IV – PROBLEMAS

Opción A

Dos cargas puntuales de $3\mu\text{C}$ y $-5\mu\text{C}$ se hallan situadas, respectivamente, en los puntos A(1,0) y B(0,3), con las distancias expresadas en metros. Se pide:

1. El módulo, la dirección y el sentido del campo eléctrico en el punto P(4,0). (1 punto)
2. Trabajo realizado por la fuerza eléctrica para trasladar una carga de $2\mu\text{C}$, desde el punto P al punto R(5,3). (1 punto)

Dato: $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

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):
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

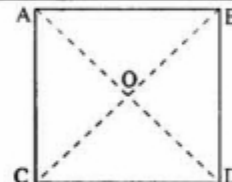
2n Exercici 2º. Ejercicio	FÍSICA FÍSICA	Obligatòria en la via Científico-Tecnològica i optativa en la de Ciències de la Salut Obligatoria en la vía Científico-Tecnológica y optativa en la de Ciencias de la Salud	90 minuts 90 minutos
Barem: / Baremo: El alumno realizará una opción de cada uno de los bloques. La puntuación máxima de cada problema es de 2 puntos, y la de cada cuestión de 1,5 puntos.			

Opción B

Se colocan cuatro cargas puntuales en los vértices de un cuadrado de lado $a=1\text{ m}$. Calcula el módulo, la dirección y el sentido del campo eléctrico en el centro del cuadrado, O, en los siguientes casos:

- Las cuatro cargas son iguales y valen $3\text{ }\mu\text{C}$. (0,5 puntos)
- Las cargas situadas en A y B son iguales a $2\text{ }\mu\text{C}$, y las situadas en C y D son iguales a $-2\text{ }\mu\text{C}$. (0,8 puntos)
- Las cargas situadas en A, B y C son iguales a $1\text{ }\mu\text{C}$ y la situada en D vale $-1\text{ }\mu\text{C}$. (0,7 puntos)

Dato: $K = 9 \times 10^9\text{ Nm}^2/\text{C}^2$



BLOQUE V – CUESTIONES

Opción A

El ^{131}I tiene un periodo de semidesintegración $T = 8,04\text{ días}$. ¿Cuántos átomos de ^{131}I quedarán en una muestra que inicialmente tiene N_0 átomos de ^{131}I al cabo de $16,08\text{ días}$? Considera los casos $N_0 = 10^{12}$ átomos y $N_0 = 2$ átomos. Comenta los resultados.

Opción B

Una nave se aleja de la Tierra a una velocidad de 0,9 veces la de la luz. Desde la nave se envía una señal luminosa hacia la Tierra. ¿Qué velocidad tiene esta señal luminosa respecto a la nave? ¿Y respecto a la Tierra? Razona tus respuestas.

BLOQUE VI – CUESTIONES

Opción A

La transición electrónica del sodio, que ocurre entre dos de sus niveles energéticos, tiene una energía $E = 3,37 \times 10^{-19}\text{ J}$. Supongamos que se ilumina un átomo de sodio con luz monocromática cuya longitud de onda puede ser $\lambda_1 = 685,7\text{ nm}$, $\lambda_2 = 642,2\text{ nm}$, o $\lambda_3 = 589,6\text{ nm}$. ¿Se conseguirá excitar un electrón desde el nivel de menor energía al de mayor energía con alguna de estas radiaciones? ¿Con cuál o cuáles de ellas? Razona la respuesta.

Datos: Constante de Planck, $h = 6,626 \times 10^{-34}\text{ J.s}$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$

Opción B

Se lleva a cabo un experimento de interferencias con un haz de electrones que incide en el dispositivo interferencial con velocidad v y se obtiene que la longitud de onda de estos electrones es λ_e . Posteriormente se repite el experimento pero utilizando un haz de protones que incide con la misma velocidad v , obteniéndose un valor λ_p para la longitud de onda. Sabiendo que la masa del protón es, aproximadamente, 1838 veces mayor que la masa del electrón, ¿qué valdrá la relación entre las longitudes de onda medidas, λ_e / λ_p ?

BLOQUE I - CUESTIONES:

• Opción A:

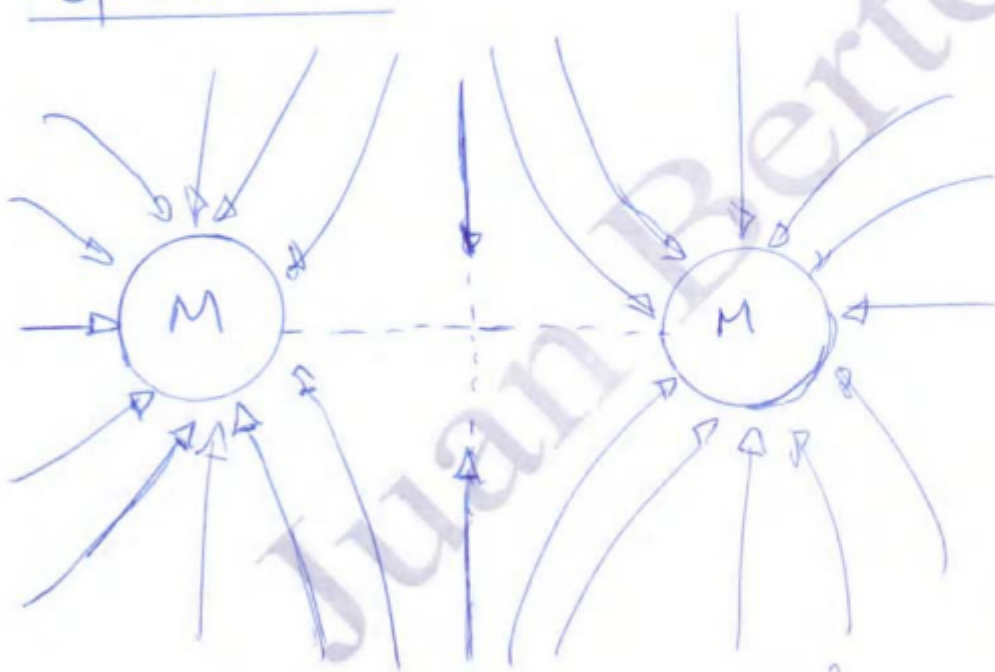
Por la tercera ley de Kepler:

$$\frac{T_T^2}{r_{orb_T}^3} = \frac{T_M^2}{r_{orb_M}^3} \Rightarrow \frac{T_T^2}{r_T^3} = \frac{T_M^2}{(1'486 r_T)^3} \Rightarrow T_M^2 = 1'486^3 \cdot T_T^2$$

$$\Rightarrow T_M = 1'811456 T_T$$

Un año marciano equivale a 1'811456 años terrestres.

• Opción B:



El campo gravitatorio se anula en el punto medio de la mediatriz del segmento que une las dos masas. Por contra, el potencial gravitatorio no se anula en ningún punto. Puesto que el potencial es una magnitud escalar aditiva no se puede anular (excepto en el infinito) ya que todos los potenciales gravitatorios son negativos. (No ocurre así en el campo eléctrico)

BLOQUE II - PROBLEMAS:• Opción A:

$$A = 3\text{cm} = 0.03\text{m}$$

$$\lambda = 20\text{cm} = 0.2\text{m}$$

$$v_p = 5\text{m/s} = \lambda \cdot f \Rightarrow f = \frac{v_p}{\lambda} = \frac{5}{0.2} = 25\text{ Hz}$$

$$t=0; x=0 \rightarrow y=0.03 \rightarrow \varphi_0 = \pi/2$$

$$1) \text{ Ecuación: } y(x,t) = A \sin(2\pi f t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \varphi_0)$$

$$y(x,t) = 0.03 \sin(50\pi t - 10\pi x + \pi/2) \text{ m}$$

$$2) v = \frac{dy}{dt} = 0.03 \cdot 50\pi \cdot \cos(50\pi t - 10\pi x + \pi/2)$$

$$v(x=0.4\text{m}, t=1\text{s}) = 1.5\pi \cdot \cos(50\pi \cdot 1 - 10\pi \cdot 0.4 + \pi/2) = 0 \text{ m/s}$$

$$3) \Delta\theta = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta x = \frac{2\pi}{0.2} \cdot 0.05 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

• Opción B:

1) La amplitud será máxima cuando la interferencia sea constructiva. En función de la distancia, una interferencia es constructiva si:

$$\Delta x = n \cdot \lambda \rightarrow n = 1, 2, 3, 4, \dots$$

Como nos hablan de frecuencia mínima, tomamos $n=1$:

$$\Delta x = 1 \cdot \lambda \Rightarrow \lambda = 7 - 2 = 5 \text{ m}$$

Y por tanto la frecuencia:

$$v_p = \lambda \cdot f \Rightarrow 340 = 5 \cdot f \Rightarrow f = 68 \text{ Hz}$$

2) Si las fuentes emiten a 1530 Hz :

$$v_p = \lambda \cdot f \Rightarrow 340 = \lambda \cdot 1530 \Rightarrow \lambda = \frac{2}{9} \text{ m}$$

$$\Delta \theta = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta x = \frac{2\pi}{2/9} \cdot 5 = 45\pi \text{ rad}$$

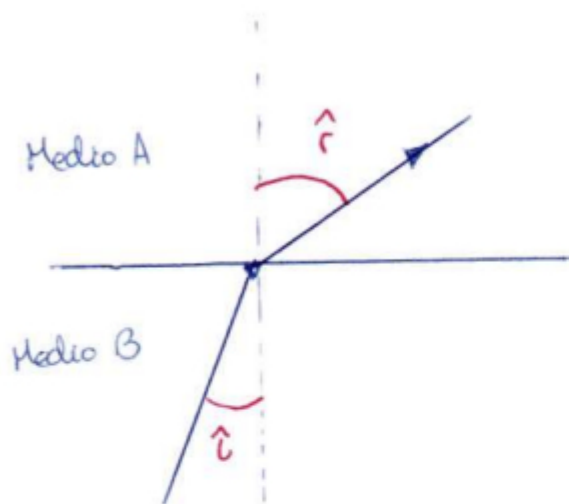
En este caso la interferencia es destructiva ya que:

- Destructiva: $\Delta \theta = n \cdot \pi$ $n=1, 3, 5, 7, 9, \dots$

Por tanto, la amplitud será nula, aunque lo podemos comprobar con:

$$A_T = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 \cdot A_2 \cdot \cos \Delta \theta} \quad \text{con } A_1 = A_2 \text{ y } \Delta \theta = 45\pi$$

$$A_T = \sqrt{2A_1^2 + 2A_1^2 \cdot \cos 45\pi} = \sqrt{2A_1^2 - 2A_1^2} = 0 \text{ m}$$

BLOQUE III - CUESTIONES:• Opción A:

La ley física que rige este 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:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_i}{v_r}$$

En el caso en el que estamos:

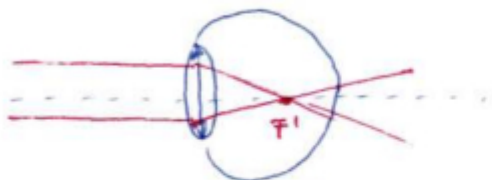
$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_B}{v_A} \quad \text{Como } i > r \Rightarrow \sin i > \sin r \Rightarrow \frac{\sin i}{\sin r} < 1$$

$$\Rightarrow \frac{v_B}{v_A} < 1 \Rightarrow v_B < v_A$$

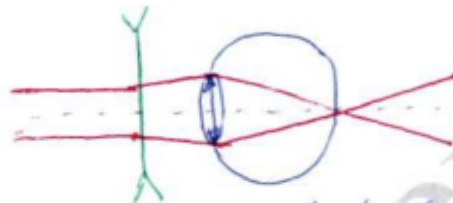
• Opción B:

El ojo miope ve mal de lejos pero bien de cerca, debido a un **exceso de convergencia**. Cuando el ojo está en reposo (vista lejana), el foco imagen no está en la retina, sino entre ella y el cristalino, por lo que no se forma una imagen nítida del objeto. Por otro lado, el exceso de convergencia hace que el punto próximo

este muy cercano, por lo que los miopes ven muy bien de cerca y a distancias más próximas que el ojo normal. Para corregir el exceso de convergencia se utilizan lentes divergentes.

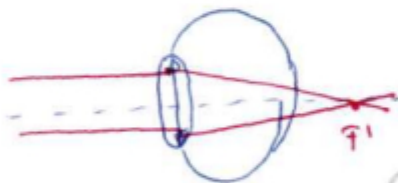


Sin Corrección

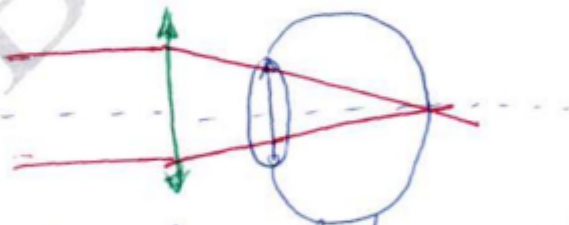


Corregida con lente divergente.

La hipermetropía consiste en una **falta de convergencia**, provocando que en la vista lejana, el foco imagen quede más allá de la retina. Para corregirla, utilizamos lentes convergentes.



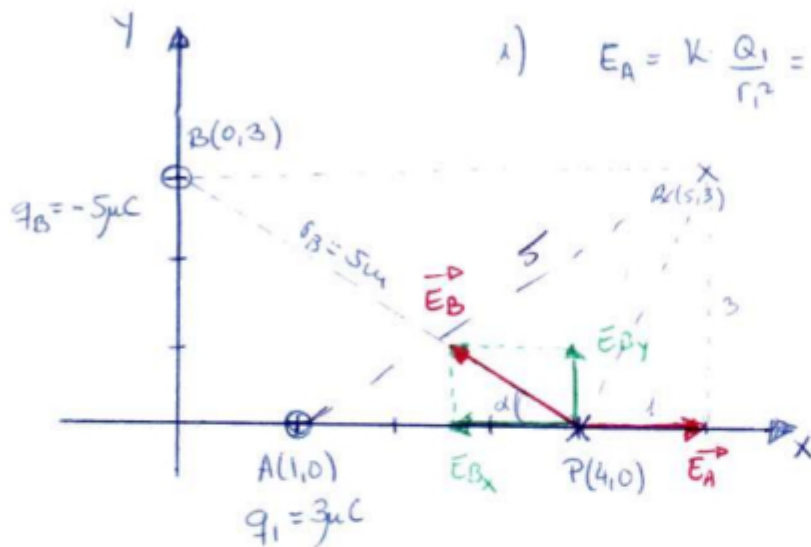
Sin corrección



Corregida con lente convergente.

BLOQUE IV - PROBLEMAS:

• Opción A:



$$1) E_A = k \frac{Q_1}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{3 \cdot 10^{-6}}{3^2} = 3000 \text{ N/C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_A = (3000, 0) \text{ N/C}$$

$$E_B = k \frac{Q_2}{r_2^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-6}}{25} = 1800 \text{ N/C} \rightarrow \begin{cases} E_{Bx} = -E_B \cdot \cos \alpha = -1440 \text{ N/C} \\ E_{By} = +E_B \cdot \sin \alpha = 1080 \text{ N/C} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_B = (-1440, 1080) \text{ N/C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_{\text{TOTAL}} = \vec{E}_A + \vec{E}_B = (1560, 1080) \text{ N/C} \Rightarrow |\vec{E}_{\text{TOTAL}}| = 1897.37 \text{ N/C}$$

$$2) W = -q \cdot \Delta V = -q (V_R - V_P)$$

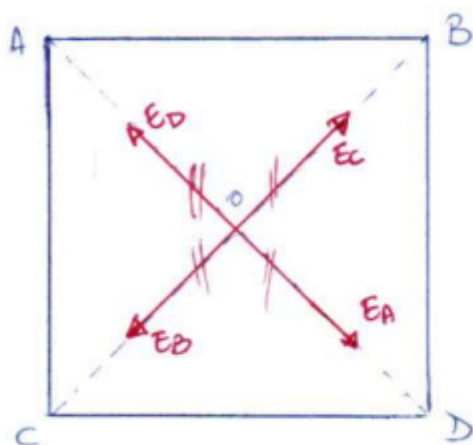
$$V_P = V_A + V_B = k \frac{Q_1}{r_1} - k \frac{Q_2}{r_2} = 9 \cdot 10^9 \left(\frac{3 \cdot 10^{-6}}{3} - \frac{5 \cdot 10^{-6}}{5} \right) = 0 \text{ V}$$

$$V_R = V_A + V_B = k \frac{Q_1}{r_1} - k \frac{Q_2}{r_2} = 9 \cdot 10^9 \left(\frac{3 \cdot 10^{-6}}{5} - \frac{5 \cdot 10^{-6}}{5} \right) = -3600 \text{ V}$$

$$\Rightarrow W = -2 \cdot 10^{-6} \cdot (-3600) = 7.2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

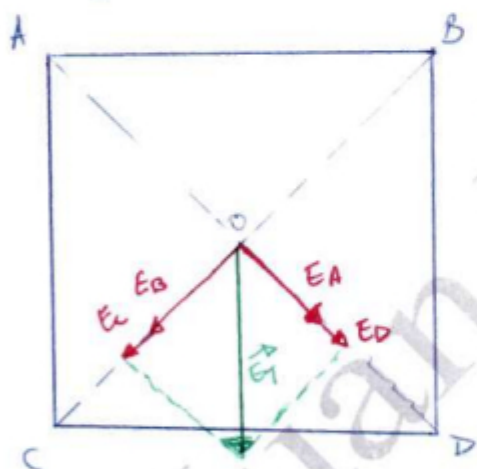
• Opción B:

1) las cuatro cargas son iguales:



Al ser las cargas iguales y al estar el punto O equidistante de todas las cargas, el campo total en O será nulo, ya que es fácil ver que:

$$\vec{E}_T = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C + \vec{E}_D = \vec{0} \text{ N/C}$$

2) las cargas en A y B son $2\mu\text{C}$ y en C y D son $-2\mu\text{C}$ 

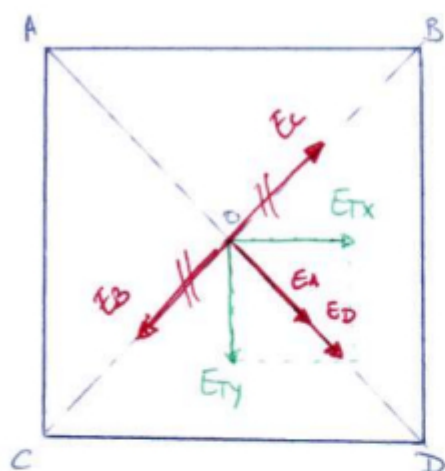
El valor del módulo de las 4 intensidades de campo dibujadas será el mismo (cargas del mismo valor y misma distancia). Así, es fácil razonar que:

$$E_A = k \cdot \frac{Q_A}{r_A^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = 36000 \text{ N/C}$$

$$\Rightarrow E_{\text{TOTAL}} = \sqrt{(2 \cdot 36000)^2 + (2 \cdot 36000)^2} = 101823'3765 \text{ N/C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_{\text{TOTAL}} = (0, -101823'3765) \text{ N/C}$$

3) Los cargas en A, B y C son $1\mu\text{C}$ y en D es $-1\mu\text{C}$



Es fácil ver que E_B se anula con E_C y que $E_A = E_D$. Así:

$$E_A = k \cdot \frac{Q_A}{r_A^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6}}{(\frac{\sqrt{2}}{2})^2} = 18000 \text{ N/C}$$

$$E_A + E_D = 36000 \text{ N/C} = E_{\text{TOTAL}}$$

$$E_{\text{TOTAL}} = 36000 \rightarrow \begin{cases} E_{Tx} = + 36000 \cdot \cos 45^\circ = 25455'844 \text{ N/C} \\ E_{Ty} = - 36000 \cdot \sin 45^\circ = -25455'844 \text{ N/C} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_{\text{TOTAL}} = (25455'844, -25455'844) \text{ N/C}$$

BLOQUE V - CUESTIONES:

• Opción A:

Caso $N_0 = 10^{12}$ átomos

$$T_{1/2} = 8'04 \text{ días} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 0'08621233589 \text{ días}^{-1}$$

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \rightarrow N = 10^{12} \cdot e^{-0'08621233589 \cdot 16'08} = 2'5 \cdot 10^{11} \text{ átomos}$$

Caso $N_0 = 2$ átomos

¡Ojo! $\rightarrow$ La ley de desintegración es una ley probabilística que NO nos permite determinar lo que le sucede a un núcleo en concreto. Solo es válida pues para N_0 "grandes"

• Opción B:

Según el segundo postulado de la relatividad especial de Einstein, la velocidad de la luz es un invariante, y por tanto, independiente tanto del observador como del foco luminoso que la emite. Ambas velocidades (respecto a la nave y respecto a la Tierra) serán pues la misma, cuyo valor es $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

BLOQUE VI - CUESTIONES:

• Opción A:

Consiguiremos producir la transición electrónica si alguna de esas tres radiaciones tiene la energía suficiente para que dicha excitación pueda suceder. Así:

→ Radiación 1:

$$E = h \cdot f_1 = h \cdot \frac{c}{\lambda_1} = \frac{6'626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{685'7 \cdot 10^{-9}} = 2'899 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

→ No se producirá al ser menor de $3'37 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

→ Radiación 2:

$$E = h \cdot f_2 = h \cdot \frac{c}{\lambda_2} = \frac{6'626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{642'2 \cdot 10^{-9}} = 3'09 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

→ No se producirá al ser menor de $3'37 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

→ Radiación 3:

$$E = h \cdot f_3 = h \cdot \frac{c}{\lambda_3} = \frac{6.626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{589.6 \cdot 10^{-9}} = 3.371 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

→ Si se producirá.

• Opción B:

$$m_p = 1838 m_e$$

$$v_p = v_e$$

$$\frac{\lambda_e}{\lambda_p} = \frac{\frac{h}{m_e \cdot v_e}}{\frac{h}{m_p \cdot v_p}} = \frac{m_p}{m_e} = \frac{1838 m_e}{m_e} = 1838$$

