

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 SETEMBRE 2007
CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE 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 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 I – CUESTIONES
Opción A

Define el momento angular de una partícula de masa m y velocidad \vec{v} respecto a un punto O (1 punto). Pon un ejemplo razonado de ley o fenómeno físico que sea una aplicación de la conservación del momento angular (0,5 puntos).

Opción B

Calcula el trabajo necesario para poner en órbita de radio r un satélite de masa m , situado inicialmente sobre la superficie de un planeta que tiene radio R y masa M (1,5 puntos). Expresar el resultado en función de los datos anteriores y de la constante de gravitación universal G .

BLOQUE II – PROBLEMAS
Opción A

Una onda de frecuencia 40 Hz se propaga a lo largo del eje X en el sentido de las x crecientes. En un cierto instante temporal, la diferencia de fase entre dos puntos separados entre sí 5 cm es $\pi/6 \text{ rad}$.

- 1) ¿Qué valor tiene la longitud de onda? ¿Cuál es la velocidad de propagación de la onda? (1,4 puntos).
- 2) Escribe la función de onda sabiendo que la amplitud es 2 mm (0,6 puntos).

Opción B

Una partícula de masa 2 kg efectúa un movimiento armónico simple (MAS) de amplitud 1 cm . La elongación y la velocidad de la partícula en el instante inicial $t = 0 \text{ s}$ valen $0,5 \text{ cm}$ y 1 cm/s , respectivamente.

- 1) Determina la fase inicial y la frecuencia del MAS. (1 punto)
- 2) Calcula la energía total del MAS, así como la energía cinética y potencial en el instante $t = 1,5 \text{ s}$. (1 punto)

BLOQUE III – CUESTIONES
Opción A

Una lente convergente forma una imagen derecha y de tamaño doble de un objeto real. Si la imagen queda a 60 cm de la lente. ¿Cuál es la distancia del objeto a la lente (0,7 puntos) y la distancia focal de la lente (0,8 puntos)?

Opción B

Describir el fenómeno de la reflexión total interna indicando en qué circunstancias se produce (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 SETEMBRE 2007
CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE 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 – PROBLEMAS
Opción A

- 1) En una línea de alta tensión se tienen dos cables conductores paralelos y horizontales, separados entre sí 2 m . Los dos cables transportan una corriente eléctrica de 1 kA . ¿Cuál será la intensidad del campo magnético generado por esos dos cables en un punto P situado entre los dos cables, equidistante de ambos y a su misma altura, cuando el sentido de la corriente es el mismo en ambos? ¿Y cuando el sentido de la corriente es opuesto en un cable respecto al otro cable? (1 punto).
- 2) En este último caso, cuando las corrientes tienen sentidos opuestos, calcular la fuerza (módulo, dirección y sentido) que ejerce un cable por unidad de longitud del segundo cable (1 punto).

 Dato: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ N/A}^2$.

Opción B

 Se tiene un campo eléctrico uniforme $\vec{E}_0 = 3000\vec{i}\text{ V/m}$ que se extiende por todo el espacio. Seguidamente se introduce una carga $Q = 4\text{ }\mu\text{C}$, que se sitúa en el punto $(2,0)\text{ m}$.

- 1) Calcula el vector campo eléctrico resultante en el punto $P(2,3)\text{ m}$ y su módulo (1 punto).
- 2) A continuación se añade una segunda carga Q' en el punto $(0,3)\text{ m}$. ¿Qué valor ha de tener Q' para que el campo eléctrico resultante en el punto P no tenga componente X (1 punto).

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

BLOQUE V – CUESTIONES
Opción A

 Un horno de microondas doméstico utiliza radiación de frecuencia $2,5 \times 10^3\text{ MHz}$. La frecuencia de la luz violeta es $7,5 \times 10^8\text{ MHz}$. ¿Cuántos fotones de microondas necesitamos para obtener la misma energía que con un solo fotón de luz violeta? (1,5 puntos).

Opción B

Un metal emite electrones por efecto fotoeléctrico cuando se ilumina con luz azul, pero no lo hace cuando la luz es amarilla. Sabiendo que la longitud de onda de la luz roja es mayor que la de la amarilla, ¿Qué ocurrirá al iluminar el metal con luz roja? Razona la respuesta (1,5 puntos).

BLOQUE VI – CUESTIONES
Opción A

Enuncia el principio de indeterminación de Heisenberg y comenta su significado físico (1,5 puntos).

Opción B

 Hallar el número atómico y el número másico del elemento producido a partir del ${}_{84}^{218}\text{Po}$, después de emitir 4 partículas α y 2 β^- (1,5 puntos).

BLOQUE I - CUESTIONES:

Opción A:

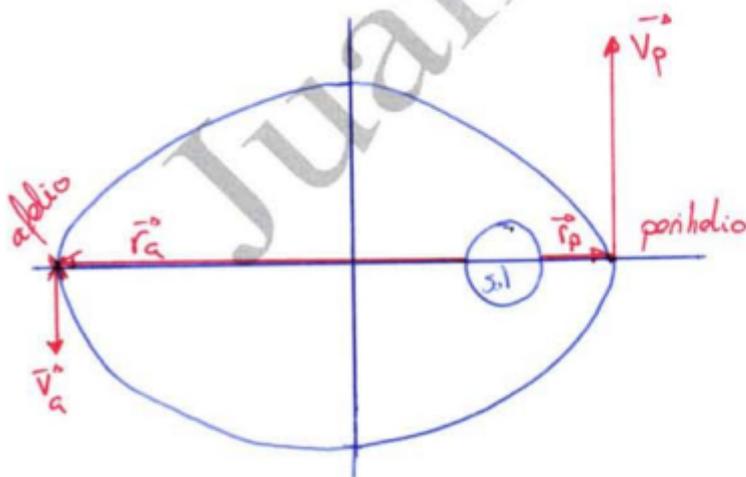
En mecánica clásica, el momento angular de una partícula de masa m con respecto a un punto O del espacio se define como el momento de su cantidad de movimiento \vec{p} con respecto a ese punto. Esto es:

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = \vec{r} \times m \vec{v}$$

En ausencia de momentos externos, dado que:

$$\vec{M}_{ext} = \frac{d\vec{L}}{dt} \Rightarrow 0 = \frac{d\vec{L}}{dt} \Rightarrow \vec{L} = cte, \text{ con lo que } \vec{r} \times \vec{p} = cte.$$

Esta es la razón de que los planetas en su órbita alrededor del Sol se desplacen más rápido cuanto más cerca están del Sol.



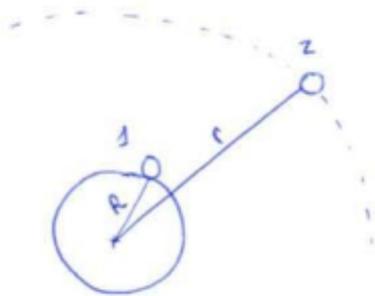
$$\vec{r} \times \vec{p} = cte \Rightarrow r \cdot v = cte$$

$$r_{afelio} \cdot v_{afelio} = r_{perihelio} \cdot v_{perihelio}$$

$$\text{Como } r_{afelio} > r_{perihelio}$$

$$v_{perihelio} > v_{afelio}$$

Opción B:



$$E_1 = E_p = -G \frac{Mm}{R}$$

$$E_2 = E_p + E_c = -G \frac{Mm}{r} + \frac{1}{2} m v^2 =$$

$$= -G \frac{Mm}{r} + \frac{1}{2} m \frac{GM}{r} = -\frac{1}{2} G \frac{Mm}{r}$$

$$W = E_2 - E_1 = -\frac{1}{2} G \frac{Mm}{r} + G \frac{Mm}{R} = G M m \left(\frac{-1}{2r} + \frac{1}{R} \right)$$

BLOQUE II - PROBLEMAS:

Opción A:

$$1) \Delta\theta = \frac{2\pi \cdot \Delta x}{\lambda} \Rightarrow \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi \cdot 0.05}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 0.6 \text{ m}$$

$$v_p = \lambda \cdot f = 0.6 \cdot 40 = 24 \text{ m/s}$$

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

$$y(x,t) = 0.002 \cdot \text{sen} \left(80\pi t - \frac{20\pi}{6} x + \varphi_0 \right)$$

Opción B:

$$m = 2 \text{ kg}; A = 1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m}; \text{ cuando } t=0 \begin{cases} y = 0.005 \text{ m} \\ v = 0.01 \text{ m/s} \end{cases}$$

$$1) y = A \text{ sen}(\omega t + \varphi_0) \rightarrow 0.5 = 1 \text{ sen}(\omega \cdot 0 + \varphi_0) \rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

$$v = A \omega \cos(\omega t + \varphi_0) \rightarrow 1 = 1 \cdot \omega \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) \rightarrow \omega = \frac{2}{\sqrt{3}} \text{ rad/s}$$

$$\omega = 2\pi \cdot f \Rightarrow \frac{2}{\sqrt{3}} = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{1}{\pi\sqrt{3}} = 0.1838 \text{ Hz}$$

$$e) y = A \operatorname{sen}(\omega t + \varphi_0) = 0,01 \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{2}{\sqrt{3}} t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$y(t=1,5) = 0,01 \operatorname{sen}\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot 1,5 + \frac{\pi}{6}\right) = 7,74512 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$E_T = \frac{1}{2} m \omega^2 \cdot A^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)^2 \cdot 0,01^2 = \frac{4}{3} \cdot 0,01^2 = \frac{4}{3} \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

$$E_P = \frac{1}{2} m \omega^2 \cdot y^2 = \frac{4}{3} \cdot (7,74512 \cdot 10^{-3})^2 = 8 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

$$E_C = E_T - E_P = \frac{4}{3} \cdot 10^{-4} - 8 \cdot 10^{-5} = \frac{16}{3} \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

BLOQUE III - CUESTIONES:

Opción A:

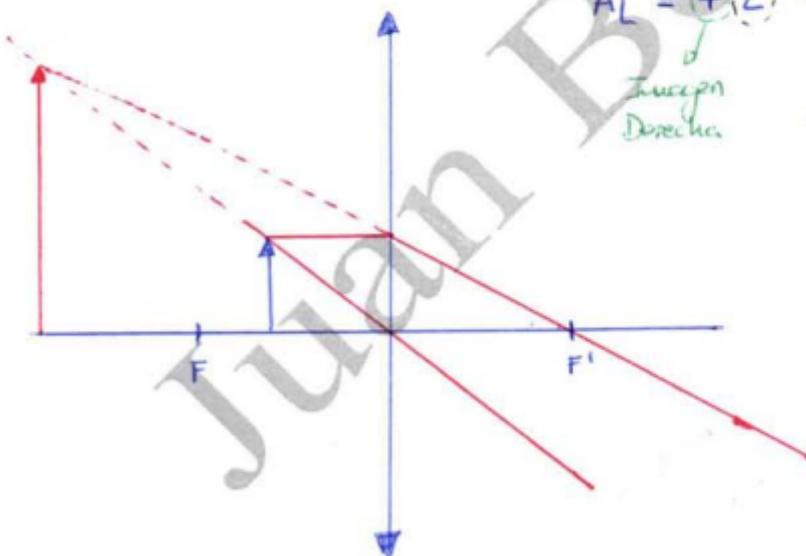
Como nos dicen que de tamaño doble \rightarrow LENTE CONVERGENTE

$A_L = +2$ \rightarrow Tamaño doble $\rightarrow A_L = 2 = \frac{s'}{s} \Rightarrow s' = 2s$

$s' = -60 \text{ cm} \Rightarrow s = -30 \text{ cm}$

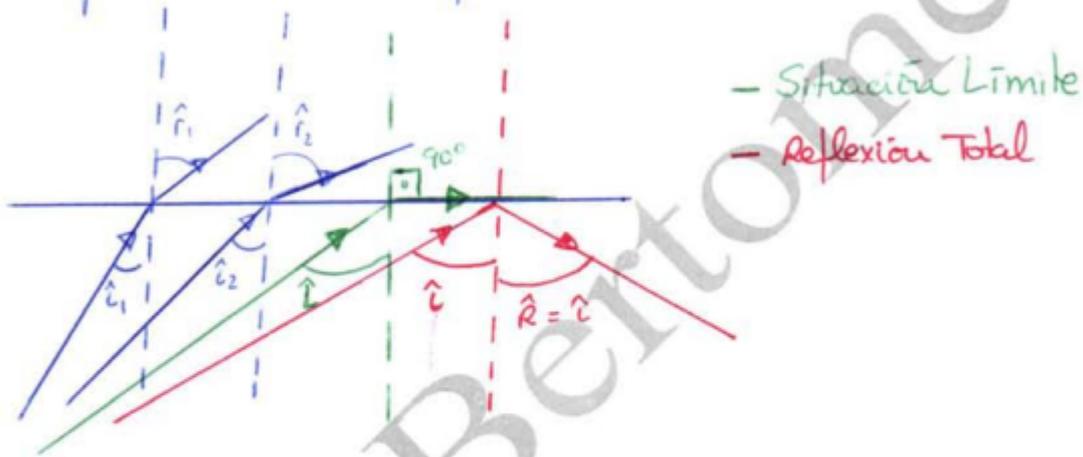
$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{-1}{60} + \frac{1}{30}$$

$\Rightarrow f' = 60 \text{ cm}$



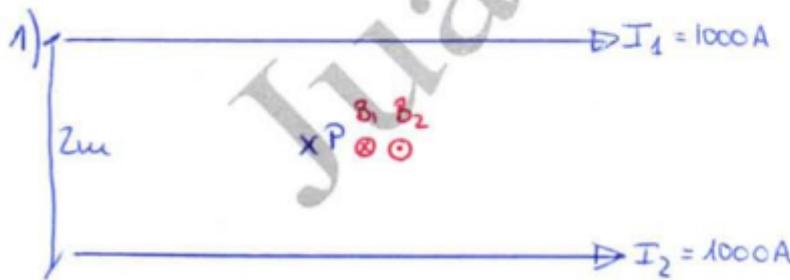
Opción B:

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.



BLOQUE IV - PROBLEMAS:

Opción A:



Si van en el mismo sentido

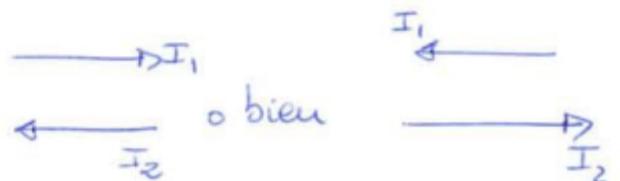
$$\vec{B}_T = \vec{B}_2 - \vec{B}_1 = \vec{0}$$

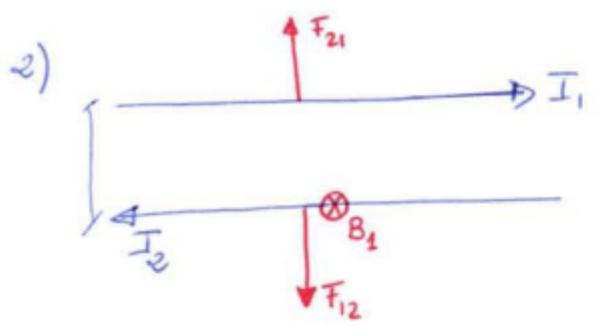
$$B_1 = B_2 = \frac{\mu I}{2\pi r}$$

Si van en sentido contrario:

$$B_T = B_1 + B_2 = 2 \cdot \frac{\mu I}{2\pi \cdot r} = \frac{4 \times 10^{-7} \cdot 1000}{\pi \cdot 1} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

Sera entrante o saliente según sea





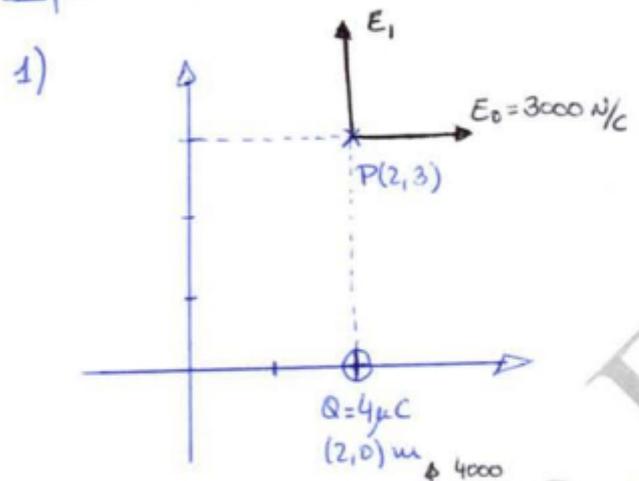
$$B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi \cdot r}$$

$$F_{12} = I_2 \cdot l \cdot B_1 = I_2 \cdot l \cdot \frac{\mu I_1}{2\pi r} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F/l = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi r} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1000 \cdot 1000}{2 \cdot \pi \cdot 2} = 0.1 \text{ N/m}$$

La fuerza será de repulsión (sentidos opuestos).

Opción B:

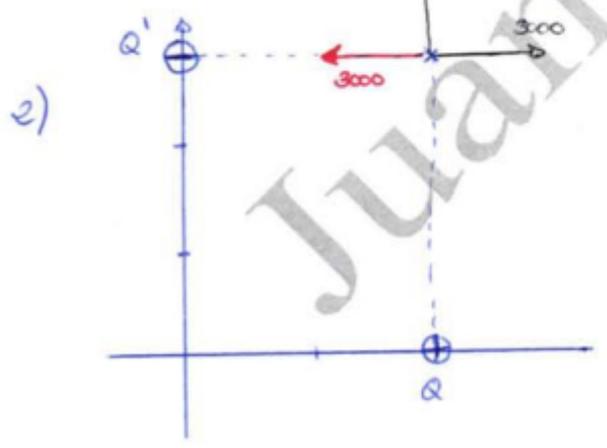


$$E_1 = k \frac{Q}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-6}}{9} = 4000 \text{ N/C}$$

$$\vec{E}_1 = (0, 4000)$$

$$\vec{E}_T = (3000, 4000) \rightarrow |\vec{E}_T| = \sqrt{3000^2 + 4000^2} = 5000 \text{ N/C}$$

Como queremos que el campo no tenga componente X, la carga Q' tendrá que ser negativa. Su valor lo obtendremos de:



$$3000 = k \cdot \frac{Q'}{r^2}$$

$$3000 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{Q'}{4} \Rightarrow Q' = 1.333 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$\Rightarrow \boxed{Q' = -\frac{4}{3} \mu\text{C}}$$

BLOQUE V - CUESTIONES:

Opción A:

$$\left. \begin{aligned} E_{\text{micro}} &= h \cdot f = h \cdot 2'5 \cdot 10^3 \\ E_{\text{violeta}} &= h \cdot f = h \cdot 7'5 \cdot 10^8 \end{aligned} \right\} \frac{E_{\text{violeta}}}{E_{\text{micro}}} = \frac{h \cdot 7'5 \cdot 10^8}{h \cdot 2'5 \cdot 10^3} = 300000$$

\Rightarrow 1 fotón de luz violeta equivale a 300000 fotones de microondas.

Opción B:

$E = h \cdot \frac{c}{\lambda} \Rightarrow$ A mayor longitud de onda, menor energía en la radiación.

Si con luz amarilla no tenemos suficiente energía para producir efecto fotoeléctrico, con luz roja menos, puesto que $\lambda_{\text{rojo}} > \lambda_{\text{amarillo}}$

\Rightarrow No se producirá efecto fotoeléctrico.

BLOQUE VI - CUESTIONES:

Opción A:

En mecánica cuántica, el principio de indeterminación de Heisenberg afirma que no se puede determinar, simultáneamente y con precisión arbitraria, ciertos pares de variables físicas, como son, por ejemplo, la posición y la cantidad de movimiento de un objeto dado. Esto es, cuanto mayor certeza se busca en determinar la posición de una partícula, menos se conoce su cantidad de movimiento lineal y, por tanto, su velocidad. Esto implica que las partículas, en su movimiento, NO tienen asociada una trayectoria bien definida.

La expresión matemática del principio es (entre otras):

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi} \quad \rightarrow \text{Indeterminación posición - cantidad de movimiento}$$

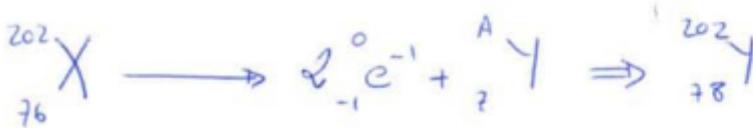
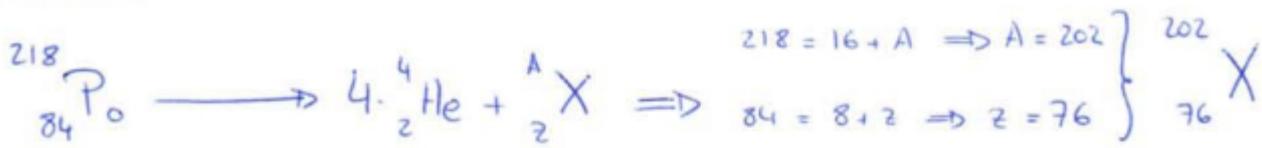
$$\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{h}{4\pi} \quad \rightarrow \text{Indeterminación tiempo - energía}$$

Las partículas, en mecánica cuántica, no siguen trayectorias definidas. No es posible conocer exactamente el valor de todas las magnitudes físicas que describen el estado de movimiento de la partícula en ningún momento, sino solo una distribución estadística. Por lo tanto no es posible asignar una trayectoria a una partícula. Lo que sí podemos decir es que hay una determinada probabilidad de que la partícula se encuentre en una determinada región del espacio en un momento determinado.

Ha de tenerse muy en cuenta que esto solo afecta significativamente a la física subatómica, debido a la pequeñez de la constante de Planck (h). En el mundo macroscópico la indeterminación cuántica es despreciable, y los resultados de las teorías físicas deterministas, como la relatividad de Einstein, siguen teniendo validez.

<http://www.youtube.com/watch?v=3FwJr1AWxMQ>

Opción B:



Juan Bertomeu

