COMISSIÓ GESTORA DE LES PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

COMISIÓN GESTORA DE LAS PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

SISTEMA UNIVERSITARI VALENCIÀ
SISTEMA UNIVERSITARIO VALENCIANO

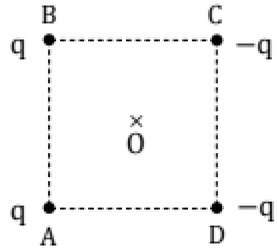
PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT		PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD	
CONVOCATÒRIA:	**JULIOL 2021**	CONVOCATORIA:	JULIO 2021
Assignatura: FÍSICA		Asignatura: FÍSICA	

BAREMO DEL EXAMEN: La puntuación máxima de cada problema es de 2 puntos y la de cada cuestión de 1,5 puntos. Se permite el uso de calculadoras siempre que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar datos o fórmulas en memoria. Los resultados deberán estar siempre debidamente justificados. Realiza primero el cálculo simbólico y después obtén el resultado numérico.
TACHA CLARAMENTE todo aquello que no deba ser evaluado

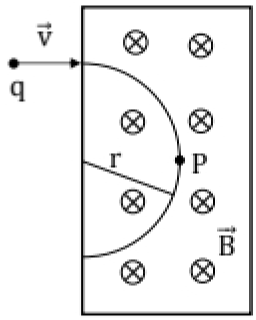
CUESTIONES (elige y contesta exclusivamente 4 cuestiones)

CUESTIÓN 1 - Interacción gravitatoria
Explica qué se entiende por fuerza conservativa y su relación con el concepto de energía potencial ¿Es lo mismo la energía potencial gravitatoria que el potencial gravitatorio? ¿En qué unidades del SI se mide cada una de estas dos magnitudes? Justifica las respuestas a partir de sus definiciones.

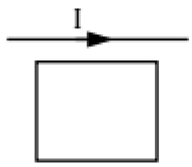
CUESTIÓN 2 - Interacción electromagnética
Cuatro cargas puntuales están situadas en los vértices A, B, C y D de un cuadrado de $2\ \mathrm{m}$ de lado, como se indica en la figura. Si $q = \sqrt{2}/2\ \mathrm{nC}$, calcula y representa los vectores campo eléctrico generados por cada una de las cargas y el total, en el centro del cuadrado, punto O.
Dato: constante de Coulomb, $k = 9{\cdot}10^9\ \mathrm{Nm^2/C^2}$



CUESTIÓN 3 - Interacción electromagnética
Una partícula de carga $q < 0$ entra con velocidad $\vec{v}$ en una región en la que hay un campo magnético uniforme normal al plano del papel, tal y como se muestra en la figura. Escribe la expresión del vector fuerza magnética que actúa sobre la carga. Razona si la trayectoria mostrada es correcta y representa razonadamente, en el punto P, los vectores velocidad y fuerza magnética.



CUESTIÓN 4 – Interacción electromagnética
Una espira rectangular se sitúa en las cercanías de un hilo conductor rectilíneo de gran longitud, recorrido por una corriente eléctrica cuya intensidad aumenta con el tiempo. Razona por qué aparecerá una corriente en la espira, indica cuál será su sentido y enuncia la ley del electromagnetismo que explica este fenómeno.



CUESTIÓN 5 - Ondas
Escribe la expresión del nivel sonoro (en dB) en función de la intensidad de un sonido. Un auricular produce en la entrada del oído un nivel sonoro de $80\ \mathrm{dB}$. Calcula la intensidad sonora en ese punto en $\mathrm{W/m^2}$.
Dato: Intensidad umbral de referencia $I_0 = 10^{-12}\ \mathrm{W/m^2}$.

CUESTIÓN 6 - Óptica geométrica
Deduce la relación entre la distancia objeto, s, y la distancia focal imagen, f', de una lente para que la imagen sea invertida y de doble tamaño que el objeto.

CUESTIÓN 7 - Óptica geométrica
Describe en qué consiste la hipermetropía. Explica razonadamente el fenómeno con ayuda de un trazado de rayos. ¿Con qué tipo de lente debe corregirse y por qué?

CUESTIÓN 8 - Física del siglo XX

Escribe las expresiones de la energía total y de la energía cinética de un cuerpo, en relación con su velocidad relativista, explicando la diferencia entre ambas energías. Una partícula cuya energía en reposo es $E_0 = 135\ \mathrm{MeV}$, se mueve con una velocidad $v = 0{,}5\ c$. Calcula la energía relativista de la partícula en MeV y su energía cinética en julios. Dato: carga elemental, $q = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ \mathrm{C}$.

PROBLEMAS (elige y contesta exclusivamente 2 problemas)

PROBLEMA 1 - Interacción gravitatoria

La Estación Espacial Internacional tiene una masa $m = 4{\cdot}10^5\ \mathrm{kg}$ y describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura sobre su superficie $h = 400\ \mathrm{km}$.

a) Calcula las energías potencial, cinética y mecánica de la Estación en su movimiento por dicha órbita. (1 punto)

b) Calcula la energía que se debe aportar a la estación para que se sitúe en una órbita en la que su energía mecánica sea $E = -2{\cdot}10^{12}\ \mathrm{J}$. Calcula su velocidad en dicha órbita. (1 punto)

Datos: constante de gravitación universal, $G = 6{,}67{\cdot}10^{-11}\ \mathrm{N\ m^2\ kg^{-2}}$; masa de la Tierra, $M_T = 6{\cdot}10^{24}\ \mathrm{kg}$; radio de la Tierra, $R_T = 6{,}4{\cdot}10^6\ \mathrm{m}$.

PROBLEMA 2 - Interacción electromagnética

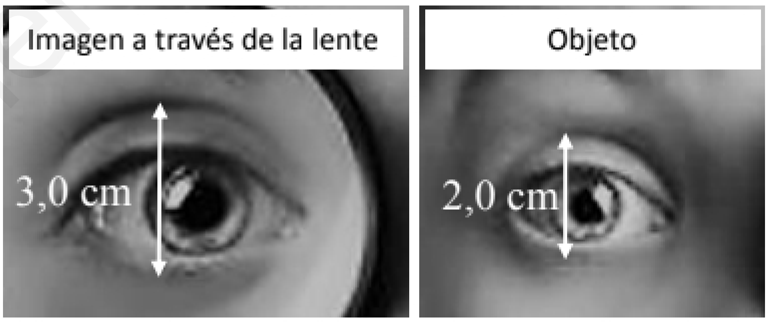
Una partícula con carga negativa entra con velocidad constante $\vec{v} = 2{\cdot}10^5\ \vec{j}\ \mathrm{m/s}$ en una región del espacio en la que hay un campo eléctrico uniforme $\vec{E} = 4{\cdot}10^4\ \vec{i}\ \mathrm{N/C}$ y un campo magnético uniforme $\vec{B} = -B\vec{k}\ \mathrm{T}$, siendo $B > 0$.

a) Calcula el valor de B necesario para que el movimiento de la partícula sea rectilíneo y uniforme. Representa claramente los vectores $\vec{v}$, $\vec{E}$, $\vec{B}$, la fuerza magnética y la fuerza eléctrica. (1 punto)

b) En un instante dado se anula el campo eléctrico y el módulo de la fuerza que actúa sobre la partícula a partir de ese instante es $6{,}4 \cdot 10^{-15}\ \mathrm{N}$. Determina el valor de la carga de la partícula. (1 punto)

PROBLEMA 3 - Óptica geométrica

A través de una lente delgada se observa el ojo de una persona. Sabiendo que la lente se sitúa a $4\ \mathrm{cm}$ del ojo y teniendo en cuenta los datos de la figura, determina:



a) La posición de la imagen, la distancia focal imagen de la lente y su potencia en dioptrías. Realiza un trazado de rayos que presente la situación mostrada (1 punto).

b) ¿La lente es convergente o divergente? ¿La imagen es real o virtual? ¿De qué tamaño se verá el ojo si alejamos la lente del ojo $1{,}5\ \mathrm{cm}$ más? (1 punto)

PROBLEMA 4 - Física del siglo XX

Tras un episodio de "tormenta seca" o calima, se recoge y analiza una muestra de polvo y se concluye que contiene Cs-137, un isótopo radiactivo asociado a alguna prueba nuclear realizada hace 60 años. La actividad de la muestra, debida exclusivamente al Cs-137, es de $0{,}08\ \mathrm{Bq}$ (muy baja). Determina:

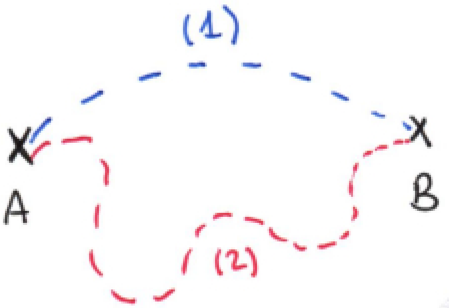
a) El número de núcleos y la masa de Cs-137 contenida en la muestra (expresa el resultado en picogramos). (1 punto)

b) La actividad de la muestra hace 60 años, justo tras la prueba nuclear. (1 punto)

Datos: periodo de semidesintegración del Cs-137, $T_{1/2} = 30{,}2$ años; masa de un núcleo de Cs-137, $M = 2{,}27{\cdot}10^{-25}\ \mathrm{kg}$

CUESTIÓN 1

Una fuerza conservativa es aquella cuyo trabajo realizado cuando traslada a un cuerpo desde una posición inicial A hasta otra final B depende exclusivamente de dichas posiciones A y B y NO de la trayectoria elegida para ir de A a B:



$$W_1 = W_2 = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

Las fuerzas conservativas son las que pueden también ser escritas como derivadas de una función escalar llamada ENERGÍA POTENCIAL, que es función exclusiva de la posición del cuerpo dentro del campo. Es por ello por lo que el trabajo de una fuerza conservativa viene dado por:

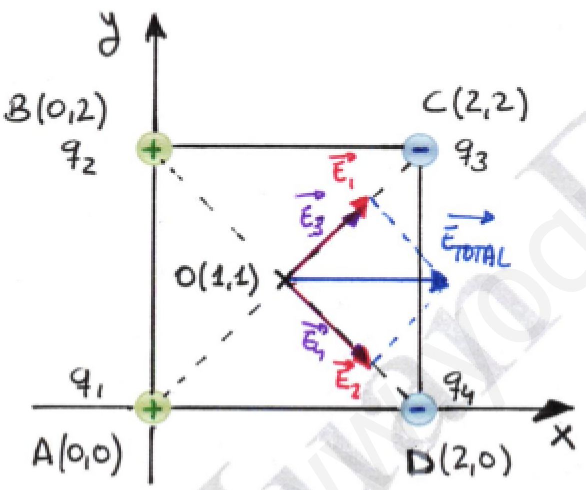
$$W_1 = W_2 = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r} = E_{P_A} - E_{P_B} = -\Delta E_P$$

Las unidades de energía potencial en el Sistema Internacional son los Julios (J)

El potencial gravitatorio en un punto del campo, es la energía potencial por unidad de masa en dicho punto, y por tanto:

$$V = \frac{E_p}{m} \longrightarrow$$ Su unidad en el Sistema Internacional es el Julio por Kilogramo (J/Kg)

CUESTIÓN 2



Es fácil razonar que siendo $r_1 = r_3$ y $|q_1| = |q_3|$ se tendrá que $\vec{E_1} = \vec{E_3}$. Del mismo modo es obvio que $\vec{E_2} = \vec{E_4}$. Es por ello por lo que calcularemos $\vec{E}_{TOTAL}$ según:

$$\vec{E}_{TOTAL} = \underbrace{\vec{E_1} + \vec{E_3}}_{\text{Iguales}} + \underbrace{\vec{E_2} + \vec{E_4}}_{\text{Iguales}} = 2\vec{E_1} + 2\vec{E_2} \text{. Así:}$$

Campo $\vec{E_1}$:

$$\vec{AO} = (1,1) - (0,0) = (1,1) \; ; \; r_1 = |\vec{AO}| = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{ m}$$

$$\vec{u_{r_1}} = \frac{1}{|\vec{AO}|} \cdot \vec{AO} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot (1,1) = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

$$\vec{E_1} = K \cdot \frac{q_1}{r_1^2} \cdot \vec{u_{r_1}} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{\sqrt{2}/2 \cdot 10^{-9}}{(\sqrt{2})^2} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = (2'25, 2'25) \text{ N/C}$$

Campo $\vec{E_2}$:

$$\vec{BO} = (1,1)-(0,2) = (1,-1) \; ; \; r_2 = |\vec{BO}| = \sqrt{1^2+(-1)^2} = \sqrt{2} \text{ m}$$

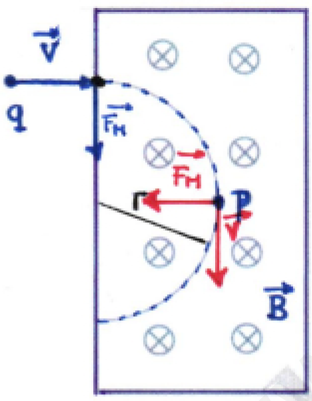
$$\vec{u_{r_2}} = \frac{1}{\vec{BO}} \cdot |\vec{BO}| = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot (1,-1) = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{-1}{\sqrt{2}} \right)$$

$$\vec{E_2} = K \cdot \frac{q_2}{r_2^2} \cdot \vec{u_{r_2}} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{\sqrt{2}/2 \cdot 10^{-9}}{(\sqrt{2})^2} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{-1}{\sqrt{2}} \right) = (2'25, -2'25) \text{ N/C}$$

Y por tanto:

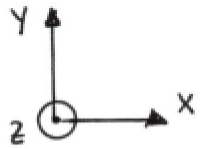
$$\vec{E_{TOTAL}} = 2 \cdot (\vec{E_1} + \vec{E_2}) = 2 \cdot (4'5, 0) = (9, 0) = 9 \vec{i} \text{ N/C}$$

CUESTIÓN 3



Se tienen los vectores:

$$\vec{v} = v\,\vec{i} \; ; \; \vec{B} = -B\,\vec{k}$$



Por tanto, la fuerza magnética:

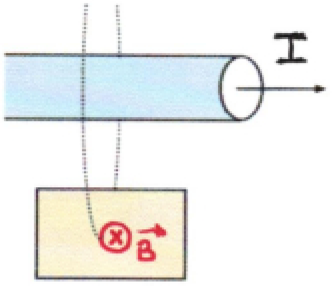
$$\vec{F_M} = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B}) = q \cdot \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ v & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -B \end{vmatrix} = q\,v\,B\,\vec{j}$$

y teniendo en cuenta que es $q<0$:

$$\vec{F_M} = q\,v\,B\,\vec{j} \underset{q<0}{=} -|q|\,v\,B\,\vec{j}$$

Al ser la fuerza magnética $\vec{F_M} = -F_M\,\vec{j}$, la carga q describirá una trayectoria circular plana en sentido horario (trayectoria correcta!!), siendo los vectores los representados en P.

CUESTIÓN 4



La corriente eléctrica recta creará un campo a su alrededor cuyo módulo vendrá dado según la ley de BIOT por:

$$B = \frac{\mu I}{2\pi r}$$

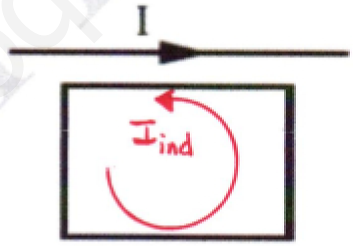
Además, y con la regla de la mano derecha, sabemos que las líneas del campo magnético serán ENTRANTES en la espira. Por otro lado, y dado que nos dicen que la intensidad I va en aumento, también aumentará con el tiempo el módulo B del campo magnético.

Según la ley de FARADAY-HENRY, sobre la espira se inducirá una corriente si ésta se ve sometida a una variación del flujo magnético que la atraviesa. Como el flujo viene dado por $\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos(\alpha)$, y acabamos de ver que B aumenta con el tiempo, es obvio que el flujo varía, produciéndose por tanto la corriente inducida.

Para averiguar el sentido de la corriente inducida debemos acudir a la LEY DE LENZ que dice que el sentido de la corriente debe ser tal que sus efectos se opongan a la causa que la ha provocado.

En este caso, que B aumente significa que el campo es CADA VEZ MÁS ENTRANTE, lo que implica que la corriente inducida tendrá que crear en el interior de la espira un CAMPO SALIENTE que "compense" ese aumento de B.

Basta razonar con la regla de la mano derecha para ver que el sentido de la corriente inducida deberá ser ANTIHORARIO.



CUESTIÓN 5

El nivel de intensidad sonora o sonoridad viene dado por la expresión:

$$\beta = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \text{ (en dB)}$$

siendo I la intensidad del sonido y siendo $I_0 = 10^{-12}\ W/m^2$ el umbral de audición para los humanos.

$$\beta = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow \frac{\beta}{10} = \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow 10^{\beta/10} = \frac{I}{I_0} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I = I_0 \cdot 10^{\beta/10} = 10^{-12} \cdot 10^{\frac{80}{10}} = 10^{-12} \cdot 10^{8} = 10^{-4}\ W/m^2$$

CUESTIÓN 6

De las características de la imagen que nos dan, podremos deducir el aumento lateral según:

$$\left.\begin{array}{l} \text{Imagen Invertida} \longrightarrow A_L < 0 \\ \text{Imagen Doble Tamaño} \longrightarrow |A_L| = 2 \end{array}\right\} A_L = -2$$

Con lo que:

$$A_L = \frac{s'}{s} \Rightarrow -2 = \frac{s'}{s} \Rightarrow s' = -2s$$

Con la ecuación de las lentes:

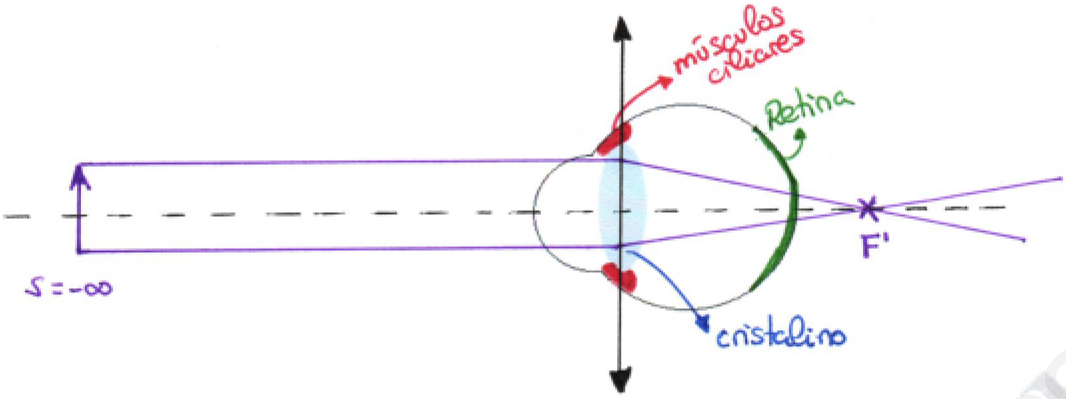
$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{-2s} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1+2}{-2s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{-3}{2s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{s}{f'} = \frac{-3}{2}$$

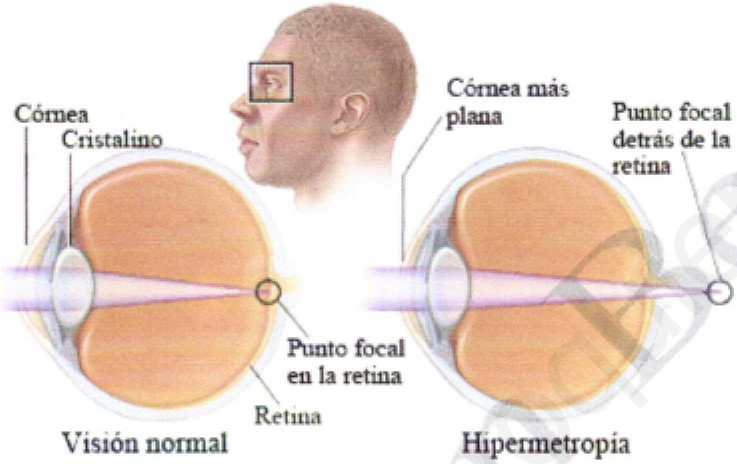
CUESTIÓN 7

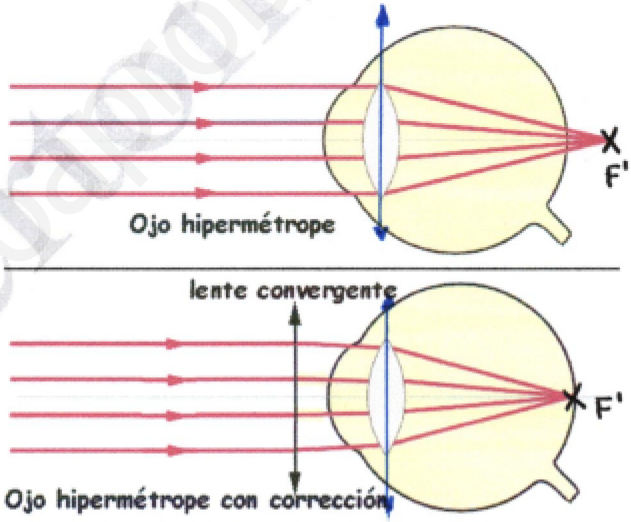
El ojo humano es un sistema óptico que produce imágenes de los objetos observados sobre una "pantalla" denominada retina. Exteriormente está limitado por una membrana transparente que se llama córnea. Detrás de ésta, se encuentra el cristalino, que es un cuerpo elástico transparente de aspecto gelatinoso que se comporta como una lente convergente (biconvexa). El cristalino está sujeto por sus extremos al globo ocular mediante los músculos ciliares que, según la presión que ejerzan, hacen que el cristalino se abombe más o menos, variando así su distancia focal (ACOMODACIÓN)

El ojo hipermétrope es aquel que presenta una falta de convergencia causada por una córnea demasiado plana o un acortamiento del globo ocular. Este defecto, contrario a la miopía, origina que cuando miramos objetos con $s = -\infty$ (VISTA LEJANA), éstos no se enfocan sobre la retina según:



Para corregir esa falta de convergencia, se utilizan lentes convergentes según:





CUESTIÓN 8

En física relativista, se llama energía en reposo a la energía que tiene un cuerpo de masa m_0 en ausencia de movimiento:

$$E_0 = m_0 \cdot c^2 \longrightarrow \begin{cases} m_0 \rightarrow \text{masa en reposo} \\ c \rightarrow \text{velocidad de la luz} \end{cases}$$

Y se llama energía total a la energía que posee el cuerpo cuando éste tiene movimiento:

$$E = m \cdot c^2 \longrightarrow \begin{cases} m \rightarrow \text{masa relativista} \\ c \rightarrow \text{velocidad de la luz} \end{cases}$$

La energía cinética es la diferencia entre la energía total del cuerpo en movimiento y su energía en reposo en ausencia de éste. O dicho de otro modo, la energía cinética es la energía adquirida por el cuerpo debido a su movimiento:

$$E_c = E - E_0 \Longrightarrow E = E_0 + E_c$$

La relación entre la energía total y la energía en reposo de un cuerpo que se mueve a velocidad "v" es el FACTOR DE LORENTZ (γ):

$$E = \gamma \cdot E_0 = \frac{1}{\sqrt{1-(v/c)^2}} \cdot E_0$$

En nuestro caso, siendo $v = 0'5c$ y $E_0 = 135$ MeV:

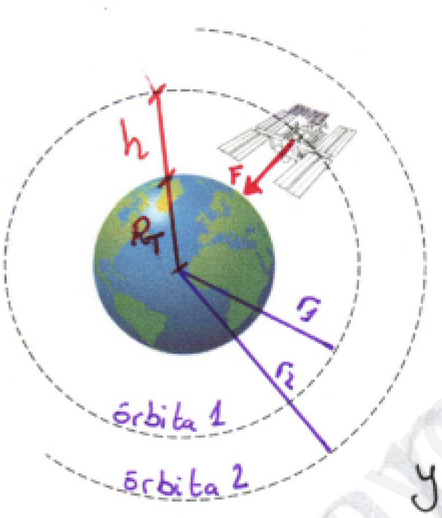
$$E = \frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{0'5\cancel{c}}{\cancel{c}}\right)^2}} \cdot 135 = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot 135 = 155'88 \text{ MeV}$$

Y tal y como hemos explicado, obtenemos la energía cinética como la diferencia entre estas energías:

$$E_c = E - E_0 = 155'88 - 135 = 20'88\,MeV \times \frac{10^6\,eV}{1\,MeV} \times \frac{1'6 \cdot 10^{-19}\,J}{1\,eV} =$$

$$= 3'34 \cdot 10^{-12}\,J$$

PROBLEMA 1



a) Aplicamos la segunda ley de Newton a la estación espacial:

$$F = m \cdot a$$

$$G\frac{M\cancel{m}}{r^{\cancel{2}}} = \cancel{m} \cdot \frac{V^2}{\cancel{r}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

Y así, las energías pedidas:

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot V^2 = \frac{1}{2} m \cdot \frac{GM}{r_1} = \frac{1}{2}\frac{GMm}{r_1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot 4 \cdot 10^5}{6'4 \cdot 10^6 + 400 \cdot 10^3} =$$

$$= 1'175 \cdot 10^{13}\,J$$

$$E_p = -\frac{GMm}{r_1} = \frac{-6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot 4 \cdot 10^5}{6'4 \cdot 10^6 + 400 \cdot 10^3} = -2'35 \cdot 10^{13}\,J$$

Con lo que $E_M = E_c + E_p = -1'175 \cdot 10^{13}\,J$

b) Si queremos que pase a la órbita 2 donde tendrá una $E_{M_2} = -2\cdot 10^{12}$ J tendremos que aportar:

$$\Delta E_M = E_{M_2} - E_{M_1} = -2\cdot 10^{12} - (-1'175\cdot 10^{13}) = 9'75\cdot 10^{12}\ J$$

Si te fijas bien en las fórmulas de la página anterior, es fácil deducir que:

$$E_M = E_c + E_p = E_c - 2E_c = -E_c$$

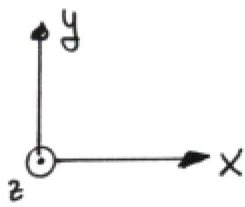
Y por tanto, la velocidad pedida en la órbita 2:

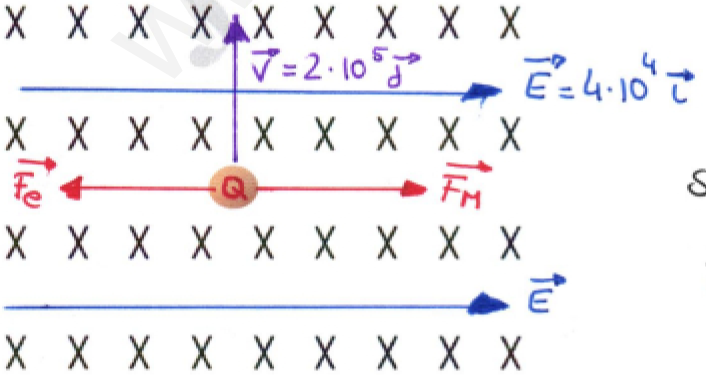
$$E_{M_2} = -E_{C_2} \Rightarrow \cancel{-}2\cdot 10^{12} = \cancel{-}\frac{1}{2} m\cdot V_2^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{\frac{2\cdot 2\cdot 10^{12}}{4\cdot 10^5}} = \sqrt{10^7} = 3162'28\ m/s$$

PROBLEMA 2

Tomamos como sistema de referencia





La fuerza eléctrica sobre la carga q:

$$\vec{F_e} = q\cdot \vec{E} = q\cdot 4\cdot 10^4\ \vec{i}\ N$$

$$\vec{B} = -B\vec{K} \quad \underset{q<0}{\Longrightarrow} \quad \vec{F_e} = -|q|\cdot 4\cdot 10^4\ \vec{i}\ N$$

La fuerza magnética:

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

$$\underset{q<0}{\Longrightarrow} \vec{F}_M = +|q|\,v\,B\,\vec{i}\ N$$

Si la partícula no se desvía, es porque la fuerza total electromagnética sobre la partícula es nula. Así:

$$\vec{F}_{TOTAL} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_M + \vec{F}_e = \vec{0} \Rightarrow |q|\,v\,B\,\vec{i} - |q|\cdot E\,\vec{i} = \vec{0}$$

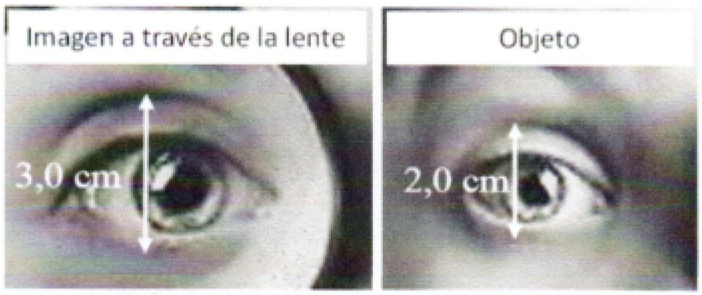
$$\Rightarrow \cancel{|q|}\,v\,B\,\cancel{\vec{i}} = \cancel{|q|}\cdot E\,\cancel{\vec{i}} \Rightarrow B = \frac{E}{v} = \frac{4\cdot 10^4}{2\cdot 10^5} = 0'2\ T$$

b) Si no hay fuerza eléctrica $\Rightarrow \vec{F}_{TOTAL} = \vec{F}_M = |q|\,v\,B\,\vec{i}$

$$|q|\,v\,B = 6'4\cdot 10^{-15} \Rightarrow |q| = \frac{6'4\cdot 10^{-15}}{2\cdot 10^5\cdot 0'2} = 1'6\cdot 10^{-19}\ C \Longrightarrow$$

$$\underset{q<0}{\Longrightarrow} q = -1'6\cdot 10^{-19}\ C$$

PROBLEMA 3



Se nos dice que la lente está situada a 4cm del ojo $\Rightarrow s = -4\,cm$

Vemos que la imagen a través de la lente es derecha y es mayor. Por tanto, el aumento lateral:

$$A_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{s'}{s} \Rightarrow s' = \frac{3}{2}s = \frac{3}{2}\cdot(-4) = -6\,cm$$

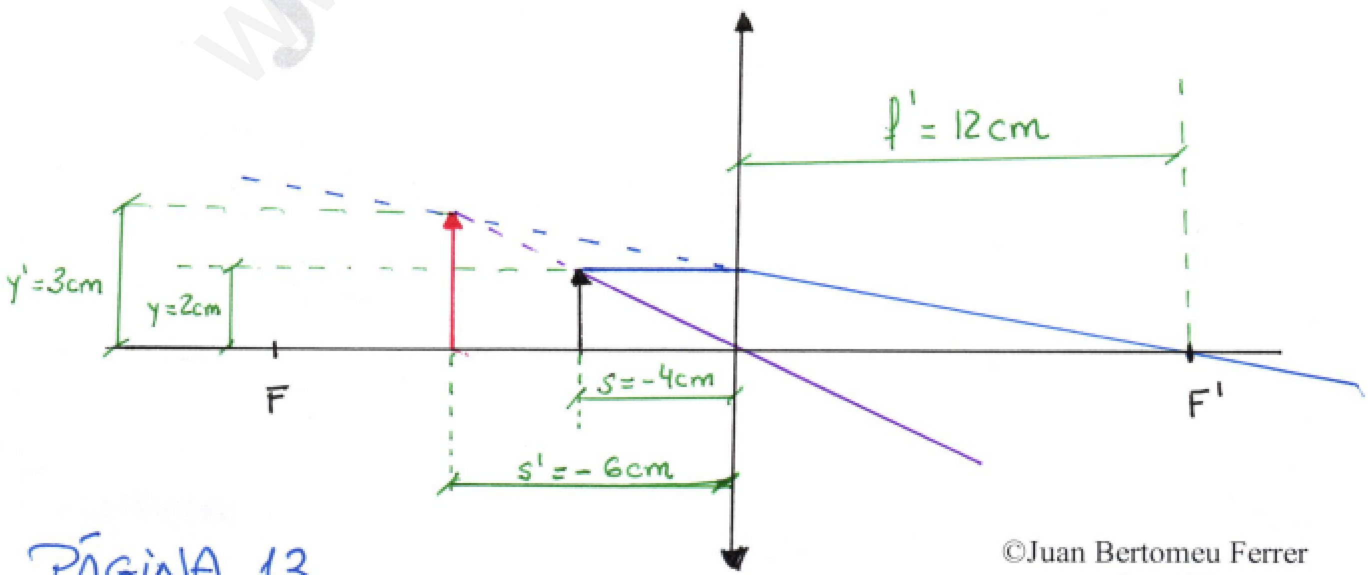
Y con la ecuación de las lentes:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{f'} = \frac{1}{-6} - \frac{1}{-4} = \frac{1}{12} \Rightarrow f' = 12\,cm$$

Con lo que la potencia:

$$P = \frac{1}{f'} = \frac{1}{0'12} = 8'33\ D$$

El diagrama de rayos que ilustra esta situación:



b) Como hemos visto que $f' > 0$, la lente es convergente y como también se tiene $s' < 0$, la imagen es virtual. Información que igualmente hubieras podido deducir del diagrama de rayos.

Si se aleja el objeto 1'5 cm más, se tendrá $s = -5'5$ cm

Aplicando la ecuación de las lentes:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-5'5} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{12} - \frac{2}{11}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{-13}{132} \Rightarrow s' = \frac{-132}{13} = -10'154 \text{ cm}$$

Y con el aumento lateral, determinamos el tamaño pedido:

$$A_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow y' = \frac{s'}{s} \cdot y \Rightarrow y' = \frac{-132/13}{-11/2} \cdot 2 = \frac{24}{13} \cdot 2 = 3'692 \text{ cm}$$

PROBLEMA 4

a) Se nos da el periodo de semidesintegración del Cs-137:

$$T_{1/2} = 30'2 \text{ años} \times \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}} \times \frac{24 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ hora}} = 952387200 \text{ s}$$

Conocido el periodo de semidesintegración, determinamos la constante radiactiva:

$$T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln(2)}{T_{1/2}} = \frac{\ln(2)}{952387200} = 7'278 \cdot 10^{-10}\ s^{-1}$$

Y como la actividad es conocida:

$$A = \lambda \cdot N \Rightarrow 0'08 = 7'278 \cdot 10^{-10} \cdot N \Rightarrow N = 1'099 \cdot 10^{8} \text{ núcleos}$$

$$1'099 \cdot 10^{8} \text{ núcleos} \times \frac{2'27 \cdot 10^{-25}\ Kg}{1 \text{ núcleo}} \times \frac{1000\ g}{1\ Kg} \times \frac{1\ pg}{10^{-12}\ g} = 0'025\ pg$$

b) Como vamos a realizar el cálculo en años:

$$T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln(2)}{T_{1/2}} = \frac{\ln(2)}{30'2} = 0'02295 \text{ años}^{-1}$$

Y con la ley de desintegración:

$$A = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \Rightarrow 0'08 = A_0 \cdot e^{-\frac{\ln(2)}{30'2} \cdot 60} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0'08 = 0'2523\, A_0 \Rightarrow A_0 = 0'317\ Bq$$