**COMISSIÓ GESTORA DE LES PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**
COMISIÓN GESTORA DE LAS PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport

SISTEMA UNIVERSITARI VALENCIÀ
SISTEMA UNIVERSITARIO VALENCIANO

| **PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT** | PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD |
|---|---|
| **CONVOCATÒRIA: JULIOL 2018** | CONVOCATORIA: JULIO 2018 |
| **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. Cada estudiante podrá disponer de una calculadora científica no programable y no gráfica. Se prohíbe su utilización indebida (almacenamiento de información). Se utilice o no la calculadora, los resultados deberán estar siempre debidamente justificados. Realiza primero el cálculo simbólico y después obtén el resultado numérico.**

# OPCIÓN A

## SECCIÓN I – PROBLEMA

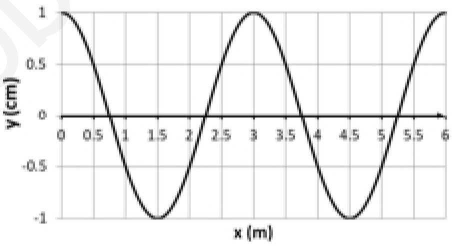
Un planeta, de masa $M = 0{,}86\, M_{Tierra}$ y radio un 4% mayor que el de la Tierra, orbita alrededor de la estrella TRAPPIST-1. Calcula:

a) El peso de un astronauta en la superficie del planeta si su peso en la superficie terrestre es de $800\ N$. (1 punto).

b) La expresión de la velocidad de escape del planeta. Realiza el cálculo numérico sabiendo que la velocidad de escape de la Tierra es de $11{,}2\ km/s$. (1 punto)

## SECCIÓN II – CUESTIÓN

La gráfica representa la propagación de una onda armónica de presión, en cierto instante temporal. La frecuencia de la onda es de $100\, Hz$. Determina razonadamente la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda en el medio.



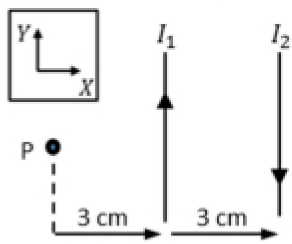

## SECCIÓN III – CUESTIÓN

Se tiene una lente convergente en aire. Razona mediante un trazado de rayos dónde habrá que situar un objeto respecto a la lente para que la imagen sea derecha y mayor que el objeto

## SECCIÓN IV – CUESTIÓN

Por dos conductores rectilíneos, paralelos e indefinidos circulan corrientes continuas de intensidades $I_1$ e $I_2$, siendo $I_2 = 2I_1$ (ver figura adjunta). Calcula la fuerza que actúa sobre una carga $q$ que pasa por el punto P con una velocidad $\vec{v} = 2\,\vec{\imath}\ m/s$.

Dato: permeabilidad magnética del vacío, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\ Tm/A$




## SECCIÓN V– CUESTIÓN

Razona cual debe ser la velocidad $v_\mu$ de un muon, para que su longitud de onda asociada (de De Broglie) sea igual que la de un electrón que se mueve a una velocidad $v_e = 0{,}025\, c$. La masa del muon es 207 veces la del electrón. Considera que las velocidades son <u>no</u> relativistas. Deja el resultado en función de la velocidad de la luz en el vacío $c$.

## SECCIÓN VI– PROBLEMA

Se ha descubierto una antigua silla egipcia de madera que se desea datar. Se mide la actividad de una muestra debido al $^{14}C$ presente en la silla y se obtiene que es de $260\ desintegraciones/dia$ , frente a las $18\ desintegraciones/hora$ que produce una muestra similar de madera recién talada.

a) Calcula las actividades de las muestras en becquerelios (desintegraciones por segundo). Determina la edad de la silla y establece si pudo pertenecer a la reina Hetepheres I que vivió en la cuarta dinastía entre los años $2575\ a.C.$ y $2551\ a.C.$ (1 punto)

b) Calcula la actividad de la muestra de la silla dentro de $2000\ años$ y el porcentaje de núcleos de $^{14}C$ que se han desintegrado desde que se fabricó la silla. (1 punto)

Dato: periodo de semidesintegración del $^{14}C$, $T = 5730$ años

**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 2018** | CONVOCATORIA: JULIO 2018 |
| **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. Cada estudiante podrá disponer de una calculadora científica no programable y no gráfica. Se prohíbe su utilización indebida (almacenamiento de información). Se utilice o no la calculadora, los resultados deberán estar siempre debidamente justificados. Realiza primero el cálculo simbólico y después obtén el resultado numérico.**

## OPCIÓN B

### SECCIÓN I-CUESTIÓN

Deduce razonadamente la expresión que relaciona el periodo de una órbita circular con su radio. El radio de la órbita terrestre es de $1{,}5 \cdot 10^{11}\ m$ y el de la órbita de Urano es de $2{,}9 \cdot 10^{12}\ m$. Calcula el periodo orbital de Urano, suponiendo que la órbita de los planetas alrededor del Sol es circular.

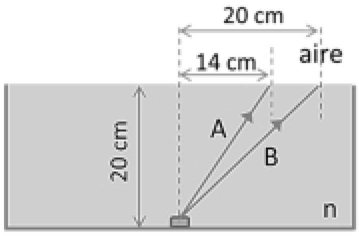
### SECCIÓN II-PROBLEMA

Una onda transversal se propaga por una cuerda según la ecuación $y(x,t) = 0{,}5\, cos[5\pi(2t - x)]$, en unidades del SI. Calcula:

a) La elongación, $y$, del punto de la cuerda situado en $x_1 = 40\ cm$ en el instante $t_1 = 1\ s$. ¿Qué distancia mínima hay entre dos puntos de la cuerda con la misma elongación y velocidad en un mismo instante? (1 punto)

b) La velocidad transversal en los dos puntos, $x_1$ y $x_2 = x_1 + \frac{\lambda}{4}$, en el instante $t_1$. (1 punto).

### SECCIÓN III-CUESTIÓN




En el fondo de una cubeta, llena de un cierto líquido, se sitúa un pequeño foco luminoso (ver figura adjunta). Se observa que el rayo A se refracta y sale con un ángulo de refracción de $58^o$, pero el rayo B no se refracta. Determina el índice de refracción, $n$, del líquido y explica razonadamente el motivo por el cual el rayo B no se refracta.

Dato: índice de refracción del aire, $n_{aire} = 1{,}00$

### SECCIÓN IV-PROBLEMA

En los puntos $A(0,0)\ m$, $B(0,2)\ m$ y $C(2,2)\ m$ se sitúan tres cargas eléctricas iguales, de valor $-3\ \mu C$.

a) Dibuja, en el punto $D(1,1)$, los vectores campo eléctrico generados por cada una de las cargas y calcula el vector campo eléctrico resultante. (1 punto)

b) Calcula el trabajo realizado en el desplazamiento de una carga eléctrica puntual de $1\ \mu C$ entre los puntos $D(1,1)\ m$ y $E(2,0)\ m$, razonando si la carga puede realizar espontáneamente dicho desplazamiento. (1 punto)

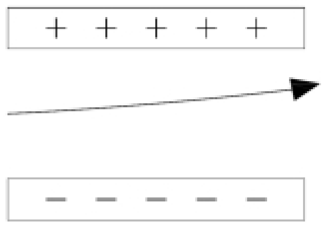
Dato: constante de Coulomb, $k_e = 9 \cdot 10^9\ Nm^2/C^2$

### SECCIÓN V-CUESTIÓN

La energía cinética relativista de un electrón es el doble de su energía en reposo. Calcula su energía total y su velocidad en unidades del SI.

Dato: velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8\ m/s$ ; masa del electrón, $m = 9{,}1 \cdot 10^{-31}\ kg$.

### SECCIÓN VI-CUESTIÓN




Completa la reacción (determinando Z y X) sabiendo que la partícula emitida sigue la trayectoria representada en la gráfica cuando pasa por un campo eléctrico uniforme. ¿De qué tipo de desintegración y partícula se trata?

$$^{14}_{6}C \rightarrow\ ^{14}_{Z}N + X$$

# OPCIÓN A

## SECCIÓN I - PROBLEMA

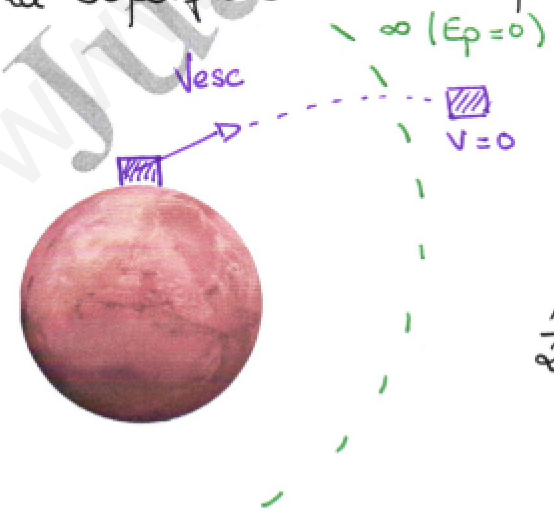
El peso de un astronauta en un planeta es la fuerza gravitatoria con la que el planeta atrae a ese astronauta. Así:

$$P_{Tierra} = Fg_T = G\cdot\frac{M_T\cdot m}{R_T^2} = 800\,N$$

$$P_{Planeta} = Fg_P = G\cdot\frac{M_P\cdot m}{R_P^2} = \frac{G\cdot 0'86\,M_T\cdot m}{(1'04\,R_T)^2} =$$

$$= \frac{0'86}{1'04^2}\cdot\underbrace{\frac{G\,M_T\cdot m}{R_T^2}}_{P_{Tierra}} = \frac{0'86}{1'04^2}\cdot 800 = 636'09\,N$$

Obtengamos la expresión de la velocidad de escape desde la superficie de un planeta:




Por el principio de conservación de la energía:

$$E_c + E_p = 0$$

$$\frac{1}{2}\cancel{m}\cdot V_{esc}^2 - G\cdot\frac{M\cancel{m}}{r} = 0 \Rightarrow$$

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

En el caso de la Tierra:

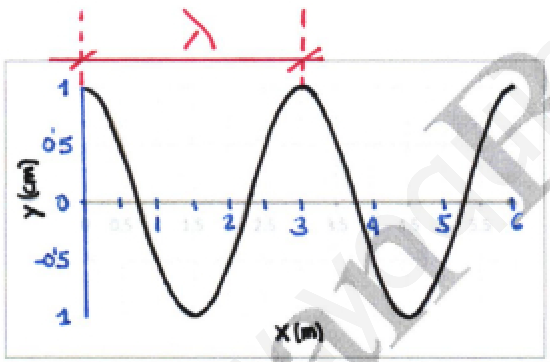
$$V_{esc_T} = \sqrt{2 \cdot \frac{G \cdot M_T}{R_T}} = 11'2 \ Km/s$$

Y por tanto, para el otro planeta se tendrá:

$$V_{esc_P} = \sqrt{2 \cdot \frac{G \cdot M_P}{R_P}} = \sqrt{2 \cdot \frac{G \cdot 0'86 M_T}{1'04 R_T}} = \sqrt{\frac{0'86}{1'04}} \cdot \underbrace{\sqrt{\frac{2 G M_T}{R_T}}}_{V_{esc_T}} =$$

$$= 0'91 \cdot 11'2 = 10'19 \ Km/s$$

SECCIÓN II - CUESTIÓN



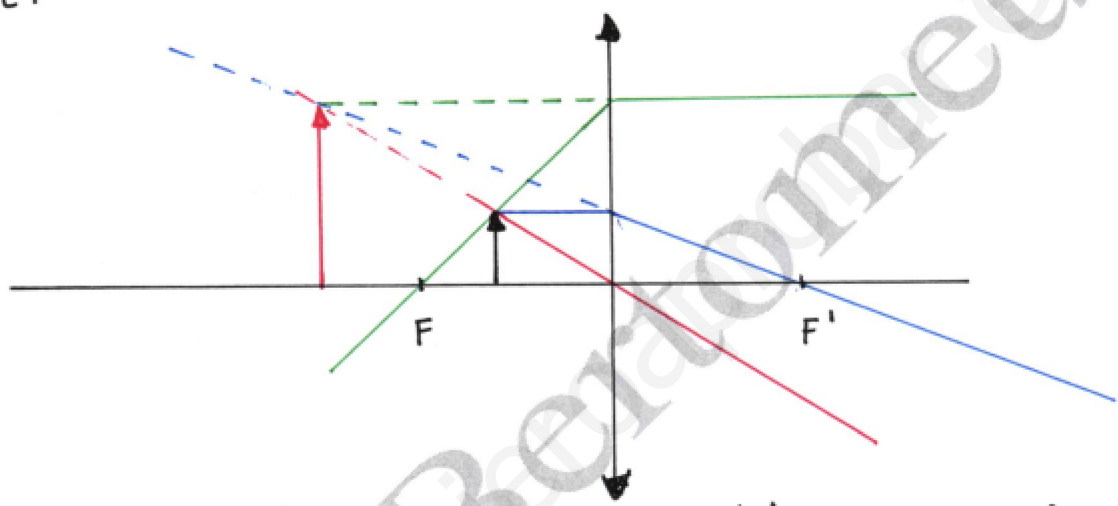

La longitud de onda es la mínima distancia entre dos puntos con la misma elongación y velocidad en un instante dado

De la gráfica se puede leer fácilmente que $\lambda = 3 m$

La velocidad de propagación de la onda viene dada por $V_p = \lambda \cdot f = 3 \cdot 100 = 300 m/s$

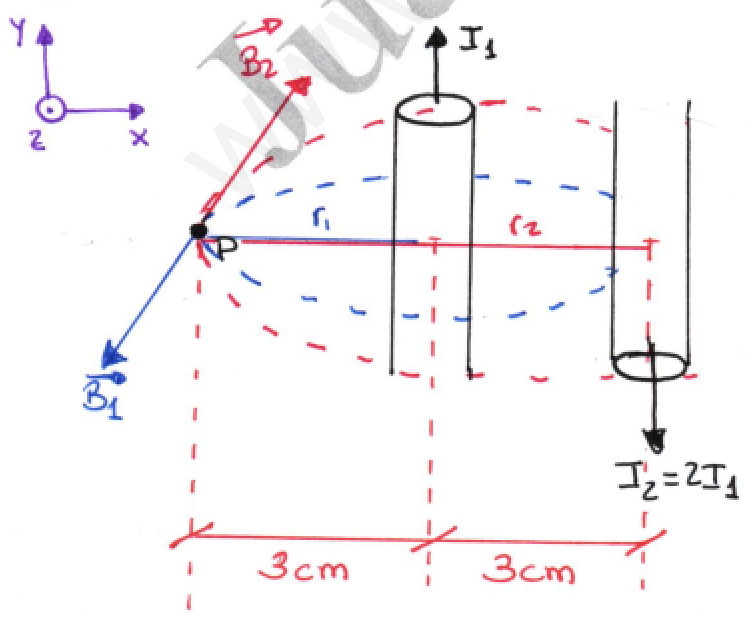
## SECCIÓN III - CUESTIÓN

Sabemos que para que la imagen tenga las características que nos dicen en el enunciado, el objeto deberá situarse por delante del foco objeto según:




Donde efectivamente vemos que se obtiene una imagen mayor y derecha (además de virtual)

## SECCIÓN IV - CUESTIÓN




Con la regla de la mano derecha hemos determinado la dirección y sentido de los campos $\vec{B_1}$ y $\vec{B_2}$ en el punto P.

Con la ley de Biot-Savart determinaremos sus valores:

$$B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi r_1} = \frac{4\cancel{\pi}\cdot 10^{-7}\cdot I_1}{2\cancel{\pi}\cdot 0'03} = 6'67\cdot 10^{-6} I_1 \ (T)$$

$$\hookrightarrow \vec{B_1} = (0, 0, +6'67\cdot 10^{-6} I_1)\ T$$

$$B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi r_2} = \frac{4\cancel{\pi}\cdot 10^{-7}\cdot \cancel{2} I_1}{\cancel{2}\cancel{\pi}\cdot 0'06} = 6'67\cdot 10^{-6} I_1 \ (T)$$

$$\hookrightarrow \vec{B_2} = (0, 0, -6'67\cdot 10^{-6} I_1)\ T$$

$$\vec{B}_{TOTAL} = \vec{B_1} + \vec{B_2} = \vec{0}\ T$$

Como $\vec{B}_{TOTAL} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_M = q(\vec{v}\times\vec{B}) = \vec{0}$ N.

## SECCIÓN V - CUESTIÓN

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m\cdot v}$$ $\Rightarrow$ Longitud de onda asociada (de De Broglie)

$$\lambda_e = \lambda_\mu \Rightarrow \frac{\cancel{h}}{m_e\cdot v_e} = \frac{\cancel{h}}{m_\mu\cdot v_\mu} \Rightarrow m_\mu\cdot v_\mu = m_e\cdot v_e \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_\mu = \frac{m_e\cdot v_e}{m_\mu} = \frac{\cancel{m_e}\cdot 0'025\, c}{207\, \cancel{m_e}} = 1'208\cdot 10^{-4}\, c$$

## SECCIÓN VI - PROBLEMA

a) $A_0 = 18 \text{ desintegraciones}/\text{hora} \times \dfrac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ s}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Bq}$

$A = 260 \text{ desintegraciones}/\text{día} \times \dfrac{1 \text{ día}}{86400 \text{ s}} = 3'01 \cdot 10^{-3} \text{ Bq}$

$$A_0 \xrightarrow[T_{1/2}]{} A = \frac{A_0}{2} \Rightarrow A = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

$$\frac{\cancel{A_0}}{2} = \cancel{A_0} \cdot e^{-\lambda \cdot T_{1/2}} \Rightarrow$$

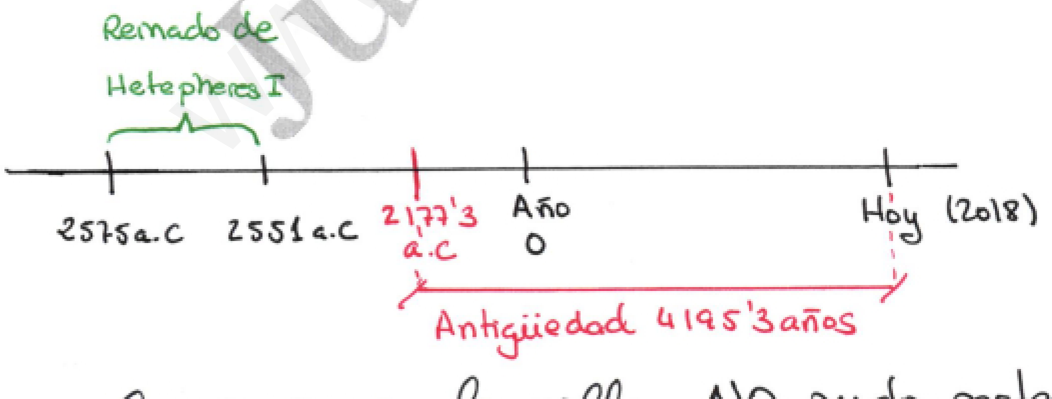
$$\Rightarrow T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{5730} \text{ años}^{-1}$$

$$A = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \Rightarrow 3'01 \cdot \cancel{10^{-3}} = 5 \cdot \cancel{10^{-3}} \cdot e^{-\frac{\ln 2}{5730} \cdot t} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{3'01}{5}\right) = -\frac{\ln 2}{5730} \cdot t \Rightarrow t = \frac{-5730 \cdot \ln\left(\frac{3'01}{5}\right)}{\ln 2}$$

$$\Rightarrow t = 4195'3 \text{ años}$$




Como vemos, la silla NO pudo pertenecer a la reina Hetepheres I.

b) Actividad hoy $\Rightarrow A = 3'01 \cdot 10^{-3}\ Bq$

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

$$A = 3'01 \cdot 10^{-3} \cdot e^{-\frac{\ln 2}{5730} \cdot 2000} = 2'36 \cdot 10^{-3}\ Bq$$

El porcentaje de núcleos que se han desintegrado desde que se fabricó la silla ($A_0 = 5 \cdot 10^{-3}\ Bq$) hasta hoy ($A = 3'01 \cdot 10^{-3}\ Bq$) viene dado por:

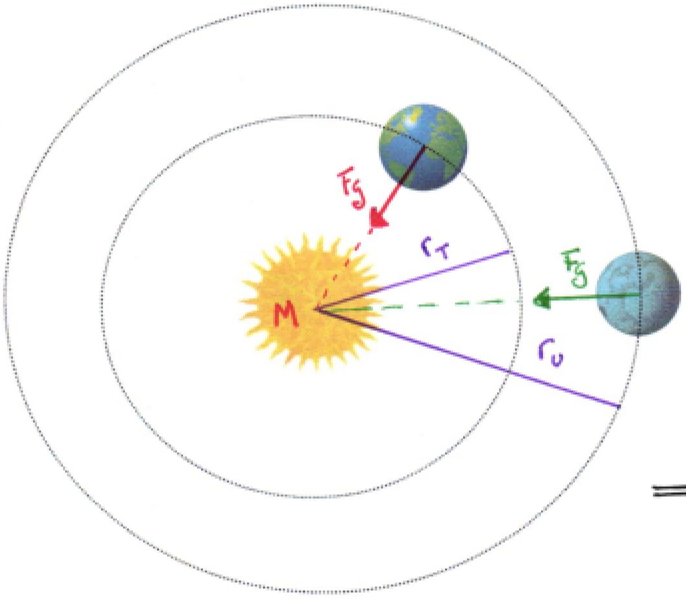
$$\%_{\substack{\text{sin}\\ \text{desintegrar}}} = \frac{3'01 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-3}} \cdot 100 = 60'2\% \text{ quedan sin desintegrar}$$

$$\Rightarrow \%_{\text{desintegrados}} = 100 - 60'2 = 39'8\% \text{ de los núcleos}$$

de $^{14}C$ se han desintegrado desde que se fabricó la silla hasta hoy.

# OPCIÓN B

## SECCIÓN I - CUESTIÓN




$$F = m \cdot a_N$$

$$G\frac{M\cancel{m}}{r^{\cancel{2}}} = \cancel{m} \cdot \frac{V^2}{\cancel{r}} \Longrightarrow \quad V = \omega \cdot r$$

$$\Rightarrow G\frac{M}{r} = \omega^2 \cdot r^2 \Longrightarrow \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\Longrightarrow G\frac{M}{r} = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot r^2 \Longrightarrow$$

$$\Longrightarrow \frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$$

Como vemos, al ser $\frac{4\pi^2}{GM}$ constante para ambos planetas podemos deducir fácilmente que:

$$\frac{T_T^{\,2}}{r_T^{\,3}} = \frac{T_U^{\,2}}{r_U^{\,3}} \quad \text{(3ª Ley de Kepler!!)}$$

$$\Rightarrow T_U^{\,2} = \frac{r_U^{\,3} \cdot T_T^{\,2}}{r_T^{\,3}} \Rightarrow T_U^{\,2} = \left(\frac{r_U}{r_T}\right)^3 \cdot T_T^{\,2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_U = \sqrt{\left(\frac{r_U}{r_T}\right)^3 \cdot T_T^{\,2}} \Rightarrow T_U = \sqrt{\left(\frac{r_U}{r_T}\right)^3} \cdot T_T \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_U = \sqrt{\left(\frac{2'9 \cdot 10^{12}}{1'5 \cdot 10^{11}}\right)^3} \cdot T_T = 85\, T_T = 85 \text{ años terrestres}$$

## SECCIÓN II - PROBLEMA

$$y(x,t) = 0'5 \cos\left[5\pi(2t-x)\right]$$

$$y(x,t) = 0'5 \cos(10\pi t - 5\pi x)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 10\cancel{\pi} = \frac{2\cancel{\pi}}{T} \Rightarrow T = \frac{2}{10} = 0'2\ s.$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow 5\cancel{\pi} = \frac{2\cancel{\pi}}{\lambda} \Rightarrow \boxed{\lambda = \frac{2}{5} = 0'4\ m}$$

Distancia mínima entre dos puntos vibrando en concordancia de fase.

$$V_p = \frac{\lambda}{T} = \frac{0'4}{0'2} = 2\ m/s$$

La onda recorre 2 metros en 1 segundo y por tanto, los puntos $x_1 = 0'4\,m$ y $x_2 = x_1 + \frac{\lambda}{4} = 0'4 + 0'1 = 0'5\,m$ ya se encuentran vibrando en $t_1 = 1\,s$. Así:

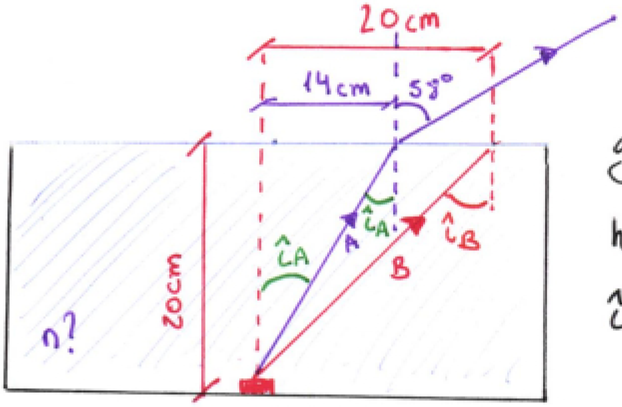
$$y(x=0'4, t=1) = 0'5 \cos(10\pi \cdot 1 - 5\pi \cdot 0'4) = 0'5\ m$$

$$v = \frac{dy}{dt} = -0'5 \cdot 10\pi \cdot \text{sen}(10\pi t - 5\pi x) = -5\pi\, \text{sen}(10\pi t - 5\pi x)\ m/s$$

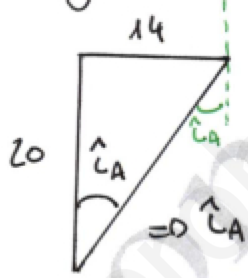
$$v(x=0'4, t=1) = -5\pi\, \text{sen}(10\pi \cdot 1 - 5\pi \cdot 0'4) = 0\ m/s$$

$$v(x=0'5, t=1) = -5\pi\, \text{sen}(10\pi \cdot 1 - 5\pi \cdot 0'5) = +5\pi\ m/s$$

## SECCIÓN III - CUESTIÓN




Utilizando los datos geométricos de la figura, podemos hallar el ángulo de incidencia $\hat{\imath}_A$ según:




$$tg\,\hat{\imath}_A = \frac{14}{20} \Rightarrow$$

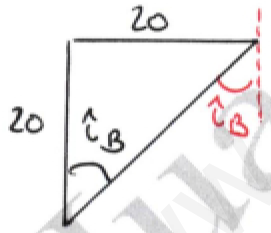
$$\Rightarrow \hat{\imath}_A = arctg\left(\frac{14}{20}\right) = 34'99^\circ$$

Y aplicando la ley de Snell:

$$n \cdot sen\,\hat{\imath}_A = n_{aire} \cdot sen\,\hat{r}_A$$

$$n \cdot sen\,(34'99^\circ) = 1 \cdot sen\,(58^\circ) \Rightarrow n = 1'48$$

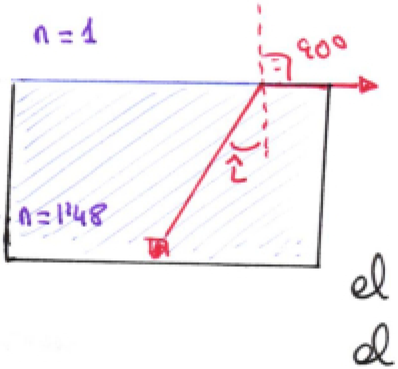
Veamos ahora el ángulo $\hat{\imath}_B$:




$$tg\,\hat{\imath}_B = \frac{20}{20}$$

$$\Rightarrow \hat{\imath}_B = arctg\,(1) = 45^\circ$$

Y vamos a compararlo con el ÁNGULO LÍMITE de este medio hacia el aire:

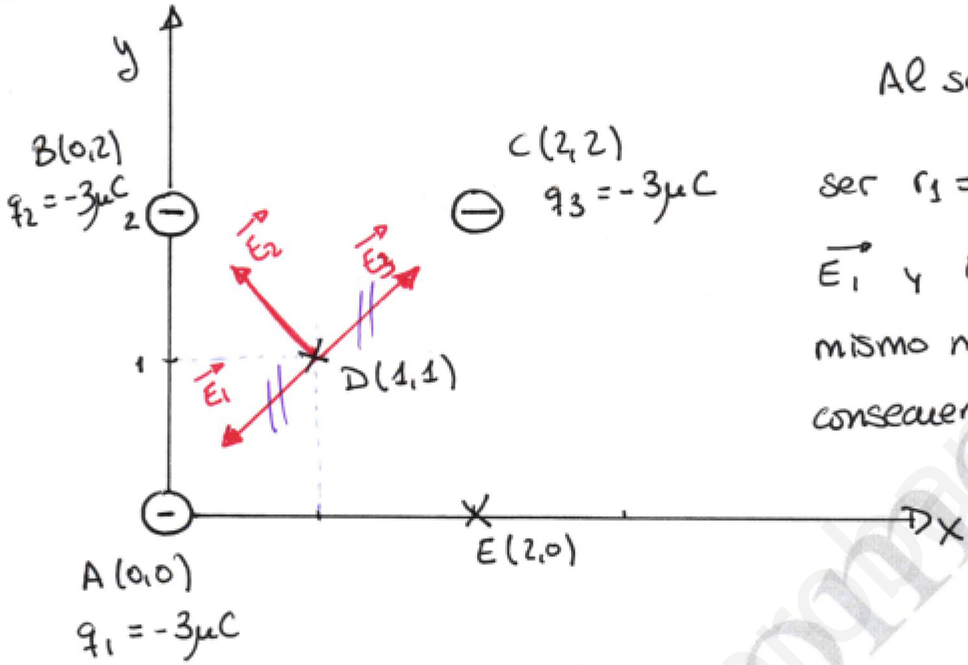



$$n\,sen\,\hat{L} = n_{aire}\,sen\,90^\circ$$

$$\hat{L} = arcsen\left(\frac{1}{1'48}\right) = 42'51^\circ$$

Como vemos, al ser $\hat{\imath}_B > \hat{L}$, se produce el fenómeno de reflexión total y por eso el rayo B no se refracta.

# SECCIÓN IV - PROBLEMA




Al ser $q_1 = q_3$ y ser $r_1 = r_3$, los vectores $\vec{E_1}$ y $\vec{E_3}$ tienen el mismo módulo. En consecuencia, $\vec{E_1} + \vec{E_3} = \vec{0}$

$$\vec{E}_{TOTAL} = \vec{E_2} + \underbrace{\vec{E_1} + \vec{E_3}}_{\vec{0}} = \vec{E_2}$$

Campo $\vec{E_2}$:

$$\vec{BD} = (1,1) - (0,2) = (1,-1)$$

$$|\vec{BD}| = r_2 = \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}\ m$$

$$\vec{u}_{r_2} = \frac{1}{|\vec{BD}|} \cdot \vec{BD} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot (1,-1) = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{-1}{\sqrt{2}}\right)$$

$$\vec{E_2} = K \cdot \frac{q_2}{r_2^2} \cdot \vec{u}_{r_2} = 9\cdot10^9 \cdot \frac{-3\cdot10^{-6}}{2}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = -13500\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{-1}{\sqrt{2}}\right) =$$

$$= (-6750\sqrt{2}, 6750\sqrt{2})\ N/C \approx (-9545'54, 9545'54)\ N/C$$

b) $W = -q \cdot \Delta V = -q\,(V_E - V_D)$

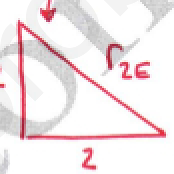
$$V_D = V_{q_1} + V_{q_2} + V_{q_3} = K \cdot \frac{q_1}{r_{1D}} + K \cdot \frac{q_2}{r_{2D}} + K \cdot \frac{q_3}{r_{3D}} = $$

$r_1 = r_2 = r_3$
$q_1 = q_2 = q_3$

$$= 3K\frac{q_1}{r_{1D}} = \frac{3 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot (-3 \cdot 10^{-6})}{\sqrt{2}} = -57275'65\ V$$

$r_{1E} = r_{3E} = 2m$
$q_1 = q_3$

$$V_E = V_{q_1} + V_{q_2} + V_{q_3} = K \cdot \frac{q_1}{r_{1E}} + K \cdot \frac{q_2}{r_{2E}} + K \cdot \frac{q_3}{r_{3E}} =$$




$\Rightarrow r_{2E} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8}\ m$

$$= 2 \cdot \frac{K \cdot q_1}{r_{1E}} + K \cdot \frac{q_2}{r_{2E}} =$$

$$= \cancel{2} \cdot \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (-3 \cdot 10^{-6})}{\cancel{2}} + \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (-3 \cdot 10^{-6})}{\sqrt{8}} = -36545'94\ V$$

$$\Rightarrow W_{campo} = -q \cdot \Delta V = -1 \cdot 10^{-6} \cdot (-36545'94 - (-57275'65)) =$$

$$= -1 \cdot 10^{-6} \cdot 20729'71 = -0'021\ J$$

Puesto que $W_{campo} < 0$ no se trata de un proceso espontáneo, y sería necesaria la acción de fuerzas exteriores para trasladar dicha carga de D hasta E.

## SECCIÓN V - CUESTIÓN

$$\left.\begin{array}{l} E_{TOTAL} = m c^2 \\ E_0 = m_0 \cdot c^2 \\ m = \gamma m_0 \end{array}\right\} \begin{array}{l} E_T = E_0 + E_C \\ mc^2 = m_0 c^2 + E_C \Rightarrow \\ \Rightarrow E_C = mc^2 - m_0 c^2 = \gamma m_0 c^2 - m_0 c^2 \Rightarrow \end{array}$$

$$\Rightarrow E_C = (\gamma - 1)\, m_0 \cdot c^2 \Rightarrow E_C = (\gamma - 1) \cdot E_0$$

Como nos dicen que $E_C = 2 \cdot E_0 \Rightarrow$

$$\left.\begin{array}{l} E_C = (\gamma - 1) \cdot E_0 \\ E_C = 2 \cdot E_0 \end{array}\right\} \gamma - 1 = 2 \Rightarrow \gamma = 3$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \Rightarrow 3 = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \Rightarrow 1 - (v/c)^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (v/c)^2 = \frac{8}{9} \Rightarrow v/c = \frac{2\sqrt{2}}{3} \Rightarrow v = \frac{2\sqrt{2}}{3} \cdot c =$$

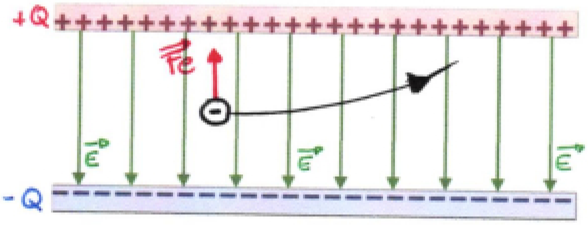
$$= \frac{2\sqrt{2}}{3} \cdot 3 \cdot 10^8 = 2\sqrt{2} \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$E_T = E_0 + E_C = E_0 + 2E_0 = 3E_0 = 3\, m_0 \cdot c^2 =$$

$$= 3 \cdot 9'1 \cdot 10^{-31} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 2'457 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

## SECCIÓN VI - CUESTIÓN

El campo generado entre las dos placas, se orienta de la placa positiva hacia la negativa.




Como la partícula se desvía en contra de la dirección del campo, podemos asegurar que que dicha partícula tiene carga negativa.

Por tanto, la partícula emitida es un electrón y la desintegración sufrida ha sido la desintegración $\beta^-$

Por tanto:

$$ {}^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{14}_{Z}N + X $$

$$ {}^{14}_{6}C \xrightarrow{\beta^-} {}^{14}_{Z}N + {}^{0}_{-1}e \Rightarrow 6 = Z - 1 \Rightarrow Z = 7 $$