

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____

INSTRUCCIONES

Si solo has suspendido uno de los dos trimestres que figuran en este examen, responde a las cuestiones correspondientes a dicho trimestre.

Si has suspendido las dos evaluaciones, elige 5 de las 10 preguntas y resuélvelas. Debes coger al menos 2 preguntas de cada evaluación.

1ª EVALUACIÓN

1) Se han medido los tiempos que necesita un coche para recorrer ciertas distancias, obteniéndose los siguientes resultados:

t (h)	1	2	3	4	5
d (km)	50	100	150	200	250

a) Dibuja la gráfica correspondiente en el papel milimetrado adjunto. 0,4 puntos

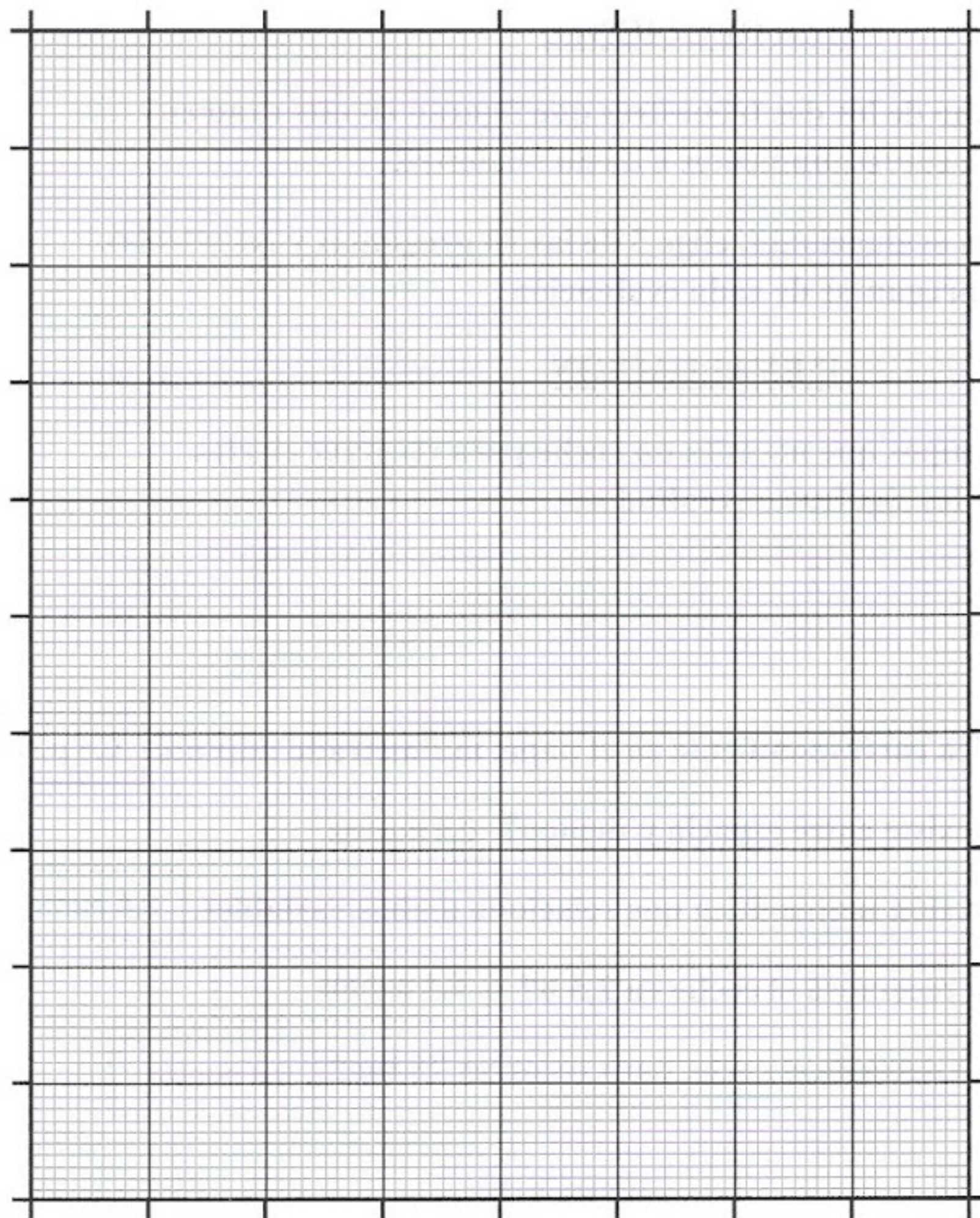
b) ¿Qué relación existe entre espacio y tiempo? 0,4 puntos

c) Escribe la expresión matemática que relaciona ambas variables. 0,4 puntos

d) ¿Qué distancia recorrerá el coche en 2,5 h? 0,4 puntos

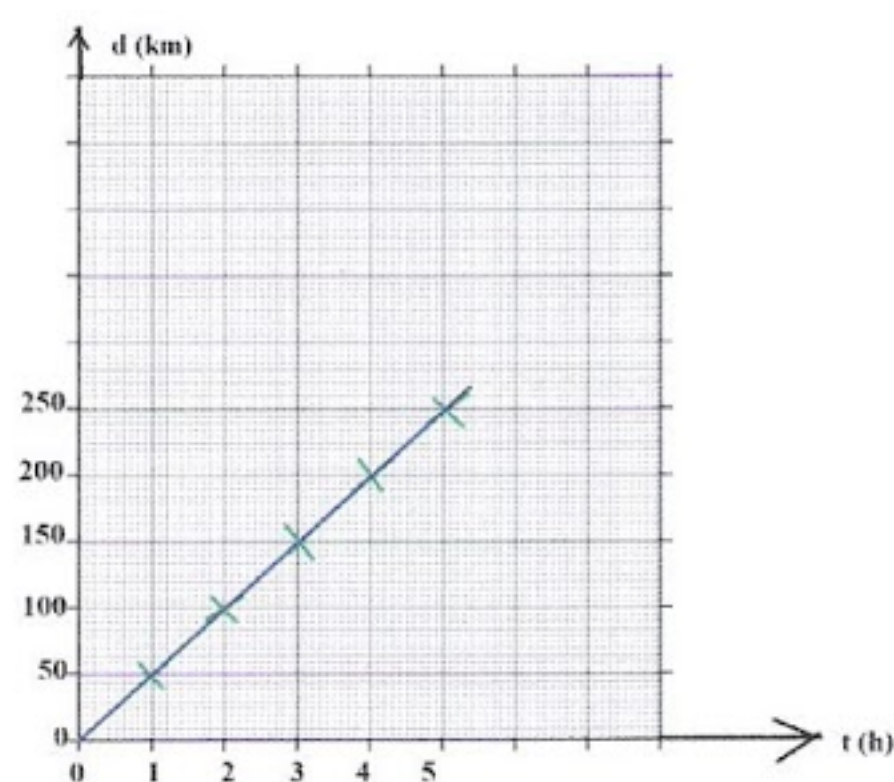
e) ¿Cuánto tiempo necesita el coche para recorrer 75 km? 0,4 puntos

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____



SOLUCIÓN:

a)



RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES

NOMBRE Y APELLIDOS _____

b) La gráfica obtenida es una línea recta de pendiente positiva que pasa por el origen. De esto podemos deducir que las variables son directamente proporcionales.

c) $y = kx$

d) $d \text{ (km)} = k \cdot t \text{ (h)}$

$$k = \frac{50 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{100 \text{ km}}{2 \text{ h}} = \frac{150 \text{ km}}{3 \text{ h}} = \frac{200 \text{ km}}{4 \text{ h}} = \frac{250 \text{ km}}{5 \text{ h}} = 50 \text{ km/h}$$

Por lo que la relación entre distancia y tiempo viene dada por la ecuación:

$$d \text{ (km)} = 50 \text{ km/h} \cdot t \text{ (h)}$$

d) $d \text{ (km)} = 50 \text{ km/h} \cdot t \text{ (h)}$

$$d \text{ (km)} = 50 \text{ km/h} \cdot 2,5 \text{ h} = 125 \text{ km}$$

e) $75 \text{ km} = 50 \text{ km/h} \cdot t \text{ (h)}$

$$t \text{ (h)} = \frac{75 \text{ km}}{50 \text{ km/h}} = 1,5 \text{ h}$$

- 2) a) Enuncia y explica las leyes de Kepler. Comprueba la tercera en el caso particular de órbitas circulares. 1,5 puntos

b) Europa es un satélite de Júpiter que tarda 3,55 días en recorrer su órbita de radio medio $R = 6,71 \cdot 10^8 \text{ m}$; Io, otro satélite de Júpiter, tiene un periodo orbital de 1,77 días. Calcula el radio medio de su órbita. 0,5 puntos

Dato: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

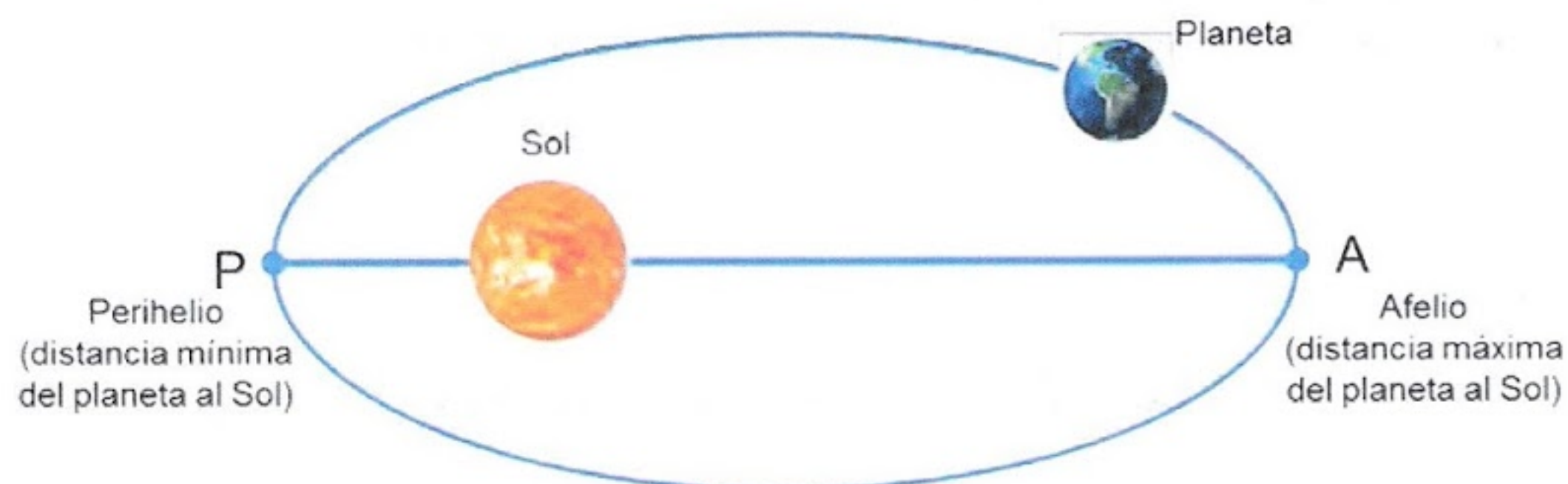
SOLUCIÓN:

a)

- **1ª LEY DE KEPLER o LEY DE LAS ÓRBITAS:** todos los planetas giran alrededor del Sol describiendo órbitas elípticas en uno de cuyos focos se encuentra el Sol.

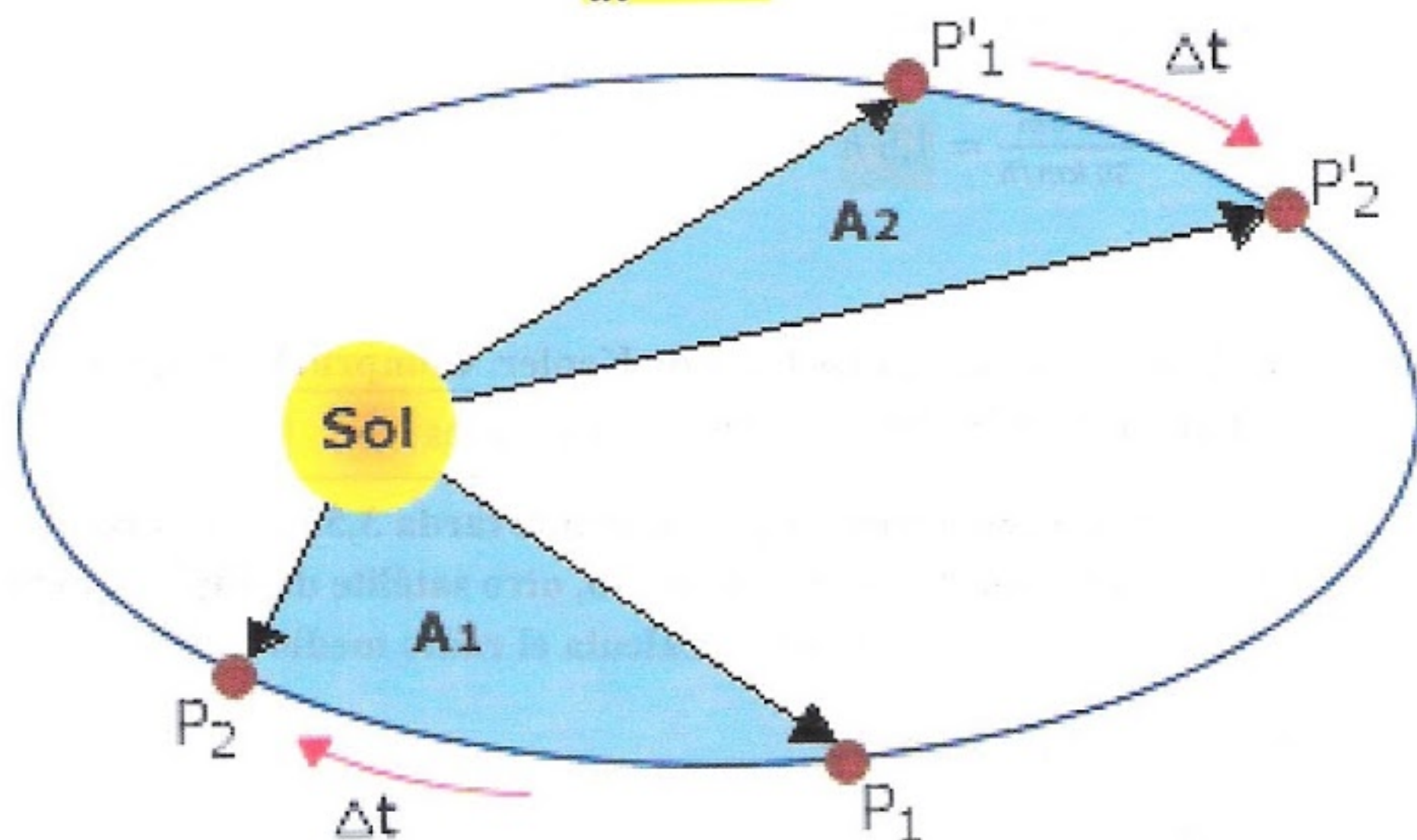
RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES

NOMBRE Y APELLIDOS _____



- **2ª LEY DE KEPLER o LEY DE LAS ÁREAS:** el radio vector que une el Sol con un planeta barre áreas iguales en tiempos iguales.

$$\frac{dA}{dt} = cte.$$

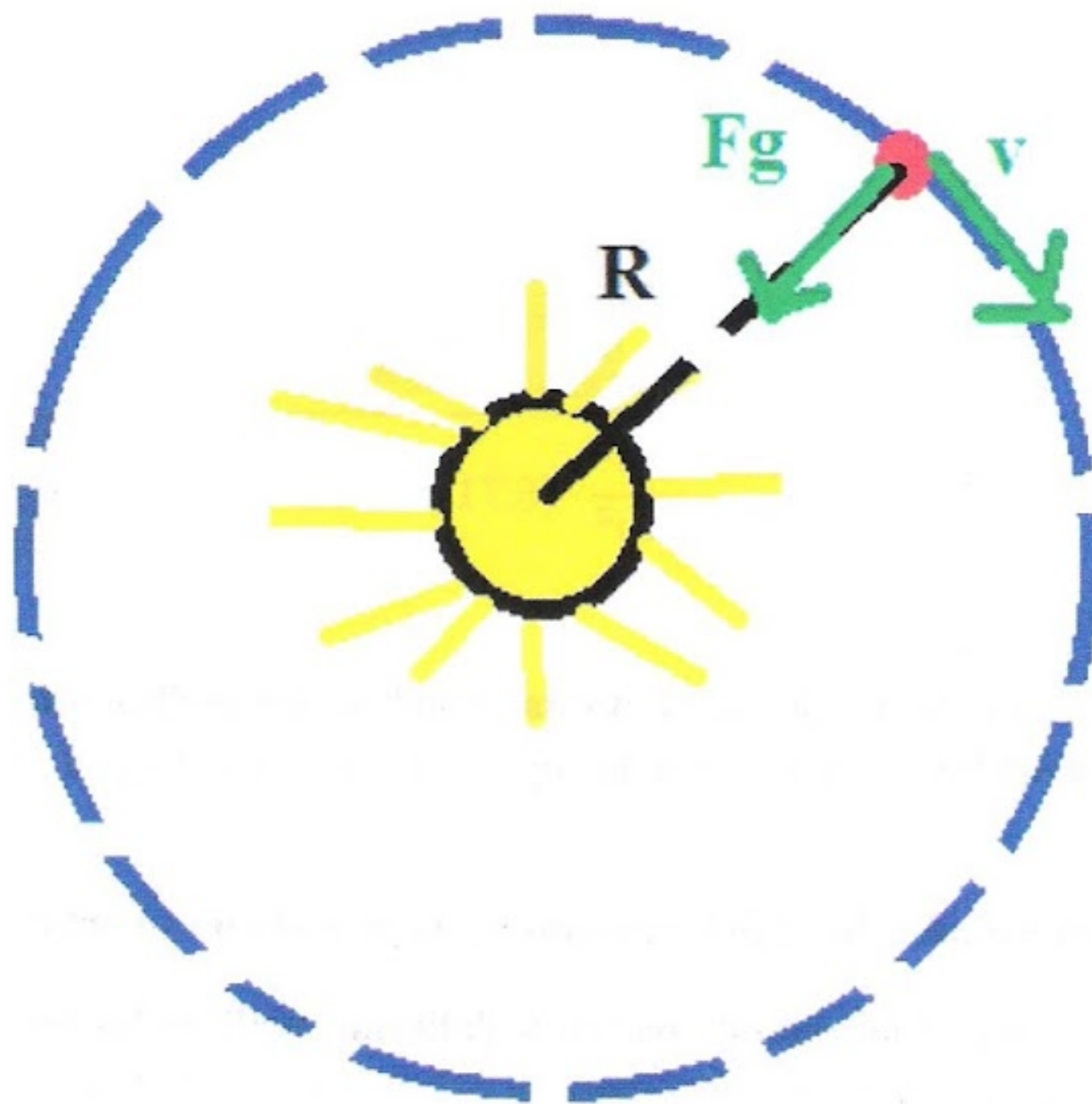


- **3ª LEY DE KEPLER o LEY DE LOS PERIODOS:** los cuadrados de los periodos de revolución de los planetas son directamente proporcionales a los cubos de los semiejes mayores de las respectivas elipses:

$$\frac{T_1^2}{r_1^3} = \frac{T_2^2}{r_2^3}$$

Para comprobar la tercera ley de Kepler en el caso particular de órbitas circulares, partimos de que la fuerza gravitatoria que ejerce el Sol sobre un planeta que describe una órbita circular, es una fuerza normal, perpendicular a la velocidad del planeta. De acuerdo con la segunda ley de Newton:

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
 NOMBRE Y APELLIDOS _____



$$F_g = F_c$$

$$\frac{GMm}{R^2} = m \frac{v^2}{R}$$

$$\frac{GM}{R} = v^2$$

$$\frac{GM}{R} = \omega^2 R^2$$

$$GM = \omega^2 R^3$$

$$GM = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R^3$$

$$GM = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot R^3$$

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

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{GM} = \text{constante}$$

b) EUROPA

$$T_E = 3,55 \text{ días; } R_E = 6,71 \cdot 10^8 \text{ m}$$

IO

$$T_I = 1,77 \text{ días; } R_I = ?$$

Aplicando la tercera ley de Kepler:

$$\frac{T_E^2}{R_E^3} = \frac{T_I^2}{R_I^3}$$

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____

$$R_I^3 \cdot \frac{T_E^2}{R_E^3} = T_I^2$$

$$R_I^3 = \frac{T_I^2}{T_E^2} \cdot R_E^3$$

$$R_I = \sqrt[3]{\frac{T_I^2}{T_E^2} \cdot R_E^3}$$

$$R_I = \sqrt[3]{\frac{(1,77 \text{ días})^2}{(3,55 \text{ días})^2} \cdot (6,71 \cdot 10^8 \text{ m})^3} = 4,22 \cdot 10^8 \text{ m}$$

3) Estos días se cumple un año de la puesta en órbita del satélite *SAC-D Aquarius*. La altura de su órbita circular sobre la superficie de la Tierra es $h = 660 \text{ km}$.
Calcula:

a) La velocidad orbital del *Aquarius* y el período de su órbita. 1 punto

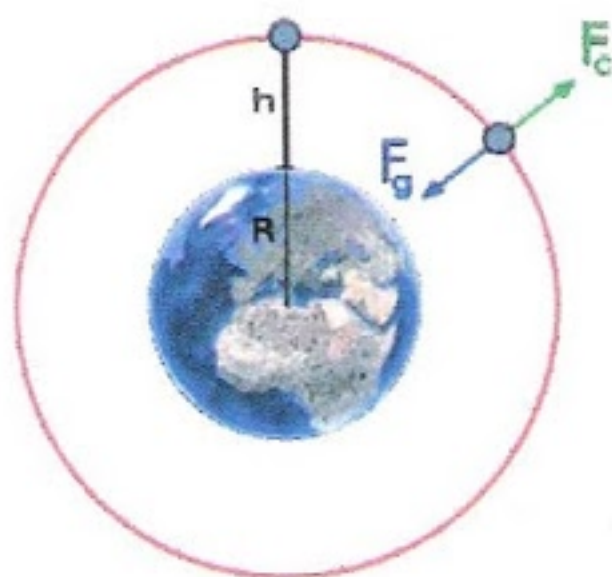
b) Determina el mínimo trabajo que deberían realizar los motores del satélite si fuese necesario corregir su órbita y pasar a otra, también circular, pero alejada el doble ($2 \cdot h$) de la superficie terrestre. 1 punto

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6,38 \cdot 10^6 \text{ m}$;
 $m_{\text{Aquarius}} = 1350 \text{ kg}$.

SOLUCIÓN:

a) El radio de la órbita de *Aquarius* es la suma del radio de la Tierra más la altura sobre la superficie de la Tierra a la que se encuentra:

$$R_o = 600 \text{ km} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} + 6,38 \cdot 10^6 \text{ m} = 7,04 \cdot 10^6 \text{ m}$$



Para hallar la velocidad orbital, hay que tener en cuenta que la fuerza gravitatoria se comporta como una fuerza centrípeta que obliga a girar al satélite:

$$F_g = F_c$$

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____

$$G \frac{M_T m_A}{R_O^2} = m_A \frac{v_O^2}{R_O}$$

$$G \frac{M_T}{R_O} = v_O^2$$

$$\sqrt{G \frac{M_T}{R_O}} = v_O$$

$$v_O = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \text{kg}^{-2} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{7,04 \cdot 10^6 \text{ m}}} = 7520,8 \text{ m/s}$$

$$T = \frac{2\pi R_O}{v_O}$$

$$T = \frac{2\pi \cdot 7,04 \cdot 10^6 \text{ m}}{7520,8 \text{ m/s}} = 5881,5 \text{ s} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 1,63 \text{ h}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } E_{M_{\text{órbita}}} &= \frac{1}{2} m_A v_O^2 - G \frac{M_T m_A}{R_O} = \frac{1}{2} m_A \frac{G M_T}{R_O} - G \frac{M_T m_A}{R_O} = \frac{1}{2} G \frac{M_T m_A}{R_O} - G \frac{M_T m_A}{R_O} = \\ &= \frac{1}{2} G \frac{M_T m_A}{R_O} - 2G \frac{M_T m_A}{2R_O} = -G \frac{M_T m_A}{R_O} \end{aligned}$$

El radio de la órbita del satélite en el segundo caso es:

$$R'_O = R_T + 2h$$

$$R'_O = 6,38 \cdot 10^6 \text{ m} + 2 \cdot 660 \text{ km} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 7,7 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$W_{nc} = \Delta E_M = E_{M_f} - E_{M_i}$$

$$W_{nc} = -G \frac{M_T m_A}{2R'_O} - \left(-G \frac{M_T m_A}{2R_O} \right) = G \frac{M_T m_A}{2R_O} - G \frac{M_T m_A}{2R'_O} = G \frac{M_T m_A}{2} \cdot \left(\frac{1}{R_O} - \frac{1}{R'_O} \right)$$

Sustituyendo los datos:

$$\begin{aligned} W_{nc} &= 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{kg}^{-2} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg} \cdot 1350 \text{ kg} \cdot \frac{1}{2} \cdot \\ &\cdot \left(\frac{1}{7,04 \cdot 10^6 \text{ m}} - \frac{1}{7,7 \cdot 10^6 \text{ m}} \right) = 3,27 \cdot 10^9 \text{ J} \end{aligned}$$

4) Un satélite de masa 25000 kg describe una órbita circular alrededor de un cierto planeta P, con un periodo orbital de 326 h.

1 punto

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____

a) Halla la distancia al centro del planeta a la que se encuentra el satélite.

b) Halla la energía total del satélite. 1 punto

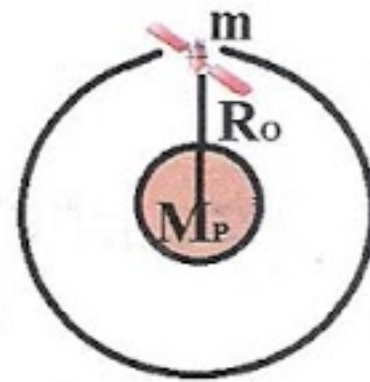
Dato: Masa del planeta P: $M_P = 6,0 \cdot 10^{27} \text{ kg}$.

SOLUCIÓN:

a) $m = 25000 \text{ kg}$

$$M_P = 6,0 \cdot 10^{27} \text{ kg}$$

$$T = 326 \text{ h} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 1\,173\,600 \text{ s}$$



Podemos deducir el radio de la órbita teniendo en cuenta que la fuerza gravitatoria se comporta como una fuerza centrípeta:

$$\begin{aligned} F_g &= F_c \\ \frac{GM_P m}{R_o^2} &= m \frac{v^2}{R_o} \\ \frac{GM_P}{R_o} &= v^2 \\ \frac{GM_P}{R_o} &= \omega^2 R_o^2 \\ GM_P &= \omega^2 R_o^3 \\ GM_P &= \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \cdot R_o^3 \\ GM_P &= \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot R_o^3 \end{aligned}$$

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____

5) El planeta Venus, cuya masa es $4,87 \cdot 10^{24}$ kg, gira alrededor del Sol describiendo una órbita circular de 108 millones de kilómetros de radio.

a) Si la aceleración de la gravedad en la superficie de Venus es $8,87 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, calcula el diámetro del planeta (en km). 1 punto

b) Calcula qué velocidad tendría que tener el planeta Venus para escapar de la atracción gravitatoria del Sol. 1 punto

Datos: Masa del Sol: $M_S = 2 \cdot 10^{30}$ kg; constante de gravitación universal: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

SOLUCIÓN:

a) $m_V = 4,87 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

$$R_O = 108 \cdot 10^6 \text{ km} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 1,08 \cdot 10^{11} \text{ m}$$

$$M_S = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

$$g_V = 8,87 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

$$g_V = G \frac{m_V}{R_V^2} \Rightarrow R_V^2 = G \frac{m_V}{g_V} \Rightarrow R_V = \sqrt{G \frac{m_V}{g_V}}$$

Sustituyendo los datos:

$$R_V = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} \cdot 4,87 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{8,87 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}}} = 6,05 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$\phi = 2 \cdot R_V$$

$$\phi = 2 \cdot 6,05 \cdot 10^6 \text{ m} = 1,21 \cdot 10^7 \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 1,21 \cdot 10^4 \text{ km}$$

b) Tenemos que calcular la velocidad de escape de Venus desde su órbita. Para calcularla, aplicaremos el principio de conservación de la energía teniendo en cuenta que Venus llegará al infinito en reposo:

$$E_{M\acute{o}rbita} = \frac{1}{2} m_V v_e^2 - G \frac{M_S m_V}{R_O} = 0$$

$$\frac{1}{2} m_V v_e^2 = G \frac{M_S m_V}{R_O}$$

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____

$$\frac{1}{2}v_e^2 = G \frac{M_S}{R_0}$$

$$v_e^2 = 2G \frac{M_S}{R_0}$$

$$v_e = \sqrt{2G \frac{M_S}{R_0}}$$

$$v_e = \sqrt{2 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2} \cdot \frac{2 \cdot 10^{30} \text{ kg}}{1,08 \cdot 10^{11} \text{ m}}} = 4,97 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

3ª EVALUACIÓN

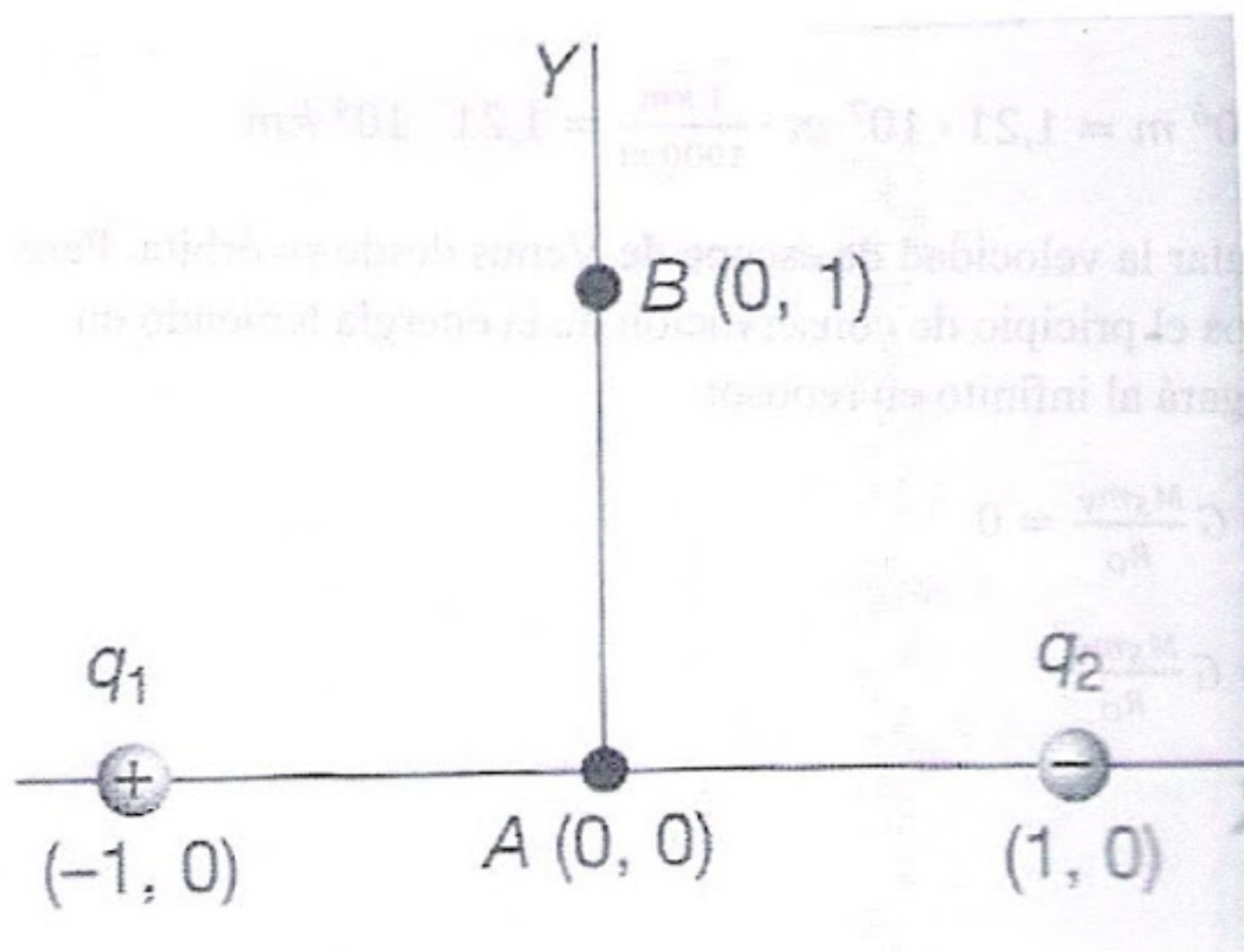
6) Dos cargas eléctricas puntuales de valor $q_1 = 80 \text{ nC}$ y $q_2 = -40 \text{ nC}$, están situados respectivamente en los puntos $(-1, 0)$ y $(1, 0)$ del plano XY como indica la figura. Determina:

a) El vector campo electrostático $\vec{E}$ en los puntos A $(0,0)$ y B $(0,1)$. 1 punto

b) El trabajo que debemos realizar para trasladar una carga puntual $q_3 = 0,2 \text{ nC}$ desde el punto A hasta el punto B. 1 punto

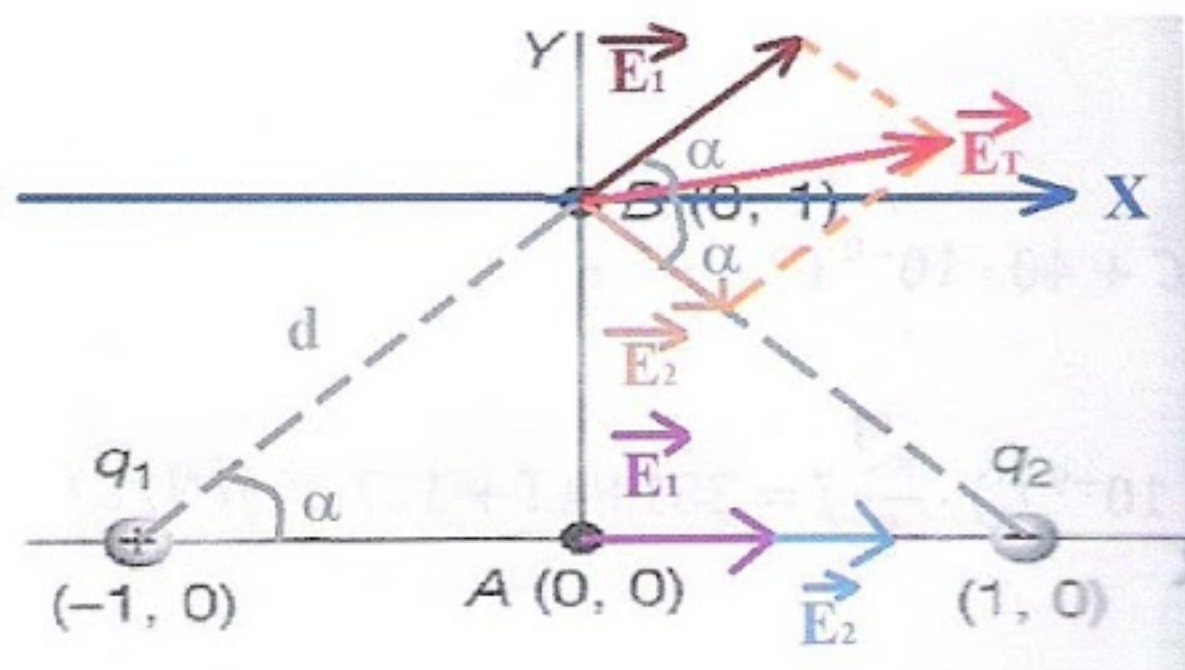
(Las coordenadas están expresadas en metros)

Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$



RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____

SOLUCIÓN:



$$d = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{ m}$$

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{sen} \alpha &= \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos \alpha &= \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

a) **A (0, 0)**

$$\vec{E}_{total} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

$$\vec{E}_{total} = K \frac{q_1}{r_1^2} \vec{i} + K \frac{q_2}{r_2^2} \vec{i} = K \left(\frac{q_1}{r_1^2} + \frac{q_2}{r_2^2} \right) \vec{i} \text{ (N/C)}$$

$$\begin{aligned} \vec{E}_{total} &= 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2} \cdot \left(\frac{80 \cdot 10^{-9} \text{ C}}{(1\text{m})^2} + \frac{40 \cdot 10^{-9} \text{ C}}{(1\text{m})^2} \right) \vec{i} = 9 \cdot (80 + 40) \vec{i} = \\ &= 1080 \vec{i} \text{ (N/C)} \end{aligned}$$

B (0, 1)

Vector	X	Y
$\vec{E}_1$	$K \frac{q_1}{d^2} \cos \alpha \vec{i}$	$K \frac{q_1}{d^2} \operatorname{sen} \alpha \vec{j}$
$\vec{E}_2$	$K \frac{q_2}{d^2} \cos \alpha \vec{i}$	$-K \frac{q_2}{d^2} \operatorname{sen} \alpha \vec{j}$
$\vec{E}_{total}$	$\frac{K}{d^2} (q_1 + q_2) \cos \alpha \vec{i}$	$\frac{K}{d^2} (q_1 - q_2) \operatorname{sen} \alpha \vec{j}$

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____

$$\vec{E}_{total} = \frac{K}{d^2} (q_1 + q_2) \cos \alpha \vec{i} + \frac{K}{d^2} (q_1 - q_2) \sin \alpha \vec{j} (N/C)$$

Sustituyendo los datos:

$$\vec{E}_{total} = \frac{9 \cdot 10^9 Nm^2 C^{-2}}{(\sqrt{2} m)^2} \cdot (80 \cdot 10^{-9} C + 40 \cdot 10^{-9} C) \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{i} + \\ + \frac{9 \cdot 10^9 Nm^2 C^{-2}}{(\sqrt{2} m)^2} \cdot (80 \cdot 10^{-9} C - 40 \cdot 10^{-9} C) \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{j} = 381,84 \vec{i} + 127,28 \vec{j} (N/C)$$

$$E_{total} = \sqrt{381,84^2 + 127,28^2} = 402,49 N/C$$

$$b) q = 0,2 nC \cdot \frac{1C}{10^9 nC} = 2 \cdot 10^{-10} C$$

$$V_A = K \frac{q_1}{r_1} + K \frac{q_2}{r_2} = K \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} \right) (V)$$

$$V_A = 9 \cdot 10^9 Nm^2 C^{-2} \cdot \left(\frac{80 \cdot 10^{-9} C}{1 m} - \frac{40 \cdot 10^{-9} C}{1 m} \right) = 9 \cdot (80 - 40) V = 9 \cdot 40 V = \\ = 360 V$$

$$V_B = K \frac{q_1}{d} + K \frac{q_2}{d} = \frac{K}{d} \cdot (q_1 + q_2) (V)$$

$$V_B = \frac{9 \cdot 10^9 Nm^2 C^{-2}}{\sqrt{2} m} \cdot (80 \cdot 10^{-9} C - 40 \cdot 10^{-9} C) = \frac{9}{\sqrt{2}} \cdot 40 V = 254,56 V$$

$$W_{A \rightarrow B} = q(V_A - V_B)$$

$$W_{A \rightarrow B} = 2 \cdot 10^{-10} C \cdot (360 - 254,56) V = 2,11 \cdot 10^{-8} J$$

> 0 $\Rightarrow$ TRABAJO REALIZADO
POR LAS FUERZAS DEL
CAMPO

7) Se dispone de un espejo cóncavo de radio 100 cm. Calcula, dibujando previamente un trazado de rayos cualitativo:

a) La posición y la altura de la imagen formada por el espejo si el objeto tiene una altura de 5 cm y se encuentra situado delante del espejo, a una distancia de 25 cm. 1 punto

b) La posición y la altura de la imagen formada por el espejo si el objeto tiene una altura de 10 cm y se encuentra situado delante del espejo, a una distancia de 100 cm. 1 punto

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES

NOMBRE Y APELLIDOS _____

SOLUCIÓN:

$$f = \frac{R}{2} \Rightarrow f = -\frac{100 \text{ cm}}{2} = -50 \text{ cm}$$

a)

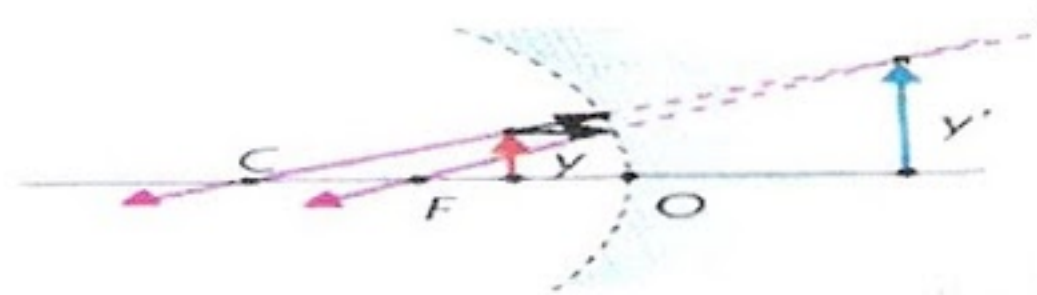


Imagen virtual, derecha y mayor que el objeto.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s'} + \frac{1}{s}$$

$$\frac{1}{f} - \frac{1}{s} = \frac{1}{s'}$$

$$\frac{s-f}{sf} = \frac{1}{s'}$$

$$s'(s-f) = sf$$

$$s' = \frac{sf}{s-f}$$

$$s' = \frac{-25 \text{ cm} \cdot (-50 \text{ cm})}{[-25 - (-50)] \text{ cm}} = \frac{1250}{25} = 50 \text{ cm}$$

$$\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow y' = -\frac{s'}{s} \cdot y$$

$$y' = -\frac{50 \text{ cm}}{-25 \text{ cm}} \cdot 5 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

b)

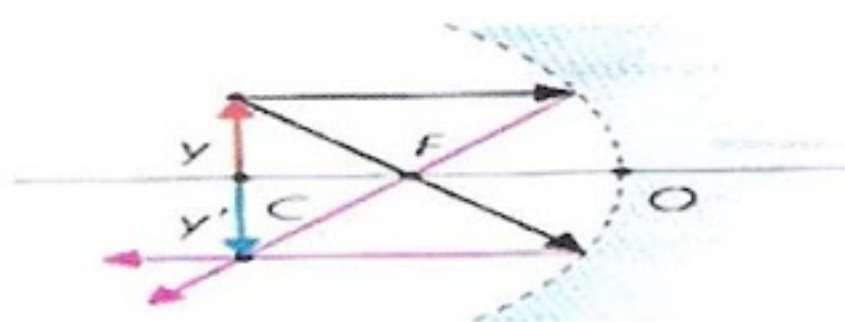


Imagen real, invertida y de igual tamaño que el objeto.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s'} + \frac{1}{s}$$

$$\frac{1}{f} - \frac{1}{s} = \frac{1}{s'}$$

$$\frac{s-f}{sf} = \frac{1}{s'}$$

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____

$$s'(s - f) = sf$$

$$s' = \frac{sf}{s-f}$$

$$s' = \frac{-100 \text{ cm} \cdot (-50 \text{ cm})}{[-100 - (-50)] \text{ cm}} = \frac{5000}{-50} = -100 \text{ cm}$$

$$\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow y' = -\frac{s'}{s} \cdot y$$

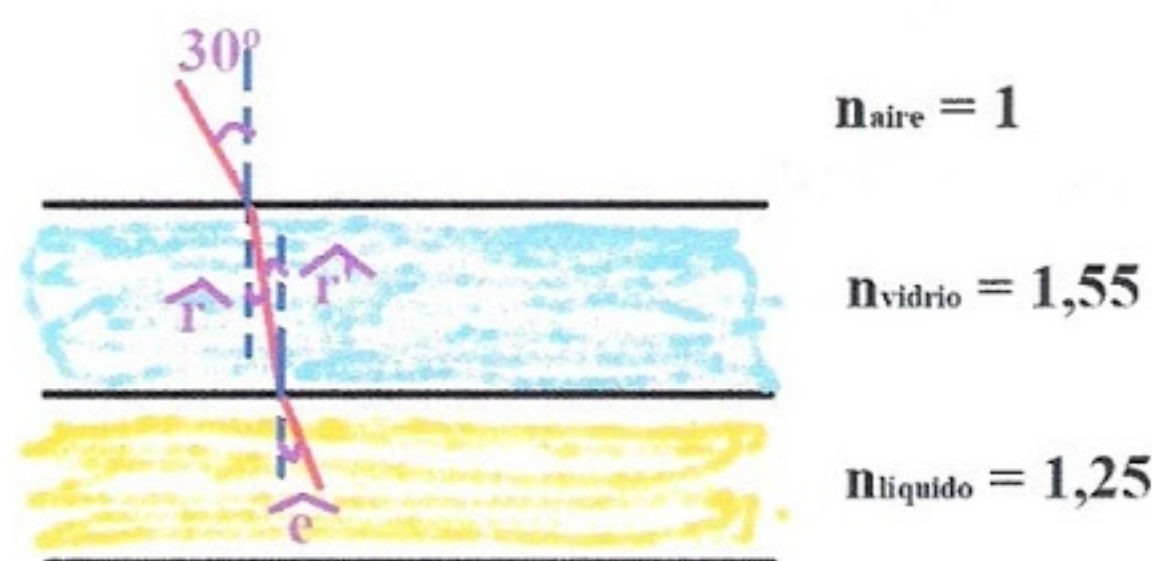
$$y' = -\frac{-100 \text{ cm}}{-100 \text{ cm}} \cdot 10 \text{ cm} = -10 \text{ cm}$$

8) Una lámina horizontal de vidrio de índice de refracción 1,55 de caras plano paralelas, con aire encima de ella, reposa sobre una capa de un líquido, de índice de refracción 1,25. Sobre la lámina de vidrio, incide un rayo de luz monocromática de frecuencia $5,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, con un ángulo de incidencia de 30° . Determina:

a) El valor del ángulo que forma el rayo emergente de la lámina de vidrio hacia el líquido con la normal a ella. 1 punto

b) La longitud de onda de la luz que atraviesa el vidrio, sabiendo que la frecuencia de la luz incidente y la frecuencia de la luz refractada son iguales. 1 punto

SOLUCIÓN:



a)

$$n_{\text{aire}} \cdot \sin \hat{i} = n_{\text{vidrio}} \cdot \sin \hat{r}$$

$$\frac{n_{\text{aire}}}{n_{\text{vidrio}}} \cdot \sin \hat{i} = \sin \hat{r}$$

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____

$$\hat{r} = \arcsen \left(\frac{n_{\text{aire}}}{n_{\text{vidrio}}} \cdot \sen \hat{i} \right)$$

$$\hat{r} = \arcsen \left(\frac{1}{1,55} \cdot \sen 30^\circ \right) = 18,82^\circ$$

$\hat{r} = \hat{r}'$ por tener un lado común y otro paralelo.

$$n_{\text{vidrio}} \cdot \sen \hat{r}' = n_{\text{líquido}} \cdot \sen \hat{e}$$

$$\frac{n_{\text{vidrio}}}{n_{\text{líquido}}} \cdot \sen \hat{r}' = \sen \hat{e}$$

$$\hat{e} = \arcsen \left(\frac{n_{\text{vidrio}}}{n_{\text{líquido}}} \cdot \sen \hat{r}' \right)$$

$$\hat{e} = \arcsen \left(\frac{1,55}{1,25} \cdot \sen 18,82^\circ \right) = 23,58^\circ$$

b)

$$f = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n}$$

$$\lambda = v \cdot T = \frac{v}{f} = \frac{c/n}{f} = \frac{c}{nf}$$

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{1,55 \cdot 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}} = 3,87 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

9) Dos conductores rectilíneos, paralelos de longitud ilimitada transportan las corrientes $I_1 = 4\text{A}$ e I_2 , ambas circulando en el mismo sentido. La distancia entre conductores es de 10 cm. Si el módulo del campo magnético en un punto situado entre ambos conductores a una distancia $R_1 = 2,5 \text{ cm}$ del conductor I_1 es igual a cero:

a) Calcular el valor de la corriente I_2 . 1 punto

b) Calcula la fuerza ejercida sobre 1 m del conductor I_2 por la corriente que circula por el conductor I_1 . ¿Es atractiva o repulsiva? Haz un esquema explicativo. 1 punto

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

SOLUCIÓN:

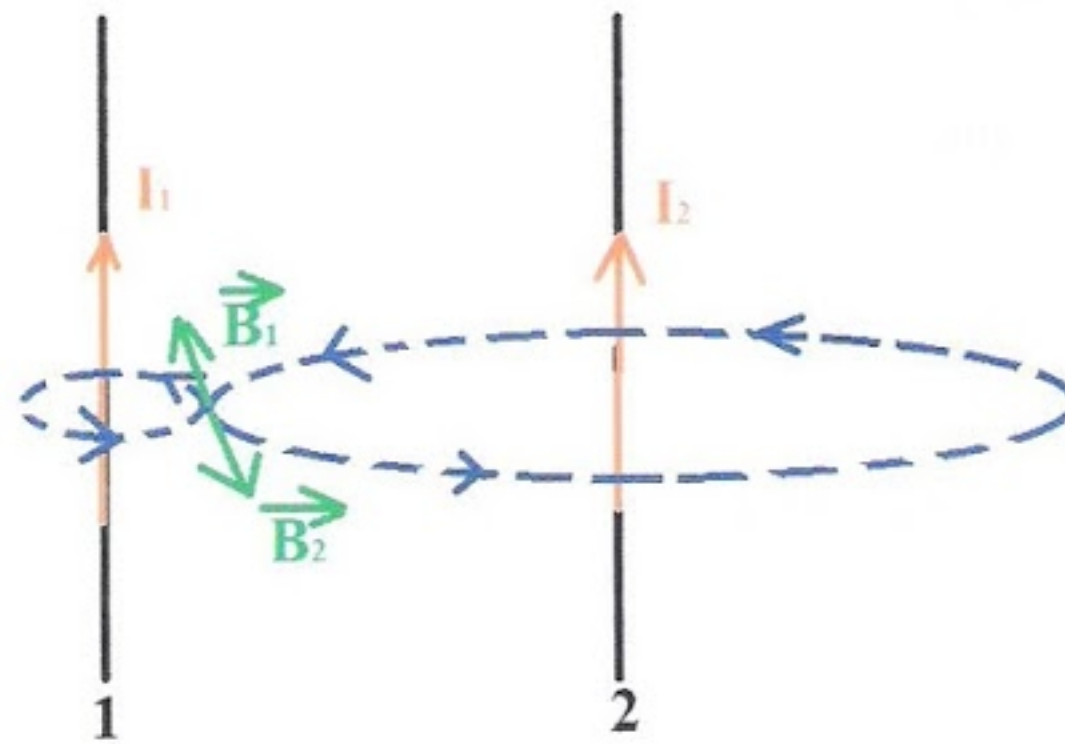
a) $I_1 = 4\text{A}$ ¿ I_2 ?

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____

$$d = 10 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0,1 \text{ m}$$

$$R_1 = 2,5 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$R_2 = 10 \text{ cm} - 2,5 \text{ cm} = 7,5 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$



$$|\vec{B}_1| = |\vec{B}_2|$$

$$\frac{\mu_0 I_1}{2\pi R_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi R_2}$$

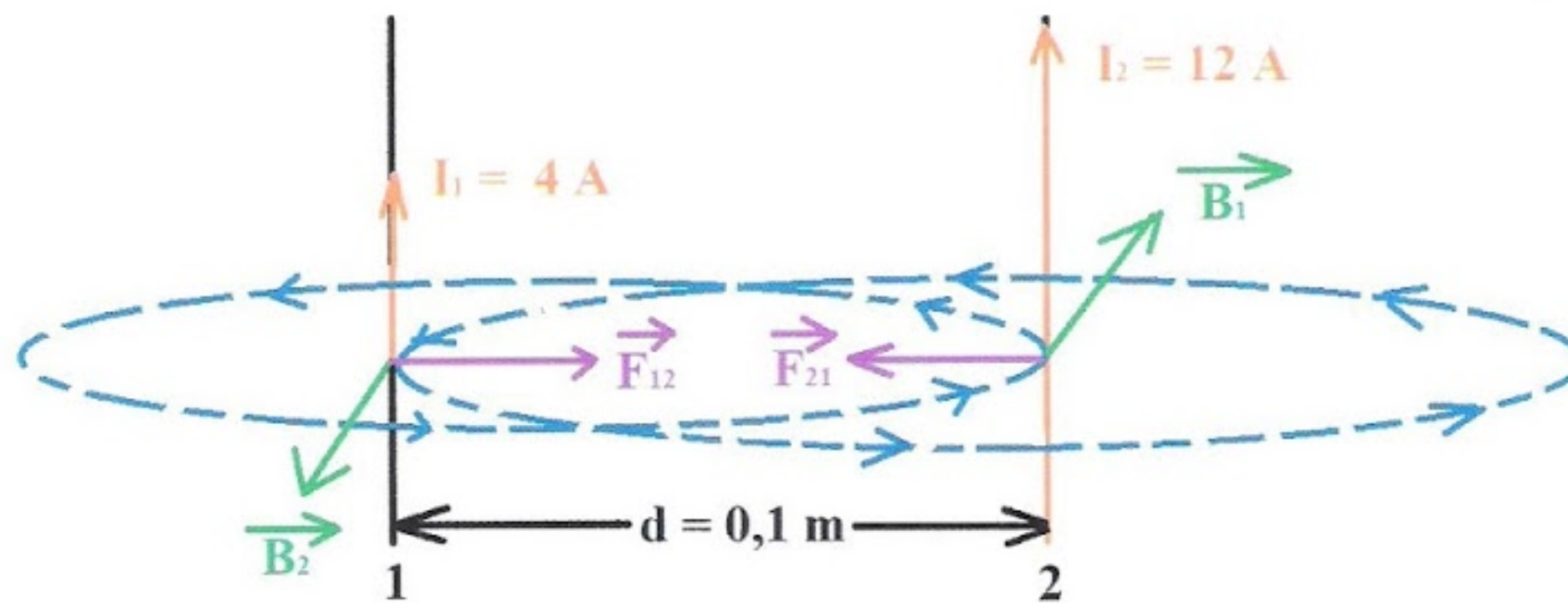
$$\frac{I_1}{R_1} = \frac{I_2}{R_2}$$

$$\frac{R_2}{R_1} \cdot I_1 = I_2$$

$$I_2 = \frac{7,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}} \cdot 4 \text{ A} = 12 \text{ A}$$

b)

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____



Como puede verse en esta figura, la fuerza es atractiva.

$$\vec{F}_{21} = I_2 \cdot (\vec{l} \times \vec{B}_1)$$

$$|\vec{F}_{21}| = I_2 \cdot l \cdot B_1 = I_2 \cdot l \cdot \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d} = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi d} \text{ (N)}$$

$$\frac{|\vec{F}_{21}|}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d} \text{ (N/m)}$$

$$\frac{|\vec{F}_{21}|}{l} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2} \cdot 4 \text{ A} \cdot 12 \text{ A}}{2\pi \cdot 0,1 \text{ m}} = 9,6 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}$$

10) En una región del espacio existe un campo magnético uniforme, dirigido en el sentido positivo del eje X, dado por: $\vec{B} = 2 \cdot 10^{-5} \vec{i}$ (T).

a) Calcula la fuerza magnética que actúa sobre una partícula de carga $q = 10^{-6} \text{ C}$ que entra en dicha región del espacio, con una velocidad

$$\vec{v} = 5 \cdot 10^5 \vec{k} \text{ (m/s)}$$

1 punto

b) Representa en un dibujo los vectores velocidad y fuerza asociados a la partícula, el vector campo magnético y la trayectoria circular que describe la partícula en el espacio.

1 punto

SOLUCIÓN:

a) $\vec{F} = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$

$$\vec{v} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & 0 & 5 \cdot 10^5 \\ 2 \cdot 10^{-5} & 0 & 0 \end{vmatrix} = 10 \vec{j} \text{ (N/C)}$$

RECUPERACIÓN FINAL FÍSICA 2º BTO. POR TRIMESTRES
NOMBRE Y APELLIDOS _____

$$\vec{F} = 10^{-6}C \cdot (10\vec{j}) N/C = 10^{-5}\vec{j}(N)$$

b)

