

**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 2005

CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE 2005

MODALITAT DEL BÀTIXILLERAT (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 – PROBLEMAS**

**Opción A**

Un objeto de masa  $m = 1000 \text{ kg}$  se acerca en dirección radial a un planeta, de radio  $R_P = 6000 \text{ km}$ , que tiene una gravedad  $g = 10 \text{ m/s}^2$  en su superficie. Cuando se observa este objeto por primera vez se encuentra a una distancia  $R_O = 6 R_P$  del centro del planeta. Se pide:

- ¿Qué energía potencial tiene ese objeto cuando se encuentra a la distancia  $R_O$ ? (0,8 puntos)
- Determina la velocidad inicial del objeto  $v_O$ , o sea cuando está a la distancia  $R_O$ , sabiendo que llega a la superficie del planeta con una velocidad  $v = 12 \text{ km/s}$ . (1,2 puntos)

**Opción B**

Dos partículas puntuales con la misma masa  $m_1 = m_2 = 100 \text{ kg}$  se encuentran situadas en los puntos  $(0,0)$  y  $(2,0) \text{ m}$ , respectivamente. Se pide:

- ¿Qué valor tiene el potencial gravitatorio en el punto  $(1,0) \text{ m}$ ? Tómese el origen de potenciales en el infinito. Calcula el campo gravitatorio, módulo, dirección y sentido, que generan esas dos masas en el punto  $(1,0) \text{ m}$ . (1 punto)
- Si la masa  $m_2$  se dejara en libertad, la fuerza gravitatoria haría que se acercara a la masa  $m_1$ . Si no actúa ninguna otra fuerza, ¿qué velocidad tendrá cuando esté a una distancia de  $30 \text{ cm}$  de  $m_1$ ? (1 punto)

Dato:  $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

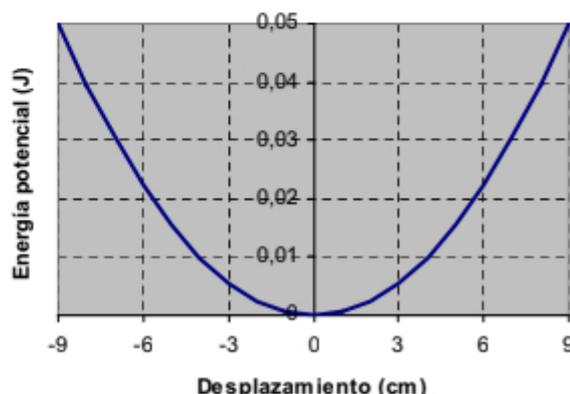
**BLOQUE II – CUESTIONES**

**Opción A**

Un cuerpo oscila con movimiento armónico simple cuya amplitud y período son, respectivamente,  $10 \text{ cm}$  y  $4 \text{ s}$ . En el instante inicial,  $t = 0 \text{ s}$ , la elongación vale  $10 \text{ cm}$ . Determina la elongación en el instante  $t = 1 \text{ s}$ .

**Opción B**

La gráfica adjunta muestra la energía potencial de un sistema provisto de un movimiento armónico simple de amplitud  $9 \text{ cm}$ , en función de su desplazamiento  $x$  respecto de la posición de equilibrio. Calcula la energía cinética del sistema para la posición de equilibrio  $x = 0 \text{ cm}$ . Calcula la energía total del sistema para la posición  $x = 2 \text{ cm}$ .



**BLOQUE III – CUESTIONES**

**Opción A**

Un rayo de luz incide perpendicularmente sobre una superficie que separa dos medios con índice de refracción  $n_1$  y  $n_2$ . Determina la dirección del rayo refractado.

**Opción B**

¿Dónde se forma la imagen de un objeto situado a  $20 \text{ cm}$  de una lente de focal  $f = 10 \text{ cm}$ ? Usa el método gráfico y el método analítico.

**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 2005

CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE 2005

**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**

<b>2n Exercici</b> 2º. Ejercicio	<b>FÍSICA</b> FÍSICA	<b>Obligatòria en la via Científicotecnològica i optativa en la de Ciències de la Salut</b> Obligatoria en la vía Científico-Tecnológica y optativa en la de Ciencias de la Salud	<b>90 minuts</b> 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**

Disponemos de un campo eléctrico uniforme  $\vec{E} = -100 \vec{k} \text{ N/C}$ .

- Indica cómo son las superficies equipotenciales de este campo. (0,5 puntos)
- Calcula el trabajo que realiza el campo eléctrico para llevar una carga  $q = -5 \mu\text{C}$  desde el punto  $P_1 (1,3,2) \text{ m}$  hasta el punto  $P_2 (2,0,4) \text{ m}$ . (1 punto)
- Si liberamos la carga  $q$  en el punto  $P_2$  y la única fuerza que actúa es la del campo eléctrico, ¿en qué dirección y sentido se moverá? (0,5 puntos)

**Opción B**

Una partícula de  $3,2 \times 10^{-27} \text{ kg}$  de masa y carga positiva, pero de valor desconocido, es acelerada por una diferencia de potencial de  $10^4 \text{ V}$ . Seguidamente, penetra en una región donde existe un campo magnético uniforme de  $0,2 \text{ T}$  perpendicular al movimiento de la partícula. Si la partícula describe una trayectoria circular de  $10 \text{ cm}$  de radio, calcula:

- La carga de la partícula y el módulo de su velocidad (1,4 puntos)
- El módulo de la fuerza magnética que actúa sobre la partícula. (0,6 puntos)

**BLOQUE V – CUESTIONES**

**Opción A**

Enuncia el principio de incertidumbre de Heissenberg. ¿Cuál es su expresión matemática?

**Opción B**

El trabajo de extracción para un metal es  $2,5 \text{ eV}$ . Calcula la frecuencia umbral y la longitud de onda correspondiente.

Datos:  $c=3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$ ,  $e=1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $h=6,6 \times 10^{-34} \text{ Js}$

**BLOQUE VI – CUESTIONES**

**Opción A**

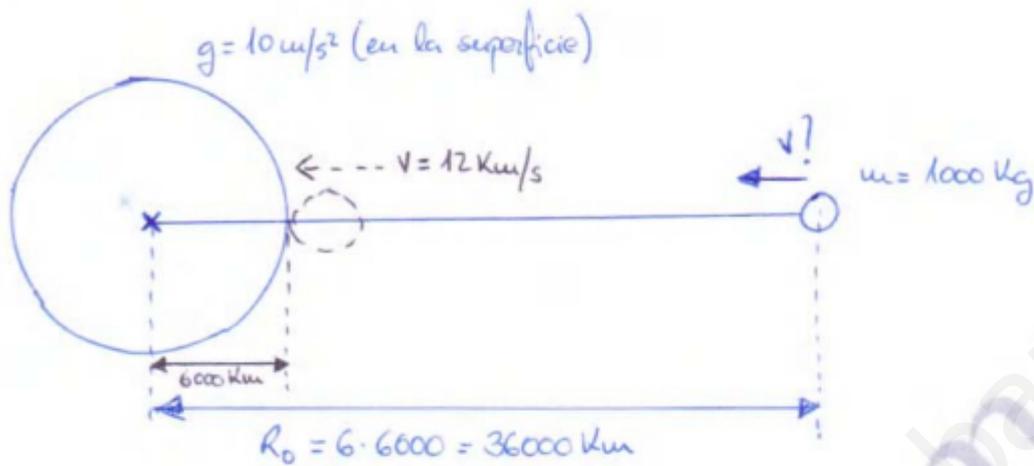
Dos partículas tienen asociada la misma longitud de onda de De Broglie. Sabiendo que la masa de una de ellas es triple que la de la otra, calcula la relación entre las velocidades de ambas partículas.

**Opción B**

Calcula el período de semidesintegración de un núcleo radioactivo cuya actividad disminuye a la cuarta parte al cabo de  $48 \text{ horas}$ .

BLOQUE I - PROBLEMAS:

Opción A:



1) Energía potencial en  $R_0$ :

$$E_p = -G \frac{Mm}{R_0} \rightarrow \text{No sabemos ni } G \text{ ni } M$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2 = G \frac{M}{R_p^2} = \frac{GM}{(6000 \cdot 10^3)^2} \Rightarrow GM = 3'6 \cdot 10^{14} \text{ (S.I.)}$$

$$\text{Y por tanto } E_p = -G \frac{Mm}{R_0} = -\frac{3'6 \cdot 10^{14} \cdot 1000}{36000 \cdot 10^3} = -1 \cdot 10^{10} \text{ Julios}$$

2) Por el principio de conservación  $\rightarrow E_{\text{ANTES}} = E_{\text{DESPUÉS}}$

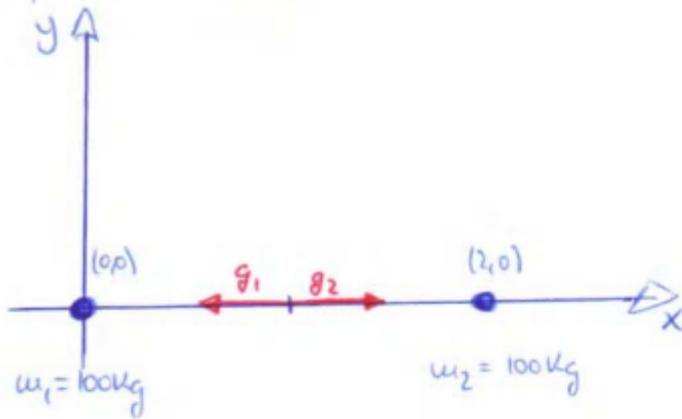
$$E_{P_{\text{ANTES}}} + E_{C_{\text{ANTES}}} = E_{P_{\text{DESPUÉS}}} + E_{C_{\text{DESPUÉS}}}$$

$$-1 \cdot 10^{10} + \frac{1}{2} 1000 \cdot v^2 = -G \frac{Mm}{R_p} + \frac{1}{2} 1000 \cdot (12000)^2$$

$$-1 \cdot 10^{10} + 500v^2 = -\frac{3'6 \cdot 10^{14} \cdot 1000}{6000 \cdot 10^3} + 7'2 \cdot 10^{10} \rightarrow 500v^2 = -6 \cdot 10^{10} + 8'2 \cdot 10^{10}$$

$$500v^2 = 2'2 \cdot 10^{10} \Rightarrow v^2 = 44 \cdot 10^6 \Rightarrow v = 6633'25 \text{ m/s}$$

Opción B:



$$1) V_{\text{TOTAL}} = V_1 + V_2 = -G \frac{M_1}{R_1} - G \frac{M_2}{R_2} =$$

$$= -2 G \frac{M_1}{R_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_{\text{TOTAL}} = -2 \cdot \frac{6.7 \cdot 10^{-11} \cdot 100}{1} = -1.34 \cdot 10^{-8} \text{ J/kg}$$

$\vec{g}_{\text{TOTAL}} = \vec{0}$  ( $\vec{g}_1$  y  $\vec{g}_2$  tienen mismo módulo y dirección pero sentidos contrarios).

$$2) V_{(2,0)} = -G \frac{M_1}{R} = -6.7 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{100}{2} = -3.35 \cdot 10^{-9} \text{ J/kg}$$

$$V_{(0.3,0)} = -G \frac{M_1}{R} = -6.7 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{100}{0.3} = -2.2333 \cdot 10^{-8} \text{ J/kg}$$

$$W = -\Delta E_p = -m \cdot \Delta V = -100 \cdot (-2.2333 \cdot 10^{-8} + 3.35 \cdot 10^{-9}) = 1.89833 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

Y esa pérdida de energía potencial la recuperamos en forma de energía cinética:

$$1.89833 \cdot 10^{-6} = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = 1.9485 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

BLOQUE II - CUESTIONES:

Opción A:

$$x = A \cos(\omega t + \varphi_0); \quad A = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}; \quad T = 4 \text{ s}; \quad \text{En } t=0 \rightarrow x=A$$

Como en  $t=0$ ,  $x=A \Rightarrow \varphi_0 = 0$ ;  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \text{ s}^{-1}$

La ecuación del m.a.s. será  $x = 0.1 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} \cdot t\right) \text{ m}$

Luego en  $t=1$ :

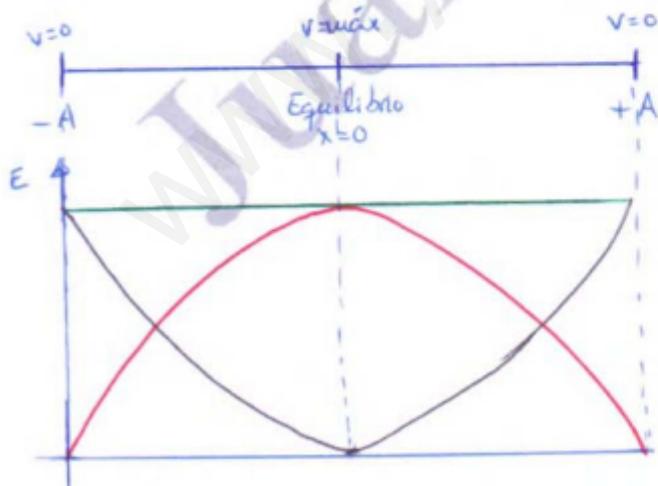
$$x = 0.1 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} \cdot 1\right) = 0 \text{ m}$$

Opción B:

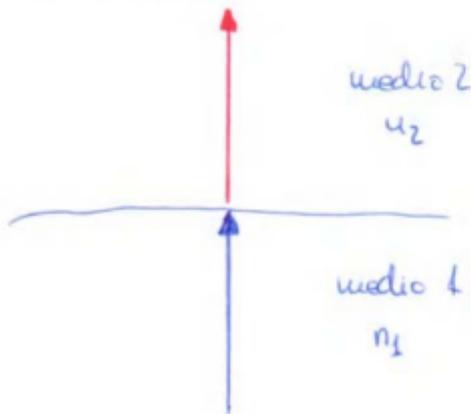
Simplemente hay que razonar por el principio de conservación de la energía para ver que  $E_{P\text{máx}} = E_{C\text{máx}} = E_{\text{TOTAL}}$ . Por tanto:

$$E_C(x=0) = E_{C\text{máx}} = E_{P\text{máx}} = 0.05 \text{ J}$$

$$E_{\text{TOTAL}} = E_{P\text{máx}} = 0.05 \text{ J}$$



- Energía total
- Energía cinética
- Energía potencial

BLOQUE III - CUESTIONES:Opción A:

Según la ley de Snell:

$$n_1 \operatorname{sen} \hat{i} = n_2 \operatorname{sen} \hat{r}$$

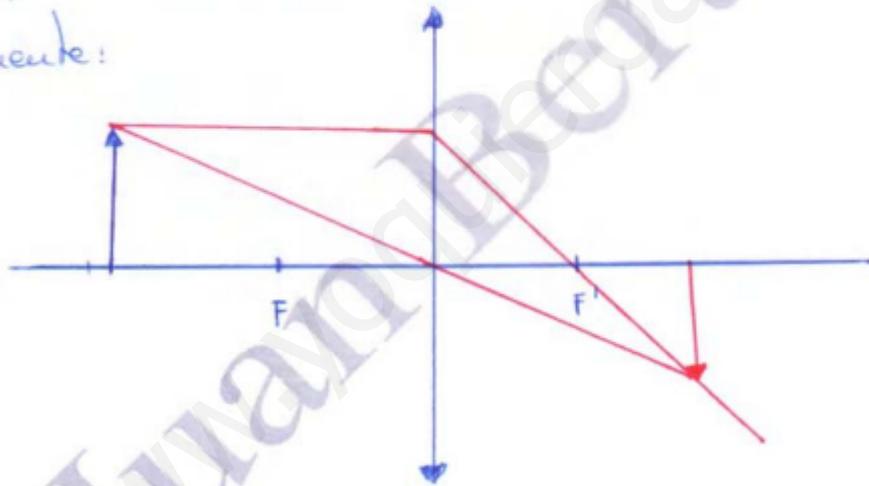
$$n_1 \cdot \operatorname{sen} 0 = n_2 \operatorname{sen} \hat{r}$$

$$\operatorname{sen} \hat{r} = 0 \Rightarrow \hat{r} = 0^\circ \text{ (No se desvía)}$$

Opción B:

Assumimos que se trata de una lente convergente, pues su distancia focal es positiva. No obstante el enunciado no es claro.

Gráficamente:



Análiticamente:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{(-20)} = \frac{1}{10} \Rightarrow s' = 20 \text{ cm}$$

BLOQUE IV - PROBLEMAS:

Opción A:

1)  $\vec{E} = -100 \vec{k} \text{ N/C} = (0, 0, -100) \text{ N/C}$

$$\vec{E} = -\frac{dV}{d\vec{r}} \rightarrow (0, 0, -100) = -\left(\frac{dV}{dx}, \frac{dV}{dy}, \frac{dV}{dz}\right)$$

$$\frac{dV}{dx} = 0 \Rightarrow V(x) = \text{cte}$$

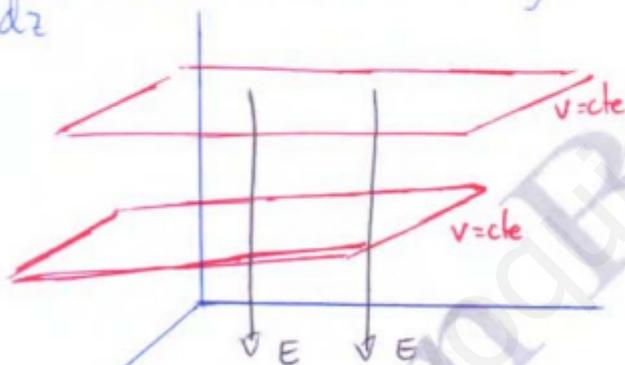
$$\frac{dV}{dy} = 0 \Rightarrow V(y) = \text{cte}$$

$$\frac{dV}{dz} = 100 \Rightarrow V(z) = 100z$$

Como vemos, el potencial varía linealmente con la altura, esto es  $\Rightarrow V_z = 100z$

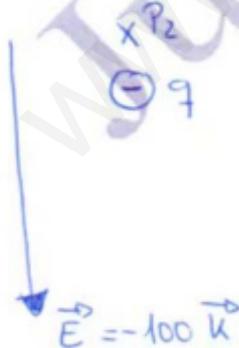
Por tanto, las superficies equipotenciales vendrán dadas por los planos de ecuación

$$100z = \text{cte} \Rightarrow z = \text{cte}$$



2)  $W = -q \cdot \Delta V = -(-5 \cdot 10^{-6}) (100 \cdot 4 - 100 \cdot 2) = 1 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

3)



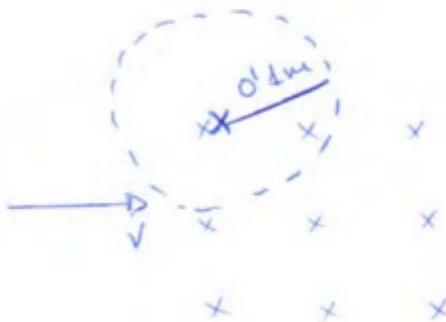
Como  $\vec{E}$  es la fuerza que se experimenta por unidad de carga POSITIVA, la carga  $q$ , al ser negativa, se moverá siguiendo el sentido positivo del eje  $z$ .

Opción B:

1) La partícula adquiere una velocidad por causa de la ddp dada por:

$$q \cdot \Delta V = \Delta E \Rightarrow q \cdot 10^4 = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2q \cdot 10^4}{m}}$$

A continuación, y llevando esa velocidad, penetra en un campo:



$$\left. \begin{aligned} F_M &= q v B \\ F &= m \cdot a_N \end{aligned} \right\} q v B = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R = \frac{m v}{q B}$$

$$\Rightarrow 0.1 = \frac{m \cdot \sqrt{\frac{2q \cdot 10^4}{m}}}{q B} \Rightarrow 0.1^2 = \frac{(3.2 \cdot 10^{-27})^2 \cdot \frac{2q \cdot 10^4}{3.2 \cdot 10^{-27}}}{q^2 \cdot 0.1^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0.01 = \frac{6.4 \cdot 10^{-23}}{q \cdot 0.04} \Rightarrow q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C (era un deuterón)}$$

$$2) F_M = q v B = 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^4}{3.2 \cdot 10^{-27}}} \cdot 0.1 = 3.2 \cdot 10^{-14} \text{ N}$$

BLOQUE V - CUESTIONES

Opción A:

Cuando se hace una medida simultánea de la posición "x" y del momento lineal "p" de una partícula, si se puede determinar "x" con una incertidumbre  $\Delta x$ , la incertidumbre en la determinación del momento lineal es:

$$\Delta p \geq \frac{h}{4\pi \Delta x} \Rightarrow \Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$$

Opción B:

$$W_{\text{ext}} = 2.5 \text{ eV} = 4 \cdot 10^{-19} \text{ J}; \quad 4 \cdot 10^{-19} = 6.6 \cdot 10^{-34} f_0 \Rightarrow f_0 = 6.06061 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow 6.06061 \cdot 10^{14} = \frac{3 \cdot 10^8}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 495 \text{ nm}$$

BLOQUE VI - CUESTIONES:

Opción A:

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$$

$$\left. \begin{array}{l} \lambda_1 = \lambda_2 \\ m_2 = 3m_1 \end{array} \right\} \frac{h}{m_1 v_1} = \frac{h}{3m_1 v_2} \Rightarrow v_1 = 3v_2$$

Opción B:

$$A = A_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{A_0}{4} = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot 48} \Rightarrow \ln \frac{1}{4} = -48\lambda \Rightarrow \lambda = 0.028881132 \text{ horas}^{-1}$$

$$\Rightarrow T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 24 \text{ horas}$$

