

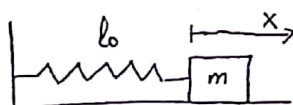
Nombre y apellidos _____

Nota. Dentro de cada ejercicio todos los apartados puntúan igual.

Ejercicio 1 (2,5 pts). El bloque de la figura sigue un MAS de 4 Hz. Inicialmente el muelle está comprimido 0,5 m y el bloque tiene una celeridad de 9 m/s en sentido de la compresión del muelle.

Se pide:

- Aceleración inicial (valor absoluto y sentido).
- Expresión instantánea de la elongación $x = x(t)$.



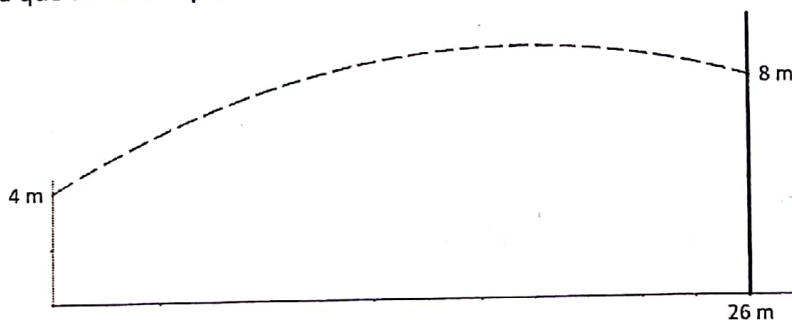
Ejercicio 2 (2,5 pts). La posición instantánea del movimiento de una partícula es:

$$\vec{r}(t) = [3t^2 + 2\text{sen}(7t) + 1]\vec{i} + [9t^2 + 6\text{sen}(7t) - 8]\vec{j} \text{ (SI). Se pide:}$$

- Celeridad inicial de la partícula.
- Razonar si la partícula describe un movimiento rectilíneo o no.

Ejercicio 3 (2,5 pts). Desde una altura inicial de 4 m lanzamos una piedra con una inclinación de 30° sobre la horizontal con la intención de que impacte en el punto de coordenadas (26 m, 8 m). Se pide:

- Velocidad inicial con que debemos lanzar la piedra.
- Altura máxima que alcanza la piedra.



Ejercicio 4 (2,5 pts). Una partícula describe un movimiento circular de 700 mm de diámetro y velocidad de giro inicial de 50 rpm. Durante los 10 s primeros acelera uniformemente a 3 rad/s^2 . Durante los 20 s siguientes frena uniformemente parando por completo. Se pide:

- Aceleración normal a los 4 s de iniciado el movimiento.
- Número total de vueltas que ha dado la partícula durante su movimiento.

Ejercicio 1

MAS; $f = 4\text{ Hz}$; $x_0 = -0,5\text{ m}$; $v_{x0} = -9\text{ m/s}$; según dibujo tracción es positiva

a) ¿ a_{x0} ? $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 4 = 8\pi\text{ rad/s} = 25,133\text{ rad/s}$

$a_x = -\omega^2 x \Rightarrow a_{x0} = -\omega^2 x_0 = -(8\pi)^2(-0,5) = 315,83\text{ m/s}^2 > 0$

• Aceleración de $315,83\text{ m/s}^2$ en sentido de la tracción

b) ¿ $x = x(t)$?

• $A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_{x0}}{\omega}\right)^2} = \sqrt{(-0,5)^2 + \left(\frac{-9}{8\pi}\right)^2} = 0,615\text{ m}$

• $\phi_0 = \arcsen \frac{x_0}{A} = \arcsen \frac{-0,5}{0,615} = \left. \begin{array}{l} -0,95\text{ rad } \oplus \\ \pi - (-0,95) = 4,09\text{ rad } \oplus \end{array} \right\} = 4,09\text{ rad}$

• $x = A \sin(\omega t + \phi_0) \Rightarrow \boxed{x = 0,615 \sin(8\pi t + 4,09) \text{ (SI)}}$

signo($\cos \phi_0$) = signo(v_{x0}) = negativo
 $\Rightarrow \oplus$

Ejercicio 2

$x = 3t^2 + 2\sin(7t) + 1 \text{ (SI)}$
 $y = 9t^2 + 6\sin(7t) - 8 \text{ (SI)}$

a) ¿ v_0 ? $v_x = \frac{dx}{dt} = 6t + 14\cos(7t) \Rightarrow v_{x0} = 6 \cdot 0 + 14\cos(7 \cdot 0) = 14\text{ m/s}$

$v_y = \frac{dy}{dt} = 18t + 42\cos(7t) \Rightarrow v_{y0} = 18 \cdot 0 + 42\cos(7 \cdot 0) = 42\text{ m/s}$

• $v_0 = \sqrt{v_{x0}^2 + v_{y0}^2} = \sqrt{14^2 + 42^2} \Rightarrow \boxed{v_0 = 44,27\text{ m/s}}$

b) ¿Es un MR?

• $\diamond = 3t^2 + 2\sin(7t) \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = \diamond + 1 \\ y = 3 \cdot \diamond - 8 \end{array} \right\} \Rightarrow \diamond = x - 1 \Rightarrow y = 3 \cdot (x - 1) - 8 \Rightarrow y = 3x - 11 \Rightarrow \text{recta}$

• Como la trayectoria es una recta, el movimiento es rectilíneo

Ejercicio 3

Tiro parabólico; $y_0 = 4\text{ m}$; $\alpha = 30^\circ$; $x_2 = 26\text{ m}$; $y_2 = 8\text{ m}$



a) ¿ v_0 ? $x = v_0 \cos \alpha \cdot t \Rightarrow x = v_0 \cos 30^\circ \cdot t$
 $y = y_0 + v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow y = 4 + v_0 \sin 30^\circ \cdot t - 4,9 t^2$

$\left\{ \begin{array}{l} x_2 = 26\text{ m} \Rightarrow v_0 \cos 30^\circ \cdot t_2 = 26 \\ y_2 = 8\text{ m} \Rightarrow 4 + v_0 \sin 30^\circ \cdot t_2 - 4,9 t_2^2 = 8 \end{array} \right\} \Rightarrow v_0 = \frac{26}{\cos 30^\circ \cdot t_2}$

$\Rightarrow 4 + \left(\frac{26}{\cos 30^\circ \cdot t_2}\right) \cdot \sin 30^\circ \cdot t_2 - 4,9 t_2^2 = 8 \Rightarrow 4 + 26 \cdot \tan 30^\circ - 4,9 t_2^2 = 8 \Rightarrow$

$\Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{4 + 26 \tan 30^\circ - 8}{4,9}} = 1,5\text{ s} \Rightarrow v_0 = \frac{26}{\cos 30^\circ \cdot t_2} = \frac{26}{\cos 30^\circ \cdot 1,5} \Rightarrow \boxed{v_0 = 20,01\text{ m/s}}$

b) ¿ y_1 ? $v_y = v_0 \sin \alpha - g t \Rightarrow v_y = 20,01 \sin 30^\circ - 9,8 t \Rightarrow v_y = 10,01 - 9,8 t$

• $v_{y1} = 0 \Rightarrow 10,01 - 9,8 t_1 = 0 \Rightarrow t_1 = \frac{10,01}{9,8} = 1,02\text{ s} \Rightarrow$

• $y_1 = 4 + 20,01 \sin 30^\circ \cdot 1,02 - 4,9 \cdot 1,02^2 \Rightarrow \boxed{y_1 = 9,11\text{ m}}$

Ejercicio 4

MC; $R=0,35\text{m}$; $\omega_0=50 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{rad}}{1 \text{rev}} \cdot \frac{1 \text{min}}{60\text{s}} = 5,24 \text{ rad/s}$

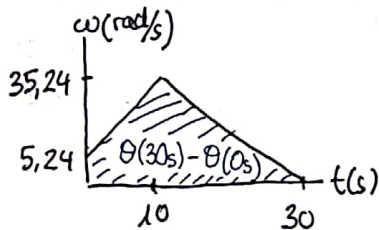
De 0s a 10s: MCUA con $\alpha = 3 \text{ rad/s}^2$
De 10s a 30s: MCV A con $\omega(30\text{s}) = 0 \text{ rad/s}$

a) $a_n(4\text{s})$? Como 4s está entre 0s y 10s debemos usar $\begin{cases} \text{MCUA} \\ \omega_0 = 5,24 \text{ rad/s} \\ \alpha = 3 \text{ rad/s}^2 \end{cases}$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t \Rightarrow \omega(4\text{s}) = 5,24 + 3 \cdot 4 = 17,24 \text{ rad/s}$$

$$a_n = R\omega^2 \Rightarrow a_n(4\text{s}) = 0,35 \cdot 17,24^2 \Rightarrow \boxed{a_n(4\text{s}) = 104,03 \text{ m/s}^2}$$

b) $\theta(30\text{s})$ en vueltas?



$$\omega(10\text{s}) = 5,24 + 3 \cdot 10 = 35,24 \text{ rad/s}$$

$$\theta(30\text{s}) - \theta(0\text{s}) = \frac{35,24 + 5,24}{2} \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 35,24 \cdot 20 = 554,8 \text{ rad}$$

$$\boxed{\theta(30\text{s}) = 554,8 \text{ rad} = \frac{1 \text{ vuelta}}{2\pi \text{ rad}} = 88,3 \text{ vueltas}}$$