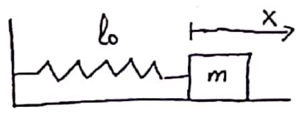
Nombre y apellidos ____

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

Ejercicio 1 (2,5 ptos). 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:

a) Aceleración inicial (valor absoluto y sentido).

b) Expresión instantánea de la elongación x = x(t).



Ejercicio 2 (2,5 ptos). La posición instantánea del movimiento de una partícula es:
$\vec{r}(t) = [3t^2 + 2sen(7t) + 1]\vec{\imath} + [9t^2 + 6sen(7t) - 8]\vec{\jmath}$ (SI). Se pide:

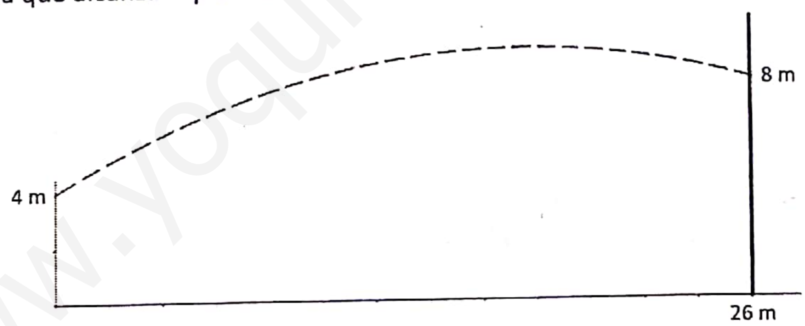
a) Celeridad inicial de la partícula.

b) Razonar si la partícula describe un movimiento rectilíneo o no.

Ejercicio 3 (2,5 ptos). 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:

a) Velocidad inicial con que debemos lanzar la piedra.

b) Altura máxima que alcanza la piedra.



Ejercicio 4 (2,5 ptos). 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:

a) Aceleración normal a los 4 s de iniciado el movimiento.

b) Número total de vueltas que ha dado la partícula durante su movimiento.

Ejercicio 1 MAS; $f=4Hz$; $x_0=-0{,}5m$; $v_{x0}=-9\,m/s$; según dibujo tracción es positiva

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

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

b) ¿$x=x(t)$?

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

- $A=\sqrt{x_0^2+\left(\frac{v_{x0}}{\omega}\right)^2}=\sqrt{(-0{,}5)^2+\left(\frac{-9}{8\pi}\right)^2}=0{,}615m$
- $\phi_0=\arcsin\frac{x_0}{A}=\arcsin\frac{-0{,}5}{0{,}615}=\begin{cases}-0{,}95\,rad\ ⊕\\ \pi-(-0{,}95)=4{,}09\,rad\ ⊕\end{cases}\Rightarrow 4{,}09\,rad$
- $x=A\,sen(\omega t+\phi_0)\Rightarrow \boxed{x=0{,}615\,sen(8\pi t+4{,}09)\ (SI)}$

Ejercicio 2

$$\left.\begin{aligned}x&=3t^2+2sen(7t)+1\ (SI)\\ y&=9t^2+6sen(7t)-8\ (SI)\end{aligned}\right\}$$

a) ¿v_0?

- $v_x=\frac{dx}{dt}=6t+14\cos(7t)\Rightarrow v_{x0}=6\cdot 0+14\cos(7\cdot 0)=14\,m/s$
- $v_y=\frac{dy}{dt}=18t+42\cos(7t)\Rightarrow v_{y0}=18\cdot 0+42\cos(7\cdot 0)=42\,m/s$
- $v_0=\sqrt{v_{x0}^2+v_{y0}^2}=\sqrt{14^2+42^2}\Rightarrow \boxed{v_0=44{,}27\,m/s}$

b) ¿Es un MR?

- $\Diamond=3t^2+2sen(7t)\Rightarrow \begin{cases}x=\Diamond+1\\ y=3\cdot\Diamond-8\end{cases}\Rightarrow \Diamond=x-1\Rightarrow y=3\cdot(x-1)-8\Rightarrow y=3x-11\Rightarrow$ recta
- Como la trayectoria es una recta, $\boxed{\text{el movimiento es rectilíneo}}$

Ejercicio 3 Tiro parabólico; $y_0=4m$; $\alpha=30°$; $x_2=26m$; $y_2=8m$

a) ¿v_0? $x=v_0\cos\alpha\, t\Rightarrow x=v_0\cos 30°\,t$

$y=y_0+v_0 sen\alpha\, t-\frac{1}{2}gt^2\Rightarrow y=4+v_0 sen30°\,t-4{,}9t^2$

$\begin{cases}x_2=26m\Rightarrow v_0\cos30°\,t_2=26 \to v_0=\frac{26}{\cos30°\,t_2}\Rightarrow\\ y_2=8m\Rightarrow 4+v_0 sen30°\,t_2-4{,}9t_2^2=8\end{cases}$

$\Rightarrow 4+\left(\frac{26}{\cos30°\,t_2}\right)\cdot sen30°\,t_2-4{,}9t_2^2=8\Rightarrow 4+26\cdot tg30°-4{,}9t_2^2=8\Rightarrow$

$\Rightarrow t_2=\sqrt{\frac{4+26\,tg30°-8}{4{,}9}}=1{,}5s\Rightarrow v_0=\frac{26}{\cos30°\,t_2}=\frac{26}{\cos30°\cdot 1{,}5}\Rightarrow \boxed{v_0=20{,}01\,m/s}$

b) ¿y_1? $\cdot\ v_y=v_0 sen\alpha-gt\Rightarrow v_y=20{,}01 sen30°-9{,}8t\Rightarrow v_y=10{,}01-9{,}8t$

- $v_{y1}=0\Rightarrow 10{,}01-9{,}8t_1=0\Rightarrow t_1=\frac{10{,}01}{9{,}8}=1{,}02s\Rightarrow$
- $y_1=4+20{,}01\cdot sen30°\cdot 1{,}02-4{,}9\cdot 1{,}02^2\Rightarrow \boxed{y_1=9{,}11m}$

$\boxed{\text{Ejercicio 4}}$ MC; $R = 0{,}35\,m$; $\omega_0 = 50 \frac{rev}{min} \cdot \frac{2\pi\,rad}{1\,rev} \cdot \frac{1\,min}{60\,s} = 5{,}24\,rad/s$

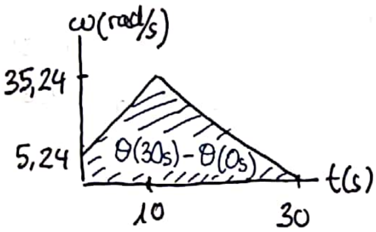
$\begin{cases} \text{De 0s a 10s: MCUA con } \alpha = 3\,rad/s^2 \\ \text{De 10s a 30s: MCUA con } \omega(30s) = 0\,rad/s \end{cases}$

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

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

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

b) ¿$\theta(30s)$ en vueltas?



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

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

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