EXAMEN FÍSICA Y QUÍMICA 1º BACHILLERATO TEMAS 7 y 8 2018-2019

NOMBRE Y APELLIDOS ____

Valoración. Cada ejercicio vale 2,5 ptos. Cada apartado vale 1,25 ptos.
Nota. Usar en los cálculos dos o tres decimales.

Ejercicio 1. La posición de una partícula viene dada por $\mathbf{r}(t) = (t^{3/2} + 2)\mathbf{i} + (t^{9/2} - 5)\mathbf{j}$ (SI). Se pide:

a) Ecuación de la trayectoria (no es necesario simplificar).
b) Vector aceleración media entre los instantes 1 s y 9 s.

Ejercicio 2. Un bombero trabaja en la extinción de un incendio en una casa. Para ello, debe introducir agua por una ventana situada a 10 m de altura. Sujeta la manguera a 1 m del suelo apuntando con un ángulo de 60° sobre la horizontal y la distancia horizontal entre el bombero y la fachada es de 15 m.

a) Tiempo que tarda el agua desde que sale de la manguera hasta que entra por la ventana.
b) Altura máxima que alcanzará el agua.

Ejercicio 3. Una partícula recorre de extremo a extremo 14 cm en un movimiento armónico simple. Inicialmente se encuentra a 3,5 cm de la posición de equilibrio y por debajo de ella, moviéndose hacia abajo. A los 0,8 s alcanza su máximo por primera vez. Se pide:

a) Fase inicial en el intervalo [0 rad, 2π rad).
b) Representación gráfica de x = x(t), con los instantes donde se produce los dos primeros máximos y los dos primeros mínimos.
   Nota. Si no se sabe hacer el apartado a) se puede pedir al profesor la expresión x = x(t) para hacer el apartado b), pero entonces dicho apartado valdrá 0,75 ptos.

Ejercicio 4. Un disco de 50 cm de diámetro parte del reposo y acelera uniformemente, de manera que cuando ha dado 24 vueltas gira a 230 rpm. En ese momento deja de acelerar y gira a velocidad constante durante 20 s. A partir de ahí se aplica un freno durante medio minuto hasta que el volante se para. Se pide:

a) Distancia recorrida por la periferia desde que empieza el movimiento hasta que termina.
b) Aceleración total (módulo) en la periferia a los 7 s.

EXAMEN FyQ 1º BACH CINEMÁTICA T7 y 8 2018-2019

EJERCICIO 1

$\vec{r} = (x, y) = (t^{3/2}+2,\ t^{9/2}-5)$ (SI)

a) ¿Trayectoria?

$\begin{cases} x = t^{3/2}+2 \\ y = t^{9/2}-5 \end{cases} \xrightarrow{\Diamond = t^{3/2}} \begin{cases} x = \Diamond + 2 \\ y = \Diamond^3 - 5 \end{cases} \rightarrow \Diamond = x-2 \rightarrow \boxed{y = (x-2)^3 - 5}$

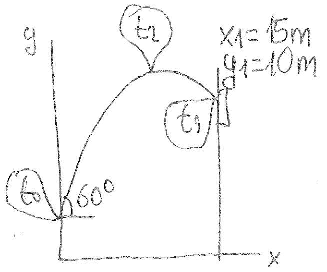
b) ¿$\vec{a}_{med}$, $t_i = 1s$, $t_f = 9s$?

$v_x = \dfrac{dx}{dt} = \dfrac{3}{2} t^{1/2}$; $v_y = \dfrac{dy}{dt} = \dfrac{9}{2} t^{7/2} \Rightarrow \vec{v} = \left(\dfrac{3}{2} t^{1/2}, \dfrac{9}{2} t^{7/2}\right)$ (SI)

$$\vec{a}_{med} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t_f - t_i} = \frac{\left(\frac{3}{2}\cdot 9^{1/2}, \frac{9}{2} 9^{7/2}\right) - \left(\frac{3}{2}\cdot 1^{1/2}, \frac{9}{2} 1^{7/2}\right)}{9-1} = \frac{(4.5,\ 9841.5) - (1.5,\ 4.5)}{8} =$$

$$\vec{a}_{med} = \frac{(3,\ 9837)}{8} \Rightarrow \boxed{\vec{a}_{med} = (0.375,\ 1229.625)\ m/s^2 = 0.375\vec{i} + 1229.625\vec{j}\ (m/s^2)}$$

EJERCICIO 2



$\alpha = 60°$
$y_0 = 1m$
$v_0 = ?$

a) ¿t_1?

$\left.\begin{array}{l} x_1 = 15m \Rightarrow x_1 = v_0 \cos\alpha\, t_1 \\ y_1 = 10m \Rightarrow y_1 = y_0 + v_0 \operatorname{sen}\alpha\, t_1 - 4{,}9 t_1^2 \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} v_0 \cos 60\, t_1 = 15 \\ 1 + v_0 \operatorname{sen} 60\, t_1 - 4{,}9 t_1^2 = 10 \end{array}\right\} \Rightarrow v_0 = \dfrac{15}{\cos 60 \cdot t_1} \Rightarrow$

$\Rightarrow 1 + \dfrac{15}{\cos 60\, t_1} \operatorname{sen} 60\, t_1 - 4{,}9 t_1^2 = 10 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\dfrac{10 - 1 - 15 \operatorname{tg} 60}{-4{,}9}} \Rightarrow \boxed{t_1 = 1{,}862 s}$

b) ¿y_2?

$v_0 = \dfrac{15}{\cos 60 \cdot 1862} \Rightarrow v_0 = 16{,}112\ m/s$

$v_{y2} = 0 \Rightarrow v_0 \operatorname{sen} 60 - 9{,}8 t_2 = 0 \Rightarrow t_2 = \dfrac{16{,}112 \cdot \operatorname{sen} 60}{9{,}8} = 1{,}424 s$

$y_2 = y_0 + v_0 \operatorname{sen}\alpha\, t_2 - 4{,}9 t_2^2 = 1 + 16{,}112 \operatorname{sen} 60 \cdot 1{,}424 - 4{,}9 \cdot 1{,}424^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{y_2 = 10{,}934 m}$

EJERCICIO 3

MAS

$2A = 0{,}14\,m$

$x_0 = -0{,}035\,m$

$v_{x0} < 0$

$t_1 \equiv 0{,}8\,s$ (1.er máx)

$x_1 = A$

a) ¿$\phi_0 \in [0, 2\pi)$ rad?

- $A = \frac{0{,}14}{2} \Rightarrow A = 0{,}07\,m$
- $x_0 = -0{,}035 \Rightarrow x_0 = A\,sen(\omega \cdot 0 + \phi_0) \Rightarrow 0{,}07\,sen\,\phi_0 = -0{,}035 \Rightarrow$

  $\Rightarrow sen\,\phi_0 = \frac{-0{,}035}{0{,}07} = -0{,}5 \Rightarrow \phi_0 = \begin{cases} -30^\circ = \frac{-\pi}{6}\,rad \\ -150^\circ = \frac{-5\pi}{6}\,rad \end{cases}$
- $v_{x0} < 0 \Rightarrow A\omega \cos(\omega 0 + \phi_0) < 0 \Rightarrow \cos\phi_0 < 0 \Rightarrow \phi_0 \in \begin{cases} 2^{o}\ cuadr \\ 3^{er}\ cuadr \end{cases}$

$\Rightarrow \phi_0 = \frac{-5\pi}{6}\,rad$

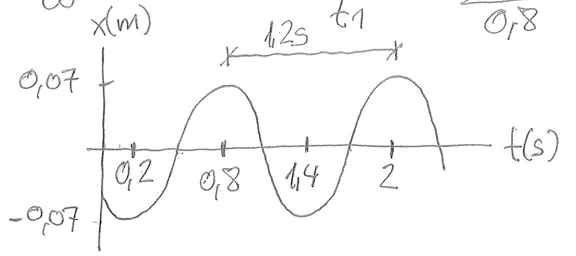
$\phi_0 = \frac{-5\pi}{6} + 2\pi \Rightarrow \boxed{\phi_0 = \frac{7\pi}{6}\,rad}$

b) ¿Gráfica $x = x(t)$ con los dos primeros máximos y los dos primeros mínimos?

$\omega t_1 + \phi_0 = \frac{\pi}{2} + 2\pi K \Rightarrow t_1 = \frac{\frac{\pi}{2} - \phi_0 + 2\pi K}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{2} - \frac{7\pi}{6} + 2\pi K}{\omega} = \frac{-\frac{2}{3}\pi + 2\pi K}{\omega}$

K debe verificar que $-\frac{2}{3}\pi + 2\pi K \geq 0$ y $-\frac{2}{3}\pi + 2\pi(K-1) < 0$. Luego $K = 1$

$t_1 = \frac{-\frac{2}{3}\pi + 2\pi}{\omega} \Rightarrow \omega = \frac{-\frac{2}{3}\pi + 2\pi}{t_1} = \frac{-\frac{2}{3}\pi + 2\pi}{0{,}8} \Rightarrow \omega = 5{,}236\,rad/s \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow T = 1{,}2\,s$



EJERCICIO 4

- $d = 50\,cm \Rightarrow R = 0{,}25\,m$

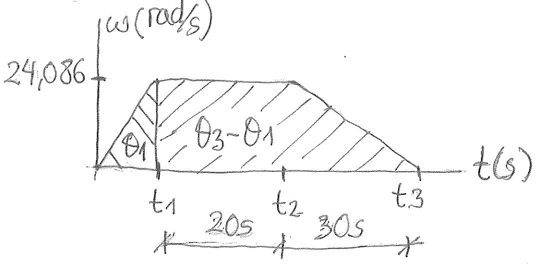
De t_0 a t_1: MCUA
$\omega_0 = 0\,rad/s$
$\omega_1 = 230\,\frac{rev}{min} = 24{,}086\,rad/s$
$\theta_1 = 24$ vueltas $= 150{,}796\,rad$

De t_1 a $t_2 \equiv t_1 + 20\,s$: MCU
$\omega = 24{,}086\,rad/s$

De t_2 a $t_3 \equiv t_2 + 30\,s$: MCUA
$\omega_2 = 24{,}086\,rad/s$
$\omega_3 = 0\,rad/s$

A partir de t_3: parado

a) ¿S_3?



$\theta_3 - \theta_1 = 20 \cdot 24{,}086 + 0{,}5 \cdot 30 \cdot 24{,}086 = 843{,}01\,rad$

$\theta_3 = \theta_1 + 843{,}01 = 150{,}796 + 843{,}01 = 993{,}806\,rad$

$S_3 = R\theta_3 = 0{,}25 \cdot 993{,}806 \Rightarrow \boxed{S_3 = 248{,}45\,m}$

b) ¿a_7, $t_7 \equiv 7\,s$?

$\omega_1^2 - \cancel{\omega_0^2} = 2\alpha\theta_1 \Rightarrow \alpha = \frac{\omega_1^2}{2\theta_1} = \frac{24{,}086^2}{2 \cdot 150{,}796} \Rightarrow \alpha = 1{,}924\,rad/s^2$

$\omega_1 = \cancel{\omega_0} + \alpha t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{\omega_1}{\alpha} = \frac{24{,}086}{1{,}924} = 12{,}521\,s$. Luego t_7 está en el 1.er tramo.

$\omega_7 = \cancel{\omega_0} + \alpha t_7 = 1{,}924 \cdot 7 = 13{,}468\,rad/s$

$a_{t7} = R\alpha_7 = 0{,}25 \cdot 1{,}924 = 0{,}481\,m/s^2$

$a_{n7} = R\omega_7^2 = 0{,}25 \cdot 13{,}468^2 = 45{,}347\,m/s^2$

$\Rightarrow a_7 = \sqrt{a_{t7}^2 + a_{n7}^2} \Rightarrow \boxed{a_7 = 45{,}347\,m/s^2}$