FGI 2020 GUIA 1

Agosto 2020

1. Ejercicios GUÍA 1

GUÍA 1: Problema 1

Respuestas:

a Fuerza resultante sobre el cuerpo ($\vec{F} \equiv \Sigma_i \vec{F_i}$)

$\vec{F}$

$\vec{F} = (\frac{15}{2}, \frac{-7}{2})\, N.$

b La resultante $\vec{F}$ forma el ángulo θ_i, expresado en radianes, con la fuerza ($\vec{F_i}$) dado por:

Para $\vec{F_1}$

$\theta_1 = 0.6705$

Para $\vec{F_2}$

$\theta_2 = 0.6340$

Para $\vec{F_3}$

$\theta_3 = 1.9196$

Para $\vec{F_4}$

$\theta_4 = 0.4366$

GUÍA 1: Problema 2

Respuestas:

a El módulo de la fuerza $\vec{F_1}$ es:

$|\vec{F_1}|$

$|\vec{F_1}| \approx 544{,}8\, N.$

b El ángulo α que forma la fuerza $\vec{F_1}$ con la dirección vertical (orientación hacia arriba) es:

α

$\alpha = 0{,}5079$.

1.1. GUÍA 1: Problema 3

Respuestas:

a El módulo de la velocidad final ($|v|$) al cabo de 5 segundos de aplicar la fuerza, según la masa del cuerpo m es:

Para m_1

$|v(m_1 = 2\,kg)| = 1250\,m/s$.

Para m_1

$|v(m_2 = 80\,kg)| = 31{,}25\,m/s$.

Para m_1

$|v(m_3 = 1000\,kg)| = 2{,}5\,m/s$.

GUÍA 1: Problema 4

Respuestas:

a El tiempo transcurrido ($\Delta t \equiv t_{fin} - t_{ini}$) para recorrer 4 metros aplicando la fuerza $\vec{F}$ en el sentido de la velocidad inicial $\vec{v_{ini}}$ es:

Para $\vec{F} \parallel v_{ini}$

$\Delta t = 1\,s$.

b La distancia recorrida d antes de detenerse, si si aplica la fuerza $\vec{F}$ en sentido contrario a la velocidad inicial $\vec{v_{ini}}$ es:

d antes de detenerse con $\vec{F} \nparallel \vec{v_{ini}}$

$d = 9/4\,m.$

c El valor mínimo del módulo de la velocidad inicial ($|\vec{v_{ini}}|_{min}$) necesaria para lograr recorrer 4 m antes de detenerse cuando se aplica la fuerza $\vec{F}$ en sentido contrario a la velocidad inicial es:

Para recorrer 4 m con $\vec{F} \nparallel \vec{v_{ini}}$

$|\vec{v_{ini}}|_{min} = 4\,m/s.$

GUÍA 1: Problema 5

Respuestas:

a La aceleración del cuerpo, para todo tiempo, es:

$\vec{a}(t)$

$$\vec{a}(t) = \begin{cases} (0,\, 0) & \text{si } t < -1\,s \\ \left(2,\, \frac{t}{s}\right)\,\frac{m}{s^2} & \text{si } -1\,s \leq t \leq 2\,s \\ (0,\, 0) & \text{si } 2\,s < t \end{cases}$$

La velocidad del cuerpo, para todo tiempo, es:

$\vec{v}(t)$

$$\vec{v}(t) = \begin{cases} (4,\, 0)\,\frac{m}{s} & \text{si } t < -1\,s \\ \left(2\frac{t}{s} + 6,\, \frac{t^2}{2\,s^2} - \frac{1}{2}\right)\,\frac{m}{s} & \text{si } -1\,s \leq t \leq 2\,s \\ \left(10,\, \frac{3}{2}\right)\,\frac{m}{s} & \text{si } 2\,s < t \end{cases}$$

El vector posición del cuerpo, para todo tiempo, es:

$\vec{r}(t)$

$$\vec{r}(t) = \begin{cases} \left(4\frac{t}{s} + 1,\, \frac{1}{3}\right)\,m & \text{si } t < -1\,s \\ \left(\frac{t^2}{s^2} + 6\frac{t}{s} + 2,\, \frac{t^3}{6\,s^3} - \frac{t}{2}\right)\,m & \text{si } -1\,s \leq t \leq 2\,s \\ \left(10\frac{t}{s} - 2,\, \frac{3\,t}{2\,s} - \frac{8}{3}\right)\,m & \text{si } 2\,s < t \end{cases}$$

b La gráfica de las magnitudes cinemáticas se muestra en la figura 1

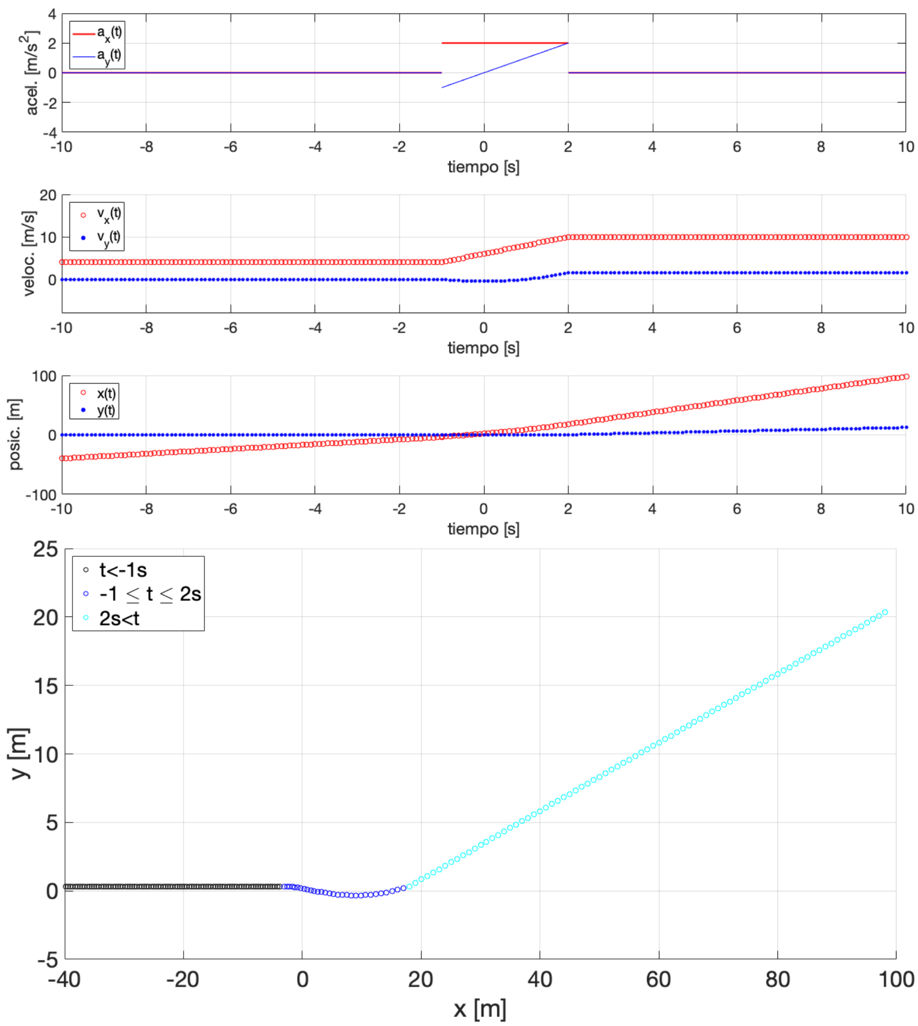

Figura 1: Gráfico de aceleración, velocidad y posición del cuerpo para todo tiempo (arriba) y posición en el plano (abajo).

GUÍA 1: Problema 6

Respuestas:

a La fuerza adicional $\vec{F_{Ad}}$ para imprimir $\vec{a} = -2m/s^2\hat{i}$ es:

$\vec{F_{Ad}}$ si $\vec{a}$ es $-2\,m/s^2\,\hat{i}$

$\vec{F_{Ad}} = \left(-4 - 3(\sqrt{2} - 1),\, 4 + 3\sqrt{2}\right)\, N$
$\approx (-5{,}2426, 8{,}2426)\; N.$

b La fuerza adicional $\vec{F_{Ad}}$ para alcanzar el equilibrio del cuerpo es:

$\vec{F_{Ad}}$ para equilibrio

$\vec{F_{Ad}} = \left(3(1 - \sqrt{2}), 4 + 3\sqrt{2}\right)\, N \approx (-1{,}2426,\, 8{,}2426)\; N.$

GUÍA 1: Problema 7

Respuestas:

a La aceleración del cuerpo, para todo tiempo, es:

$\vec{a}(t)$

$$\vec{a}(t) = \begin{cases} (0,\,0) & \text{si } t < 1\,s \\ (-2,\,3\,t/s + 1)\; m/s^2 & \text{si } 1\,s \leq t \leq 2\,s \\ (0,\,0) & \text{si } 2\,s < t \end{cases}$$

La velocidad del cuerpo, para todo tiempo, es:

$\vec{v}(t)$

$$\vec{v}(t) = \begin{cases} (-4,\,-2)\; m/s & \text{si } t < 1\,s \\ \left(-2\,t/s - 2,\,(3/2)\,t^2/s^2 + t/s - 9/2\right)\; m/s & \text{si } 1\,s \leq t \leq 2\,s \\ (-6,\,7/2)\; m/s & \text{si } 2\,s < t \end{cases}$$

El vector posición del cuerpo, para todo tiempo, es:

$\vec{r}(t)$

$$\vec{r}(t) = \begin{cases} (-4\,t/s + 2,\, -2\,t/s)\ m & \text{si } t < 1\,s \\ \left(-\frac{t^2}{s^2} - 2\frac{t}{s} + 1,\, \frac{t^3}{2\,s^3} + \frac{t^2}{2\,s^2} - \frac{9\,t}{2\,s} + \frac{3}{2}\right)\ m & \text{si } 1\,s \leq t \leq 2\,s \\ \left(-6\frac{t}{s} + 5,\, \frac{7\,t}{2\,s} - \frac{17}{2}\right)\ m & \text{si } 2\,s < t \end{cases}$$

GUÍA 1: Problema 8

Respuestas:

a Las componentes cartesianas de la fuerza ($\vec{F}_3$) que debe ejercer el resorte único son:

$\vec{F}_3$

$$\vec{F}_3 = \left(\frac{\sqrt{3}\,K_1\,\Delta\ell_1}{2} + \frac{K_2\,\Delta\ell_2}{2}\right)\hat{\imath} + \left(\frac{K_1\,\Delta\ell_1}{2} - \frac{\sqrt{3}\,K_2\,\Delta\ell_2}{2}\right)\hat{\jmath}$$
$$\approx (0{,}1979, -0{,}1628)\ N.$$

b La dirección (dada por ángulo α, expresada en radianes, respecto de $+\hat{x}$) es:

α

$\alpha \approx -0{,}6884.$

c La enlongación del resorte único ($\Delta\ell_3$) es:

$\Delta\ell_3$

$\Delta\ell_3 = 51{,}2516\,cm.$

GUÍA 1: Problema 9

Respuestas:

a El estiramiento ($\Delta\ell$) es:

$\Delta\ell$

$\Delta\ell_1 = \Delta\ell_2 = \ell$ en el caso a), mientras que $\Delta\ell_1 = \ell\left(\frac{k_2}{k_1+k_2}\right)$ y $\Delta\ell_2 = \ell\left(\frac{k_1}{k_1+k_2}\right)$ para el caso b).

b El caso en el cual la fuerza ejercida es mayor es:

Mayor fuerza ($\vec{F}$)

caso a), resortes "en paralelo".

c El valor de la constante elástica equivalente (k_{Eq}) es:

Constante elástica k_{Eq}

$k_{Eq} = k_1 + k_2$, en el caso a), y $\frac{1}{k_{Eq}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$
$\Longrightarrow k_{Eq} = \frac{k_1\,k_2}{k_1+k_2}$, en el caso b).

GUÍA 1: Problema 10

Respuestas:

a El apartamiento $|y - \ell_0|$, respecto de la longitud natural, ℓ_0 es:

$|y - \ell_0|$

$|y - \ell_0| = \frac{g\,m}{K}$ para el caso a) y $|y - \ell_0| = \frac{1}{2}\frac{g\,m}{K}$ para el caso b).