

ORIENTACIONES: Comente sus planteamientos de tal modo que demuestre que entiende lo que hace. Tenga en cuenta que la extensión de sus respuestas está limitada por el tiempo y el papel de que dispone. Recuerde expresar todas las magnitudes físicas con sus unidades.

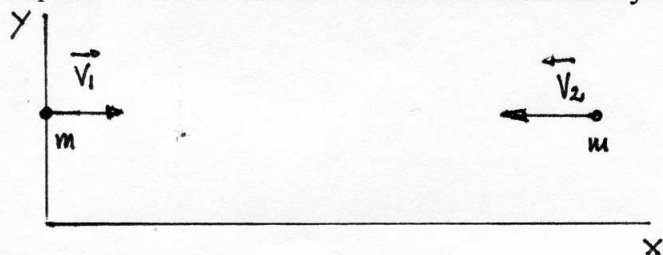
TEORIA

T.1 Relación entre impulso mecánico y momento lineal. (1 punto)

T.2 Componentes intrínsecas de la aceleración. Definición y significado físico. (1 punto)

CUESTIONES

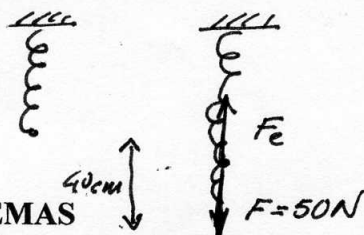
C.1 Un tenista lanza una pelota de 250g de masa con una velocidad de 20 m/s. Su oponente la devuelve en sentido opuesto a 15 m/s. Calcule el momento lineal antes y después de la devolución. (1 punto).



$$\vec{p}_{\text{ANTES}} = m \vec{v}_1 = 0,250 \text{ kg } 20 \vec{e}_x \text{ m/s} = 5 \vec{e}_x \text{ kg m/s}$$

$$\vec{p}_{\text{DEPUES}} = m \vec{v}_2 = 0,250 \text{ kg } (-15 \vec{e}_x \text{ m/s}) = -3,75 \vec{e}_x \text{ kg m/s}$$

C.2. Un muelle se estira 40 cm cuando se somete a una fuerza de 50N. Calcule su constante elástica. (1 punto)



SE CUMPLE $F_e = F = 50 \text{ N}$
 $F_e = k \Delta x$

$$k = \frac{F_e}{\Delta x} = \frac{50 \text{ N}}{0,4 \text{ m}} = 125 \text{ N/m}$$

PROBLEMAS

P.1. Un objeto es lanzado con una velocidad $v_0 = 10 \text{ m/s}$ y un ángulo de 30° . Calcule:

a) Ecuaciones paramétricas del movimiento del objeto y ecuaciones de la velocidad. (1 punto).

VELOCIDADES INICIALES $v_{0x} = v_0 \cos 30^\circ = 10 \text{ m/s } \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} \text{ m/s}$
 $v_{0y} = v_0 \sin 30^\circ = 10 \text{ m/s } \frac{1}{2} = 5 \text{ m/s}$

EJE X M.R.U. $\left\{ \begin{array}{l} v_x = v_{0x} = 5\sqrt{3} \text{ m/s} = 8,7 \text{ m/s} \quad \leftarrow \text{EQUAC. VELOC. EJE X} \\ x = v_x \cdot t = (5\sqrt{3} \text{ m/s}) t \quad \leftarrow \text{EQUAC. PARAM. EJE X} \end{array} \right.$

EJE Y M.R.U.A. $\left\{ \begin{array}{l} v_y = v_{0y} + at = 5 \text{ m/s} - 9,8 \text{ m/s}^2 t \quad \leftarrow \text{EC. VEL. EJE Y} \\ y = v_{0y} t + \frac{1}{2} at^2 = 5 \text{ m/s} t - 4,9 \text{ m/s}^2 t^2 \quad \leftarrow \text{EC. PARAM. EJE Y} \end{array} \right.$

b) Vectores velocidad y posición cuando el objeto está en el punto más alto. (1 punto).

EN EL PUNTO MAS ALTO $v_y = 0 \rightarrow t = \frac{5 \text{ m/s}}{9,8 \text{ m/s}^2} = 0,51 \text{ s}$

EL VECTOR VELOCIDAD $\vec{v} = v_x \vec{e}_x + v_y \vec{e}_y = v_x \vec{e}_x = 5\sqrt{3} \vec{e}_x \text{ m/s}$

POSICIÓN $\vec{r} = x \vec{e}_x + y \vec{e}_y$

$$x = 5\sqrt{3} \text{ m/s} \cdot 0,51 \text{ s} = 4,42 \text{ m}$$

$$y = 5 \text{ m/s} \cdot 0,51 \text{ s} - 4,9 \text{ m/s}^2 \cdot 0,26 \text{ s}^2 = (2,55 - 1,27) \text{ m} = 1,28 \text{ m}$$

$$\vec{r} = 4,42 \vec{e}_x + 1,28 \vec{e}_y \text{ m}$$

c) Cuando el objeto toca el suelo ¿A que distancia está del origen? (1 punto).

CUANDO TOCA EL SUELO $y=0 \rightarrow 0 = 5 \frac{m}{s} t - 4,9 \frac{m}{s^2} t^2 = t(5 \frac{m}{s} - 4,9 \frac{m}{s^2} t)$

✓ SOLUCIONES $\left\{ \begin{array}{l} t=0 \text{ posición inicial} \\ \text{(no es la buscada)} \end{array} \right.$

$$0 = 5 \frac{m}{s} - 4,9 \frac{m}{s^2} t \rightarrow t = \frac{5 \frac{m}{s}}{4,9 \frac{m}{s^2}} = 1,02 \text{ s}$$

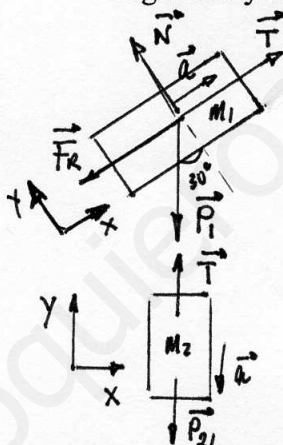
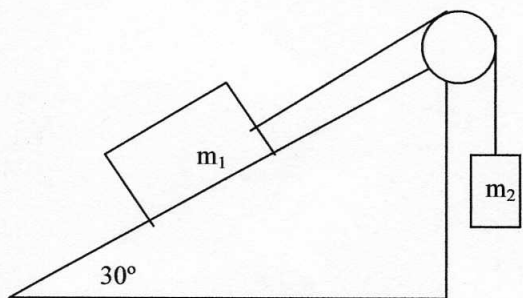
PARA ESTE TIEMPO EL VALOR DE X ES LA DISTANCIA AL ORIGEN

$$X_{MAX} = 5 \sqrt{3} \frac{m}{s} \cdot 1,02 \text{ s} = 8,83 \text{ m}$$

P.2. En el dibujo adjunto la masa $m_1=10\text{kg}$, $m_2=7\text{kg}$. El coeficiente dinámico de rozamiento es 0,1 y la polea es ideal.

Calcule:

a) Diagramas de cuerpo libre de los dos cuerpos. Aplique la segunda ley de Newton a cada uno de ellos. (1 punto)



$$\sum \vec{F} = m_1 \vec{a}$$

$$\vec{N} + \vec{T} + \vec{F}_R + \vec{P}_1 = m_1 \vec{a}$$

$$(T - F_R - m_1 g \sin 30^\circ) \vec{i} + (N - m_1 g \cos 30^\circ) \vec{j} = m_1 a \vec{i}$$

$$\sum \vec{F} = m_2 \vec{a}$$

$$\vec{T} + \vec{P}_2 = m_2 \vec{a}$$

$$(T - m_2 g) \vec{j} = -m_2 a \vec{j}$$

b) Aceleración con que se mueven los cuerpos y tensión a la que se ve sometida la cuerda. (1 punto).

DE LAS DOS ECUACIONES VECTORIALES OBTENEMOS TRES ECUACIONES ESCALARES

$$T - F_R - \frac{1}{2} m_1 g = m_1 a \quad (1)$$

$$N - \frac{\sqrt{3}}{2} m_1 g = 0 \quad (2) \rightarrow N = \frac{\sqrt{3}}{2} 10 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} = 84,9 \text{ N} \rightarrow F_R = 0,1 \cdot 84,9 \text{ N} = 8,49 \text{ N}$$

$$T - m_2 g = -m_2 a \quad (3) \rightarrow T = m_2 g - m_2 a \quad \text{Sustituimos en (1) } F_R \text{ y } T$$

$$m_2 g - m_2 a - 8,49 \text{ N} - \frac{1}{2} m_1 g = m_1 a \rightarrow (m_1 + m_2) a = (m_2 - \frac{1}{2} m_1) g - 8,49 \text{ N}$$

$$a = \frac{(7 \text{ kg} - 5 \text{ kg}) 9,8 \frac{m}{s^2} - 8,49 \text{ N}}{17 \text{ kg}} = \frac{11,1 \frac{m}{s^2}}{17} = 0,65 \frac{m}{s^2}$$

c) Si el sistema inicialmente está en reposo, distancia recorrida por cada uno de los cuerpos y velocidad de los mismos cuando han transcurrido 1,8s (1 punto) Llevar un HRUA

$$v = v_0 + at = 0,65 \frac{m}{s^2} \cdot 1,8 \text{ s} = 1,17 \frac{m}{s}$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} 0,65 \frac{m}{s^2} (1,8 \text{ s})^2 = 1,053 \text{ m}$$

CÁLCULO DE LA TENSION DEL APARTADO b)

$$T = m_2 (g - a) = 7 \text{ kg} (9,8 \frac{m}{s^2} - 0,65 \frac{m}{s^2}) = 64,05 \text{ N}$$