

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

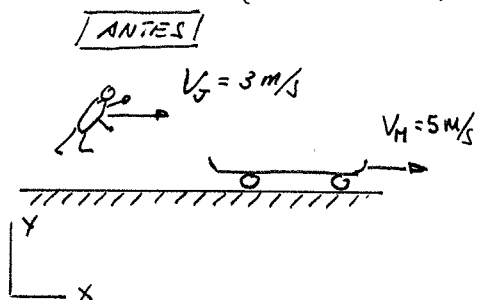
T.1 Leyes de Newton. (1 punto)

T.2 Movimiento circular uniforme (MCU). Ecuaciones. Relación entre magnitudes angulares y lineales. (1 punto)

CUESTIONES

C.1 Un joven de 50 kg lanza su monopatín de 0,5 kg delante suyo con una velocidad de 5 m/s. A continuación salta sobre el mismo con una velocidad de 3 m/s. Calcule la velocidad del chico y el monopatín juntos después del salto suponiendo despreciable el rozamiento (1 punto)

APLICAMOS CONSERVACIÓN DEL MOMENTO LINEAL YA QUE LAS ÚNICAS FUERZAS QUE ACTÚAN (NORMAL Y PESO) SE ANULAN



DESPUES

$$\vec{P}_{\text{ANTES}} = \vec{P}_{\text{DESPUES}}$$

$$\vec{P}_{\text{ANTES}} = m_J \vec{V}_J + m_H \vec{V}_H =$$

$$= (50 \text{ kg} \cdot 3 \text{ m/s} + 0,5 \text{ kg} \cdot 5 \text{ m/s}) \vec{L} =$$

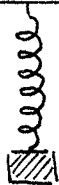
$$= 152,5 \vec{L} \text{ kg m/s}$$

$$\vec{P}_{\text{DESPUES}} = (m_J + m_H) \vec{V}$$

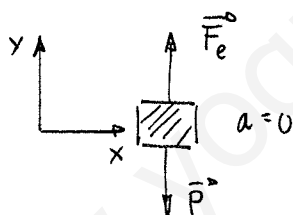
$$\vec{V} = \frac{\vec{P}_{\text{DESPUES}}}{m_J + m_H} = \frac{\vec{P}_{\text{ANTES}}}{m_J + m_H} = \frac{152,5 \vec{L} \text{ kg m/s}}{50,5 \text{ kg}} = 3,02 \vec{L} \text{ m/s}$$

C.2. Un cuerpo de 2 kg se encuentra en reposo y sostenido por un muelle que se ha estirado 0,20 m. Encuentre la constante elástica del muelle. (1 punto)

I) ESQUEMA



II) DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE



III) APLICACIÓN DE LA 2ª LEY DE NEWTON

$$\sum \vec{F} = m \vec{a} = \vec{0}$$

$$(\vec{F}_e - \vec{P}) \downarrow = \vec{0}$$

$$F_e - P = 0$$

$$F_e = P$$

IV) RESOLUCIÓN

$$F_e = k \Delta x$$

$$P = m g$$

$$k \Delta x = m g$$

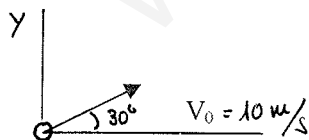
$$k = \frac{m g}{\Delta x} = \frac{2 \cdot 9,8 \text{ N}}{0,20 \text{ m}}$$

$$k = \frac{19,6 \text{ N}}{0,2 \text{ m}}$$

$$k = 98 \text{ N/m}$$

PROBLEMAS

P.1. La bola de la figura de 0,350 kg se lanza con una velocidad $v_0 = 10 \text{ m/s}$ que forma 30° con la horizontal. Calcule:



VELOCIDADES INICIALES

$$v_{0x} = v_0 \cos 30^\circ = 5\sqrt{3} \text{ m/s}$$

$$v_{0y} = v_0 \sin 30^\circ = 5 \text{ m/s}$$

a) Ecuaciones paramétricas, y vectores velocidad y posición en función de t. (1 punto).

ECUACIONES PARAMÉTRICAS

$$\begin{cases} x = v_{0x} t = 5\sqrt{3} t \text{ m} \\ y = v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2 = (5t - 4,9 t^2) \text{ m} \end{cases}$$

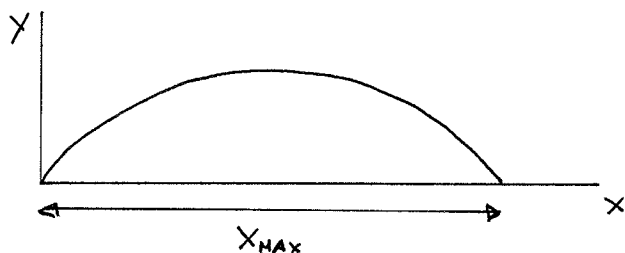
VECTOR POSICIÓN

$$\vec{r} = x \vec{i} + y \vec{j} = (5\sqrt{3} t) \vec{i} + (5t - 4,9 t^2) \vec{j} \text{ m}$$

VECTOR VELOCIDAD

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (5\sqrt{3}) \vec{i} + (5 - 9,8 t) \vec{j} \text{ m/s}$$

- b) Ecuación de la trayectoria y distancia del punto de lanzamiento a la que se encuentra cuando llega al suelo. (1 punto).



Ecuación TRAYECTORIA $y = f(x)$
En la ecuación paramétrica de x
despejamos el tiempo

$$t = \frac{x}{5\sqrt{3}} \quad \rightarrow \quad t^2 = \frac{x^2}{75}$$

Sustituimos t y t^2 en la ecuación de y

$$y = 5 \frac{x}{5\sqrt{3}} - 4,9 \frac{x^2}{75} \Rightarrow \boxed{y = 0,577x - 0,065x^2}$$

LA DISTANCIA DEL PUNTO DE LANZAMIENTO ES $X_{MAX} \rightarrow y = 0$

$$0 = 0,577x - 0,065x^2 = x(0,577 - 0,065x) \rightarrow x = 0 \quad (\text{Sería el punto de lanzamiento})$$

$$\rightarrow x = \frac{0,577}{0,065} \text{ m} = 8,88 \text{ m}$$

$$\boxed{X_{MAX} = 8,88 \text{ m}}$$

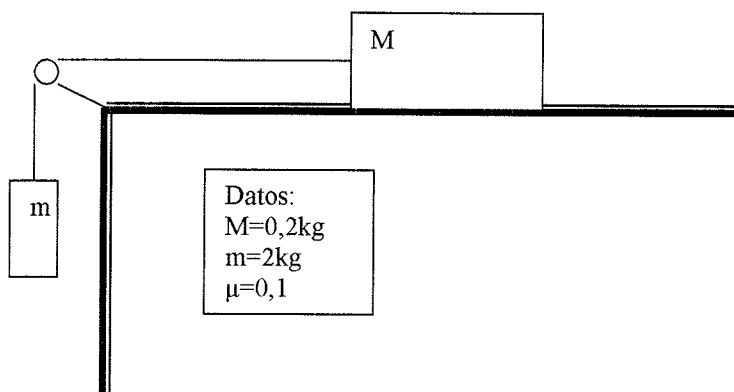
- c) Vectores velocidad y posición cuando ha pasado la mitad de tiempo que emplea en llegar al suelo. (1 punto).

Cuando llega al suelo $x = 8,88 \text{ m} \rightarrow t = \frac{x}{5\sqrt{3}} = \frac{8,88 \text{ m}}{5\sqrt{3} \text{ m/s}}$

$$t = 1,025 \rightarrow t_2 = 0,513 \text{ s}$$

$$\vec{v}(t_2) = (5\sqrt{3})\vec{L} + (5 - 9,8 \cdot 0,513)\vec{J} = 8,66\vec{L} \text{ m/s} \quad (EN LA MITAD \vec{v}_y = 0)$$

$$\vec{r}(t_2) = (5\sqrt{3} \cdot 0,513)\vec{L} + (5 \cdot 0,513 - 4,9 \cdot 0,513^2)\vec{J} = 4,44\vec{L} + 1,28\vec{J} \text{ m}$$



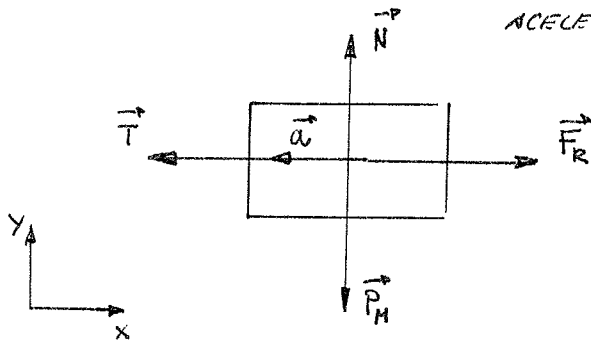
P.2. En el sistema de la figura obtenga:

- a) Diagrama de cuerpo libre de la masa M.
 Aplicación de la 2ª ley de Newton a la misma. (1 punto).

DESCOMPOSICIÓN
DE
FUERZAS Y
ACELERACIONES

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{F}_R = \mu N \vec{L} \\ \vec{P} = -Mg \vec{j} \end{array} \right. \quad \vec{T} = -T \vec{L} \quad \vec{N} = N \vec{j}^{\perp}$$

$$\vec{a} = -a \vec{L}^{\perp}$$



APLICACIÓN DE LA 2ª LEY DE NEWTON

$$(\mu N - T) \vec{L} + (N - Mg) \vec{j}^{\perp} = -Ma \vec{L}^{\perp}$$

Ecuaciones

$$\left\{ \begin{array}{l} \mu N - T = -Ma \quad (1) \\ N - Mg = 0 \quad (2) \end{array} \right.$$

b) Diagrama de fuerzas de la masa m. Aplicación de la 2ª ley de Newton a la misma. (1 punto).

DESCOMPOSICIÓN DE FUERZAS
Y ACCELERACIONES

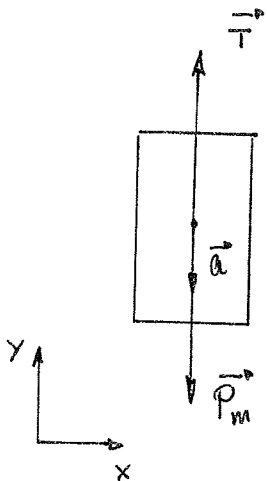
$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{T} = T \vec{j} \\ \vec{P}_m = -mg \vec{j} \end{array} \right. \quad \vec{a} = -a \vec{j}$$

APLICACIÓN DE LA 2ª LEY DE NEWTON

$$(T - mg) \vec{j} = -ma \vec{j}$$

Ecuación

$$T - mg = -ma \quad (3)$$



c) Aceleración con que desciende el objeto m y tensión de la cuerda. (1 punto).

SISTEMA DE ECUACIONES

$$\left\{ \begin{array}{l} \mu N - T = -Ma \quad (1) \\ N - Mg = 0 \quad (2) \\ T - mg = -ma \quad (3) \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{DE LA (2)} \quad N = Mg = 0,2 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 1,96 \text{ N} \\ \mu N = 0,1 \cdot 1,96 \text{ N} = 0,196 \text{ N} \end{array} \right.$$

SUSTITUYENDO EN (1)
SUMAMOS LA (3)

$$\begin{aligned} 0,196 \text{ N} - T &= -0,2 \text{ kg} a \\ T - 2 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} &= -2 \text{ kg} a \\ \hline 0,196 \text{ N} - 19,6 \text{ N} &= -a (2,2 \text{ kg}) \\ -19,404 \text{ N} &= -2,2 \text{ kg} a \end{aligned}$$

Por tanto

$$a = \frac{19,404 \text{ N}}{2,2 \text{ kg}} = 8,82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Rightarrow \text{DE (3)} \quad T = mg - ma = m(g - a)$$

$$T = 2 \text{ kg} (9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 8,82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) = 1,96 \text{ N}$$