

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 Producto vectorial de vectores. Condición de paralelismo. (1 punto)

T.2 Leyes de Newton (1 punto)

CUESTIONES

C.1. Calcule la masa aparente de una persona de 70kg que está situada en un ascensor que sube frenando con una aceleración de 2 m/s^2 (1 punto)

El peso aparente es la normal y la masa aparente es la normal dividida por la aceleración o la gravedad

2ª Ley de Newton $(N - mg)\vec{j} = -ma\vec{j} \quad N = mg - ma$

$P_{AP} = mg - ma = m_{AP}g \quad \rightarrow m_{AP} = \frac{mg - ma}{g} = m - m\frac{a}{g}$

$m_{AP} = 70 \text{ kg} \left(1 - \frac{2 \text{ m/s}^2}{9.8 \text{ m/s}^2}\right) = 70 \text{ kg} \cdot 0.796 = 55.7 \text{ kg}$

C.2. Una fuerza de 80N actúa sobre un objeto, inicialmente en reposo, durante 10 s. Calcule el momento lineal que adquiere. (1 punto)

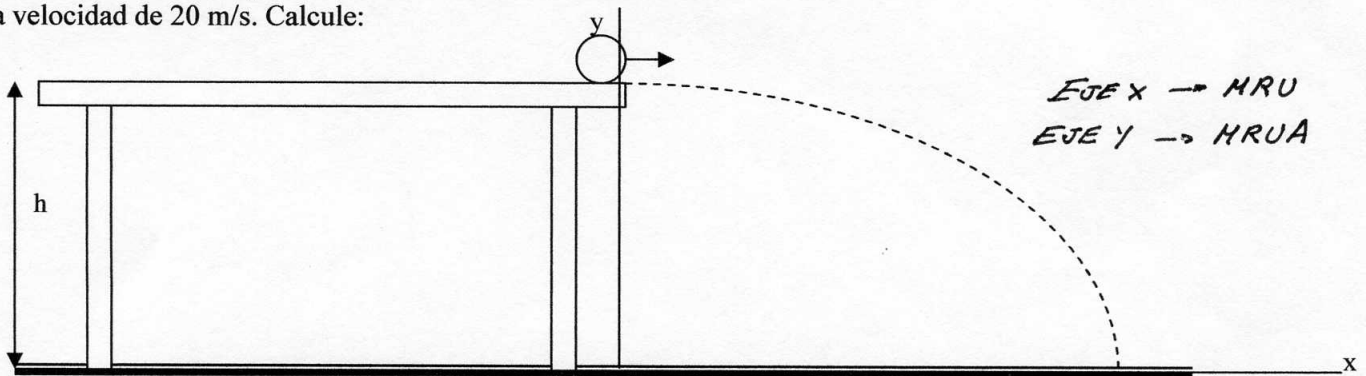
Aplicamos que $\Delta \vec{I} = \Delta \vec{p}$ (variación impulso = variación momento lineal)

$\Delta \vec{I} = \vec{F} \cdot t = (80 \vec{i} \text{ N}) \cdot 10 \text{ s} = 800 \vec{i} \text{ N} \cdot \text{s}$

$\Delta \vec{p} = \vec{p}_F - \vec{p}_I \quad \rightarrow \vec{p}_F = 800 \vec{i} \text{ kg m/s}$

PROBLEMAS

P.1 Una bola rueda por una mesa de 75 cm de altura sin rozamiento con una velocidad de 20 m/s. Calcule:



EJE X $\rightarrow$ MRU
EJE Y $\rightarrow$ MRUA

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

ECUACIONES PARAMÉTRICAS $\begin{cases} x = v_x t = 20 \text{ m/s} t \\ y = y_0 - \frac{1}{2} g t^2 = 0.75 \text{ m} - 4.9 \text{ m/s}^2 t^2 \end{cases}$

ECUACIONES DE VELOCIDAD

$\begin{cases} v_x = 20 \text{ m/s} \\ v_y = -gt = -9.8 \text{ m/s}^2 t \end{cases}$

b) Vector de posición y vector velocidad a los 0,25s. (1 punto).

$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} = (20 \text{ m/s} \cdot 0.25 \text{ s})\vec{i} + (0.75 \text{ m} - 4.9 \text{ m/s}^2 \cdot 0.25^2 \text{ s}^2)\vec{j} = 5\vec{i} + 0.44\vec{j} \text{ m}$

$\vec{v} = v_x\vec{i} + v_y\vec{j} = (20 \text{ m/s})\vec{i} - (9.8 \text{ m/s}^2 \cdot 0.25 \text{ s})\vec{j} = 20\vec{i} - 2.45\vec{j} \text{ m/s}$

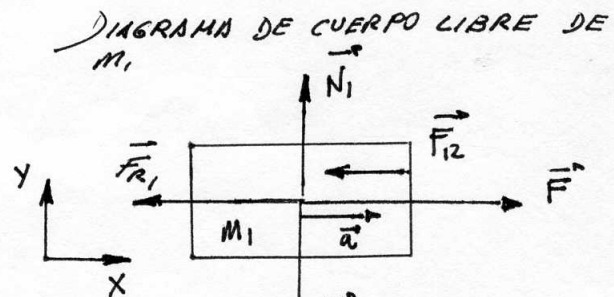
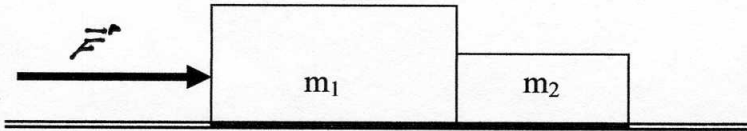
c) Cuando la bola toca el suelo ¿a qué distancia está de la mesa? (1 punto).

Cuando toca el suelo $y=0 \rightarrow$ utilizando la ecuación de y
 $0 = 0,75 \text{ m} - 4,9 \text{ m/s}^2 t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{0,75}{4,9}} \text{ s} = 0,39 \text{ s}$

SUSTITUYENDO EN LA ECUACIÓN DE x

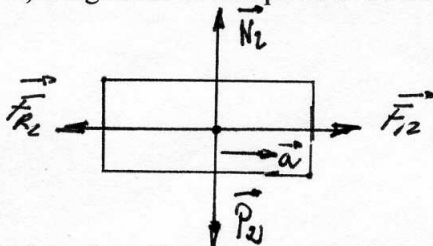
$$x = 20 \text{ m/s} \cdot 0,39 \text{ s} = 7,8 \text{ m}$$

P.2 Una fuerza $F=500\text{N}$ actúa sobre un bloque de $m_1=15\text{kg}$ que a la vez se apoya sobre un segundo bloque $m_2=10\text{kg}$. Los coeficientes de rozamiento son respectivamente $\mu_1 = 0,1$ y $\mu_2 = 0,2$. Calcule: INICIALMENTE ESTÁN EN REPOSO



2ª Ley de Newton $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$ $(F - F_{12} - F_{R1}) \vec{L} + (N_1 - m_1 g) \vec{J} = m_1 a \vec{L}$

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



2ª Ley de Newton $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$
 $(F_{12} - F_{R2}) \vec{L} + (N_2 - m_2 g) \vec{J} = m_2 a \vec{L}$

b) Aceleración con que se mueven los cuerpos y fuerza que se ejercen entre ambos. (1 punto).

Ecuaciones:

$$F - F_{12} - \mu_1 N_1 = m_1 a \quad (1)$$

$$N_1 - m_1 g = 0 \quad (2)$$

$$F_{12} - \mu_2 N_2 = m_2 a \quad (3)$$

$$N_2 - m_2 g = 0 \quad (4)$$

De (2) $N_1 = m_1 g = 15 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 147 \text{ N} \rightarrow F_{R1} = 14,7 \text{ N}$

De (4) $N_2 = m_2 g = 10 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 98 \text{ N} \rightarrow F_{R2} = 19,2 \text{ N}$

De (3) $F_{12} = m_2 a + \mu_2 N_2 = 10 \text{ kg} a + 19,2 \text{ N}$

Sustituyendo en (1) $500 \text{ N} - 10 \text{ kg} a - 19,2 \text{ N} - 14,7 \text{ N} = 15 \text{ kg} a$

$$a (15 \text{ kg} + 10 \text{ kg}) = 500 \text{ N} - 33,9 \text{ N}$$

$$a = \frac{466,1 \text{ N}}{25 \text{ kg}} = 18,6 \text{ m/s}^2$$

$$F_{12} = (186 + 19,2) \text{ N} = 205,2 \text{ N}$$

c) Momento lineal del bloque 1 al cabo de 10 s (1 punto).

$$\vec{p} = m \vec{v} \quad \text{Se mueve con MRUA}$$

$$v = at = 18,6 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ s} = 186 \text{ m/s}$$

$$\vec{v} = 186 \vec{L} \text{ m/s}$$

$$\vec{p} = 15 \text{ kg} \cdot 186 \vec{L} \text{ m/s} = 2790 \vec{L} \text{ kg m/s}$$