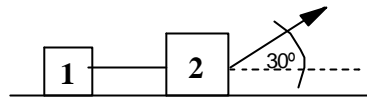
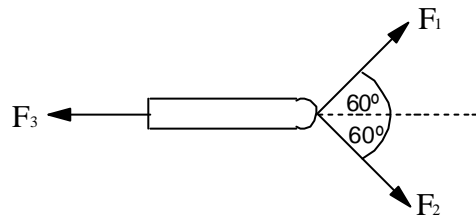


**Ciudad Universitaria - Libre (Marzo): 2000**

- 1) Un hombre tira desde una altura de 6 m unas manzanas. Otro hombre acostado sobre el piso a 8 m de la base del edificio dispara una flecha con velocidad suficiente para ensartarlas. Cual es la tg del ángulo de disparo de la flecha?
- 2) La tensión de la cuerda entre los bloques 1 y 2 es de 50 N. La masa del bloque 1 es de 10 Kg. y la del bloque 2 es de 20 Kg. Averiguar el valor de la fuerza



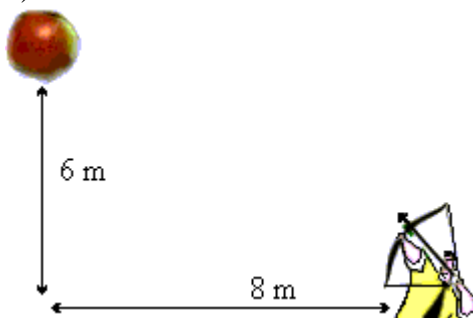
- 3) Un colectivo avanza a 50 Km/h. Las gotas de lluvia golpean contra el vidrio frontal del colectivo formando un ángulo de 40° con la vertical. ¿Cual es la velocidad de las gotas con respecto a la tierra?.
- 4) Sabiendo que  $F_1=100\text{ N}$  ¿Cuales deben ser los valores de  $F_2$  y  $F_3$  para que el barco se mueva hacia la derecha con  $a = 1\text{ m/s}^2$



- 5) Javier se mueve con MRU con  $|v| = 50\text{Km/h}$ . y Eugenio se mueve con MRU y  $|v| = 50\text{ Km/h}$ . Se encuentran a las 4 hs. de marcha. Si Eugenio duplicara su  $v$ , ¿a que distancia se encontrarían?.

**Respuestas:**

- 1) Un hombre tira desde una altura de 6m una manzana, mientras que otro a 8m (horizontal) del piso dispara una flecha que se clava en la fruta. Lo que debemos hallar es la tangente del ángulo de disparo. Estamos frente a un problema de encuentro, por lo tanto, escribamos la ecuación horaria para cada uno (flecha y manzana).



Caída libre para la manzana, tiro oblicuo para la flecha.

$$y_{(man)} = 6m - \frac{1}{2} (10 \frac{m}{seg^2})(t + 0 \text{ seg})^2$$

$$y_{(fle)} = 0m + v_o \text{ sen } ?(t + 0 \text{ seg}) + \frac{1}{2} (10 \frac{m}{seg^2})(t + 0 \text{ seg})^2$$

Como no tenemos la velocidad inicial, debemos “hallarla” utilizando la distancia (alcance):

$$8 \text{ m} = v_o \text{ cos } ? (t - 0 \text{ seg.}) \quad v_o = \frac{8 \text{ m}}{\text{cos } ? (t + 0 \text{ seg})}$$

Reemplacemos:  $y_{(fle)} = 0m + \frac{8m}{\cos \theta} \sin \theta \cdot t + \frac{1}{2} (10 \frac{m}{seg^2}) t^2 + 8m \cdot \sin \theta + \frac{1}{2} (10 \frac{m}{seg^2}) t^2$

Igualamos las ecuaciones horarias para poder averiguar la tangente del ángulo:

$$6m + \frac{1}{2} (10 \frac{m}{seg^2}) t^2 = \frac{8m}{\cos \theta} \sin \theta + \frac{1}{2} (10 \frac{m}{seg^2}) t^2$$

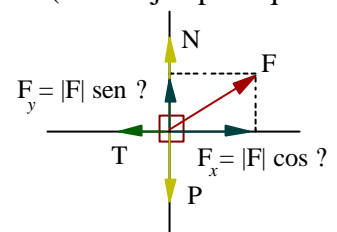
$$6m = 8m \cdot \text{tg } \theta$$

$$\frac{6}{8} = \text{tg } \theta \quad \text{tg } \theta = \frac{3}{4}$$

2) Sabemos que la tensión de la cuerda entre los dos bloques es de 50 N y conocemos la masa de ambos bloques. Nos conviene hacer un diagrama de cuerpo libre para cada uno (como ejemplo aquí está el del cuerpo 2, tú debes hacer el del cuerpo 1):

Eje x cuerpo 2:  $F_x - T = m_2 \cdot a$  (para cada uno de los cuerpos)

Eje x cuerpo 1:  $T = m_1 \cdot a \quad a = T / m_1 = 50 \text{ N} / 10 \text{ Kg.} \quad a = 5 \text{ m/seg.}$



Ahora podemos trabajar con el cuerpo 2 para hallar el valor de la fuerza. Reemplazamos los valores que ya sabemos y despejamos.

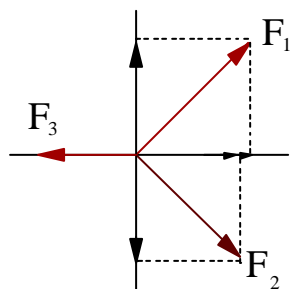
$$F \cdot \cos 30^\circ - 50 \text{ N} = 5 \text{ m/seg.} \cdot 20 \text{ Kg.} \quad F = (50 \text{ N} + 100 \text{ N}) / \cos 30^\circ \quad F = 173,2 \text{ N}$$

3) Es un movimiento relativo que conviene analizarlo vectorialmente. Sé que instintivamente uno intenta buscar la velocidad de la gota, pero para el problema esta velocidad (respecto al suelo) no nos interesa, sólo respecto al colectivo. Y el colectivo se está moviendo 50 Km/h de manera horizontal, por lo tanto el chofer verá a la gota moverse con la misma velocidad sentido contrario (- 50 Km/h). La gota cae en un ángulo de 40 ° por lo que proyectando el vector  $v$



sobre el eje x nos quedará:  $v_x = - 50 \text{ Km/h} \quad v \cdot \sin 40^\circ = - 50 \text{ Km/h} \quad v = - 50 \text{ Km/h} : \sin 40^\circ$   
 $v = - 77,7 \text{ Km/h}$

4) Armemos el diagrama de cuerpo libre y en base a él escribamos las ecuaciones correspondientes en el eje x e y: Se desarrollará un sistema de ecuaciones.



Eje y: El sistema no se mueve en este eje, por lo tanto se lo iguala a cero. De este se puede llegar a una igualdad entre las fuerzas 1 y 2. Averiguamos el valor de  $F_2$ .

$$F_1 \sin 60^\circ - F_2 \sin 60^\circ = 0$$

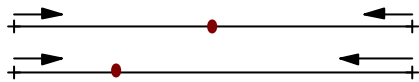
$$100 \text{ N} \sin 60^\circ = F_2 \sin 60^\circ \quad F_2 = 100 \text{ N}$$

Eje x: El sistema se mueve en este eje, por lo tanto se lo iguala masa por aceleración. La aceleración es dato, sabemos el valor de  $F_1$  y de  $F_2$  reemplazamos y averiguamos  $F_3$ .

$$F_1 \cos 60^\circ + F_2 \cos 60^\circ - F_3 = m \cdot a$$

$$100 \text{ N} \cos 60^\circ + 100 \text{ N} \cos 60^\circ - F_3 = m \cdot 1 \text{ m/seg.}^2 \quad ? \quad F_3 = 100 \text{ N} - m \cdot 1 \text{ m/seg.}^2$$

5) Presuponemos que se encuentran separados por una distancia  $x$ . Como cada uno camina durante 4 hs. recorren 200 km (50.4), así que se encontraban a 400 Km. de distancia.



Ahora Eugenio duplica su velocidad. Armemos las dos ecuaciones horarias para esta nueva situación, igualémoslas para averiguar el punto de encuentro.

$$\text{Eugenio: } x = 400 \text{ km} - 100 \text{ km/h } t$$

$$\text{Javier: } x = 50 \text{ km/h } t$$

$$400 \text{ km} - 100 \text{ km/h } t = 50 \text{ km/h } t \quad ? \quad 400 \text{ Km.} = 150 \text{ km/h. } t \quad ? \quad 2,7 \text{ h} = t$$

Se encontraron (desde la posición de Javier) en  $x = 2,7 \text{ h} \cdot 50 \text{ km/h} = 133,33 \text{ Km.}$

Breve aclaración (por qué siempre preguntan): Todo examen libre consta de dos períodos uno escrito (eliminador) y el otro oral (también eliminador).

**No dejes ningún tema sin ver.**