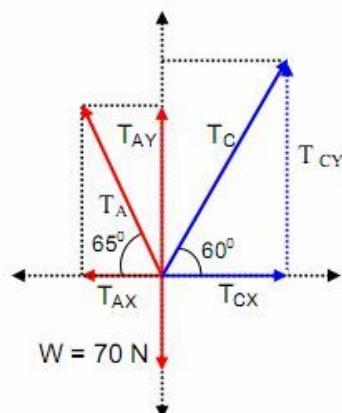
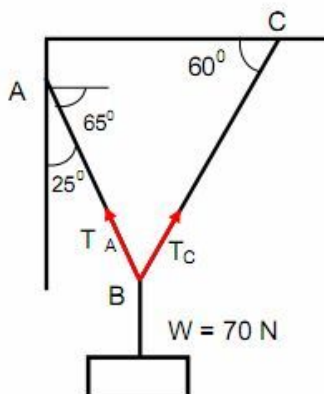


## GUÍA DE EJERCICIOS RESUELTOS DE NEWTON

**P1**

En cada uno de los diagramas, calcular la tensión de las cuerdas AB, BC, BD sabiendo que el sistema se encuentra en equilibrio.



$$T_{AY} = T_A \cdot \sin 65 \quad T_{CY} = T_C \cdot \sin 60$$

$$T_{AX} = T_A \cdot \cos 65 \quad T_{CX} = T_C \cdot \cos 60$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$T_{CX} - T_{AX} = 0 \quad (\text{ecuación 1})$$

$$T_{CX} = T_{AX}$$

$$T_C \cdot \cos 60 = T_A \cdot \cos 65$$

$$T_C \cdot 0,5 = T_A \cdot 0,422$$

$$T_C = \frac{0,422}{0,5} * T_A = 0,845 T_A \quad (\text{ecuación 1})$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$T_{AY} + T_{CY} - W = 0 \quad (\text{ecuación 2})$$

$$T_{AY} + T_{CY} = W \quad \text{pero: } W = 70 \text{ N}$$

$$T_{AY} + T_{CY} = 70$$

$$T_A \cdot \sin 65 + T_C \cdot \sin 60 = 70$$

$$0,906 T_A + 0,866 T_C = 70 \quad (\text{ecuación 2})$$

**Reemplazando la ecuación 1 en la ecuación 2**

$$0,906 T_A + 0,866 T_C = 70$$

$$0,906 T_A + 0,866 * (0,845 T_A) = 70$$

$$0,906 T_A + 0,731 T_A = 70$$

$$1,638 T_A = 70$$

$$T_A = \frac{70}{1,638} = 42,73 \text{ Newton}$$

$$T_A = 42,73 \text{ N.}$$

Para hallar  $T_C$  se reemplaza en la ecuación 1.

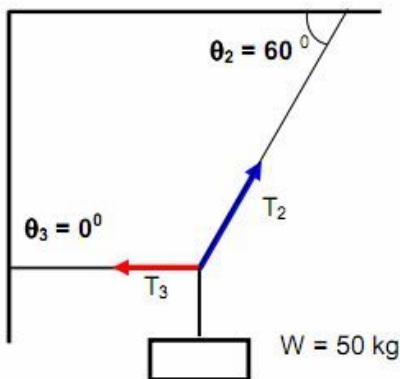
$$T_C = 0,845 T_A$$

$$T_C = 0,845 * (42,73)$$

$$T_C = 36,11 \text{ Newton.}$$

**P2**

C) El peso del bloque es 50 kg. Calcular las tensiones  $T_2$  y  $T_3$



$$T_{2Y} = T_2 \cdot \sin 60 \quad T_{2X} = T_2 \cdot \cos 60$$

$$\Sigma F_X = 0$$

$$T_{2X} - T_3 = 0$$

$$T_{2X} = T_3$$

$$T_2 \cdot \cos 60 = T_3 \text{ (Ecuación 1)}$$

$$\Sigma F_Y = 0$$

$$T_{2Y} - W = 0 \text{ (Ecuación 2)}$$

$$T_{2Y} = W \text{ pero: } W = 50 \text{ kg.}$$

$$T_2 \cdot \sin 60 = 50 \text{ (Ecuación 2)}$$

$$T_2 = \frac{50}{\sin 60} = 57,73 \text{ kg.}$$

$$T_2 = 57,73 \text{ Kg.}$$

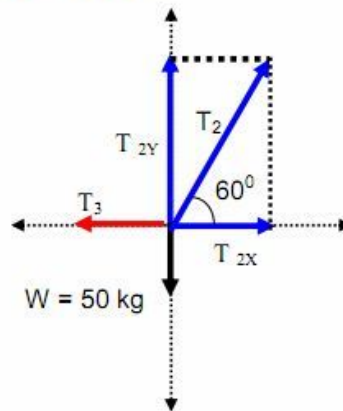
Reemplazando la ecuación 2 en la ecuación 1

$$T_2 \cdot \cos 60 = T_3$$

$$(57,73) \cdot \cos 60 = T_3$$

$$T_3 = (57,73) \cdot 0,5$$

$$T_3 = 28,86 \text{ Kg.}$$

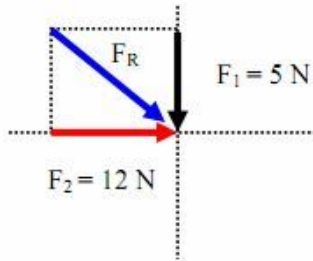
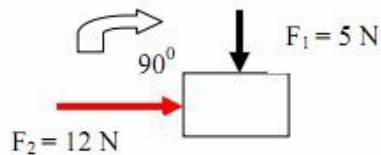


$$T_2 = 577,3 \text{ N}$$

$$T_3 = 288,6 \text{ N}$$

**P3**

Sobre un cuerpo de 8 kg de masa se ejercen fuerzas de 5 newton y 12 newton que forman entre si un ángulo de  $90^\circ$ . Calcular la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo y la aceleración que experimentan?



$F_R$  = Fuerza resultante

$$F_R = \sqrt{(F_1)^2 + (F_2)^2}$$

$$F_R = \sqrt{(5)^2 + (12)^2} = \sqrt{25 + 144} = \sqrt{169}$$

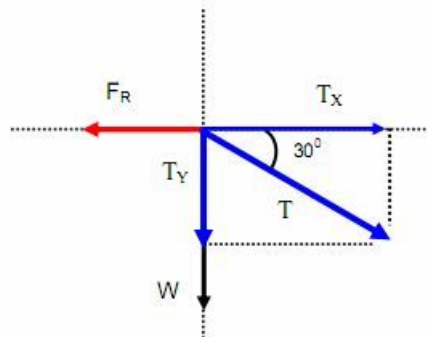
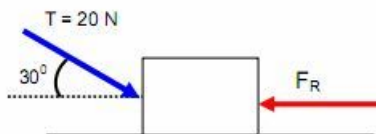
$F_R$  = 13 Newton

$F_R = m \cdot a$

$$a = \frac{F_R}{m} = \frac{13}{8} = 1,625 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$

**P4**

Sobre un cuerpo se aplica una fuerza de 20 newton con un Angulo de inclinación con respecto a la horizontal de  $30^\circ$ . Cual debe ser el valor de la fuerza de rozamiento para que el cuerpo no se mueva?



$$\sum F_x = 0$$

$$\text{Pero: } T_x = T \cos 30 = (20) \cdot 0,866$$

$$T_x = 17,32 \text{ Newton}$$

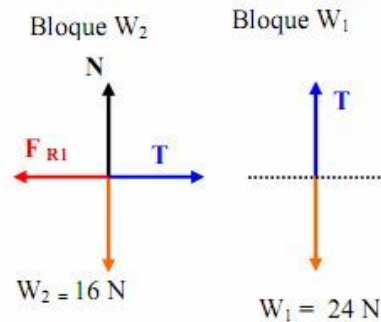
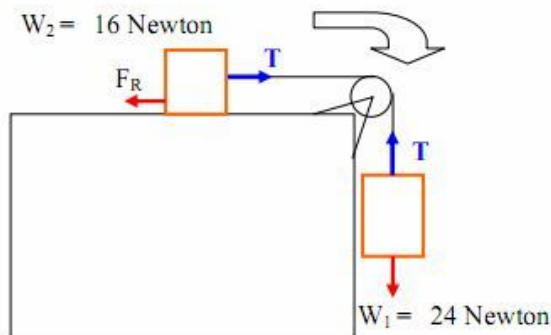
$$\sum F_x = T_x - F_R = 0$$

$$\sum F_x = 17,32 - F_R = 0$$

$$17,32 = F_R$$

**P5**

Si el bloque A de la figura se encuentra en equilibrio, entonces Cual es el valor de la fuerza de rozamiento?



$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_x = T - F_R = 0$$

$$T = F_R \text{ (Ecuación 1)}$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$\Sigma F_y = W_1 - T = 0$$

$$W_1 = T \text{ (Ecuación 2)}$$

Pero:  $W_1 = 24 \text{ Newton}$

$$T = 24 \text{ Newton}$$

Reemplazando en la ecuación 1

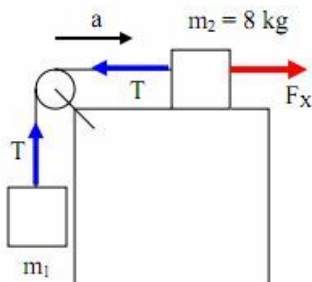
$$T = F_R \text{ (Ecuación 1)}$$

$$F_R = 24 \text{ Newton}$$

**P6**

**Problema 5 – 37** Una fuerza horizontal  $F_x$  actúa sobre una masa de 8 kg..

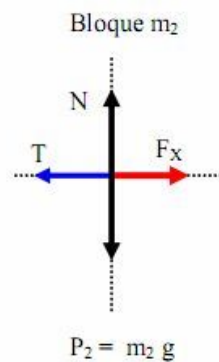
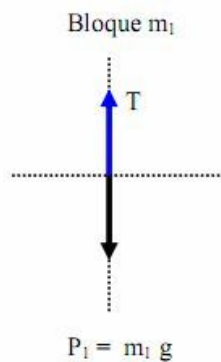
- Para cuales valores de  $F_x$  la masa de 2 kg. acelera hacia arriba?.
- Para cuales valores de  $F_x$  la tensión en la cuerda es cero.
- Grafique la aceleración de la masa de 8 kg contra  $F_x$  incluya valores de  $F_x = -100\text{N}$ . y  $F_x = 100\text{N}$



Bloque  $m_1$

$$\Sigma F_y = m_1 a$$

$$\Sigma F_y = T - P_1 = m_1 a$$



$$T - m_1 g = m_1 a \quad (\text{Ecuación 1})$$

Bloque  $m_2$

$$\Sigma F_x = m_2 a$$

$$F_x - T = m_2 a \quad (\text{Ecuación 2})$$

Resolviendo las ecuaciones, encontramos la aceleración del sistema.

$$\cancel{T} - m_1 g = m_1 a \quad (\text{Ecuación 1})$$

$$F_x - \cancel{T} = m_2 a \quad (\text{Ecuación 2})$$

$$\begin{aligned} -m_1 g + F_x &= m_1 a + m_2 a \\ a(m_1 + m_2) &= -m_1 g + F_x \\ a(2 + 8) &= -2 \cdot 9,8 + F_x \end{aligned}$$

$$10 a + 19,6 = F_x$$

Si  $a = 0$

$F_x = 19,6$  Newton, es decir es la mínima fuerza necesaria para que el cuerpo se mantenga en equilibrio.

Si  $a > 0$  El cuerpo se desplaza hacia la derecha, por la acción de la fuerza  $F_x$

Para cuales valores de  $F_x$  la tensión en la cuerda es cero.

Despejando la aceleración en la ecuación 1

$$T - m_1 g = m_1 a$$

$$T - 2g = 2 a$$

$$a = \frac{T - 2g}{2}$$

Despejando la aceleración en la ecuación 2

$$F_x - T = m_2 a$$

$$F_x - T = 8 a$$

$$a = \frac{F_x - T}{8}$$

Igualando las aceleraciones.

$$\frac{T - 2g}{2} = \frac{F_x - T}{8}$$

$$8 * (T - 2g) = 2 * (F_x - T)$$

$$8T - 16g = 2F_x - 2T$$

$$8T + 2T = 2F_x + 16g$$

$$10T = 2F_x + 16g$$

$$T = \frac{2F_x + 16g}{10} = \frac{1}{5}(F_x + 8g)$$

$$T = \frac{F_x}{5} + \frac{8g}{5}$$

Si  $T = 0$

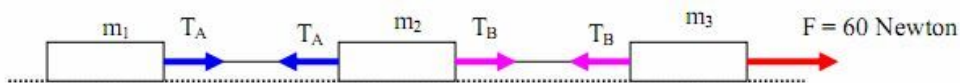
$$\frac{F_x}{5} = -\frac{8g}{5}$$

$$F_x = -8g$$

**P7**

Sobre los bloques de la figura, se aplica una fuerza horizontal  $F = 60$  Newton .  
Considerando que no existe rozamiento, calcular:

- aceleración del conjunto
- tensión de la cuerda B?
- tensión de la cuerda A?



**aceleración del conjunto**

$$m_1 = 2 \text{ kg.}$$

$$m_2 = 4 \text{ kg.}$$

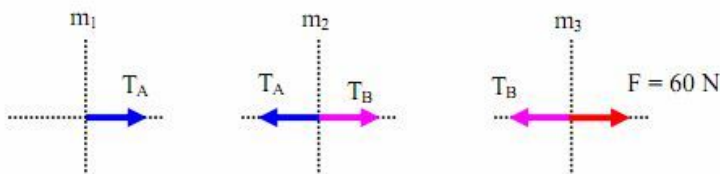
$$m_3 = 6 \text{ kg.}$$

$$m_t = m_1 + m_2 + m_3$$

$$m_t = 2 + 4 + 6 = 12 \text{ kg.}$$

$$F = m_t \cdot a$$

$$a = \frac{F}{m_t} = \frac{60}{12} = 5 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$



**tensión de la cuerda A?**

Bloque  $m_1$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$F = m_1 \cdot a$$

$$T_A = m_1 \cdot a$$

$$T_A = 2 \cdot 5 = 10 \text{ Kg.}$$

$$T_A = 10 \text{ Kg.}$$

**tensión de la cuerda B?**

Bloque  $m_2$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$F = m \cdot a$$

$$T_B - T_A = m \cdot a$$

$$\text{Pero: } T_A = 10 \text{ Kg. } m_2 = 4 \text{ Kg.}$$

$$T_B - 10 = m_2 \cdot a$$

$$T_B - 10 = 4 \cdot 5$$

$$T_B = 20 + 10$$

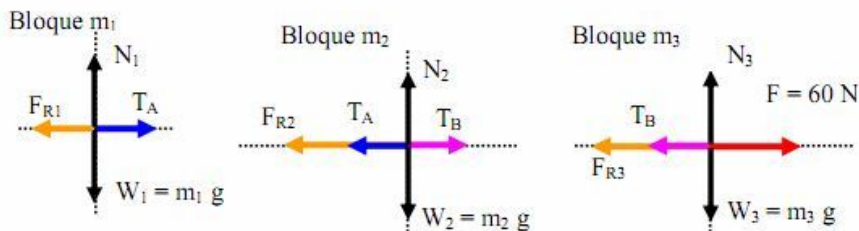
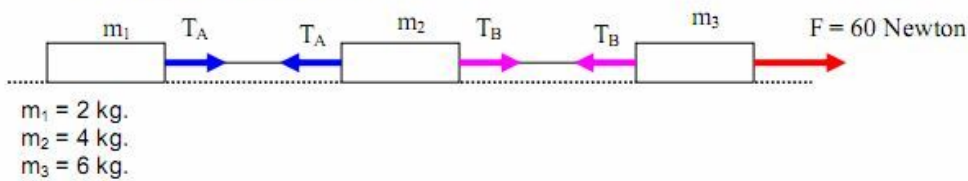
$$T_B = 30 \text{ Newton}$$



**P8**

Si entre los bloques y la superficie del problema anterior existe un coeficiente de rozamiento de 0,25. Calcular:

- aceleración del sistema
- tensión de la cuerda B?
- tensión de la cuerda A?

**Bloque  $m_1$** 

$$\Sigma F_Y = 0$$

$$N_1 - W_1 = 0$$

$$N_1 = W_1 = m_1 \cdot g$$

$$N_1 = m_1 \cdot g = 2 \cdot 10 = 20 \text{ Newton}$$

$$N_1 = 20 \text{ Newton.}$$

$$F_{R1} = \mu \cdot N_1$$

$$F_{R1} = 0,25 \cdot 20$$

$$F_{R1} = 5 \text{ Newton.}$$

$$\Sigma F_X = m_1 \cdot a$$

$$T_A - F_{R1} = m_1 \cdot a \quad (\text{Ecuación 1})$$

**Bloque  $m_2$** 

$$\Sigma F_Y = 0$$

$$N_2 - W_2 = 0$$

$$N_2 = W_2 = m_2 \cdot g$$

$$N_2 = m_2 \cdot g = 4 \cdot 10 = 40 \text{ Newton}$$

$$N_2 = 40 \text{ Newton.}$$

$$F_{R2} = \mu \cdot N_2$$

$$F_{R2} = 0,25 \cdot 40$$

$$F_{R2} = 10 \text{ Newton.}$$

$$\Sigma F_X = m_2 \cdot a$$

$$T_B - F_{R2} - T_A = m_2 \cdot a \quad (\text{Ecuación 2})$$

**Bloque  $m_3$** 

$$\Sigma F_Y = 0$$

$$N_3 - W_3 = 0$$

$$N_3 = W_3 = m_3 \cdot g$$

$$N_3 = m_3 \cdot g = 6 \cdot 10 = 60 \text{ Newton}$$

$$N_3 = 40 \text{ Newton.}$$

$$F_{R3} = \mu \cdot N_2$$

$$F_{R3} = 0,25 \cdot 60$$

$$F_{R3} = 15 \text{ Newton.}$$

**a) aceleración del conjunto**

$$m_1 = 2 \text{ kg. } m_2 = 4 \text{ kg. } m_3 = 6 \text{ kg.}$$

$$F_{R1} = 5 \text{ Newton. } F_{R2} = 10 \text{ Newton. } F_{R3} = 15 \text{ Newton.}$$

$$m_t = m_1 + m_2 + m_3$$

$$m_t = 2 + 4 + 6 = 12 \text{ kg.}$$

$$F_X = m_t \cdot a$$

$$\Sigma F_X = F - F_{R1} - F_{R2} - F_{R3}$$

$$F_X = 60 - 5 - 10 - 15 = 30 \text{ Newton.}$$

$$F_X = 30 \text{ Newton.}$$

$$a = \frac{F_X}{m_t} = \frac{30}{12} = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$

Resolviendo la ecuación 1 y la ecuación 2 hallamos  $T_B$

$$\cancel{T_A} - F_{R1} = m_1 \cdot a \quad (\text{Ecuación 1})$$

$$T_B - F_{R2} - \cancel{T_A} = m_2 \cdot a \quad (\text{Ecuación 2})$$

$$T_B - F_{R2} - F_{R1} = m_1 \cdot a + m_2 \cdot a$$

$$T_B - 10 - 5 = a (2 + 4) \text{ pero } a = 2,5 \text{ m/seg}^2$$

$$T_B - 15 = 2,5 \cdot (6)$$

$$T_B = 15 + 15$$

$$T_B = 30 \text{ Newton}$$

**c) tensión de la cuerda A?**

Reemplazando en la ecuación 1

$$T_A - F_{R1} = m_1 \cdot a$$

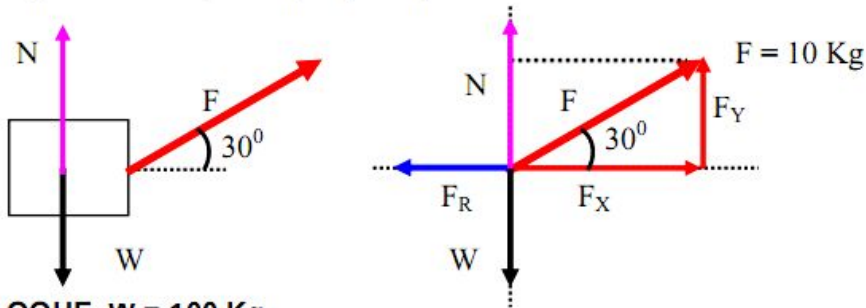
$$T_A - 5 = 2 \cdot 2,5$$

$$T_A - 5 = 5$$

$$T_A = 5 + 5 = 10 \text{ Newton.}$$



**Problema 9** Un bloque es arrastrado hacia la derecha a velocidad constante por una fuerza de 10 kg. que actúa formando un ángulo de  $30^\circ$  por encima de la horizontal. El coeficiente cinético de rozamiento entre el bloque y la superficie es 0,5. Cual es el peso del bloque. Supóngase que todas las fuerzas actúan en el centro del bloque.



**BLOQUE  $W = 100 \text{ Kg.}$**

$$\Sigma F_X = 0$$

$$F_R - F_X = 0 \text{ (Ecuación 1)}$$

$$F_R = F_X$$

$$\text{Pero: } F_X = F \cos 30$$

$$F_X = 10 \cdot 0,866$$

$$F_X = 8,66 \text{ kg.}$$

$$\text{Pero } F_R = F_X \text{ 8,66 Kg.}$$

$$F_R = \mu N \text{ (Ecuación 2)}$$

$$F_R = 0,5 N = 8,66 \text{ Kg}$$

$$N = \frac{F_R}{0,5} = \frac{8,66}{0,5} = 17,32 \text{ Kg.}$$

$$N = 17,32 \text{ KG.}$$

$$\Sigma F_Y = 0$$

$$N + F_Y - W = 0 \text{ (Ecuación 3)}$$

$$\text{Pero: } F_Y = F \sin 30$$

$$F_Y = (10) 0,5$$

$$F_Y = 5 \text{ Kg.}$$

**Reemplazando en la ecuación 3**

$$N + F_Y - W = 0$$

$$\text{Pero: } F_Y = 5 \text{ Kg. } N = 17,32 \text{ KG.}$$

$$W = N + F_Y$$

$$W = 17,32 + 5 = 22,32 \text{ Kg.}$$

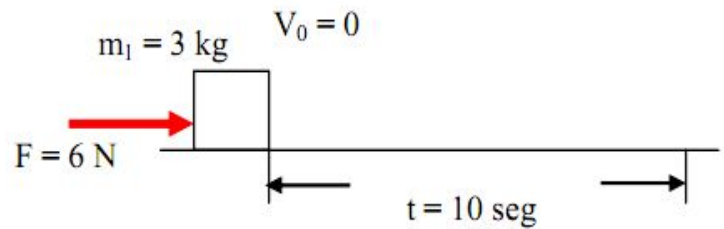
$$W = 22,32 \text{ Kg.}$$

### Problema 10

Una fuerza de 6 Newton empuja un cuerpo de 3 kg. Cual es la aceleración del cuerpo.

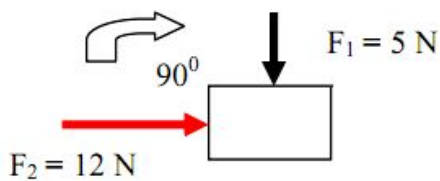
$$F = m \cdot a$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{6 \text{ Newton}}{3 \text{ kg}} = 2 \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}}{\text{kg}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$



### Problema 11

Sobre un cuerpo de 8 kg de masa se ejercen fuerzas de 5 newton y 12 newton que forman entre si un ángulo de  $90^\circ$ . Calcular la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo y la aceleración que experimentan?



$F_R$  = Fuerza resultante

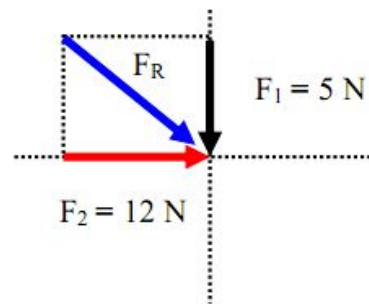
$$F_R = \sqrt{(F_1)^2 + (F_2)^2}$$

$$F_R = \sqrt{(5)^2 + (12)^2} = \sqrt{25 + 144} = \sqrt{169}$$

$F_R$  = 13 Newton

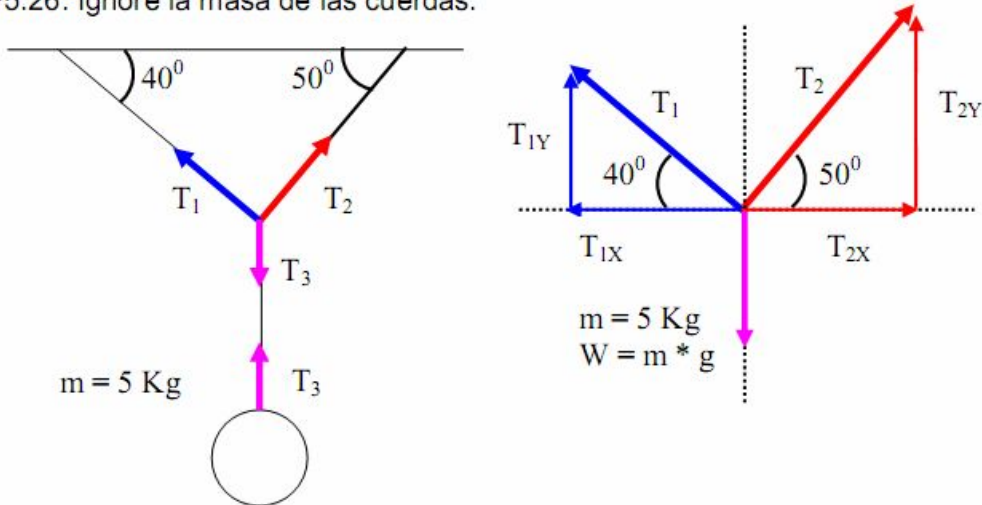
$$F_R = m \cdot a$$

$$a = \frac{F_R}{m} = \frac{13}{8} = 1,625 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$



## PROBLEMAS PROPUESTOS

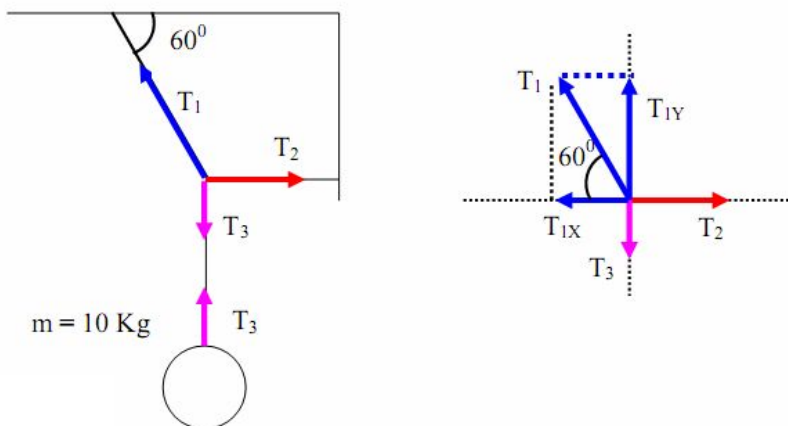
**Problema 5 – 26** Encuentre la tensión en cada cuerda para los sistemas mostrados en la figura P5.26. Ignore la masa de las cuerdas.



R:

$$\begin{aligned} T_1 &= 31,5 \text{ N} \\ T_2 &= 37,54 \text{ N} \\ T_3 &= 50 \text{ N} \end{aligned}$$

**Problema 5 – 27:** Determine  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$ .

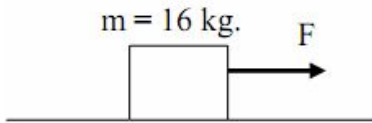


R :

$$\begin{aligned} T_1 &= 56,58 \text{ N} \\ T_2 &= 113,16 \text{ N} \\ T_3 &= 100 \text{ N} \end{aligned}$$

Problema 5 – 28:

Un cuerpo de 16 kg. esta apoyado sobre una mesa horizontal de coeficiente de rozamiento 0,2. Que fuerza horizontal debe aplicarse para que se mueva con aceleración constante de  $3 \text{ m/seg}^2$



R:

$$F = 80 \text{ N}$$

Problema 5 – 29:

Sobre un cuerpo de 5 kg, se aplica una fuerza hacia arriba de:

- a) 70 Newton
  - b) 35 Newton
  - c) 50 Newton
- Calcular en cada caso la aceleración del cuerpo.

R :

- a)  $a = 4 \text{ m/s}^2$
- b)  $a = -3 \text{ m/s}^2$
- c) No hay desplazamiento