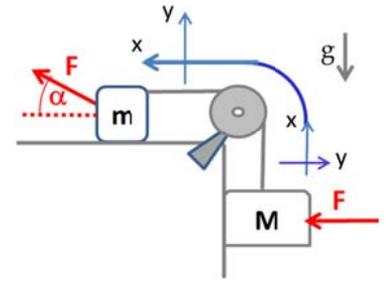


## EJERCICIOS DINAMICA

**D-** Los dos bloques de la figura están vinculados a través de una soga y una polea consideradas ideales. Todas las superficies con rozamiento despreciable. Sobre la masa  $m=5\text{kg}$ , apoyada en la superficie horizontal, se aplica una fuerza  $F$  que forma un ángulo  $\alpha=37^\circ$  con la horizontal. Sobre la masa  $M=3\text{kg}$  que apoya en la pared vertical se aplica la misma fuerza  $F$  perpendicular a la pared. El sistema se encuentra en equilibrio.



a) ¿Cuál es el módulo de la fuerza de contacto (o Normal) entre el plano horizontal y el bloque  $m$ ?

### Desarrollo:

(2-  $m$  sobre el plano)

$$-T_1 + F \cos \alpha = 0 \quad (\text{I})$$

$$F \sin \alpha - mg + N_1 = 0 \quad (\text{II})$$

(1-  $M$ -que cuelga)

$$-Mg + T_2 = 0 \quad (\text{III})$$

$$N_2 - F = 0 \quad (\text{IV})$$

$|T_1| = |T_2| \equiv T$  dado que la soga y la polea son consideradas ideales.

$$\text{De (I) y (III)} \quad F \cos \alpha = Mg \rightarrow F = Mg / \cos \alpha$$

$$\text{Reemplazo en (II)} \quad N_1 = -Mg (\sin \alpha / \cos \alpha) + mg$$

Datos:  $\alpha = 37^\circ$ ;  $m=5\text{kg}$  y  $M=3\text{kg}$   $\rightarrow F = 30\text{N}/0.8 = 37,6\text{ N} \rightarrow N_1 = 27,5\text{ N}; T = 30\text{ N}$

Datos:  $\alpha = 53^\circ$ ;  $m=5\text{kg}$  y  $M=3\text{kg}$   $\rightarrow F = 30\text{N}/0.6 = 50\text{ N} \rightarrow N_1 = 10\text{ N}; T = 30\text{ N}$

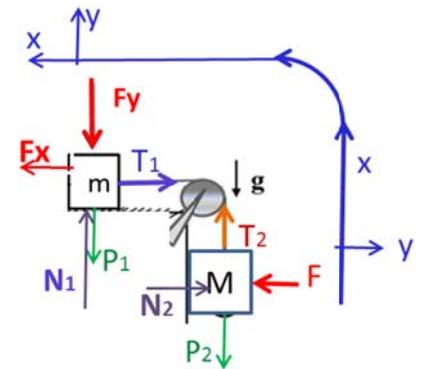
b) Si  $|F| = 30\text{ N}$ , ¿cuál es el módulo de la tensión que ejerce la soga?

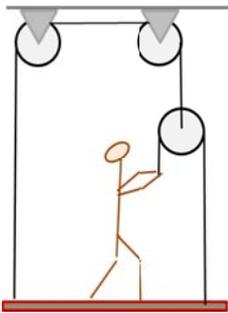
$$\text{x) } -T + F \cos \alpha = m a \quad (\text{I}') \quad -Mg + T = M a \quad (\text{III}')$$

$$F \cos \alpha - Mg = (M + m) a \rightarrow a = [F \cos \alpha - Mg] / (M + m)$$

Datos:  $\alpha = 37^\circ$ ;  $m=5\text{kg}$  y  $M=3\text{kg}$   $\rightarrow a = (24-30)\text{N}/8\text{ kg} = -0,75\text{ m/s}^2 \quad T = 27,75\text{N}$

Datos:  $\alpha = 53^\circ$ ;  $m=5\text{kg}$  y  $M=3\text{kg}$   $\rightarrow a = (18-30)\text{N}/8\text{ kg} = -1,5\text{ m/s}^2 \quad T = 25,50\text{N}$





**D:** Un pintor de **600 N** de peso emplea, para desplazarse, un andamio con poleas y cuerdas que consideraremos ideales. Se eleva **a velocidad constante** parado sobre una plataforma de **300 N** de peso. Hallar:

- La tensión que provoca el pintor
- La intensidad de la fuerza de contacto entre el pintor y la Plataforma.

**Desarrollo**

Hemos utilizado las primas (') para denotar los pares de acción\_reacción. Por ejemplo:  $T_2$  y  $T'_2$  son pares de acción\_reacción  $\equiv$  PAR.

Consideramos:

- A las poleas sin masa, ni rozamiento  $\rightarrow$  T a c/lado iguales.
- A las sogas sin masa e inextensibles  $\rightarrow$  T igual a lo largo de ella.
- Sabemos que los PAR tiene (por definición) igual módulo.
- Escribiremos  $|T_2| = T_2$
- $T_{Pd} = T'_{Pd} = T'_d = T_d = T_1 = T'_1 = T'_h = T_h$  (I)
- $T_{Pi} = T'_{Pi} = T_i = T'_i$  (II)
- $T'_i = T_3 = T'_3 = T'_2 = T_2$  (III)
- $\frac{1}{2} \cdot T_2 = T_d = T_1$  (IV)
- Para el hombre:  $N_{Ph} + T_h - P_h = 0$  ( $v=cte$ ) (V)
- Para plataforma:  $T_{Pd} + T_{Pi} - N'_{hP} - P_p = 0$  ( $v=cte$ ) (VI)

(V) Usando (I):  $T_1 = P_h - N_{Ph}$

(VI) Usando (I, II y III)

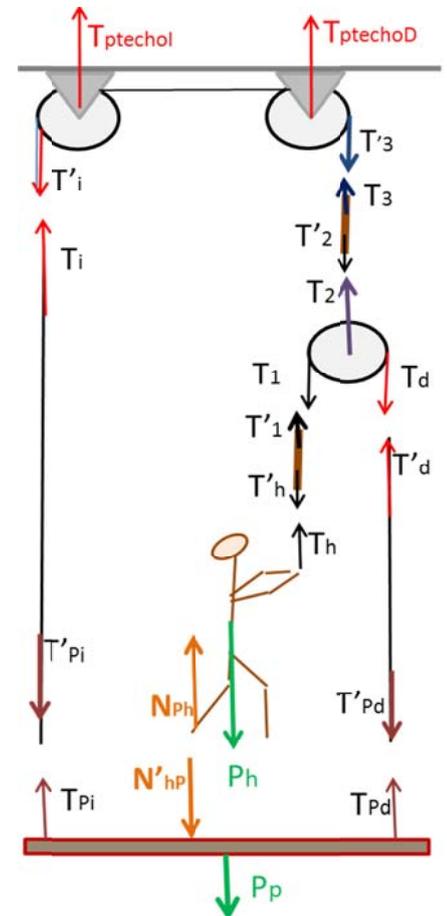
$$T_2 + T_1 = 3 T_1 = P_p + N'_{hP}$$

$$\rightarrow P_p + N'_{hP} = 3 P_h - 3 N_{Ph}$$

como  $N_{Ph} = N'_{hP} \equiv N$

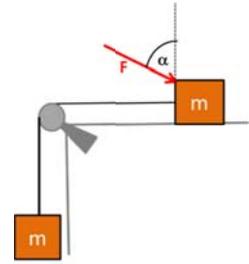
(VII)

$$\rightarrow \underline{4 N = 3 P_h - P_p} \rightarrow N=375 N \quad T=225 N$$



- Si ahora nos dicen que la masa de la Plataforma es de 30 kg ( $P_p = 300 N$ ) y  $T_h = 200 N$ .
- De (V)  $P_h = N_{Ph} + T_h = 500 N$  y de (VII)  $N = 3 P_h - P_p = \frac{1}{4} [3 \cdot 500 N - 300 N] = 300 N$

**D:** Los dos bloques de la figura están vinculados a través de una soga y una polea que consideraremos ideal. No hay rozamiento entre en las superficies. Ambas masas son iguales ( $m=5\text{kg}$ ). Sobre la masa que se encuentra apoyada en el plano se aplica una fuerza  $F$  que forma un ángulo  $\alpha=53^\circ$  con la vertical. Gracias a esta fuerza el sistema se encuentra en equilibrio. Hallar:



- El módulo de la fuerza de contacto (o Normal) entre el plano horizontal y el bloque.
- Si ahora  $F=100\text{ N}$ , ¿cuál es el módulo de la tensión que ejerce la soga?

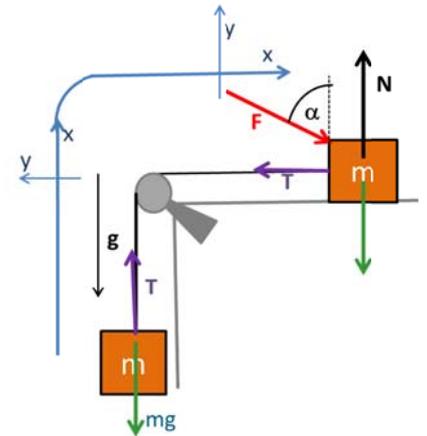
### Desarrollo

Si el sistema se encuentra en equilibrio  
(m sobre el plano)

$$-T + F \sin \alpha = 0 \quad (\text{I})$$

$$F \cos \alpha - P + N = 0 \quad (\text{II})$$

(m-que cuelga)  $-mg + T = 0 \quad (\text{III})$



De (I) y (III)  $F \sin \alpha = mg \rightarrow F = mg / \sin \alpha$

$F = 62.5\text{ N con } 53^\circ$  y  $F = 83.33\text{ N con } \alpha:37^\circ$

Reemplazo en (II)  $N = mg (\cos \alpha / \sin \alpha) + mg$

$$N = mg (1 + 1 / \tan \alpha)$$

$N = 87,67\text{ N con } \alpha:53^\circ$  y  $N = 116,35\text{ N con } \alpha:37^\circ$

b) ahora las ecuaciones (I), (III) están igualadas a  $m \cdot a$

(IV)  $-mg + T = m a$  y (V)  $-T + F \sin \alpha = m a \rightarrow$  De (IV)  $T = m (g + a)$

$\rightarrow$ (IV)+(V):  $-mg + F \sin \alpha = 2 m a \rightarrow a = 30\text{ N} / 10\text{ kg} = 3\text{ m/s}^2 \rightarrow T = 65\text{ N con } \alpha: 53^\circ$

$a = 10\text{ N} / 10\text{ kg} = 1\text{ m/s}^2 \rightarrow T = 55\text{ N con } \alpha:37^\circ$