



Ministerio de Educación y Deportes
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Departamento: **Ciencias Básicas**

Área: **Física**

Carrera: **TÉCNICO UNIVERSITARIO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

Trabajo Práctico N° 3

Dinámica

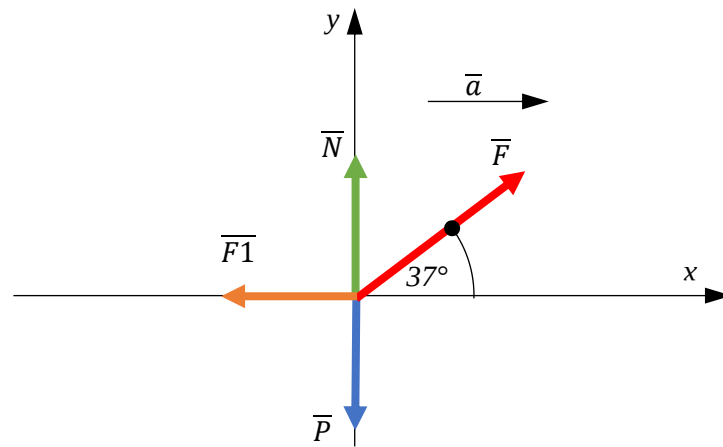
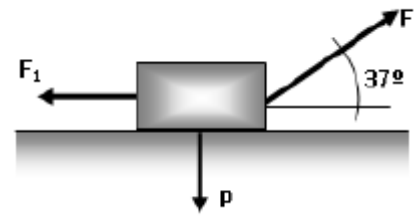
Estrategias para Resolver Problemas

1. Se traza un diagrama simple y claro del sistema.
2. Se aísla el objeto de interés que se está analizando. Se traza un diagrama de cuerpo libre, es decir, un diagrama que muestre todas las fuerzas externas que actúan sobre el objeto. En sistemas que contienen más de un objeto, se trazan diagramas separados de cada uno de ellos. No deben incluirse las fuerzas que el objeto ejerce sobre sus alrededores.
3. Seleccione los ejes de coordenadas en forma adecuada para cada cuerpo y se encuentran las componentes de las fuerzas sobre estos ejes. Aplicar la segunda Ley de Newton, $\sum \vec{F} = m \vec{a}$, en la forma de componentes. Antes se deberá verificar las dimensiones, asegurándose que todos los componentes tengan unidades de un mismo sistema de unidades.
4. Se resuelven las ecuaciones de componentes para las incógnitas. Recordar que es necesario tener tantas ecuaciones independientes como incógnitas existan.

Trabajo Práctico N° 3

Dinámica

PROBLEMA N° 1: La fuerza F que se le aplica a la cuerda es de 40 N y el bloque tiene una masa de 4,8 Kg. Si el bloque se acelera a 5 m/s^2 , determinar la magnitud de la fuerza F_1 que retarda el movimiento.



Datos: $F = 40 \text{ N}$ $m = 4,8 \text{ Kg}$ $a = 5 \text{ m/s}^2$ superficie lisa (sin rozamiento)

Incógnita: $F_1 = ?$

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

$$\sum F_x = m a_x \quad \sum F_y = m a_y$$

$$\sum F_x = F \cos 37^\circ - F_1 = m a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } +x) \quad (1)$$

$$\sum F_y = N + F \sin 37^\circ - P = 0 \quad (\text{sobre el eje } y \text{ no hay movimiento}) \quad (2)$$

de (1)

$$\sum F_x = F \cos 37^\circ - F_1 = m a$$

$$F \cos 37^\circ - F_1 = m a$$

$$F_1 = -m a + F \cos 37^\circ$$

$$F_1 = -4,8 \text{ kg } 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 40 \text{ N } \cos 37^\circ$$

$$F_1 = 7,945 \text{ N}$$

Si bien no lo solicita el enunciado del problema, se va a determinar la normal (N)

de (2)

$$N + F \sen 37^\circ - P = 0$$

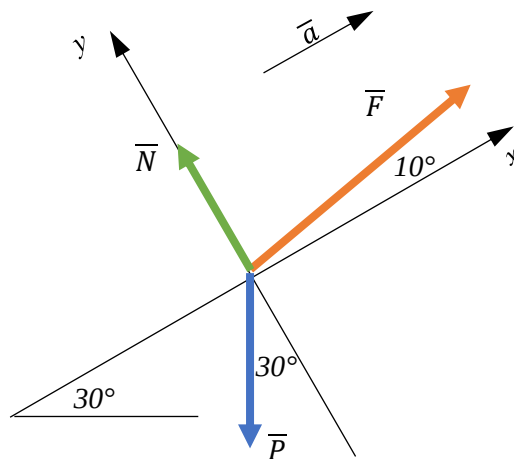
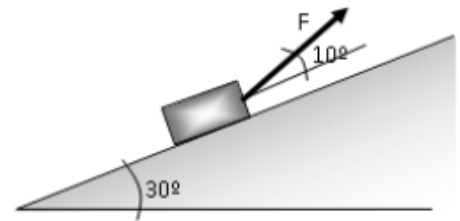
$$N = F \sen 37^\circ + P$$

$$N = F \sen 37^\circ + m g$$

$$N = 40 \text{ N} \sen 37^\circ + 4,8 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$N = 71,160 \text{ N}$$

PROBLEMA N° 2: Una partícula de 2 Kg, está siendo empujada hacia arriba por un plano inclinado liso, mediante una fuerza F de 15N como se ve en la figura. Determinar la fuerza que ejerce el plano sobre la partícula y la aceleración a lo largo del plano.



Datos: $F = 15 \text{ N}$ $m = 2 \text{ Kg}$ superficie lisa (sin rozamiento)

Incógnita: $N = ?$ $a = ?$

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

$$\sum F_x = m a_x \quad \sum F_y = m a_y$$

$$\sum F_x = F \cos 10^\circ - P \sen 30^\circ = m a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } + x) \quad (1)$$

$$\sum F_y = N + F \sen 10^\circ - P \cos 30^\circ = 0 \quad (\text{sobre el eje } y \text{ no hay movimiento}) \quad (2)$$

de (1)

$$F \cos 10^\circ - P \sen 30^\circ = m a$$

$$a = \frac{F \cos 10^\circ - P \sen 30^\circ}{m} = \frac{F \cos 10^\circ - m g \sen 30^\circ}{m}$$

$$a = \frac{15 \text{ N} \cos 10^\circ - 2 \text{ Kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \sen 30^\circ}{2 \text{ Kg}}$$

$$a = 2,481 \frac{m}{s^2}$$

de (2)

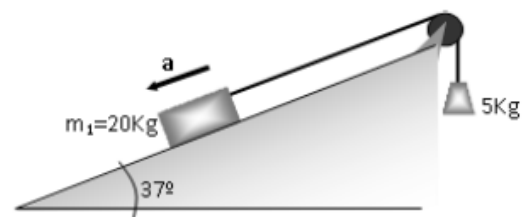
$$N + F \operatorname{sen} 10^\circ - P \cos 30^\circ = 0$$

$$N = -F \operatorname{sen} 10^\circ + P \cos 30^\circ = -F \operatorname{sen} 10^\circ + m g \cos 30^\circ$$

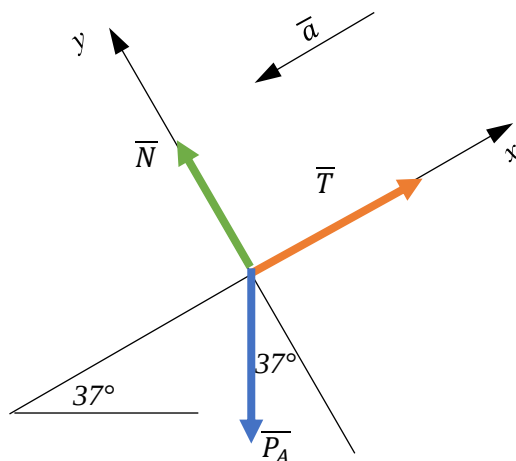
$$N = -15 N \operatorname{sen} 10^\circ + 2 \text{ Kg } 9,81 \frac{m}{s^2} \cos 30^\circ$$

$$N = 14,386 N$$

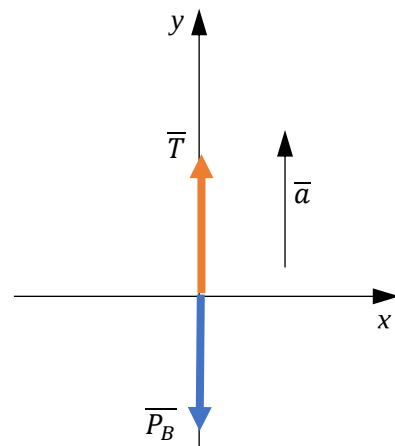
PROBLEMA N° 3: En la figura, la fricción entre el bloque y el plano es despreciable. Determinar la aceleración de los bloques y la tensión de la cuerda.



Cuerpo A



Cuerpo B



Datos: $m_A = 20 \text{ Kg}$ $m_B = 5 \text{ kg}$ superficie lisa (sin rozamiento)

Incógnita: $T = ?$ $a = ?$

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

$$\sum F_x = m a_x \quad \sum F_y = m a_y$$

Cuerpo A

$$\sum F_x = T - P_A \operatorname{sen} 37^\circ = -m_A a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } -x) \quad (1)$$

$$\sum F_y = N - P_A \cos 37^\circ = 0 \quad (\text{sobre el eje y no hay movimiento}) \quad (2)$$

Cuerpo B

$$\sum F_x = 0 \quad (\text{no hay fuerzas aplicadas en el } x) \quad (3)$$

$$\sum F_y = T - P_B = m_B a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } + y) \quad (4)$$

de (1)

$$T - P_A \sen 37^\circ = -m_A a$$

$$T = -m_A a + P_A \sen 37^\circ \quad (5)$$

de (4)

$$T - P_B = m_B a$$

$$T = m_B a + P_B \quad (6)$$

igualamos (5) y (6) y despejamos a

$$-m_A a + P_A \sen 37^\circ = m_B a + P_B$$

$$P_A \sen 37^\circ - P_B = m_B a + m_A a$$

$$P_A \sen 37^\circ - P_B = a (m_A + m_B)$$

$$a = \frac{P_A \sen 37^\circ - P_B}{(m_A + m_B)} = \frac{m_A g \sen 37^\circ - m_B g}{(m_A + m_B)}$$

$$a = \frac{20 \text{ kg } 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \sen 37^\circ - 5 \text{ kg } 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{(20 + 5) \text{ kg}}$$

$$a = 2,761 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

de (5) o de (6) determinamos T

$$T = -m_A a + P_A \sen 37^\circ \quad (5)$$

$$T = -m_A a + m_A g \sen 37^\circ$$

$$T = -20 \text{ kg } 2,761 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 20 \text{ kg } 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \sen 37^\circ$$

$$T = 62,855 \text{ N}$$

ó

$$T = m_B a + P_B \quad (6)$$

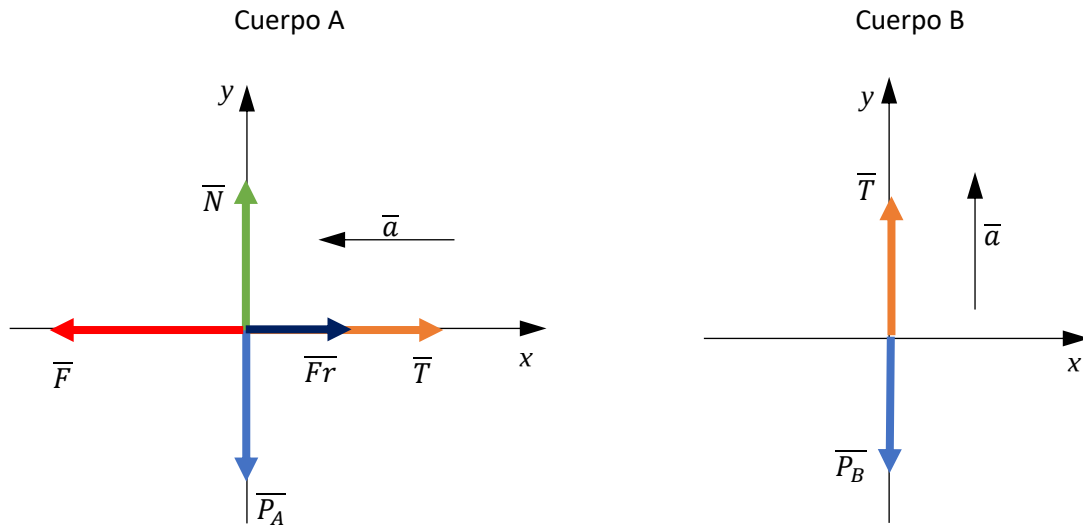
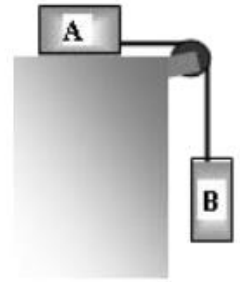
$$T = m_B a + m_B g$$

$$T = 5 \text{ kg } 2,761 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 5 \text{ kg } 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$T = 62,8555 \text{ N}$$

PROBLEMA N.º 4: De la observación de la figura, determinar:

- la fuerza constante F que es necesaria aplicar para que el bloque B de 20Kg ascienda con una aceleración de 1m/s^2 . La masa del bloque A es de 25Kg y el coeficiente de fricción es 0,2.
- la tensión de la cuerda



Datos: $a = 1\text{m/s}^2$ $m_A = 25 \text{ Kg}$ $m_B = 20 \text{ kg}$ superficie rugosa ($\mu = 0,2$)

Incógnita: $T = ?$ $F = ?$

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

$$\sum F_x = m a_x \quad \sum F_y = m a_y$$

Cuerpo A

$$\sum F_x = -F + T + Fr = -m_A a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } -x) \quad (1)$$

$$\sum F_y = N - P_A = 0 \quad (\text{sobre el eje } y \text{ no hay movimiento}) \quad (2)$$

Cuerpo B

$$\sum F_x = 0 \quad (\text{no hay fuerzas aplicadas en el } x) \quad (3)$$

$$\sum F_y = T - P_B = m_B a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } +y) \quad (4)$$

de (1)

$$-F + T + Fr = -m_A a$$

$$T = F - Fr - m_A a \quad (5)$$

de (4)

$$T - P_B = m_B a$$

$$T = m_B a + P_B \quad (6)$$

igualamos (5) y (6) y despejamos F

$$F - Fr - m_A a = m_B a + P_B$$

$$F = Fr + P_B + m_B a + m_A a$$

$$F = \mu N + m_B g + m_B a + m_A a$$

de (2)

$$N - P_A = 0 \quad N = P_A \quad N = m_A g$$

$$F = \mu m_A g + m_B g + m_B a + m_A a$$

$$F = 0,225 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 20 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 20 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 25 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = 290,25 \text{ N}$$

de (5) o de (6) determinamos T

$$T = F - Fr - m_A a \quad (5)$$

$$T = F - \mu N - m_A a$$

$$T = F - \mu m_A g - m_A a$$

$$T = 290,25 \text{ N} - 0,225 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 25 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$T = 216,20 \text{ N}$$

ó

$$T = m_B a + P_B \quad (6)$$

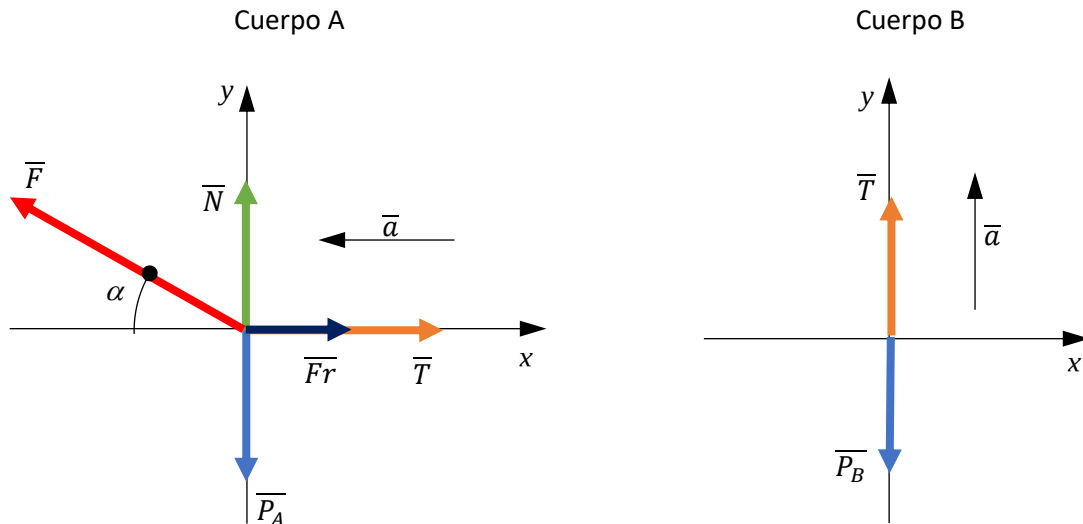
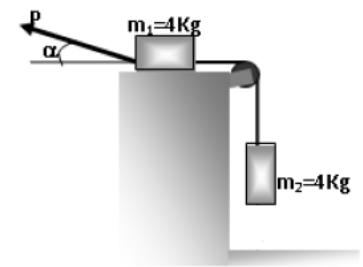
$$T = m_B a + m_B g$$

$$T = 20 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 20 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$T = 216,20 \text{ N}$$

PROBLEMA N° 5: Determinar la magnitud de la fuerza F de la figura para dar al bloque de 4 Kg una aceleración horizontal hacia la izquierda de 3m/s^2 , si:

- a) $\alpha = 0^\circ$, $\mu = 0$
- b) $\alpha = 0^\circ$, $\mu = 0,2$
- c) $\alpha = 10^\circ$, $\mu = 0,2$



Datos: $a = 3\text{m/s}^2$ $m_A = 4\text{ Kg}$ $m_B = 4\text{ kg}$

Incógnita: $F = ?$ para a) $\alpha = 0^\circ$, $\mu = 0$ b) $\alpha = 0^\circ$, $\mu = 0,2$ c) $\alpha = 10^\circ$, $\mu = 0,2$

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

$$\sum F_x = m a_x \quad \sum F_y = m a_y$$

Cuerpo A

$$\sum F_x = -F \cos \alpha + T + Fr = -m_A a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } -x) \quad (1)$$

$$\sum F_y = N + F \sen \alpha - P_A = 0 \quad (\text{sobre el eje } y \text{ no hay movimiento}) \quad (2)$$

Cuerpo B

$$\sum F_x = 0 \quad (\text{no hay fuerzas aplicadas en el } x) \quad (3)$$

$$\sum F_y = T - P_B = m_B a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } +y) \quad (4)$$

de (1)

$$-F \cos \alpha + T + Fr = -m_A a$$

$$T = F \cos \alpha - Fr - m_A a \quad (5)$$

de (4)

$$T - P_B = m_B a$$

$$T = m_B a + P_B \quad (6)$$

igualamos (5) y (6) y despejamos F

$$F \cos \alpha - Fr - m_A a = m_B a + P_B$$

$$F \cos \alpha - \mu N - m_A a = m_B a + P_B$$

de (2)

$$N + F \sen \alpha - P_A = 0$$

$$N = -F \sen \alpha + P_A$$

$$F \cos \alpha - \mu (-F \sen \alpha + P_A) - m_A a = m_B a + P_B$$

$$F \cos \alpha + \mu F \sen \alpha - \mu P_A - m_A a = m_B a + P_B$$

$$F \cos \alpha + \mu F \sen \alpha - \mu m_A g - m_A a = m_B a + m_B g$$

$$F(\cos \alpha + \mu \sen \alpha) - \mu m_A g - m_A a = m_B a + m_B g$$

$$F(\cos \alpha + \mu \sen \alpha) = \mu m_A g + m_A a + m_B a + m_B g$$

$$F = \frac{\mu m_A g + m_A a + m_B a + m_B g}{\cos \alpha + \mu \sen \alpha}$$

$$a) \alpha = 0^\circ, \mu = 0 \quad b) \alpha = 0^\circ, \mu = 0,2 \quad c) \alpha = 10^\circ, \mu = 0,2$$

$$a) \alpha = 0^\circ, \mu = 0$$

$$F = \frac{0,4 \, \text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 4 \, \text{kg} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 4 \, \text{kg} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 4 \, \text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\cos 0^\circ + 0 \sen 0^\circ}$$

$$F = 67,164 \, \text{N}$$

$$b) \alpha = 0^\circ, \mu = 0,2$$

$$F = \frac{0,2 \cdot 4 \, \text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 4 \, \text{kg} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 4 \, \text{kg} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 4 \, \text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\cos 0^\circ + 0,2 \sen 0^\circ}$$

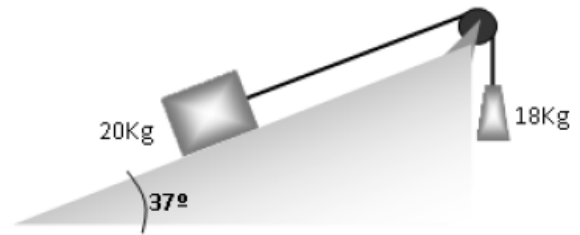
$$F = 71,088 \, \text{N}$$

$$c) \alpha = 10^\circ, \mu = 0,2$$

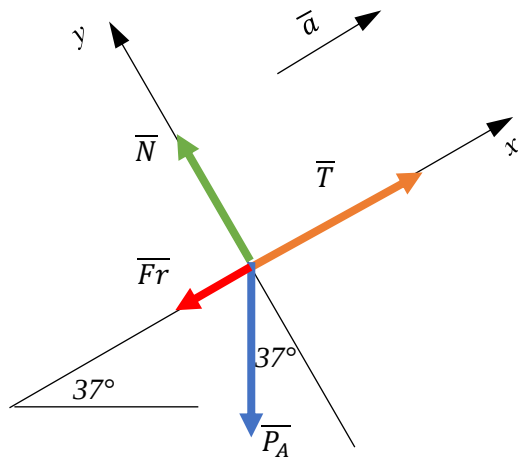
$$F = \frac{0,2 \cdot 4 \, \text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 4 \, \text{kg} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 4 \, \text{kg} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 4 \, \text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\cos 10^\circ + 0,2 \sen 10^\circ}$$

$$F = 69,725 \, \text{N}$$

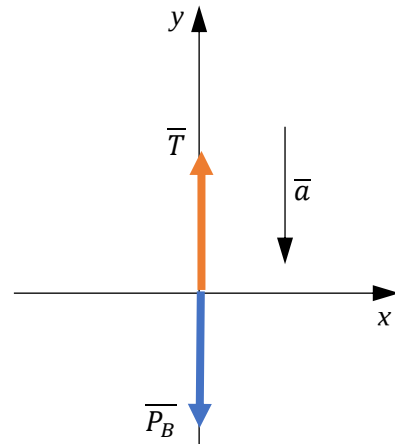
PROBLEMA N° 6: La fuerza de fricción entre el bloque y el plano es de 3 N. Calcular la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda.



Cuerpo A



Cuerpo B



Datos: $m_A = 20 \text{ Kg}$ $m_B = 18 \text{ kg}$ superficie rugosa: $Fr = 3 \text{ N}$

Incógnita: $T = ?$ $a = ?$

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

$$\sum F_x = m a_x \quad \sum F_y = m a_y$$

Cuerpo A

$$\sum F_x = T - P_A \sen 37^\circ - Fr = m_A a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } +x) \quad (1)$$

$$\sum F_y = N - P_A \cos 37^\circ = 0 \quad (\text{sobre el eje } y \text{ no hay movimiento}) \quad (2)$$

Cuerpo B

$$\sum F_x = 0 \quad (\text{no hay fuerzas aplicadas en el } x) \quad (3)$$

$$\sum F_y = T - P_B = -m_B a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } -y) \quad (4)$$

de (1)

$$T - P_A \sen 37^\circ - Fr = m_A a$$

$$T = m_A a + P_A \operatorname{sen} 37^\circ + Fr \quad (5)$$

de (4)

$$T - P_B = -m_B a$$

$$T = -m_B a + P_B \quad (6)$$

igualamos (5) y (6) y despejamos a

$$m_A a + P_A \operatorname{sen} 37^\circ + Fr = -m_B a + P_B$$

$$m_A a + m_B a = P_B - P_A \operatorname{sen} 37^\circ - Fr$$

$$a (m_A + m_B) = P_B - P_A \operatorname{sen} 37^\circ - Fr$$

$$a = \frac{P_B - P_A \operatorname{sen} 37^\circ - Fr}{m_A + m_B}$$

$$a = \frac{m_B g - m_A g \operatorname{sen} 37^\circ - Fr}{m_A + m_B}$$

$$a = \frac{18 \, \text{kg} \, 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 20 \, \text{kg} \, 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \operatorname{sen} 37^\circ - 3 \, \text{N}}{(20 + 18) \, \text{kg}}$$

$$a = 1,46 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

de (5) o de (6) determinamos T

$$T = m_A a + P_A \operatorname{sen} 37^\circ + Fr \quad (5)$$

$$T = m_A a + m_A g \operatorname{sen} 37^\circ + Fr \quad (5)$$

$$T = 20 \, \text{kg} \, 1,46 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 20 \, \text{kg} \, 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \operatorname{sen} 37^\circ + 3 \, \text{N}$$

$$T = 150,27 \, \text{N}$$

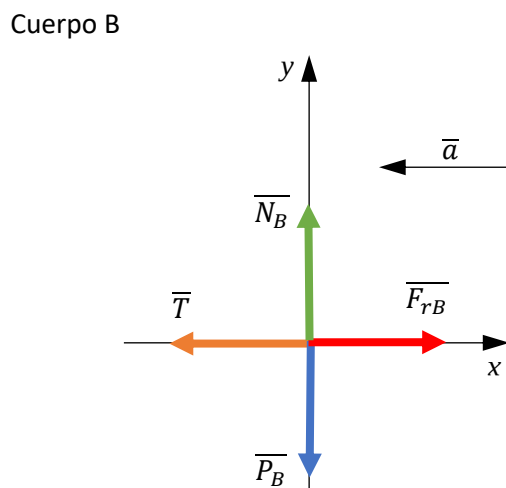
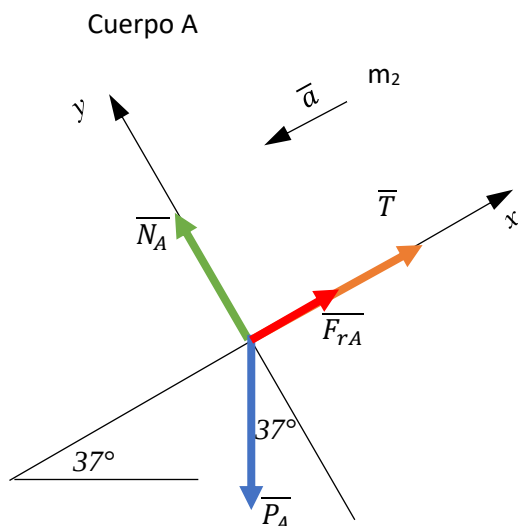
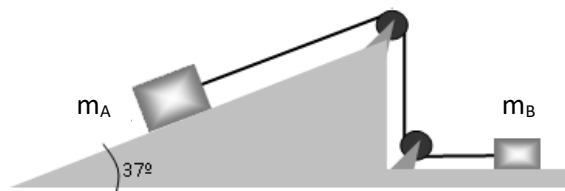
ó

$$T = -m_B a + P_B \quad (6)$$

$$T = -18 \, \text{kg} \, 1,46 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 18 \, \text{kg} \, 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$T = 150,30 \, \text{N}$$

PROBLEMA N° 7: En la figura, la tensión de la cuerda es de 210N y la aceleración de los bloques es de $0,5 \text{ m/s}^2$. Encontrar la fuerza de fricción de cada bloque con la superficie correspondiente si $m_A = 50 \text{ Kg}$ y $m_B = 100 \text{ Kg}$



Datos: $T = 210 \text{ N}$ $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ $m_A = 50 \text{ Kg}$ $m_B = 100 \text{ kg}$ superficies rugosas

Incógnita: $F_{rA} = ?$ $F_{rB} = ?$

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

$$\sum F_x = m a_x \quad \sum F_y = m a_y$$

Cuerpo A

$$\sum F_x = T + F_{rA} - P_A \sen 37^\circ = -m_A a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } -x) \quad (1)$$

$$\sum F_y = N_A - P_A \cos 37^\circ = 0 \quad (\text{sobre el eje y no hay movimiento}) \quad (2)$$

Cuerpo B

$$\sum F_x = -T + F_{rB} = -m_B a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } -x) \quad (3)$$

$$\sum F_y = N_B - P_B = 0 \quad (\text{sobre el eje y no hay movimiento}) \quad (4)$$

de (1)

$$T + F_{rA} - P_A \sen 37^\circ = -m_A a$$

$$F_{rA} = -m_A a + P_A \sen 37^\circ - T$$

$$F_{rA} = -m_A a + m_A g \sen 37^\circ - T$$

$$F_{rA} = -50 \text{ kg } 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 50 \text{ kg } 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \sen 37^\circ - 210 \text{ N}$$

$$F_{rA} = 60,190 \text{ N}$$

de (3)

$$-T + F_{rB} = -m_B a$$

$$F_{rB} = -m_B a + T$$

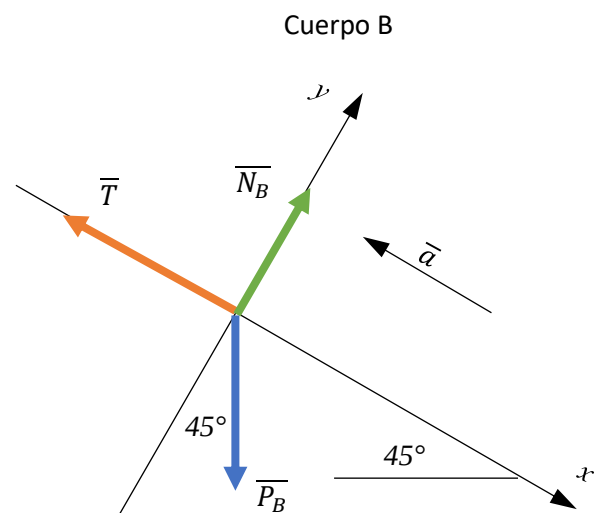
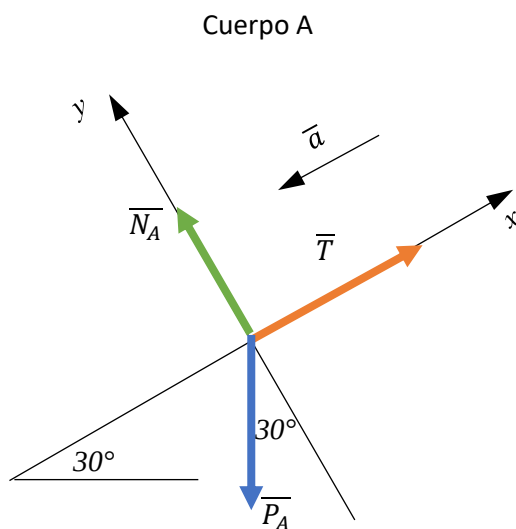
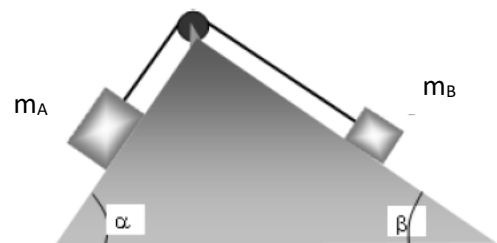
$$F_{rB} = -100 \text{ kg } 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 210 \text{ N}$$

$$F_{rB} = 160 \text{ N}$$

PROBLEMA N° 8: Hallar, en el problema de la figura:

- La aceleración del sistema
- La tensión de la cuerda.

Suponer que los cuerpos deslizan sin fricción. La polea tiene masa despreciable. $m_A = 5 \text{ kg}$, $m_B = 3 \text{ kg}$, $\alpha = 30^\circ$ y $\beta = 45^\circ$.



Datos: $m_A = 5 \text{ Kg}$ $m_B = 3 \text{ kg}$ superficie sin fricción ($F_r = 0$) $\alpha = 30^\circ$ y $\beta = 45^\circ$.

Incógnita: $T = ?$ $a = ?$

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

$$\sum F_x = m a_x \quad \sum F_y = m a_y$$

Cuerpo A

$$\sum F_x = T - P_A \sen 30^\circ = -m_A a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } -x) \quad (1)$$

$$\sum F_y = N_A - P_A \cos 30^\circ = 0 \quad (\text{sobre el eje } y \text{ no hay movimiento}) \quad (2)$$

Cuerpo B

$$\sum F_x = -T + P_B \sen 45^\circ = -m_B a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } -x) \quad (3)$$

$$\sum F_y = N_B - P_B \cos 45^\circ = 0 \quad (\text{sobre el eje } y \text{ no hay movimiento}) \quad (4)$$

de (1)

$$T - P_A \sen 30^\circ = -m_A a$$

$$T = -m_A a + P_A \sen 30^\circ \quad (5)$$

de (3)

$$-T + P_B \sen 45^\circ = -m_B a$$

$$T = m_B a + P_B \sen 45^\circ \quad (6)$$

igualamos (5) y (6) y despejamos a

$$-m_A a + P_A \sen 30^\circ = m_B a + P_B \sen 45^\circ$$

$$-m_A a - m_B a = -P_A \sen 30^\circ + P_B \sen 45^\circ$$

$$a(-m_A - m_B) = -P_A \sen 30^\circ + P_B \sen 45^\circ$$

$$a = \frac{-P_A \sen 30^\circ + P_B \sen 45^\circ}{-m_A - m_B}$$

$$a = \frac{-m_A g \sen 30^\circ + m_B g \sen 45^\circ}{-m_A - m_B}$$

$$a = \frac{-5 \text{ kg } 9,81 \frac{m}{s^2} \sen 30^\circ + 3 \text{ kg } 9,81 \frac{m}{s^2} \sen 45^\circ}{(-5 - 3) \text{ kg}}$$

$$a = 0,464 \frac{m}{s^2}$$

de (5) ó de (6) determinamos T

$$T = -m_A a + P_A \sen 30^\circ \quad (5)$$

$$T = -m_A a + m_A g \sen 30^\circ$$

$$T = -5 \text{ kg } 0,464 \frac{m}{s^2} + 5 \text{ kg } 9,81 \frac{m}{s^2} \sen 30^\circ$$

$$T = 22,205 \text{ N}$$

ó

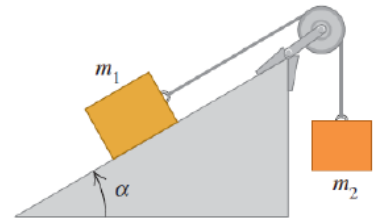
$$T = m_B a + P_B \sen 45^\circ \quad (6)$$

$$T = m_B a + m_B g \sen 45^\circ$$

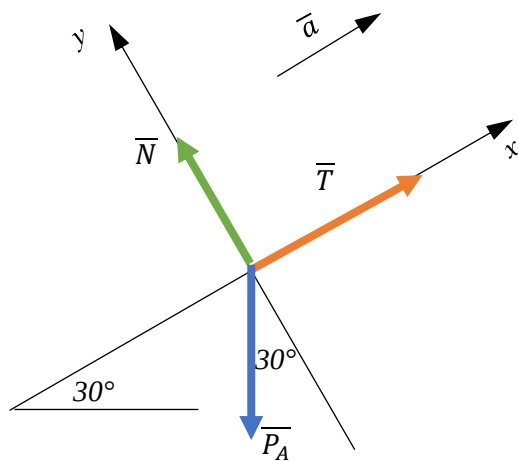
$$T = 3 \text{ kg } 0,464 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 3 \text{ kg } 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \sen 45^\circ$$

$$T = 22,205 \text{ N}$$

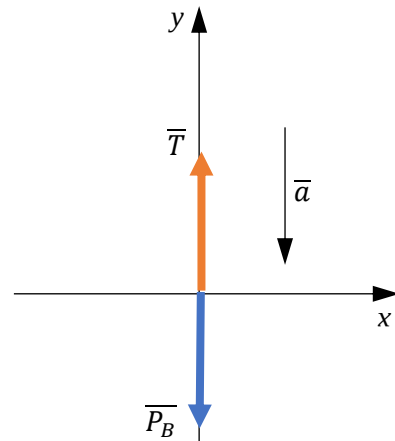
PROBLEMA N° 9: Determinar la aceleración y la tensión de la cuerda en los cuerpos de la figura, suponiendo que se deslizan sin fricción y que $m_1 = 200 \text{ gr}$, $m_2 = 180 \text{ gr}$ y $\alpha = 30^\circ$.



Cuerpo A



Cuerpo B



Datos: $m_A = 200 \text{ g} = 0,200 \text{ kg}$ $m_B = 180 \text{ g} = 0,180 \text{ kg}$ $\alpha = 30^\circ$ superficie lisa sin rozamiento

Incógnita: $T = ?$ $a = ?$

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

$$\sum F_x = m a_x \quad \sum F_y = m a_y$$

Cuerpo A

$$\sum F_x = T - P_A \sen 30^\circ = m_A a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } +x) \quad (1)$$

$$\sum F_y = N - P_A \cos 30^\circ = 0 \quad (\text{sobre el eje } y \text{ no hay movimiento}) \quad (2)$$

Cuerpo B

$$\sum F_x = 0 \quad (\text{no hay fuerzas aplicadas en el } x) \quad (3)$$

$$\sum F_y = T - P_B = -m_B a \quad (\text{el movimiento se desarrolla sobre el eje } -y) \quad (4)$$

de (1)

$$T - P_A \sen 30^\circ = m_A a$$

$$T = m_A a + P_A \sen 30^\circ \quad (5)$$

de (4)

$$T - P_B = -m_B a$$

$$T = -m_B a + P_B \quad (6)$$

igualamos (5) y (6) y despejamos a

$$m_A a + P_A \sen 30^\circ = -m_B a + P_B$$

$$m_A a + m_B a = P_B - P_A \sen 30^\circ$$

$$a (m_A + m_B) = P_B - P_A \sen 30^\circ$$

$$a = \frac{P_B - P_A \sen 30^\circ}{m_A + m_B}$$

$$a = \frac{m_B g - m_A g \sen 30^\circ}{m_A + m_B}$$

$$a = \frac{0,180 \text{ kg } 9,81 \frac{m}{s^2} - 0,200 \text{ kg } 9,81 \frac{m}{s^2} \sen 30^\circ}{(0,200 + 0,180) \text{ kg}}$$

$$a = 2,065 \frac{m}{s^2}$$

de (5) o de (6) determinamos T

$$T = m_A a + P_A \sen 30^\circ \quad (5)$$

$$T = m_A a + m_A g \sen 30^\circ \quad (5)$$

$$T = 0,200 \text{ kg } 2,065 \frac{m}{s^2} + 0,200 \text{ kg } 9,81 \frac{m}{s^2} \sen 30^\circ$$

$$T = 1,394 \text{ N}$$

ó

$$T = -m_B a + P_B \quad (6)$$

$$T = -0,180 \text{ kg } 2,065 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 0,180 \text{ kg } 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$T = 1,394 \text{ N}$$