

1 Ejercicio 1

1 - Sobre un cuerpo que se encuentra inicialmente en reposo en una superficie horizontal sin rozamiento, se ejerce una fuerza horizontal de 1800 N. Como consecuencia el cuerpo se desplaza en la dirección de esta fuerza recorriendo una distancia de 50 m, en un lapso de 20 s. Calcular:

- La masa y el peso del cuerpo en la Tierra
- La masa y el peso del cuerpo en la Luna ($g_L = 1/6 g_T$), si la experiencia se realiza en la Luna.

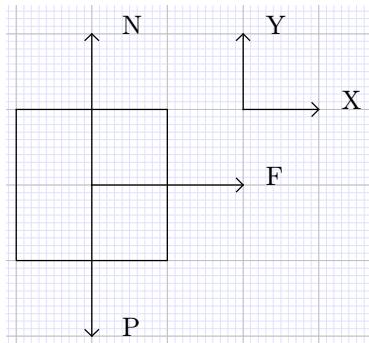
1.1 Datos

$$F = 1800[N] ; X(20s) = 50[m] ; t = 20[s] ; V_0 = 0$$

$$P = m \times g, X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$m_{Tierra} = m_{Luna} = ? , P_{Tierra} = ? , P_{Luna} = ?$$

1.2 Diagrama de Cuerpo Libre



1.3 Desarrollo

$$F = 1800[N] ; X(20s) = 50[m] ; t = 20[s] ; V_0 = 0$$

$$P = m \times g, X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2 ; \mathbf{F} = \mathbf{m} \times \mathbf{a}$$

$$m_{Tierra} = m_{Luna} = ? , P_{Tierra} = ? , P_{Luna} = ?$$

- Calculamos el peso en la Tierra utilizando la masa de la ec.(3)

$$\begin{aligned} P &= m \times g \\ P &= 7200[\text{Kg}] \times 10 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] \\ P &= \mathbf{72000[N]} \quad (4) \end{aligned}$$

- Calculamos el peso en la Luna utilizando la masa de la ec.(3)

$$\begin{aligned} P &= m \times g \\ P &= 7200[\text{Kg}] \times 10 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] \times \frac{1}{6} \\ P &= \mathbf{12000[N]} \quad (4) \end{aligned}$$

- Sacamos la aceleración

$$\begin{aligned} X &= X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\ 50[m] &= \frac{1}{2} a (20[s])^2 \\ a &= 0,25 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] \quad (2) \end{aligned}$$

3. Sacamos la masa, con la aceleración de la ec. (2)

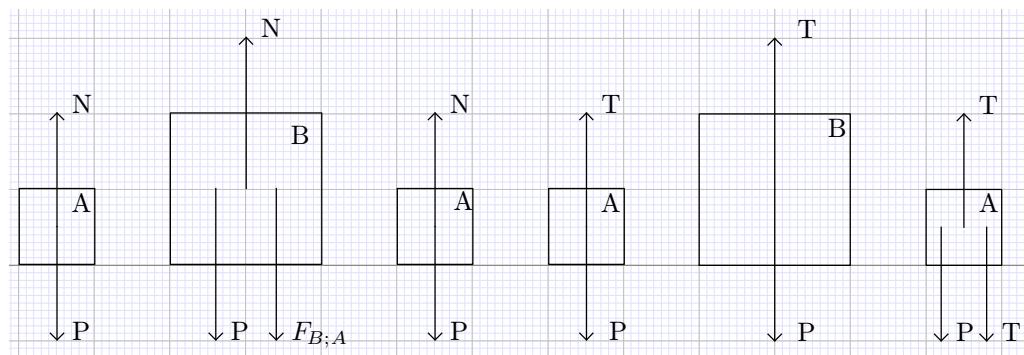
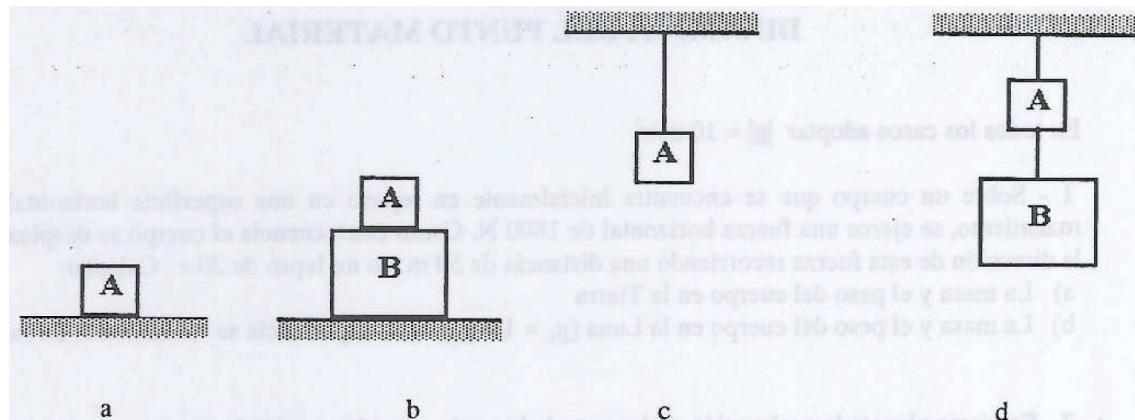
$$\text{Recordemos que la unidad de Newton es } [N] = \left[\frac{\text{Kg} \times m}{\text{s}^2} \right]$$

$$\begin{aligned} F &= m \times a \\ 1800[N] &= m \times 0,25 \left[\frac{m}{\text{s}^2} \right] \\ m &= \frac{1800 \left[\frac{\text{Kg} \times m}{\text{s}^2} \right]}{0,25 \left[\frac{m}{\text{s}^2} \right]} \\ m &= 7200[\text{Kg}] \quad (3) \end{aligned}$$

2 Ejercicio 5

Para los bloques de las figuras en equilibrio y apoyadas sobre el piso, dibuje todas las fuerzas aplicadas. Idem para los cuerpos suspendidos.

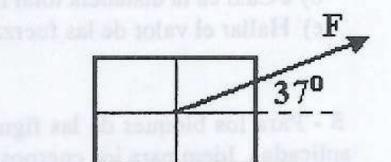
Indique los pares de acción y reacción..



3 Ejercicio 9

9 - El paquete de la figura de peso 50 N se encuentra apoyado sobre un piso horizontal sin rozamiento. Se le aplica una fuerza de 40 N en la dirección indicada. Determinar:

- a) la fuerza de vínculo (reacción del plano)
- b) la aceleración del cuerpo.
- c) repetir el problema considerando que la fuerza aplicada es de 100 N . ¿El vector a tiene la misma dirección y sentido que el vector F?. Explique.



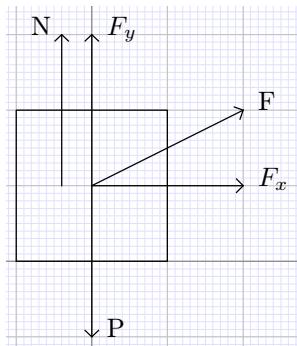
3.1 Datos

$$F = 40[N]; P = 50[N]; N = ?; a = ?$$

Repetir considerando:

$$F = 100[N]; P = 50[N]; N = ?; a = ?$$

3.2 Diagrama de Cuerpo Libre



3.3 Desarrollo

3.3.1 Formulas a utilizar

$$P = m \times g$$

$$\Sigma F = m \times a$$

$$F_x = F \times \cos \alpha$$

$$F_y = F \times \sin \alpha$$

3.3.2 Calculos

1. Calculamos la masa

$$50[N] = m \times 10\left[\frac{m}{s^2}\right] \Rightarrow m = 5[Kg]$$

2. Calculamos la fuerza en y

$$F_y = 40[N] \times \sin 37 = 24[N]$$

3. Calculamos la sumatoria de fuerzas en y

(Como el peso es mayor a la fuerza aplicada en y, no se va a mover por eso la aceleración en y es 0)

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N + F_y - P = 0 \Rightarrow N + 24[N] - 50[N] = 0 \Rightarrow N = 26[N]$$

4. Calculamos la aceleración

$$F_x = 40[N] \times \cos 37 = 32[N]$$

$$\Sigma F_x = m \times a \Rightarrow F_x = 5[Kg] \times a \Rightarrow 32[N] = 5[Kg] \times a \Rightarrow a = 6,4\left[\frac{m}{s^2}\right]$$

5. Repetimos con $F = 100[N]$

5.1 Calculamos la fuerza en y

$$F_y = 100[N] \times \sin 37 = 60[N]$$

5.2 Calculamos la aceleración en x

$$F_x = 100[N] \times \cos 37 = 80[N]$$

$$\Sigma F_x = m \times a \Rightarrow F_x = 5[\text{Kg}] \times a \Rightarrow 80[N] = 5[\text{Kg}] \times a \Rightarrow a = 16\left[\frac{m}{s^2}\right]$$

5.3 Calculamos la aceleración en y

$$\Sigma F_y = 5[\text{Kg}] \times a \Rightarrow F_y - P = 5[\text{Kg}] \times a \Rightarrow 60[N] - 50[N] = 5[\text{Kg}] \times a \Rightarrow a = 2\left[\frac{m}{s^2}\right]$$

4 Ejercicio 17

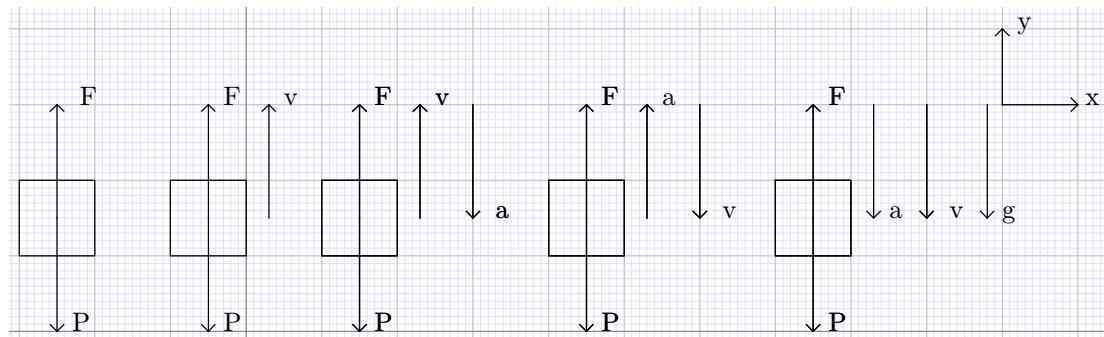
17 - Un cuerpo cuyo peso es de 20 N está colgado de un dinamómetro fijo al techo de un ascensor. Determine cuánto marcará el dinamómetro en cada uno de los siguientes casos:

- a) El ascensor está quieto
- b) El ascensor asciende con una velocidad constante de módulo 2 m / s.
- c) El ascensor asciende con una aceleración constante de módulo 2 m / s².
- d) El ascensor asciende con un movimiento uniformemente desacelerado de módulo 2 m / s².
- e) El ascensor desciende con un movimiento uniformemente desacelerado de módulo 2 m / s².
- f) El ascensor desciende con una aceleración constante de módulo 2 m / s².
- g) El ascensor desciende en caída libre.

4.1 Datos

$$P = 20[N]$$

4.2 Diagrama de Cuerpo Libre



4.3 Desarrollo

1. El ascensor está quieto

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_y - 20[N] = 0 \Rightarrow F_y = 20[N] \text{ por la tercera ley de newton}$$

2. El ascensor asciende con velocidad **constante** de modulo $2\frac{m}{s}$

$$\Sigma F_y = m \times a \Rightarrow F_y - P = m \times 0 \Rightarrow F_y = P \Rightarrow F_y = 20[N]$$

(Aceleración es 0 porque la velocidad es constante)

3. El ascensor asciende con aceleración **constante** de modulo $2\frac{m}{s^2}$

$$P = m \times g \Rightarrow 20[N] = m \times 10\left[\frac{m}{s^2}\right] \Rightarrow m = 2[\text{Kg}]$$

$$\Sigma F_y = m \times a \Rightarrow F_y - P = 2[\text{Kg}] \times 2\left[\frac{m}{s^2}\right] \Rightarrow F_y = 4[N] + 20[N] \Rightarrow F_y = 24[N]$$

4. El ascensor asciende con un movimiento uniformemente desacelerado de modulo $2\frac{m}{s^2}$

$$\Sigma F_y = m \times a \Rightarrow F_y - P = 2[\text{Kg}] \times -2\left[\frac{m}{s^2}\right] \Rightarrow F_y = -4[N] + 20[N] \Rightarrow F_y = 16[N]$$

5. El ascensor desciende con un movimiento uniformemente desacelerado de modulo $2\frac{m}{s^2}$

$$\Sigma F_y = m \times a \Rightarrow F_y - P = 2[\text{Kg}] \times 2\left[\frac{m}{s^2}\right] \Rightarrow F_y = 4[N] + 20[N] \Rightarrow F_y = 24[N]$$

6. El ascensor desciende con una aceleración constante desacelerado de modulo $2\frac{m}{s^2}$

$$\Sigma F_y = m \times a \Rightarrow F_y - P = 2[\text{Kg}] \times -2\left[\frac{m}{s^2}\right] \Rightarrow F_y = -4[N] + 20[N] \Rightarrow F_y = 16[N]$$

7. El ascensor desciende en caída libre

$$\Sigma F_y = m \times a \Rightarrow F_y - P = 2[\text{Kg}] \times -10\left[\frac{m}{s^2}\right] \Rightarrow F_y = -20[N] + 20[N] \Rightarrow F_y = 0[N]$$

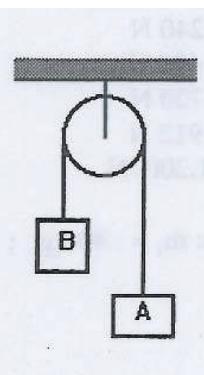
(La gravedad es negativa porque va en sentido opuesto al sistema de referencia)

5 Ejercicio 21

21 - Dos cuerpos A y B de masas 4 kg y 12 kg respectivamente están unidos por una cuerda de masa despreciable que pasa a través de una polea sin rozamiento (máquina de Atwood).

Calcular:

- a) el módulo de la aceleración de cada cuerpo.
- b) la fuerza que soporta la cuerda que une los cuerpos.
- c) la fuerza que soporta la cuerda que une la polea con el techo
- d) ¿Que condición deberían cumplir las masas A y B para que el valor calculado en c) sea igual a la suma de sus pesos?.

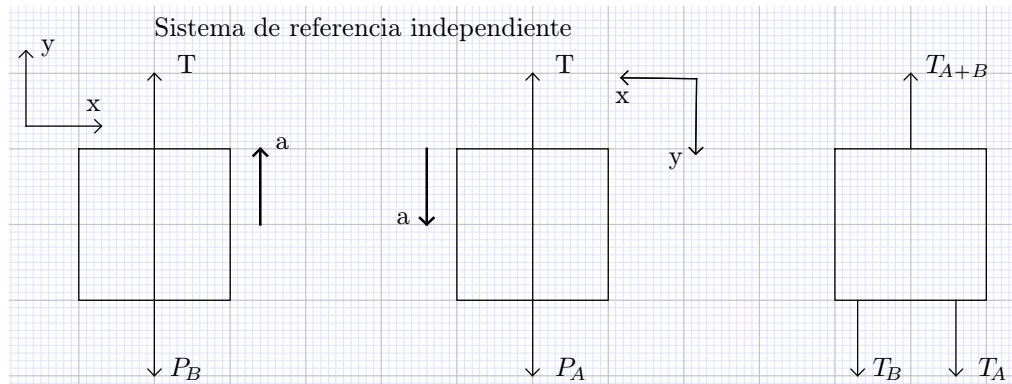


5.1 Datos

$$m_A = 4[\text{Kg}]; m_B = 12[\text{Kg}];$$

$$|a_A| = ?; |a_B| = ?; T_1 = ?; T_2 = ?;$$

5.2 Diagrama de Cuerpo Libre



5.3 Desarrollo

1. El modulo de la aceleración de cada cuerpo

(La aceleración de ambos cuerpos es la misma pues es la aceleración en el sistema)

$$P_B = m \times g \Rightarrow P_B = 12[\text{Kg}] \times 10\left[\frac{m}{s^2}\right] \Rightarrow P_B = 120[N]$$

$$P_A = m \times g \Rightarrow P_A = 4[\text{Kg}] \times 10\left[\frac{m}{s^2}\right] \Rightarrow P_A = 40[N]$$

$$\Sigma F_B = m_B \times a \Rightarrow T - P_B = m_B \times a \Rightarrow T - 120[N] = 12[\text{Kg}] \times a \Rightarrow T = 12[\text{Kg}] \times a + 120[N] \quad (1)$$

$$\Sigma F_A = m_A \times a \Rightarrow P_A - T = m_A \times a \Rightarrow 40[N] - T = 4[\text{Kg}] \times a \Rightarrow T = 40[N] - 4[\text{Kg}] \times a \quad (2)$$

Igualando (1) y (2)

$$12[\text{Kg}] \times a + 120[N] = 40[N] - 4[\text{Kg}] \times a \Rightarrow 16[\text{Kg}] \times a = -80[N] \Rightarrow a = -5\left[\frac{m}{s^2}\right] \Rightarrow |a| = 5\left[\frac{m}{s^2}\right]$$

2. La fuerza que soporta la cuerda que une los cuerpos

$$T - P_B = m_B \times a \Rightarrow T = 12[\text{Kg}] \times \left(-5\left[\frac{m}{s^2}\right]\right) + 120[N] \Rightarrow T = -60[N] + 120[N] \Rightarrow T = 60[N]$$

$$P_A - T = m_A \times a \Rightarrow T = 40[N] - 4[\text{Kg}] \times \left(-5\left[\frac{m}{s^2}\right]\right) \Rightarrow T = 40[N] + 20[N] \Rightarrow T = 60[N] \quad (\text{verificacion})$$

3. La fuerza que soporta la cuerda que une la polea con el techo

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow T_{A+B} - T_A - T_B = 0 \Rightarrow T_{A+B} = T_A + T_B \Rightarrow T_{A+B} = 60[N] + 60[N] \Rightarrow T_{A+B} = 120[N]$$

4. Que condiciones deberian de cumplir las masas a y b para que el valor calculado en 3. sea igual a la suma de sus pesos.

$$T_B - P_B = m_B \times a \Rightarrow T_B = m_B \times a + P_B$$

$$P_A - T_A = m_A \times a \Rightarrow T_A = P_A - m_A \times a$$

$$T_{A+B} = P_A + P_B$$

$$T_{A+B} = T_A + T_B \Rightarrow P_A + P_B = P_A - m_A \times a + m_B \times a + P_B \Rightarrow m_A \times a = m_B \times a \Rightarrow m_A = m_B$$

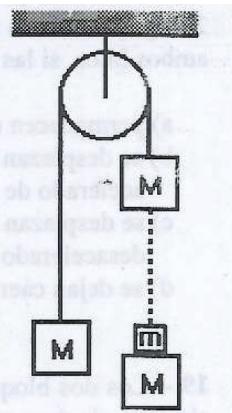
6 Ejercicio 22

22 - En el sistema de dos cuerpos de la figura que se encuentra inicialmente en reposo, se comprueba que si se agrega una carga m, los bloques recorren 2 m en 2 s.

Sabiendo que el valor de M es de 1 kg, hallar,

a) el valor de m.

b) la velocidad alcanzada al descender 2 m.



6.1 Datos

6.2 Diagrama de Cuerpo Libre

6.3 Desarrollo