



# Ejercicios complejos Leyes de Newton

Es muy importante considerar estas sencillas reglas:

- 1) Si el objeto se encuentra estático, las sumas de fuerzas serán cero.
- 2) Si el objeto se mueve a velocidad constante, o está a punto de iniciar el movimiento, las sumas de fuerzas serán cero.
- 3) Si el objeto se mueve con aceleración en algún sentido, en el sentido que se mueva la suma de fuerzas será diferente de cero y se calculará como el producto de la masa por la aceleración. Se considera positivo o negativo según el sentido de los ejes coordenados.

Para incluir en  
formulario



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Una masa de 5 Kg cuelga en el extremo de una cuerda. Encuentre la tensión en la cuerda si la aceleración de la masa es a)  $1.5 \text{ m/s}^2$  hacia arriba. b)  $1.5 \text{ m/s}^2$  hacia abajo. c)  $9.81 \text{ m/s}^2$  hacia abajo.

Primero vamos a identificar los datos que nos proporciona el ejercicio.

$T = ?$

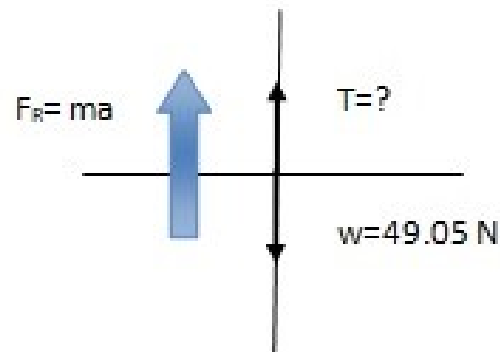
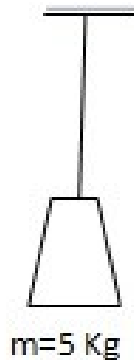
$m = 5 \text{ Kg}$

a)  $a = 1.5 \text{ m/s}^2$  hacia arriba

b)  $a = 1.5 \text{ m/s}^2$  hacia abajo

c)  $a = 9.81 \text{ m/s}^2$  hacia abajo

a)





# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

$$w = mg = 5(9.81) = 49.05 \text{ N}$$

$$\sum F_y \neq 0$$

$$\sum F_y = +F_R$$

$$\sum F_y = ma$$

$$T - w = ma$$

$$T - 49.05 = 5(1.5)$$

$$T - 49.05 = 7.5$$

$$T = 56.55 \text{ N} \checkmark$$

Deficiente de cero  
porque lleva  
aceleración

Positivo porque  
va hacia arriba

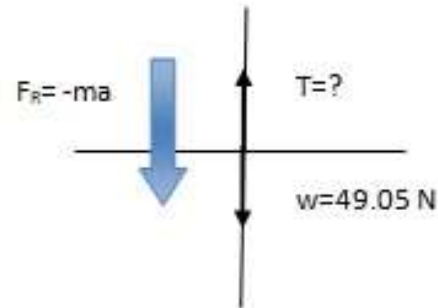


# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

b)



$m=5 \text{ Kg}$



$$w = mg = 5 (9.81) = 49.05 \text{ N}$$

$$\sum F_y \neq 0$$

$$\sum F_y = -F_R$$

$$\sum F_y = -ma$$

$$T - w = -ma$$

$$T - 49.05 = -5(1.5)$$

$$T - 49.05 = -7.5$$

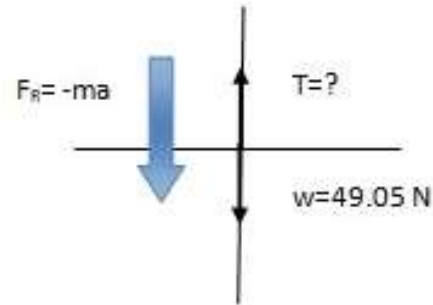
$$T = 41.55 \text{ N} \checkmark$$

Negativo porque va  
hacia abajo



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

c)



$$w = mg = 5(9.81) = 49.05 \text{ N}$$

$$\sum F_y \neq 0$$

$$\sum F_y = -F_R$$

$$\sum F_y = -ma$$

$$T - w = -ma$$

$$T - 49.05 = -5(9.81)$$

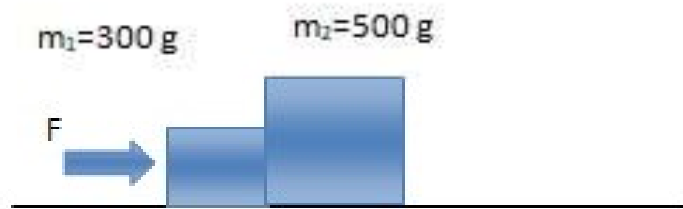
$$T - 49.05 = -49.05$$

$$T = 0 \text{ N} \checkmark$$



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Dos bloques de masas  $m_1$  y  $m_2$ , son empujados por una fuerza  $F$ . El coeficiente de fricción ente cada bloque y la superficie es de 0.40 a) ¿Cuál debe ser el valor de la fuerza  $F$  si los bloques han de tener una aceleración de  $200 \text{ cm/s}^2$ ? b) ¿Qué fuerza ejerce  $m_1$  sobre  $m_2$ ? Considere  $m_1 = 300 \text{ g}$  y  $m_2 = 500 \text{ g}$ .



Primero vamos a identificar los datos que nos proporciona el ejercicio.

$$m_1 = 300 \text{ g} = 0.3 \text{ Kg}$$

$$m_2 = 500 \text{ g} = 0.5 \text{ Kg}$$

$$\mu = 0.40$$

$$\text{a) } a = 200 \text{ cm/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2$$

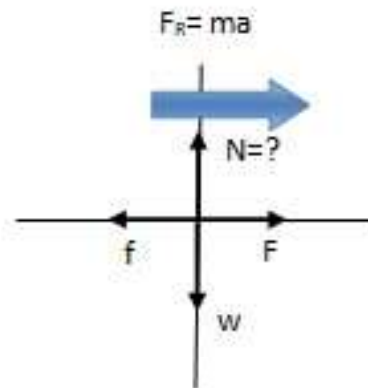
$$F = \text{¿?}$$

$$\text{b) } F_{m_1 \text{ sobre } m_2} = \text{¿?}$$



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

a)



$$w = mg = (0.3 + 0.5) (9.81) = 7.848 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum F_y = N - w = 0$$

$$N - 7.848 = 0$$

$$N = 7.848 \text{ N}$$

Igual a cero porque  
NO lleva aceleración



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Calculamos la fricción:

$$f = \mu N = 0.40(7.848) = 3.1392 \text{ N}$$

$$\sum F_x \neq 0$$

$$\sum F_x = +F_R$$

$$\sum F_x = ma$$

$$-f + F = ma$$

$$-3.1392 + F = (0.3 + 0.5)(2)$$

$$F = 1.6 + 3.1392 = 4.7392\text{N}$$



Deferente de cero  
porque lleva  
aceleración

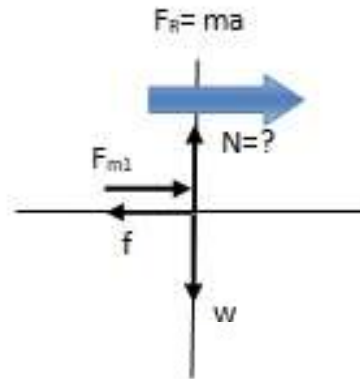
Positivo porque va  
hacia la derecha





# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

b)



$$w = mg = (0.5)(9.81) = 4.905 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum F_y = N - w = 0$$

$$N - 4.905 = 0$$

$$N = 4.905 \text{ N}$$

Igual a cero porque  
NO lleva aceleración



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Calculamos la fricción:

$$f = \mu N = 0.40(4.905) = 1.962 \text{ N}$$

$$\sum F_x \neq 0$$

$$\sum F_x = +F_R$$

$$\sum F_x = ma$$

$$-f + F_{m1} = ma$$

$$-1.962 + F_{m1} = (0.5)(2)$$

$$-1.962 + F_{m1} = 1$$

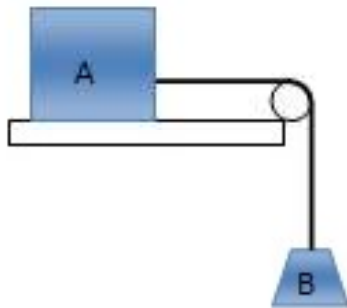
$$F_{m1} = 1 + 1.962$$

$$F_{m1} = 2.962 \text{ N} \checkmark$$



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

En la figura siguiente el coeficiente de fricción cinética entre el bloque A y la mesa es de 0.20. Además  $m_A = 25 \text{ Kg}$  y  $m_B = 15 \text{ Kg}$  ¿Cuánto bajará el cuerpo B en los primeros 3 s después de liberar el sistema?



Para el bloque A:

$$m_A = 25 \text{ Kg}$$

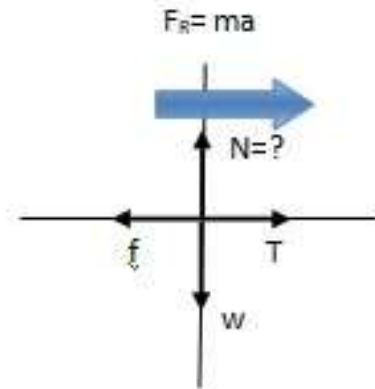
$$\mu = 0.20$$

$$T = \text{¿?}$$

$$a = \text{¿?}$$



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton



$$w = mg = (25)(9.81) = 245.25 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum F_y = N - w = 0$$

$$N - 245.25 = 0$$

$$N = 245.25 \text{ N}$$

Igual a cero porque  
NO lleva aceleración



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Calculamos la fricción:

$$f = \mu N = 0.20(245.25) = 49.05 \text{ N}$$

$$\sum F_x \neq 0$$

$$\sum F_x = +F_R$$

$$\sum F_x = ma$$

$$-f + T = ma$$

$$-49.05 + T = (25)(a)$$

$$T = 25a + 49.05$$

Deficiente de cero  
porque lleva  
aceleración

Positivo porque va  
hacia la derecha

Ec. 1



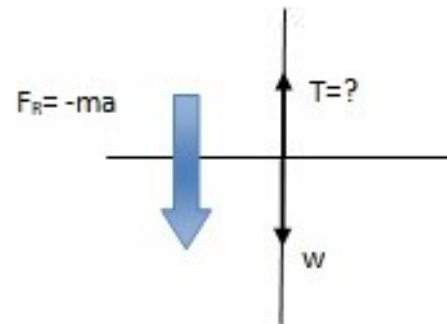
# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Para el bloque B:

$$m_B = 15 \text{ Kg}$$

$$T = \text{¿?}$$

$$a = \text{¿?}$$





# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

$$w = mg = (15)(9.81) = 147.15 \text{ N}$$

$$\sum F_y \neq 0$$

$$\sum F_y = -F_R$$

$$\sum F_y = -ma$$

$$T - 147.15 = -15(a)$$

$$T = -15a + 147.15$$

Deficiente de cero  
porque lleva  
aceleración

Negativo porque va  
hacia abajo

Ec. 2



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Igualando Ec. 1 y Ec. 2

$$T = T$$

$$25a + 49.05 = -15a + 147.15$$

$$25a + 15a = 147.15 - 49.05$$

$$40a = 98.1$$

$$a = \frac{98.1}{40} = 2.4525 \text{ m/s}^2$$

Calculando ahora la distancia en los primeros 3 segundos:

$$d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$d = 0(3) + \frac{1}{2} (2.4525) (3^2)$$

$$d = 11.0363 \text{ m}$$



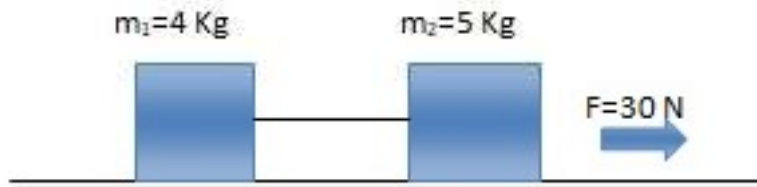
Recordemos que  
parte del reposo





# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Calcula la aceleración de los bloques de la figura siguiente si las fuerzas de fricción son despreciables. ¿Cuál es la tensión en la cuerda que los une?



Primero vamos a identificar los datos que nos proporciona el ejercicio.

$$m_1 = 4 \text{ Kg}$$

$$m_2 = 5 \text{ Kg}$$

$$\mu = 0$$

$$F = 30 \text{ N}$$

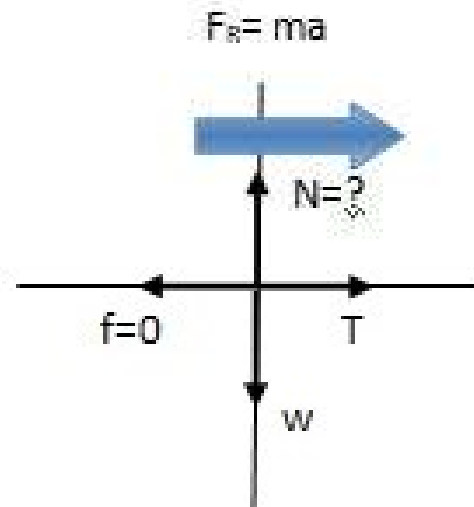
a)  $a = ?$

b)  $T = ?$



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Para el bloque 1:





# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

$$w = mg = (4) (9.81) = 39.24 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0$$

Igual a cero porque  
NO lleva aceleración

$$\sum F_y = N - w = 0$$

$$N - 39.24 = 0$$

$$N = 39.24 \text{ N}$$

$$\sum F_x \neq 0$$

$$\sum F_x = +F_R$$

Positivo porque va  
hacia la derecha

$$\sum F_x = ma$$

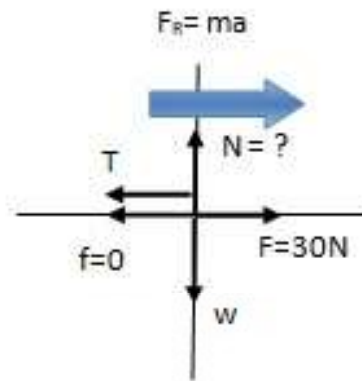
$$T = 4a$$

Ec. 1



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Para el bloque 2:



$$w = mg = (5)(9.81) = 49.05 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum F_y = N - w = 0$$

$$N - 49.05 = 0$$

$$N = 49.05 \text{ N}$$

Igual a cero porque  
NO lleva aceleración



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

$$\sum F_x = +F_R$$

Positivo porque va hacia la derecha

$$\sum F_x = ma$$

$$-T + F = ma$$

$$-T + 30 = 5a$$

$$T = 30 - 5a$$

Ec. 2

a) Igualando Ec. 1 y Ec. 2

$$T = T$$

$$4a = 30 - 5a$$

$$9a = 30$$

$$a = \frac{30}{9} = 3.3333 \text{ m/s}^2 \checkmark$$

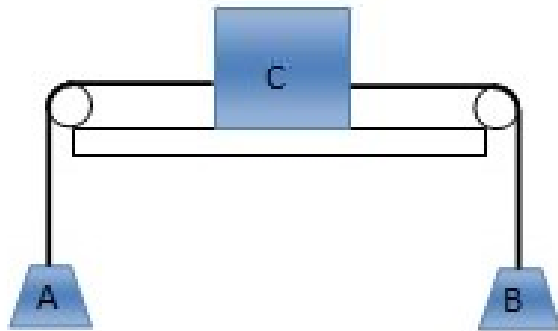
b)

$$T = 4(3.3333) = 13.3333 \text{ N} \checkmark$$



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Tres bloques de masas  $A=6\text{Kg}$ ,  $B=9\text{Kg}$  y  $C=10\text{ Kg}$  están unidos como se muestra en la figura. El coeficiente de fricción entre la mesa y el bloque de  $10\text{Kg}$  es de  $0.20$ . Calcule a) la aceleración del sistema y b) la tensión en la cuerda de la izquierda y la tensión en la cuerda de la derecha.





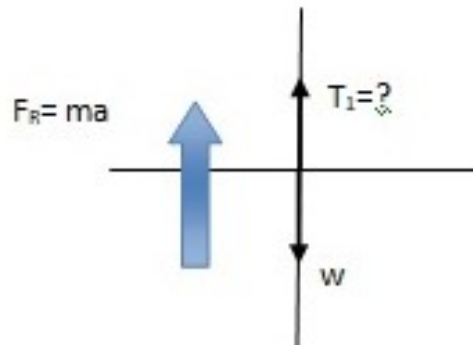
# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

El sistema se moverá hacia la derecha ya que el bloque B es mayor que el bloque A.

Primero vamos a identificar los datos que nos proporciona el ejercicio.

$m_A = 6 \text{ Kg}$   
 $m_B = 9 \text{ Kg}$   
 $m_C = 10 \text{ Kg}$   
 $\mu = 0.20$   
 $F = ?$   
a)  $a = ?$   
b)  $T_1 = ?$   
c)  $T_2 = ?$

Para el bloque A:





# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

$$w = mg = (6) (9.81) = 58.86 \text{ N}$$

$$\sum F_y \neq 0$$

$$\sum F_y = +F_R$$

$$\sum F_y = +ma$$

$$T_1 - 58.86 = 6(a)$$

$$T_1 = 6a + 58.86$$

Deferente de cero  
porque lleva  
aceleración

Positivo porque va  
hacia arriba

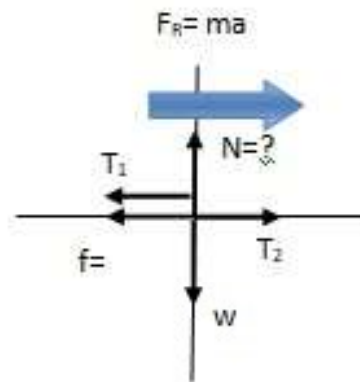
Ec. 1





# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Para el bloque C:



$$w = mg = (10)(9.81) = 98.1 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum F_y = N - w = 0$$

$$N - 98.1 = 0$$

$$N = 98.1 \text{ N}$$

Igual a cero porque  
NO lleva aceleración



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Calculamos la fricción:

$$f = \mu N = 0.20(98.1) = 19.62 \text{ N}$$

$$\sum F_x \neq 0$$

$$\sum F_x = +F_R$$

$$\sum F_x = ma$$

$$-T_1 - f + T_2 = ma$$

$$-T_1 - 19.62 + T_2 = 10a$$

$$-T_1 + T_2 = 19.62 + 10a$$

Deficiente de cero  
porque lleva  
aceleración

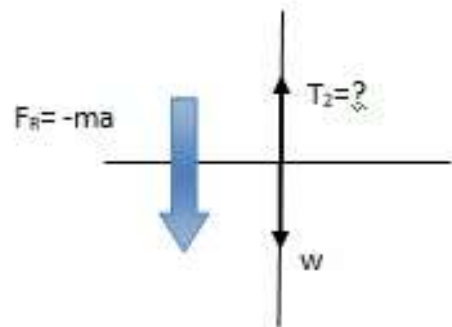
Positivo porque va  
hacia la derecha

Ec. 2



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

Para el bloque B:



$$w = mg = (9)(9.81) = 88.29 \text{ N}$$

$$\sum F_y \neq 0$$

$$\sum F_y = -F_R$$

$$\sum F_y = -ma$$

$$T_2 - 88.29 = -9(a)$$

$$T_2 = -9a + 88.29$$

Deferente de cero  
porque lleva  
aceleración

Negativo porque va  
hacia abajo

Ec. 3



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

a)

Substituimos Ec. 1 y Ec. 3 en Ec. 2:

$$-(6a + 58.86) + (-9a + 88.29) = 19.62 + 10a$$

$$-6a - 58.86 - 9a + 88.29 = 19.62 + 10a$$

$$-6a - 9a - 10a = 19.62 + 58.86 - 88.29$$

$$-25a = -9.81$$

$$a = \frac{-9.81}{-25} = 0.3924 \text{ m/s}^2 \checkmark$$



# ...ejercicios complejos Leyes de Newton

b)

$$T_1 = 6(0.3924) + 58.86$$

$$T_1 = 61.2144 \text{ N}$$



c)

$$T_2 = -9(0.3924) + 88.29$$

$$T_2 = 84.7584 \text{ N}$$

