

# TAREA LEYES DE NEWTON

José Luis  
Sandoval Pérez

4.1 ¿Qué fuerza es necesaria para acelerar a un niño sobre un trineo (masa total) = 60.0kg a  $1.25 \text{ m/s}^2$ ?

$$\begin{aligned}\vec{F} &= m\vec{a} \\ &= 60\text{kg} \cdot 1.25 \text{ m/s}^2 \\ &= 75 \text{ N}\end{aligned}$$

4.5 Una caja de 20kg se encuentra en reposo sobre una mesa.

a) ¿Cuál es el peso de la caja y la fuerza normal que actúa sobre ella?

b) Una caja de 10kg se coloca encima de la caja de 20kg. Determine la fuerza normal que la mesa ejerce sobre la caja de 20kg y la fuerza normal que está ultima ejerce sobre la de 10kg.

$$m_1 = 20\text{kg}$$

$$m_2 = 10\text{kg}$$

① Obteniendo peso de ambas:

$$\begin{aligned}\text{Caja 1} \\ w_1 &= 20\text{kg} (9.81 \text{ m/s}^2) \\ &= 196.2 \text{ kg.m/s}^2 \\ &= 196.2 \text{ N}\end{aligned}$$

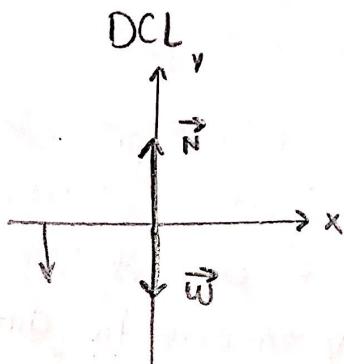
$$\begin{aligned}\text{Caja 2} \\ w_2 &= 10\text{kg} (9.81 \text{ m/s}^2) \\ &= 98.1 \text{ N}\end{aligned}$$

② Obteniendo fuerza normal

$$\begin{aligned}\sum F_y &= w - N = 0 \\ &= N = w_1 \\ &= N_1 = 196.2 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum F_y &= w - N = 0 \\ &= N = w_2 \\ &= N_2 = 98 \text{ N}\end{aligned}$$

$$N = N_1 + N_2 = 294.3 \text{ N}$$



$$a) w_1 = 196.2 \text{ N} ; N = 196.2 \text{ N}$$

$$b) N = 294.3 \text{ N} ; 98 \text{ N}$$

4.19) Una cria que pesa  $77.0\text{N}$  se encuentra sobre una mesa. Una soga

4.9) Una pelota de béisbol de  $0.140\text{kg}$  que viaja a  $35\text{m/s}$ , golpea <sup>el guante del</sup> al catcher, quien lleva la bola al reposo, recorriendo  $11\text{cm}$ . ¿Cuál es la fuerza promedio aplicada a la bola sobre el guante?

$$\Sigma \vec{O} = \vec{F}_w + \vec{v} = \vec{0}$$

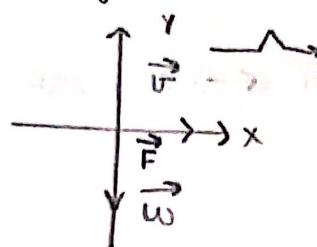
$$V_0 = 35\text{m/s}$$

$$m = 0.140\text{kg}$$

$$V = 0$$

$$X_0 = 0$$

$$X = 11\text{cm} = 0.11\text{m}$$



① Obtenemos desaceleración

$$V^2 = V_0^2 + 2a(x - X_0)$$

$$0 = V_0^2 + 2a(x)$$

$$-V_0^2 = 2ax \quad \frac{1}{2} \frac{V_0^2}{x} = a$$

$$\frac{-V_0^2}{x} = 2a$$

$$a = \frac{-1,225\text{m/s}^2}{0.11\text{m}} = -11,136.36\text{m/s}^2$$

$$a = -5566.18\text{m/s}^2$$

② Obtenemos F

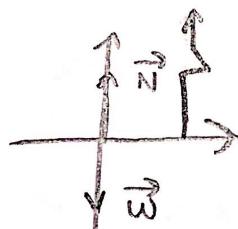
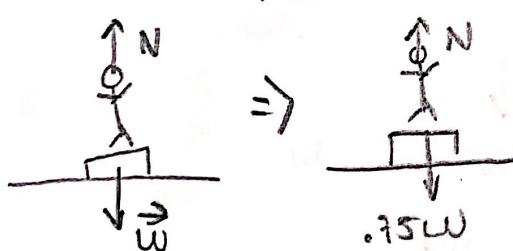
$$\sum F_x = F = ma \Rightarrow$$

$$= 0.140\text{kg}(-5566.18\text{m/s}^2)$$

$$= -779.54$$

negativo significa hacia abajo.

4.15) Una persona está de pie sobre una bascula de baño en un elevador sin movimiento. Cuando el elevador comienza a moverse la bascula, por un instante solo indica el  $0.75$  del peso regular de la persona. Calcule la aceleración del elevador y encuentre la dirección del elevador.



① Calculando  $\Sigma F_y$

$$\Sigma F_y = \vec{N} - 0.75\vec{w} = ma$$

$$= N - 0.75w$$

$$a = -0.25mg$$

$$= N - w = ma$$

$$= 0.75w - w = ma$$

$$= -0.25w = ma$$

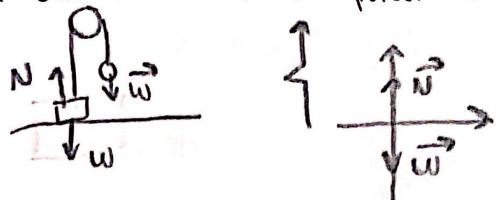
$$= -0.25(9.8)\text{m/s}^2$$

$$= -2.45\text{m/s}^2$$

dirección hacia abajo

4.1a) Una caja que pesa 77.0N se encuentra sobre una mesa. Una soga atada a la caja corre verticalmente hacia arriba sobre una polea y un peso cuelga del otro extremo. Determine la fuerza que la mesa ejerce sobre la mesa si el peso que cuelga del otro extremo de la polea es:

- a) 30N
- b) 60N
- c) 90N



$$a) w = 77 \text{ N} - 30 \text{ N} \\ = 47 \text{ N}$$

$$\sum F_y = N - w = 0 \\ = N = w \\ = 47 \text{ N}$$

$$b) w = 77 \text{ N} - 60 \text{ N} \\ = 17 \text{ N}$$

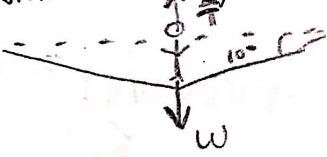
$$\sum F_y = N - w = 0 \\ = N = w \\ = 17 \text{ N}$$

$$c) w = 77 \text{ N} - 90 \text{ N} \\ = -13 \text{ N}$$

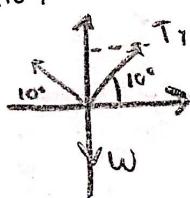
Lo al ser negativa significa que la caja subió  $\therefore$  No hay fuerza de la mesa a la caja ON

4.23) Ana va a caminar a través de una cuerda floja tendida horizontalmente entre dos edificios separados 10m. La comba en la soga cuando está en el punto medio forman un ángulo de  $10^\circ$ . Si su masa es de 50kg. Encuéntre la tensión de la soga en ese punto?

$$\theta = 10^\circ \\ m = 50 \text{ kg}$$



$$w = mg \\ = 50 \text{ kg} (9.81 \text{ m/s}^2) \\ = 490.5 \text{ N}$$



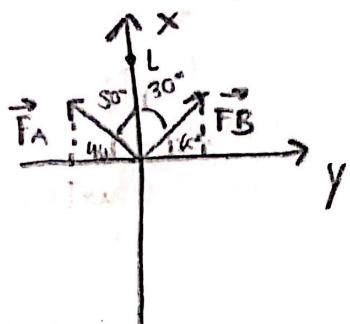
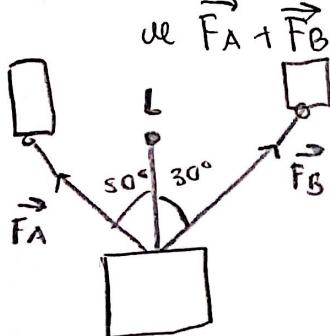
$$\sum F_y = w - T_2 - T_1 = 0 \\ = w = 2T_2$$

$$T_2 = \frac{w}{2} = \frac{490.5 \text{ N}}{2} = 245.25$$

$$T_2 = T_1 \sin 10^\circ \\ T_1 = T_2 / \sin 10^\circ$$

$$= \frac{245.25 \text{ N}}{0.1736} = 1412.3 \text{ N}$$

4.27) Dos tractores de nieve remolcan una cajeta a una velocidad constante en la base Marmado, en la antártica, como se muestra. La suma de las fuerzas  $\vec{F}_A$  y  $\vec{F}_B$  ejercidas sobre la unidad por los cables horizontales es paralela a la linea L y  $F_A = 4500\text{N}$ . Determine  $F_B$  y la magnitud de  $\vec{F}_A + \vec{F}_B$



$$F_A = 4500\text{N}$$

$$\theta_A = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$$

$$\theta_B = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

$$L_x = F_x = F_{xA} + F_{xB} = 0$$

$$\begin{aligned} F_{xA} &= F_A \cos \theta_A \\ &= F_A \cos 40^\circ \\ &= -3447.19\text{N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{xB} &= -F_{xA} \\ &= -(-3447.19\text{N}) \\ &= \underline{\underline{3447.19\text{N}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{Bx} &= F_B \cos \theta_B \\ \frac{F_{Bx}}{\cos \theta} &= F_B \Rightarrow F_B = \frac{3447.19\text{N}}{\cos 60^\circ} = \underline{\underline{6894.38\text{N}}} \end{aligned}$$

Calculando  $F_{Ay}$ ,  $F_{By}$

$$\begin{aligned} F_{Ay} &= F_A \sin \theta_A \\ &= 4500 \sin 40^\circ \\ &= 2892.54\text{N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{By} &= F_B \sin \theta_B \\ &= 6894.38 \sin 60^\circ \\ &= 5970.62\text{N} \end{aligned}$$

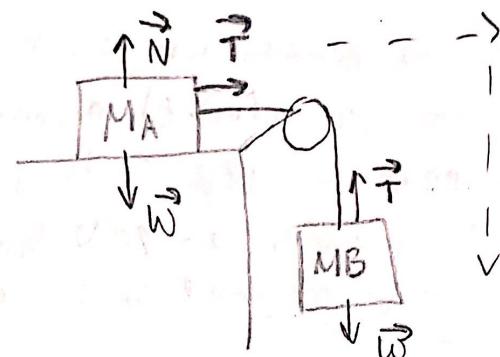
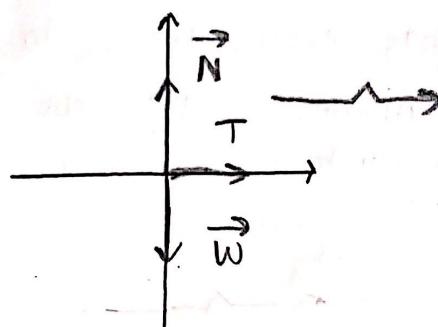
$$\begin{aligned} \vec{F} &= \vec{F}_A + \vec{F}_B = (-3447.19\text{N}\hat{i} + 2892.54\text{N}\hat{j}) + \\ &\quad (3447.19\text{N}\hat{i} + 5970.62\text{N}\hat{j}) \\ &= 8862.24\text{N}\hat{i} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \vec{F} &= \sqrt{(8862.24\text{N})^2} \\ &= \underline{\underline{8862.24\text{N}}} \end{aligned}$$

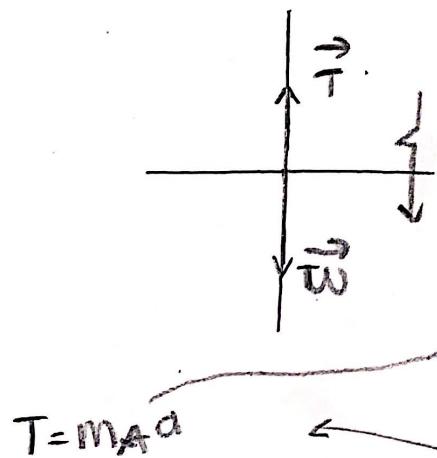
4.31) La figura muestra un bloque (masa  $M_A$ ) sobre una superficie horizontal lisa, conectado mediante una cuerda delgada que pasa sobre una polea hacia un segundo bloque ( $M_B$ ), que cuelga verticalmente.

- Dibuja un diagrama de cuerpo libre para cada bloque, donde muestre la fuerza de gravedad sobre cada uno, la fuerza (tensión) ejercida por la cuerda y cualquier fuerza normal.
- Aplica la Segunda ley de Newton para encontrar fórmulas para la aceleración del sistema y para la tensión de la cuerda. Ignora fricción y masas de la polea y cuerda.

① Diagrama C.L.  $M_A$



② Diagrama CL  $M_B$



b) para  $M_A$

$$\begin{aligned}\sum F_y &= N - W_A = 0 \\ \Rightarrow N &= W_A = M_A g\end{aligned}$$

$$\sum F_x = T = M_A a_x$$

para  $M_B$

$$\sum F_y = W_B - T = M_B a_y$$

$$\sum F_y = W_B - T = m_B a_y$$

$$= M_B g - T = M_B a_y$$

$$T = M_B g - M_B a_y$$

$$T = M_A T + M_B T$$

$$\therefore M_A a = M_B g - M_B a$$

$$= M_A + M_B (a) = M_B g$$

$$\therefore a = \frac{M_B g}{(M_A + M_B)}$$

aceleración sistema

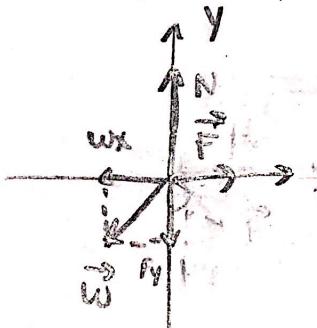
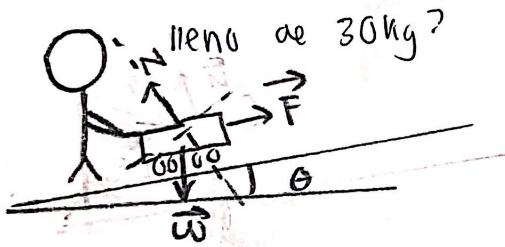
Sustituimos a en cualquier formula de T

$$T = m_A \cdot a$$

$$= m_A \left( \frac{m_B g}{m_A + m_B} \right)$$

$$T = g \left( \frac{m_B \cdot m_A}{m_A + m_B} \right)$$

4.77) En el diseño de un supermercado, existen vallas, rampas que conectan diferentes partes de la tienda. Los clientes demandan que emplear su carrito de supermercado sobre las rampas y es obviamente deseable que no sea demasiado difícil. El ingeniero realizó una encuesta y encontró que casi nadie se queja si la fuerza dirigida hacia arriba de la rampa no es mayor que 20 N. Ignorando la fricción, ¿a qué ángulo máximo  $\theta$  debe construirse si se considera un carrito de supermercado lleno de 30 kg?



$$\vec{F} = 20 \text{ N}$$

$$m = 30 \text{ kg}$$

$$w = 30 \text{ kg} (9.81 \text{ m/s}^2)$$

$$= 294.3 \text{ N}$$

$$\theta = ?$$

$$\sum F_x = F - w \cos \theta = 0$$

$$= F - w \sin \theta = 0$$

$$= F = w \sin \theta$$

$$= \frac{F}{w} = \sin \theta$$

$$\theta = \sin^{-1} \left( \frac{F}{w} \right)$$

$$= \sin^{-1} \left( \frac{20 \text{ N}}{294.3 \text{ N}} \right)$$

$$\theta = 3.896^\circ$$

4.81) Un helicóptero de 7650kg acelera hacia arriba a  $0.80 \text{ m/s}^2$  mientras sube un marco de 1250kg a un sitio de construcción.

a) ¿Cuál es la fuerza de elevación ejercida por el aire sobre los rotones del helicóptero?

b) ¿Cuál es la tensión en el cable que conectan al marco con la nave?

c) ¿Qué fuerza ejerce el cable sobre la nave?

$$m_T = 8900 \text{ kg}$$

$$w_T = 87,309 \text{ N}$$

$$m_1 = 7650 \text{ kg}$$

$$w_1 = 75046.5 \text{ N}$$

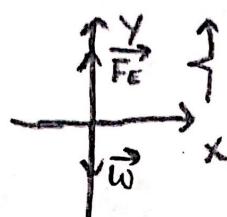
$$m_2 = 1250 \text{ kg} \\ = 12262.5 \text{ N}$$

$$a = 0.80 \text{ m/s}^2$$

$$m_T = 8900 \text{ kg}$$

$$w_T = 87,309 \text{ N}$$

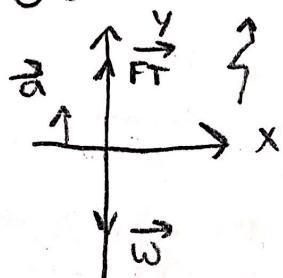
### ① DCL helicóptero



$$\sum F_y = F_E - w = ma$$

$$\begin{aligned} F_E &= m_1 a + w_1 \\ &= (8900 \text{ kg})(0.8 \text{ m/s}^2) + 87,309 \text{ N} \\ &= \underline{\underline{94,429 \text{ N}}} \end{aligned}$$

### ② DCL cable



$$\sum F_y = F_T - w = ma$$

$$\begin{aligned} F_T &= m_2 a + w_2 \\ &= 1250 \text{ kg} (0.8 \text{ m/s}^2) + 12262.5 \text{ N} \\ &= \underline{\underline{13262 \text{ N}}} \end{aligned}$$

③ La tensión del cable es igualmente proporcional a la fuerza que está aplicada al helicóptero = 13262 N

- 4.85) Un pescador en un bote usa una caña de pescar "aprovecha de 10lb". Esto significa que la línea puede ejercer una fuerza de 45N sin romperse ( $1lb = 4.5N$ )
- ¿Qué tan pesado puede ser un pez que atrape el pescador, si él jala al pez verticalmente hacia arriba con rapidez constante?
  - Si el acelera el pez hacia arriba a  $2.0 \text{ m/s}^2$ , ¿Qué peso máximo de pescado puede sacar?
  - ¿Es posible sacar una trucha de 15lb con la caña a plena de 10lb para sí o paraí no?



a)  $\sum F_y = F - w = 0$

$$\begin{aligned} &= F = w \\ &= w = F \\ &= w = 45N \end{aligned}$$

$m = 10lb$

b)  $\sum F_y = F - w = ma$

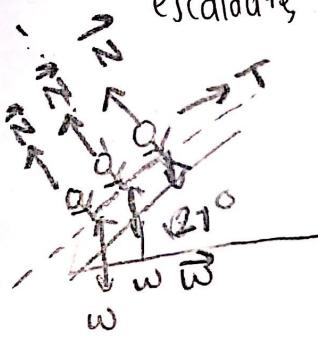
$$\begin{aligned} &= -w = ma - F \\ &= w = F - ma \\ &= mg = F - ma \\ &= g + a(m) = F \end{aligned}$$

$$m = \frac{F}{g+a} = \frac{45N}{9.81 \text{ m/s}^2 + 2 \text{ m/s}^2} = \frac{45 \text{ N}}{11.81 \text{ m/s}^2}$$

$$= 3.81 \text{ kg} \left( \frac{1lb}{4.5359kg} \right) = 8.41 \text{ lb}$$

c) Una trucha de 15lb ejerce una fuerza de 67.5N que es mayor a los 45N que soporta la caña :- No  
ES POSIBLE

4.8d) Tres escaladores de montaña, unidos con sogas, asciendiendo un  
risco inclinado a  $21^\circ$  con respecto a la horizontal. El último  
escalador resbala y hace caer al segundo. El primer escalador  
es capaz de sostener a sus 2 compañeros. Si cada escalador  
tiene una masa de 75 kg, calcule la tensión en cada una de las do-  
ce secciones de la soga entre los tres escaladores. Ignore fricción del hielo y lo  
que los escaladores caen.

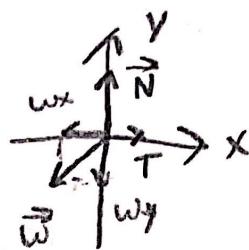


$$M_E = 75 \text{ kg}$$

$$W_E = 735.75 \text{ N}$$

- 2 escaladores

$$\begin{aligned} \sum F_x &= T - W_x = 0 \\ &= T = W_x \\ T &= W \sin \theta \\ &= (735.75 \times 2) \sin 21^\circ \\ &= 247.33 \text{ N} \end{aligned}$$



$$\sum F_x = T - W_x = 0$$

$$= T = W_x$$

$$T = W \sin \theta$$

$$= 735.75 \text{ N} \sin 21^\circ$$

$$= 263.06 \text{ N}$$

1 escalador