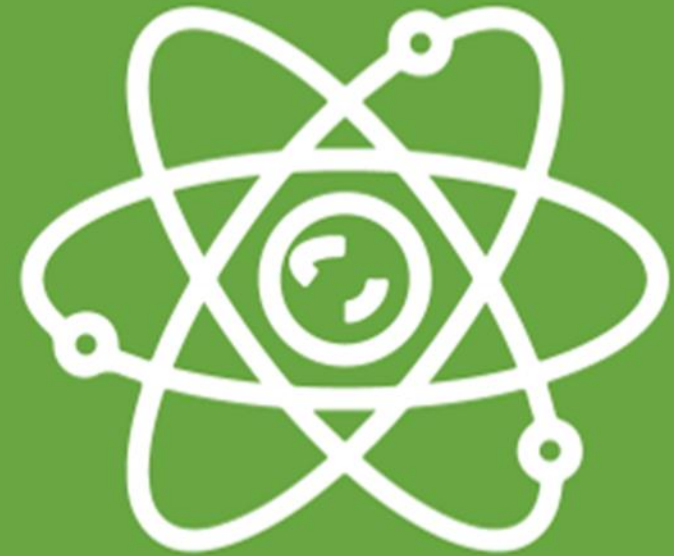




PHYSICS

5th Grade of secondary
Chapter 04

ESTÁTICA I
Equilibrio de traslación



 **SACO OLIVEROS**



Equilibrio: ¿qué es y qué condiciones debe cumplirse?



<https://www.youtube.com/watch?v=nXaviwUAv9Y>

EQUILIBRIO TRASLACIÓN

MECÁNICO

DE

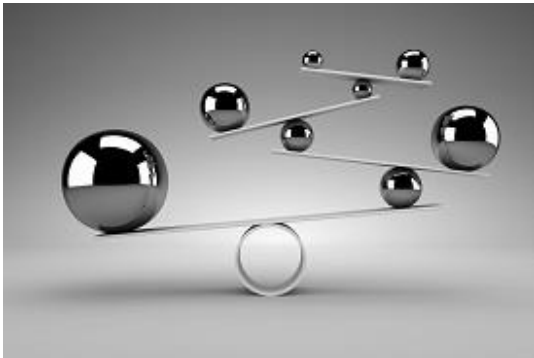


Equilibrio mecánico de traslación

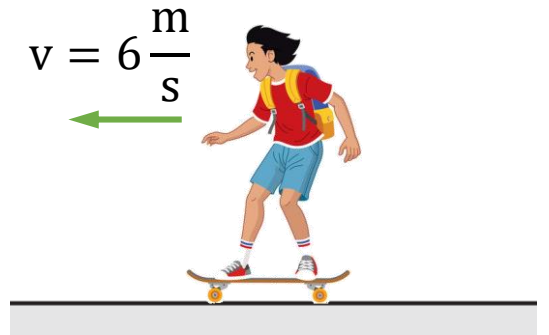
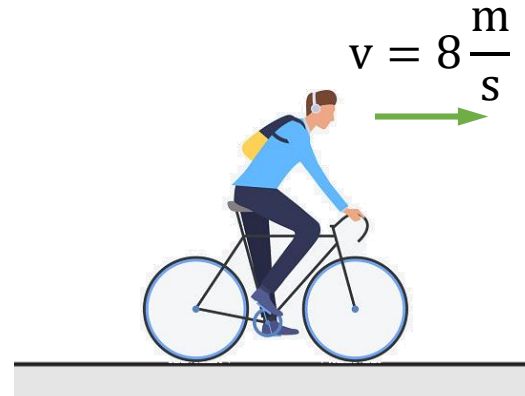
Es una estado de los cuerpos caracterizado por:

- Reposo
 - MRU
- ➔ Velocidad constante

Por ejemplo, tenemos:



Reposo
(Equilibrio estático)



MRU
(Equilibrio cinético)

Veamos :



La persona le ejerce una **acción** al bloque y el bloque **también** le ejerce una **acción** a la persona, o sea los dos cuerpos actúan. Entonces :

Una interacción es la acción mutua entre dos cuerpos, ya sea por contacto o a distancia.



LAS INTERACCIONES PUEDEN SER:

A CONTACTO



Existe un punto de contacto

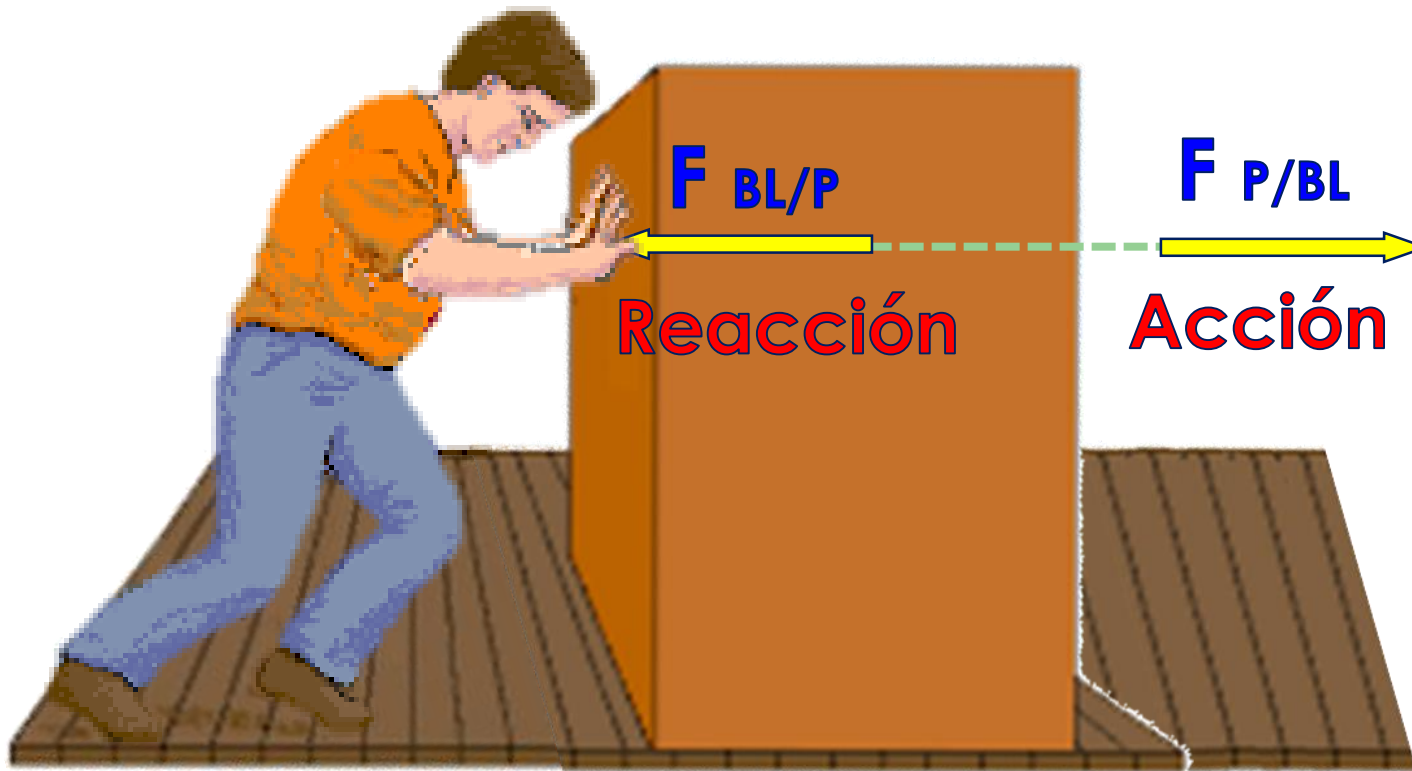
A DISTANCIA



No hay contacto

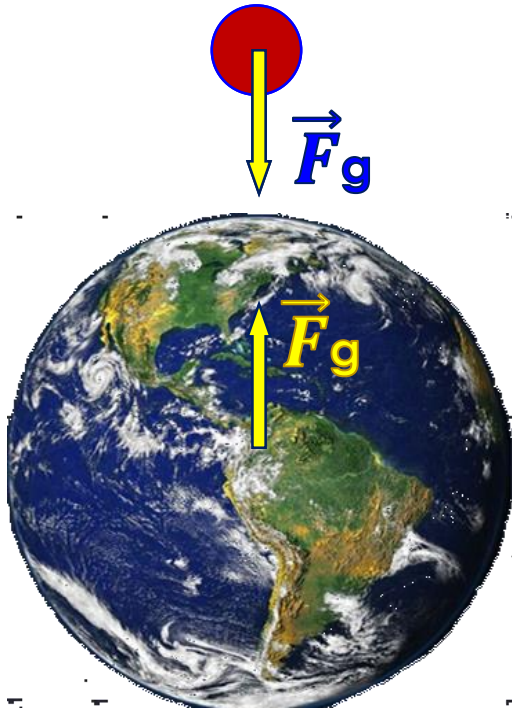
**Interacciona
con la Tierra**

Rpta: Lo medimos con la “Fuerza” “ \vec{F} ” cuya unidad de medida es el “newton” (N). Grafiquemos :

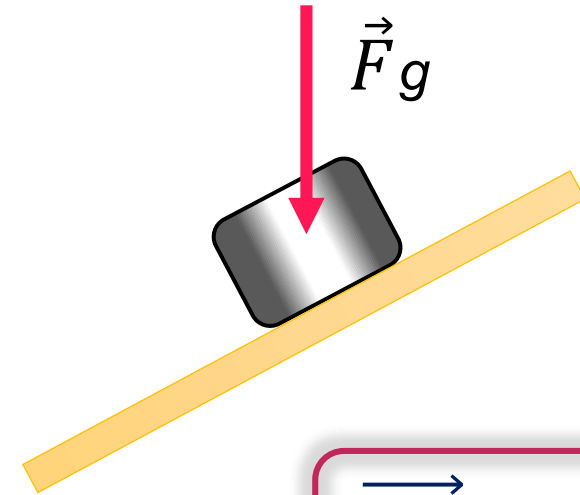


Fuerza gravitatoria (F_g)

- Debido a la atracción que ejerce la Tierra a los cuerpos que están en su entorno.



En una persona



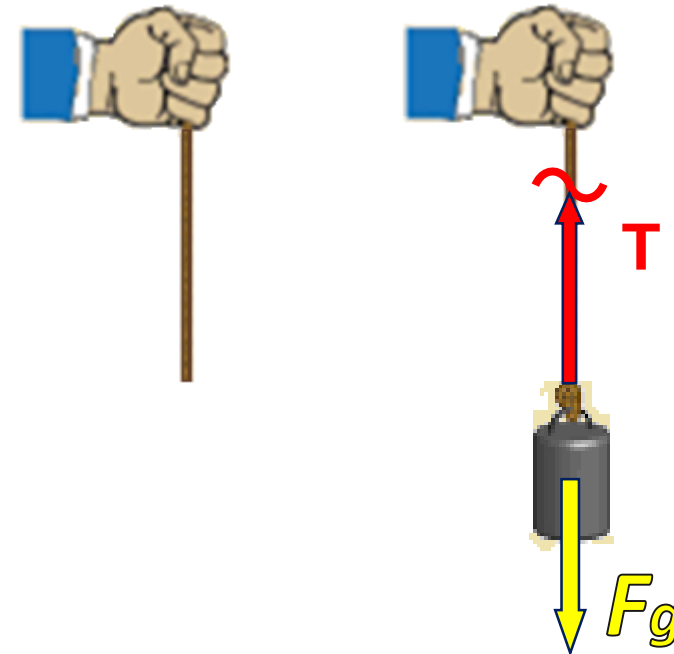
$$\vec{F}_g = m \cdot \vec{g}$$

m : masa (en kg)

\vec{g} : aceleración de la gravedad (en m/s^2)

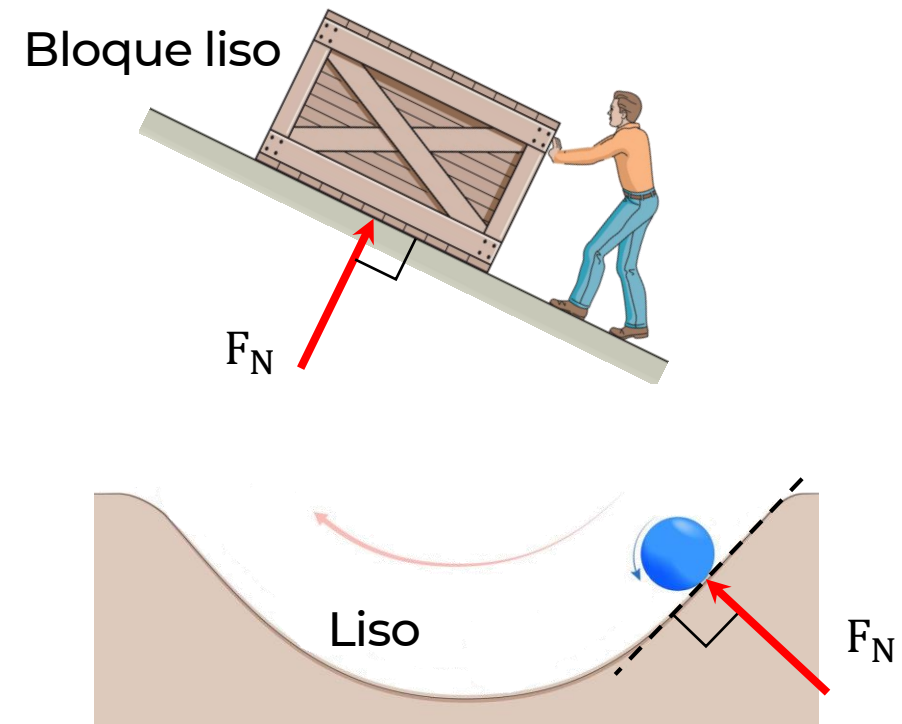
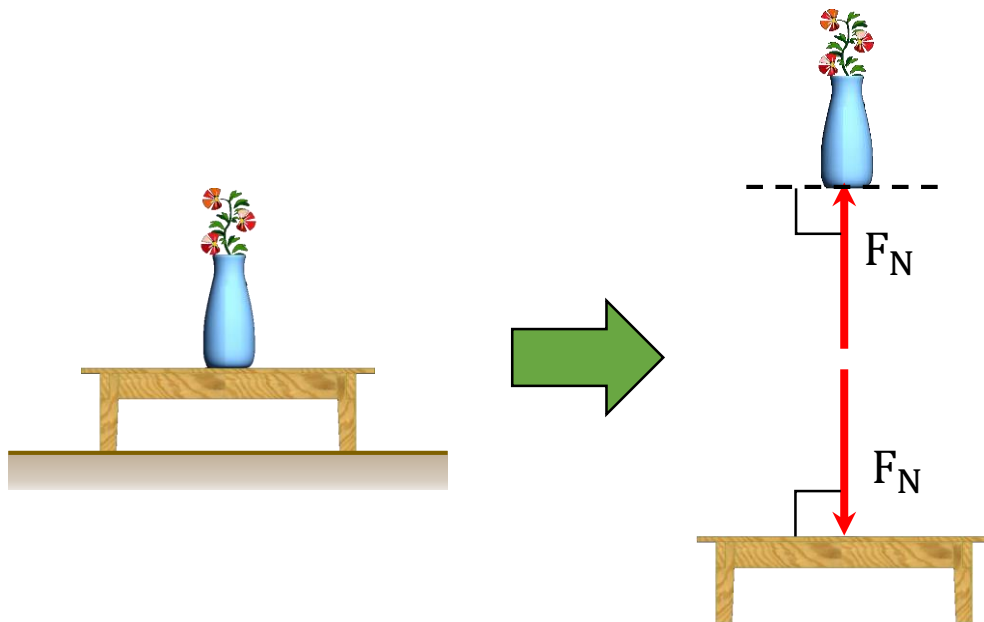
Fuerza de Tensión (T)

- Surge en una cuerda al tensionarla oponiéndose a su deformación.
- Se realiza un corte imaginario, y se grafica del cuerpo hacia el corte.

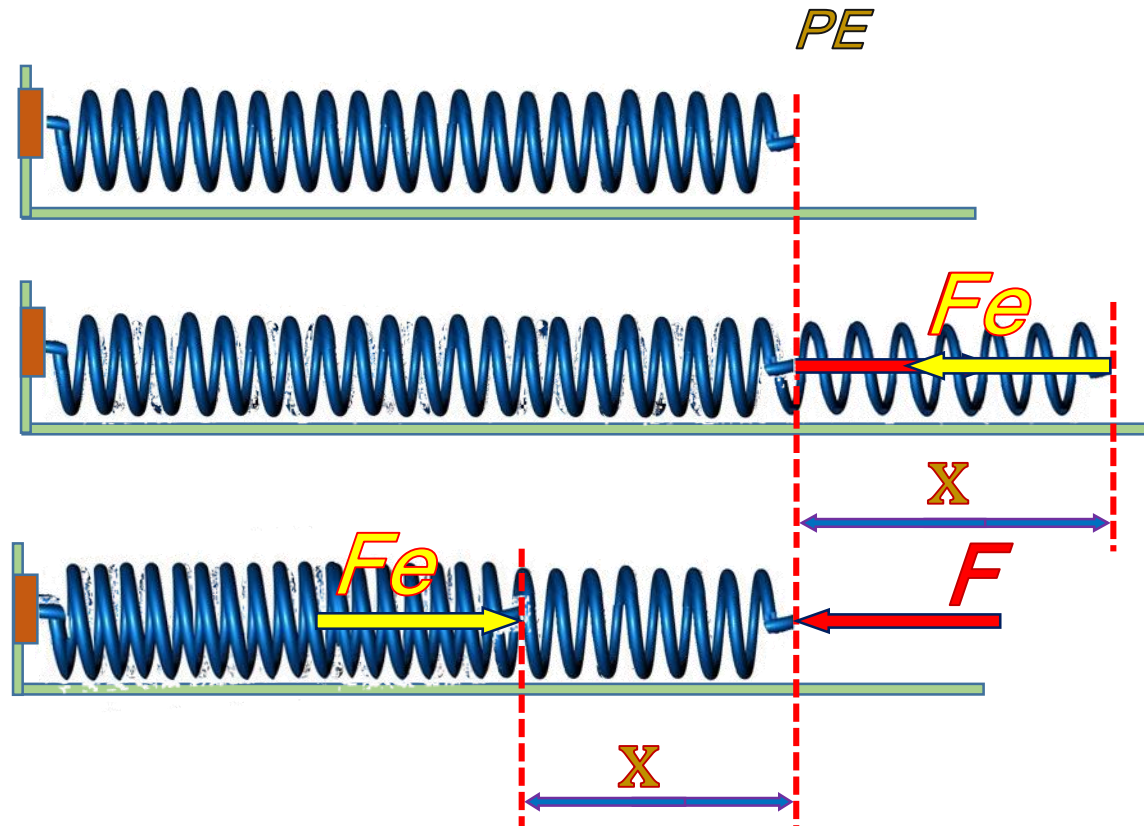


Fuerza normal (F_N)

- Es la fuerza que se da debido al contacto entre superficie(s) lisa(s).
- Surge debido a la presión entre las superficies.



Fuerza elástica (F_e)



para su módulo:

$$F_e = K \times X$$

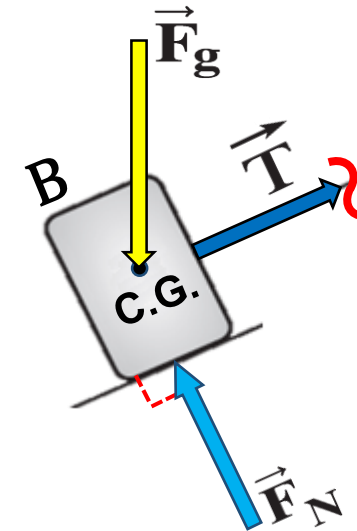
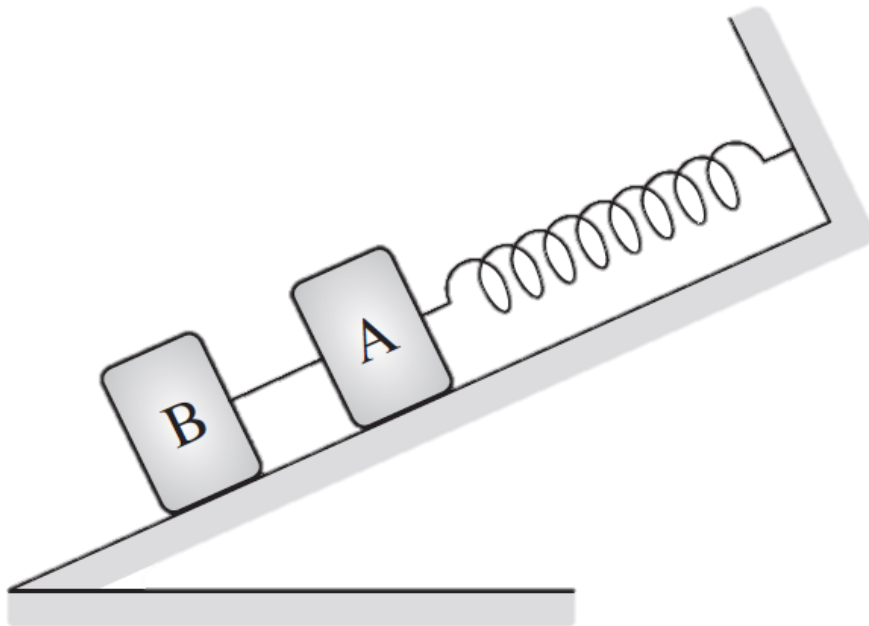
X = Deformación (m)

K = Constante de rigidez (N/m)

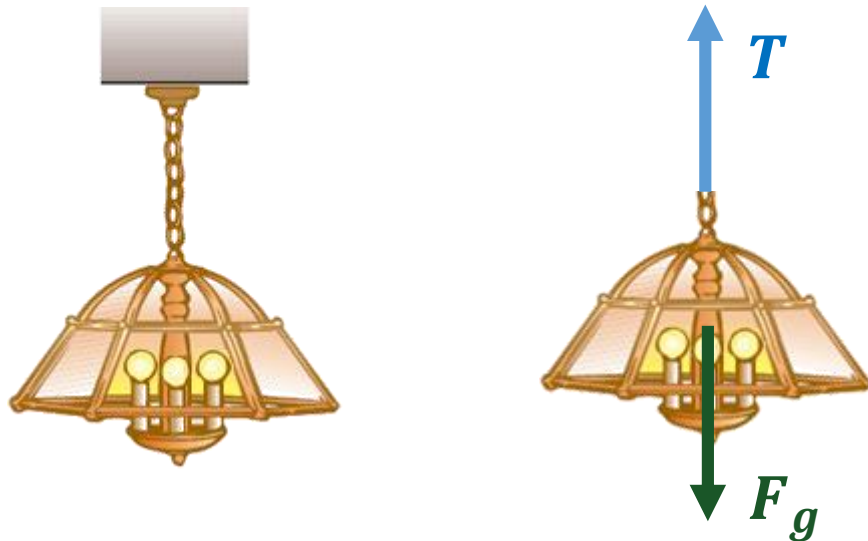
Diagrama de cuerpo libre (D.C.L.)



- Es la representación grafica de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
 - Para realizar un correcto D.C.L. debemos seguir los siguientes pasos, presta atención...
- Realiza el D.C.L. al bloque B**



Para que un cuerpo o sistema se encuentre en equilibrio mecánico de traslación, es decir, no se traslade (reposo) o se traslade con velocidad constante (MRU) se debe cumplir que la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre él debe ser nula.



$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

De forma practica:

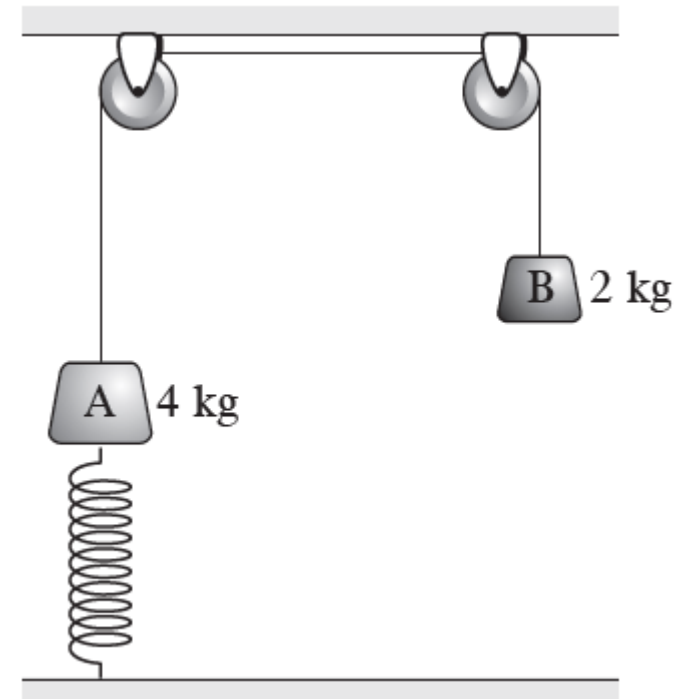
$$\sum F(\rightarrow) = \sum F(\leftarrow)$$

$$\sum F(\uparrow) = \sum F(\downarrow)$$



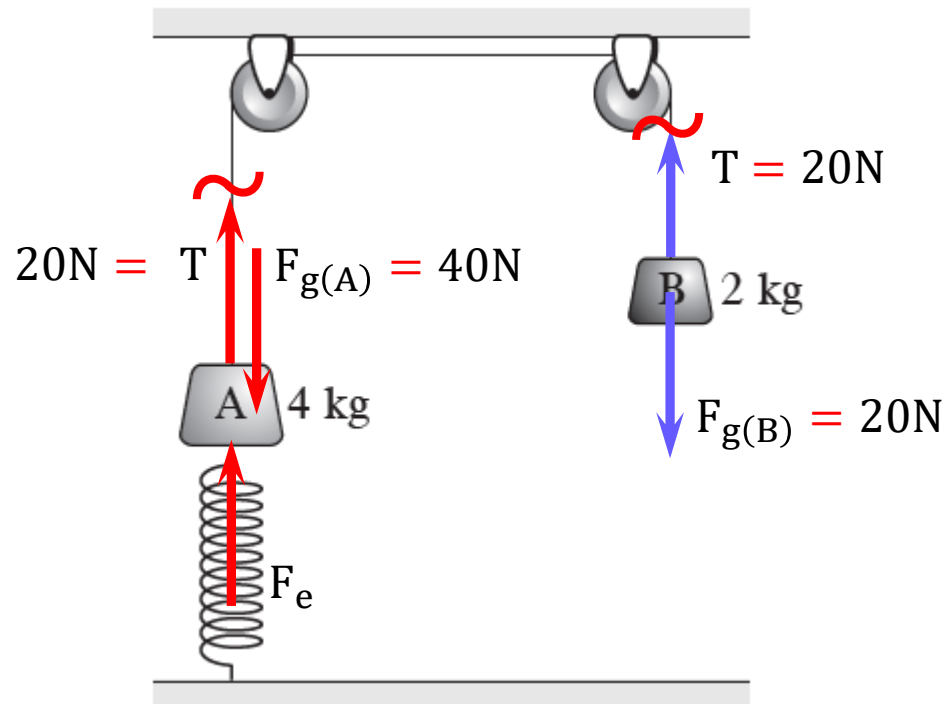
Problema 01

Los bloques A y B son de 4 kg y 2 kg de masa, respectivamente, y están unidos a través de una cuerda ideal. Si el sistema se encuentra en equilibrio mecánico, determine el módulo de la fuerza elástica que ejerce el resorte en el bloque A. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



Resolución

DCL para los bloques A y B:



Para el bloque A:

$$\sum F(\uparrow) = \sum F(\downarrow)$$

Reemplazando:

$$T + F_e = F_{g(A)}$$

$$T + F_e = 40\text{ N} \dots\dots\dots(1)$$

Para el bloque B:

$$\sum F(\uparrow) = \sum F(\downarrow)$$

Reemplazando:

$$T = F_{g(B)}$$

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

En (1):

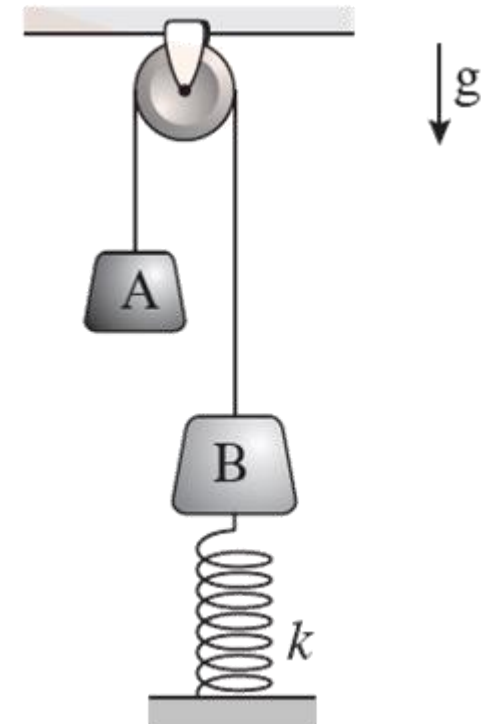
$$20\text{ N} + F_e = 40\text{ N}$$

$$\therefore F_e = 20\text{ N}$$



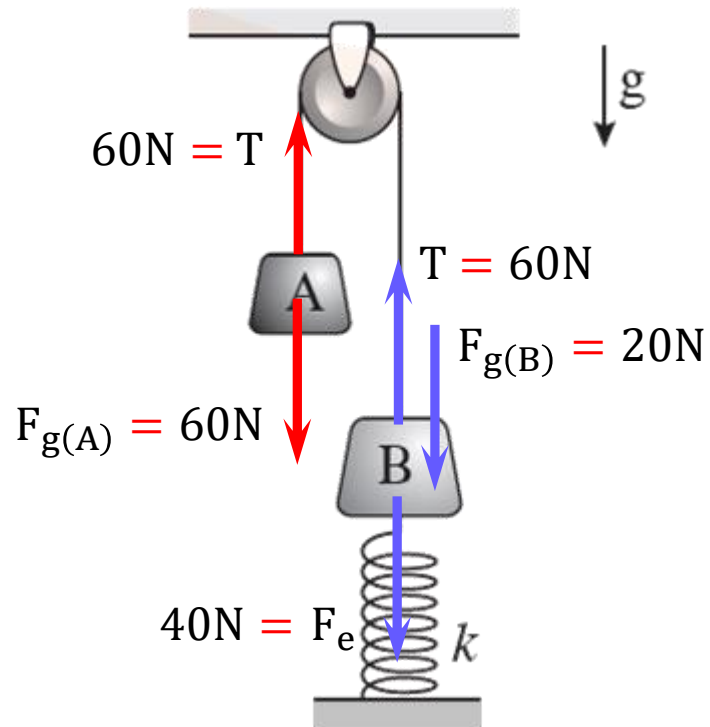
Problema 02

Los bloques A y B son de 6 kg y 2 kg de masa, respectivamente, y están unidos a través de una cuerda ideal. Si el sistema se encuentra en equilibrio mecánico, determine la deformación que experimenta el resorte ideal de $k = 20 \text{ N/cm}$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



Resolución

DCL para los bloques A y B:



De la ley de Hooke:

$$F_e = k x$$

$$F_e = 20 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot x \dots\dots\dots(1)$$

Para el bloque B:

$$\sum F(\uparrow) = \sum F(\downarrow)$$

$$T = F_{g(B)} + F_e$$

$$T = 20\text{ N} + F_e \dots\dots\dots(2)$$

Para el bloque A:

$$\sum F(\uparrow) = \sum F(\downarrow)$$

$$T = F_{g(A)}$$

$$T = 60\text{ N}$$

En (2):

$$60\text{ N} = 20\text{ N} + F_e$$

$$F_e = 40\text{ N}$$

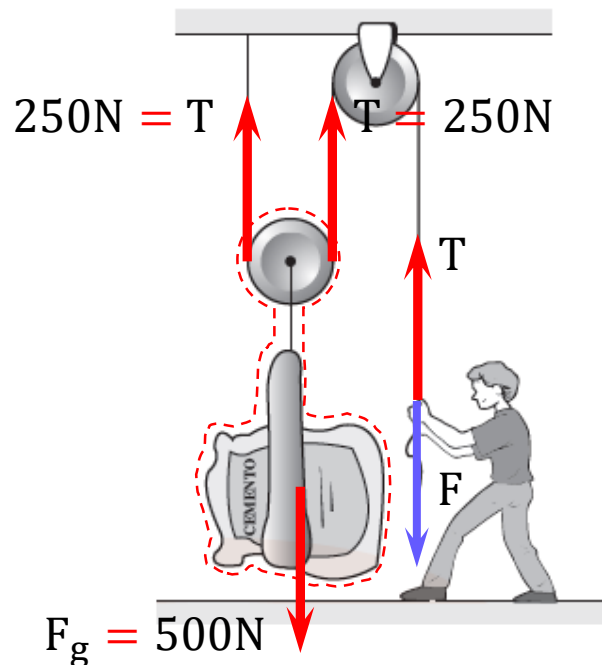
En (1):

$$40\text{ N} = 20 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \times x \quad \therefore x = 2\text{ cm}$$

Problema 03

El albañil necesita subir una bolsa de cemento de 50 kg al quinto piso de un edificio, para ello utiliza un sistema de poleas ideales, tal como se muestra. Si el sistema asciende desarrollando un MRU, determine el módulo de la fuerza aplicada por el albañil. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Resolución



La fuerza aplicada por el albañil:

$$\mathbf{F = T \quad \dots (*)}$$

Para el sistema bolsa+polea:

$$\Sigma \mathbf{F(\uparrow)} = \Sigma \mathbf{F(\downarrow)}$$

Reemplazando:

$$T + T = F_g$$

$$2T = 500\text{N}$$

$$T = 250\text{N}$$

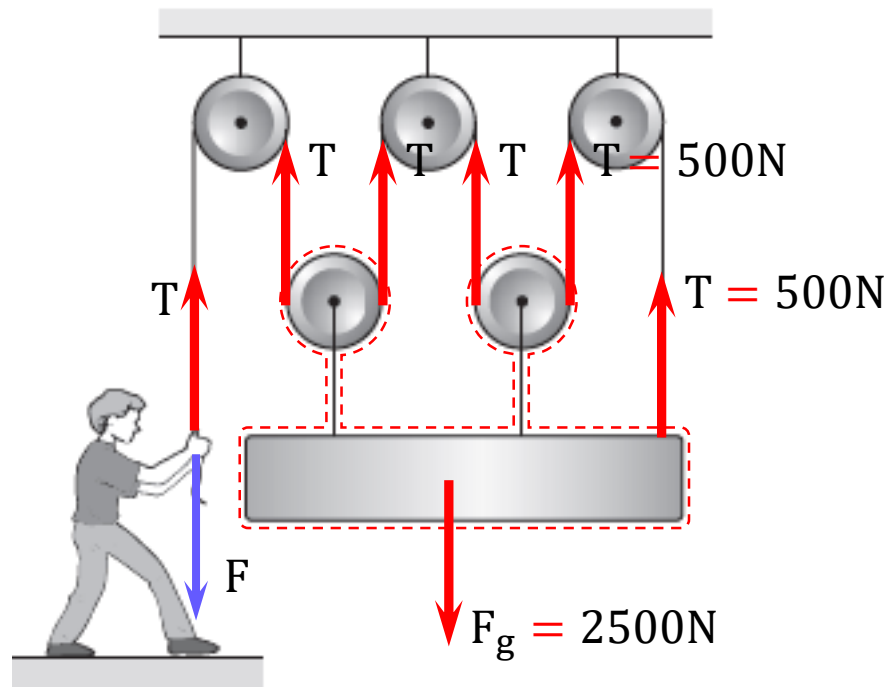
En (*):

$$\therefore \mathbf{F = 250 \text{ N}}$$

Problema 04

Un sistema de poleas conectadas por una cuerda o cadena (polipasto o aparejo) nos permite sostener pesados objetos con la aplicación de pequeñas fuerzas. Por ejemplo, el técnico requiere bajar la viga de 250 kg utilizando el sistema de poleas ideales, tal como se muestra. Determine el módulo de la fuerza que debe ejercer sobre la cuerda, si el sistema desciende desarrollando un MRU. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Resolución



Fuerza aplicada por el técnico:

$$\mathbf{F = T \dots (*)}$$

Para el sistema viga-poleas:

$$\Sigma \mathbf{F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)}$$

Reemplazando:

$$\mathbf{T + T + T + T + T = F_g}$$

$$\mathbf{5T = 2500N}$$

$$\mathbf{T = 500N}$$

En (*):

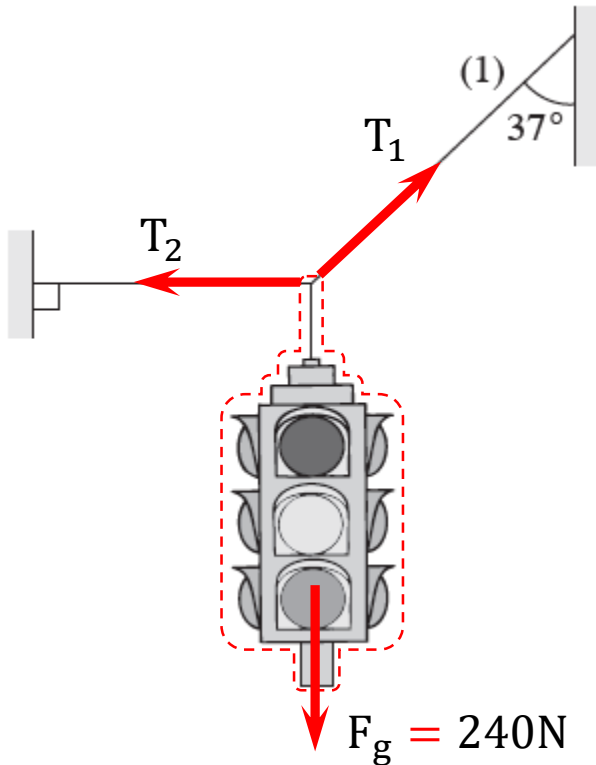
$$\therefore \mathbf{F = 500 \text{ N}}$$

Problema 05

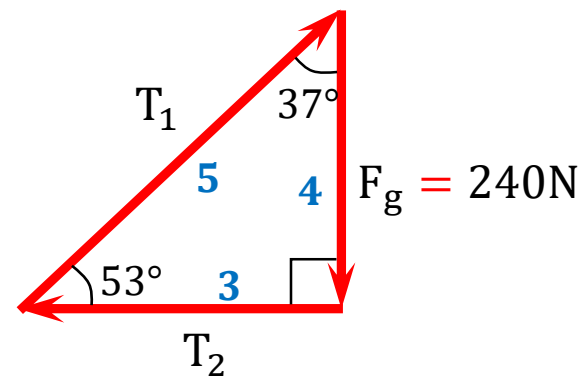
Un ingeniero desea diseñar el sistema de suspensión de un semáforo de 24 kg, tal como se muestra. Si el sistema se mantiene en la posición mostrada, determine el módulo de la fuerza de tensión en la cuerda (1). ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Resolución

DCL para el semáforo



Triángulo de fuerzas continuadas:



$$F_g = 240\text{N} = 4 \times 60$$

La tensión (1) es:

$$T_1 = 5 \times 60\text{N}$$

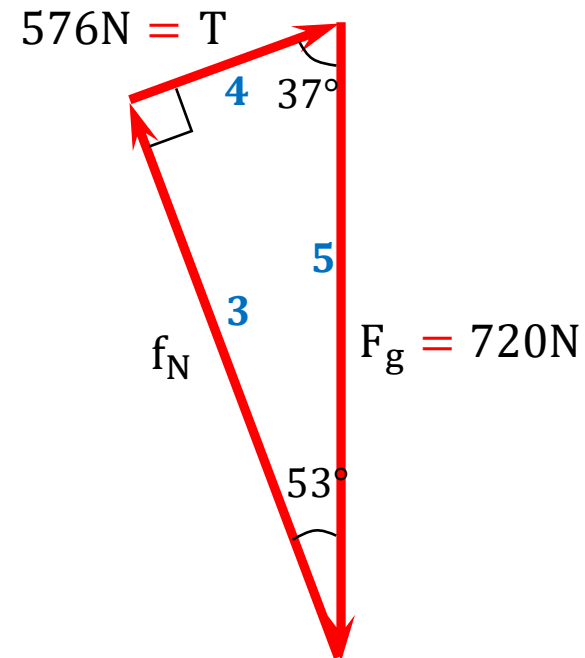
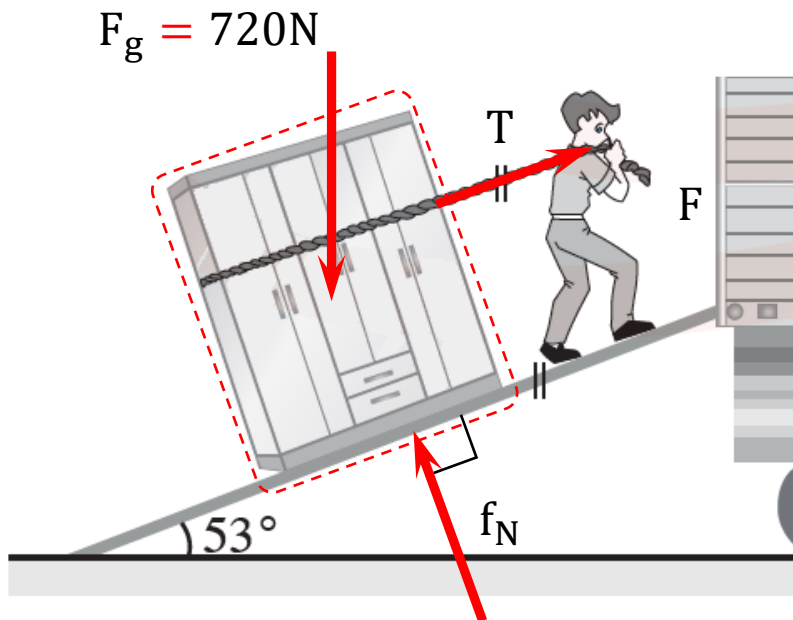
$$\therefore T_1 = 300\text{ N}$$

Problema 06

El joven ayudante arrastra hacia arriba un ropero de 72 kg por la rampa de un camión de mudanzas, tal como se muestra. Determine el módulo de la fuerza que debe ejercer el joven ayudante sobre la cuerda para lograr que el ropero ascienda desarrollando un MRU. Desprecie todo rozamiento en el ropero. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Resolución

DCL para el ropero:



La fuerza del joven:

$$\mathbf{F = T} \quad \dots (*)$$

Triángulo de fuerzas continuadas:

$$F_g = 720 \text{ N} = 5 \times 144$$

Paras la tensión :

$$T = 4 \times 144 \text{ N}$$

$$T = 576 \text{ N}$$

En (*):

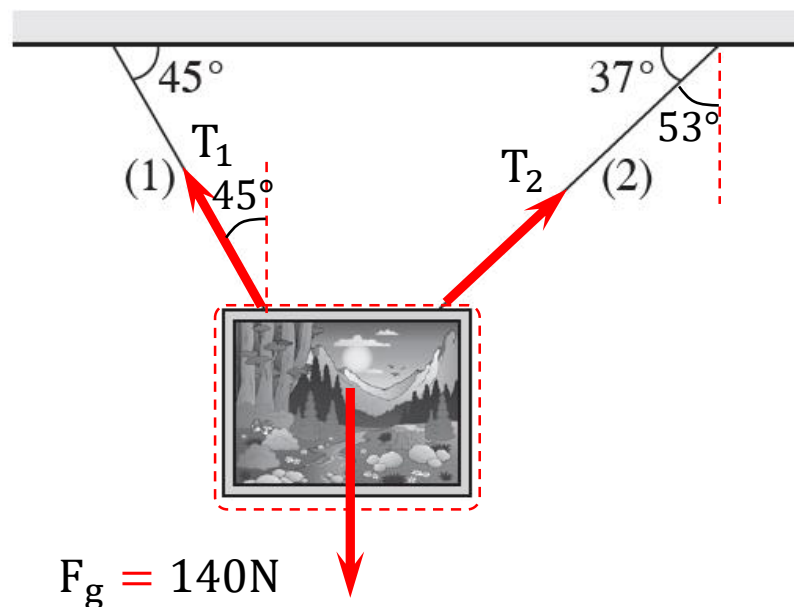
$$\therefore \mathbf{F = 576 \text{ N}}$$

Problema 07

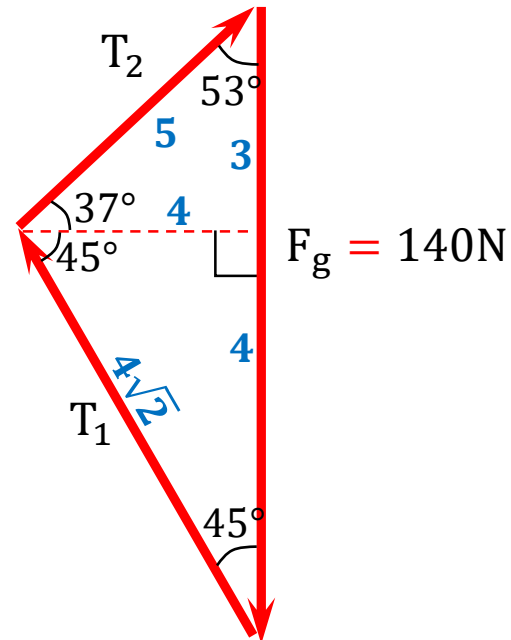
En un centro comercial se tiene el panel publicitario de 14 kg de masa y que se mantiene suspendido desde dos cuerdas inextensibles, tal como se muestra. Si el panel permanece en reposo, determine la magnitud de las fuerzas de tensión en las cuerdas (1) y (2). ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Resolución

DCL para el panel publicitario:



Triángulo de fuerzas continuadas:



$$F_g = 140\text{N} = 7 \times 20$$

La tensión (1) es:

$$T_1 = 4\sqrt{2} \times 20\text{N}$$

$$\therefore T_1 = 80\sqrt{2}\text{ N}$$

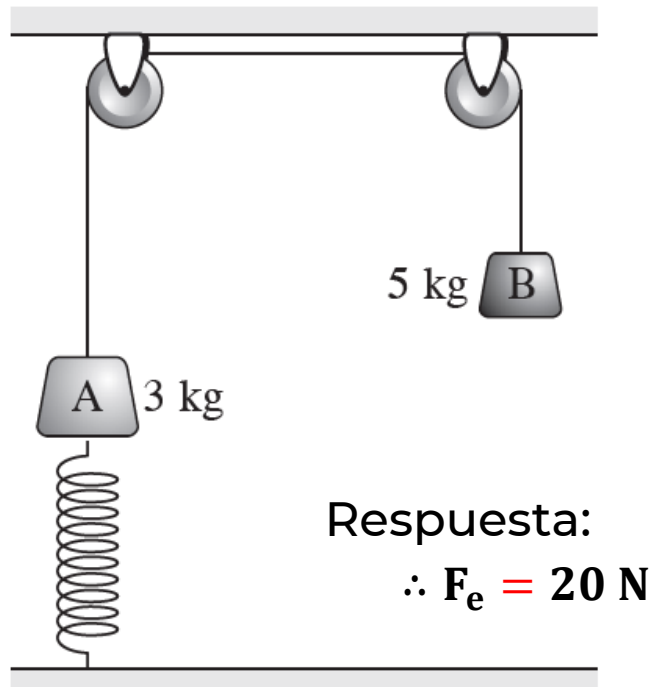
La tensión (2) es:

$$T_2 = 5 \times 20\text{N}$$

$$\therefore T_2 = 100\text{ N}$$

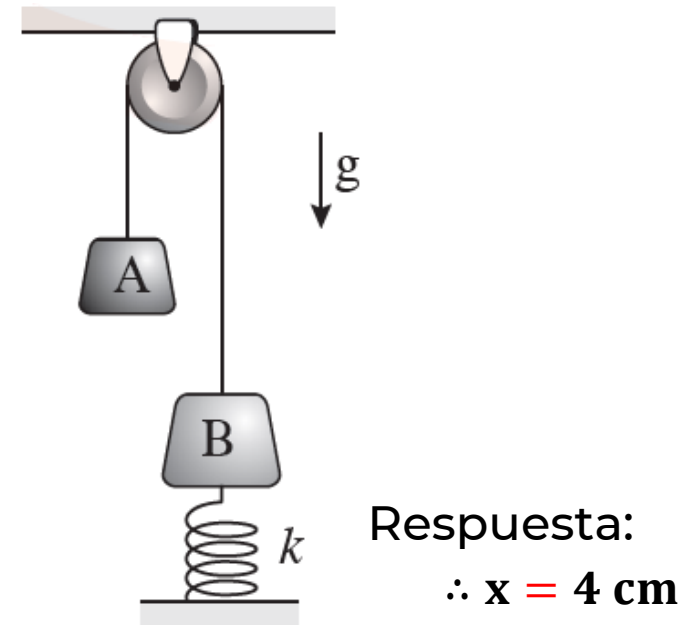
Problema 01

Los bloques A y B son de 3 kg y 5 kg de masa, respectivamente, y están unidos a través de una cuerda ideal. Si el sistema se encuentra en equilibrio mecánico, determine el módulo de la fuerza elástica que ejerce el resorte en el bloque A. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



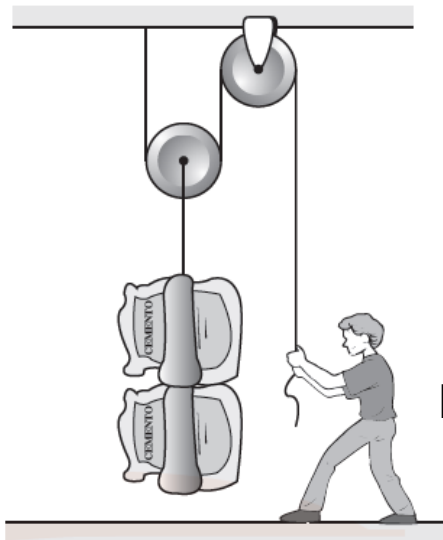
Problema 02

Los bloques A y B son de 4 kg y 6 kg de masa, respectivamente, y están unidos a través de una cuerda ideal. Si el sistema se encuentra en equilibrio mecánico, determine la deformación que experimenta el resorte ideal de $k = 5 \text{ N/cm}$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



Problema 03

El albañil necesita bajar dos bolsas de cemento de 50 kg cada una desde el cuarto piso de un edificio hasta el segundo piso, para ello utiliza un sistema de poleas ideales, tal como se muestra. Si el sistema desciende desarrollando un MRU, determine el módulo de la fuerza aplicada por el albañil. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

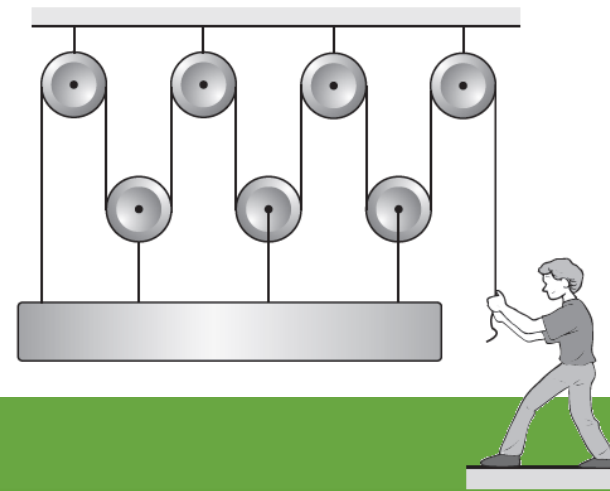


Respuesta:

$$\therefore F = 500 \text{ N}$$

Problema 04

El polipasto o aparejo es una maquina compuesta por un sistema de poleas conectadas por una cuerda o cadena por el que nos permite elevar pesados objetos con la aplicación de pequeñas fuerzas. Por ejemplo, el técnico requiere subir la viga de 280 kg utilizando el sistema de poleas ideales, tal como se muestra. Determine el módulo de la fuerza que debe ejercer sobre la cuerda, si el sistema asciende desarrollando un MRU. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

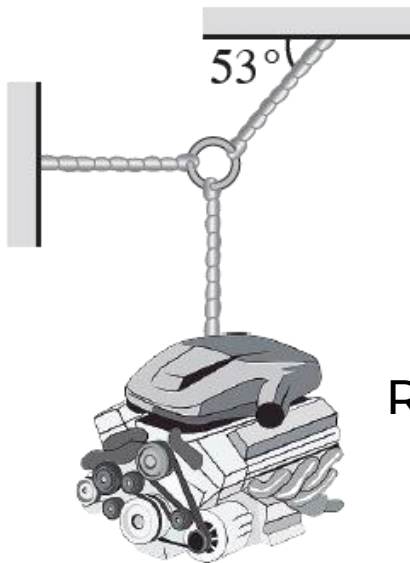


Respuesta:

$$\therefore F = 400 \text{ N}$$

Problema 05

Un mecánico repara el motor de un automóvil; para ello lo suspende de tres cadenas de masa despreciable, tal como se muestra. Si el sistema se mantiene en reposo y la masa del motor es de 120 kg, determine la magnitud de la fuerza de tensión que soporta la cadena anclada en el techo. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

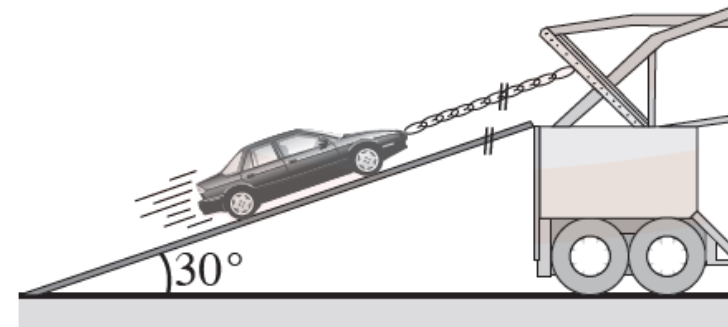


Respuesta:

$$\therefore T = 1500 \text{ N}$$

Problema 06

Un automóvil de 800 kg desciende lentamente sobre los rieles inclinados de la rampa de un remolque, tal como se muestra. Determine el módulo de la fuerza de tensión que ejerce la cadena para colocar el automóvil en el piso. Desprecie todo rozamiento sobre el automóvil. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

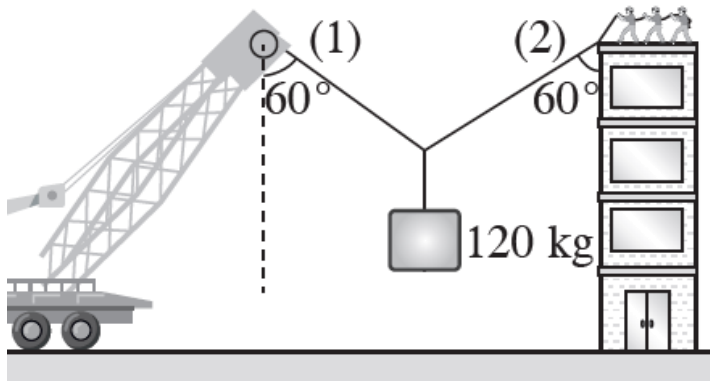


Respuesta:

$$\therefore F = 4000 \text{ N}$$

Problema 07

En la operación de descargar material de construcción de la cima de un edificio, se utiliza una grúa y un sistema de cables para hacer más rápido el trabajo, tal como se muestra. Si el material de construcción tiene una masa de 120 kg y se mantiene en reposo, determine el módulo de la fuerza de tensión en las cuerdas (1) y (2). ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



Respuesta:

$$\therefore T_1 = 1200 \text{ N}$$

$$\therefore T_2 = 1200 \text{ N}$$



Gracias por su atención