



PHYSICS

Chapter 1

4th
SECONDARY

PRIMERA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO



 **SACO OLIVEROS**

MOTIVATING STRATEGY



¿ En que estado mecánico se encuentran los cuerpos en cada imagen ?



Veamos :



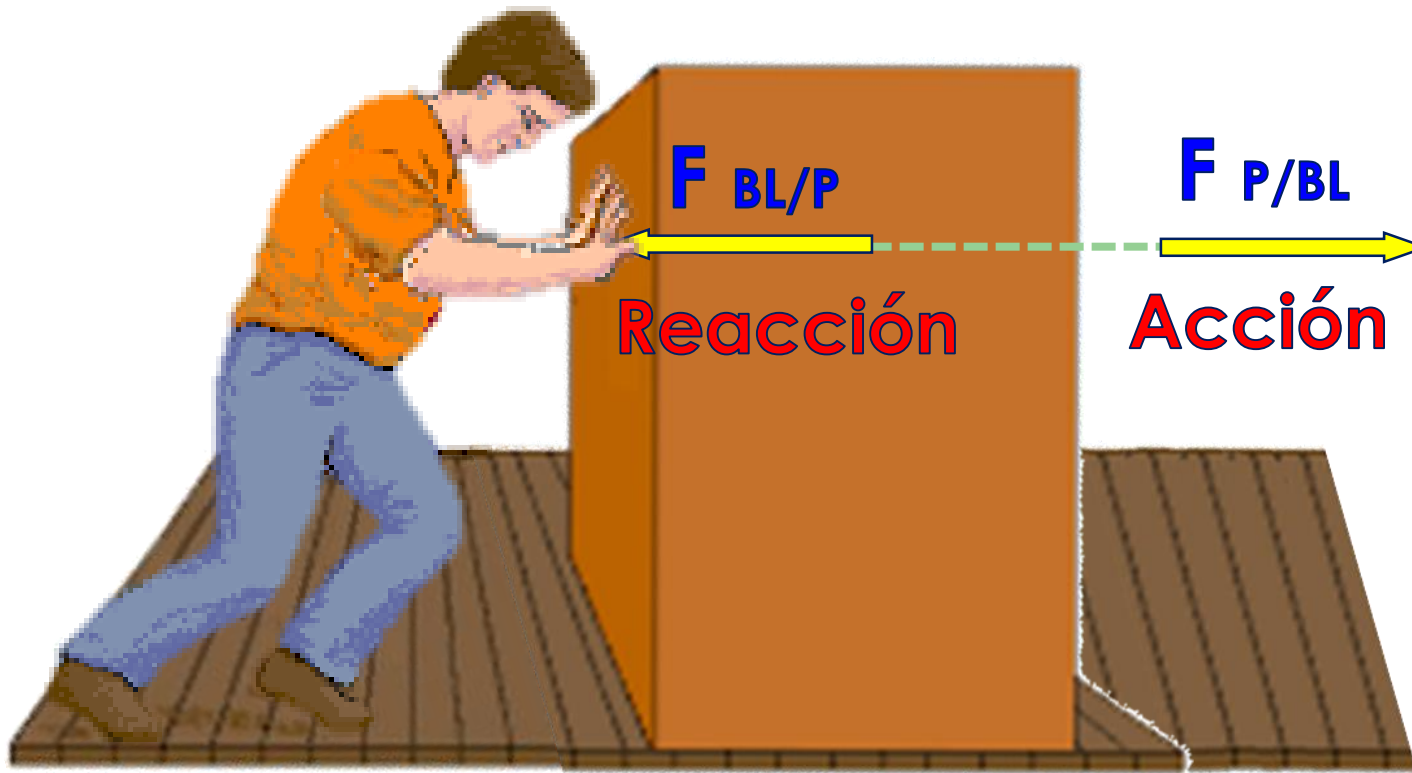
La persona le ejerce una **acción** al bloque y el bloque **también** le ejerce una **acción** a la persona, o sea los dos cuerpos actúan. Entonces :

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



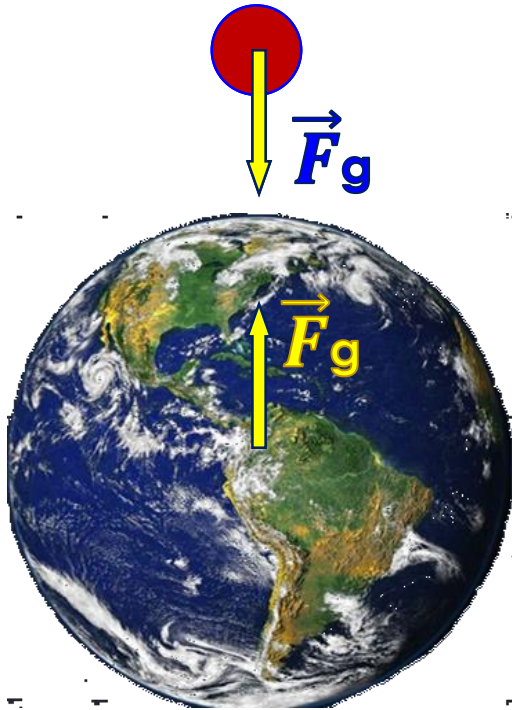
¿CÓMO LO MEDIMOS?

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

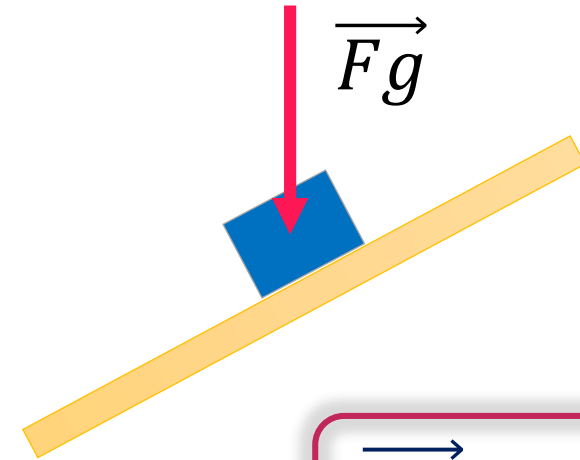


Fuerza gravitatoria (F_g)

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



En una persona



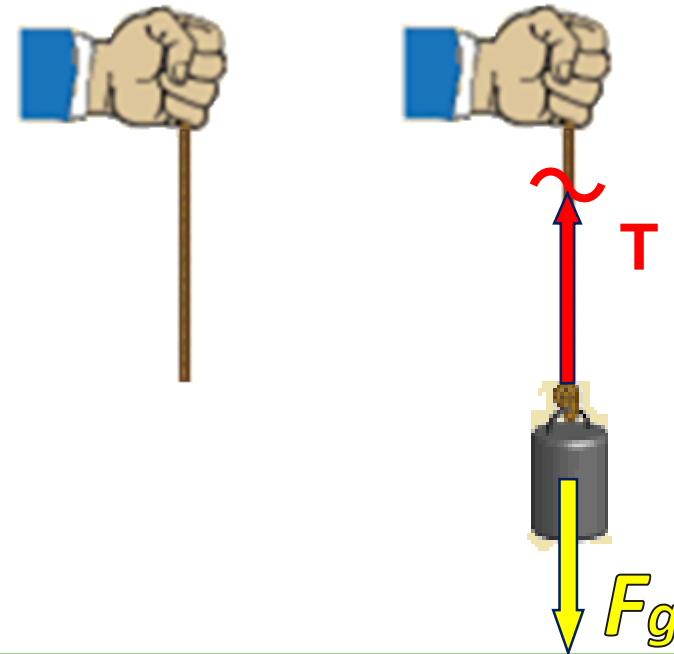
$$\vec{F}_g = m \cdot \vec{g}$$

m : masa (en kg)

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

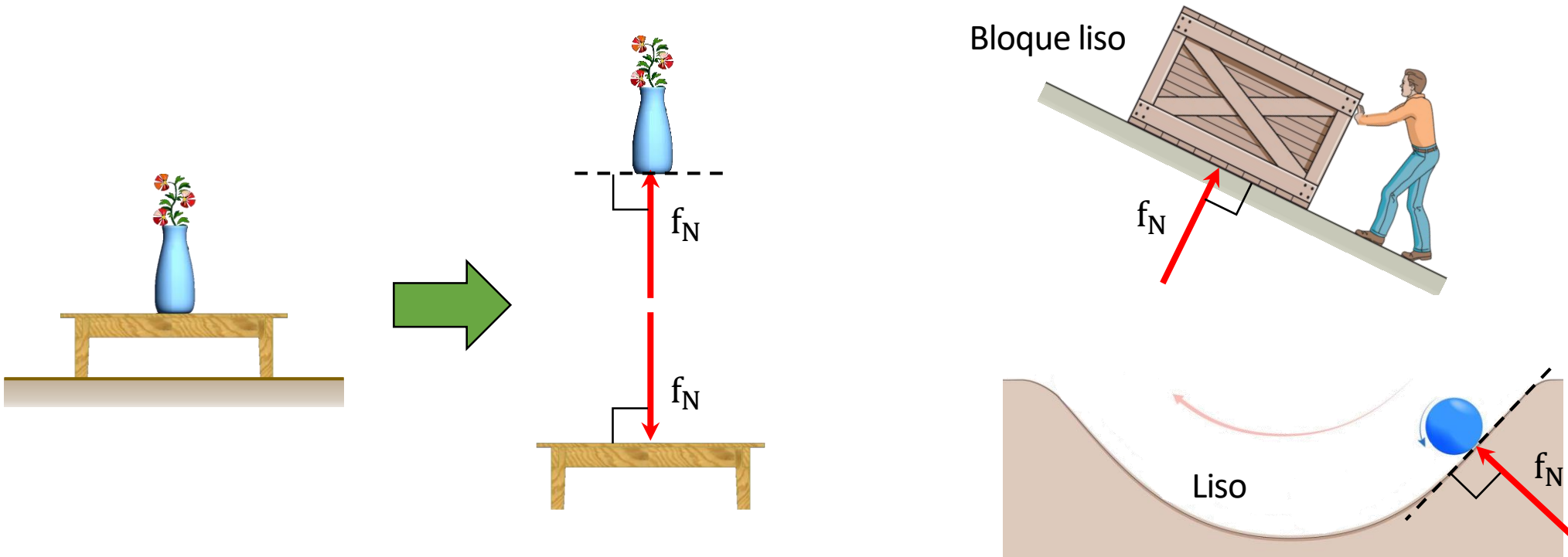
Fuerza de Tensión (T)

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

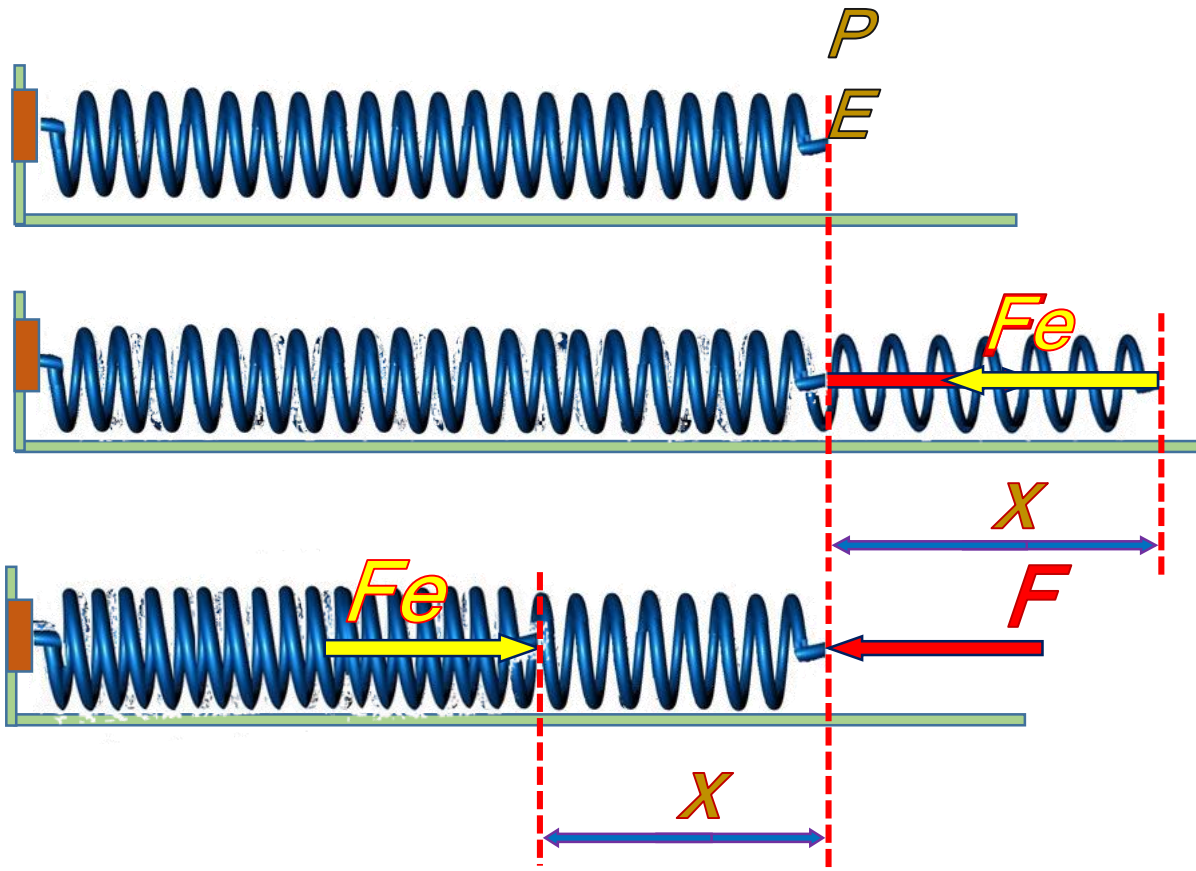


Fuerza normal (F_N)

Es aquella que surge por la interacción con una superficie, se caracteriza por ser perpendicular a dichas superficies y se grafica de la manera siguiente.



Fuerza elástica (F_e)



para su módulo:

$$F_e = K \times X$$

X = Deformación (m)

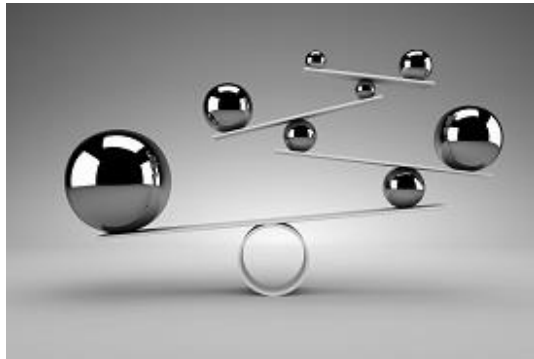
K = Constante de rigidez (N/m)

Equilibrio mecánico

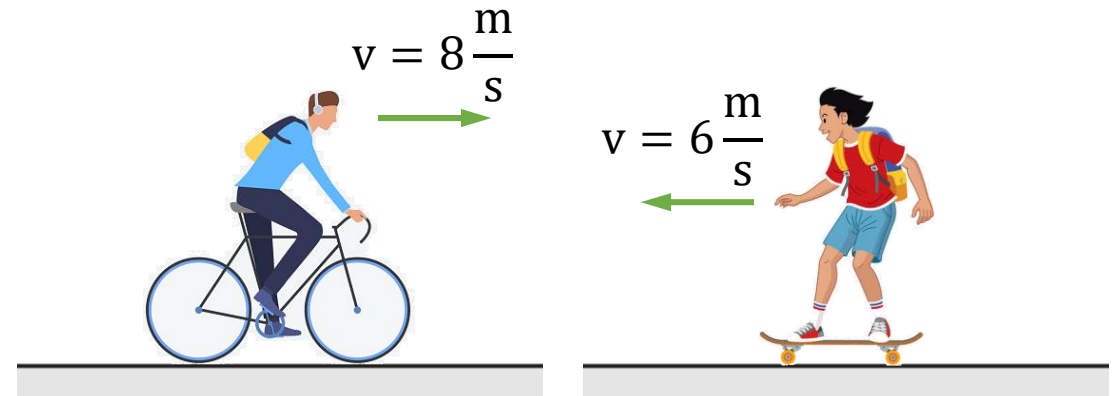
Es un estado de los cuerpos caracterizado por:

- Reposo
- Velocidad constante

Por ejemplo, tenemos

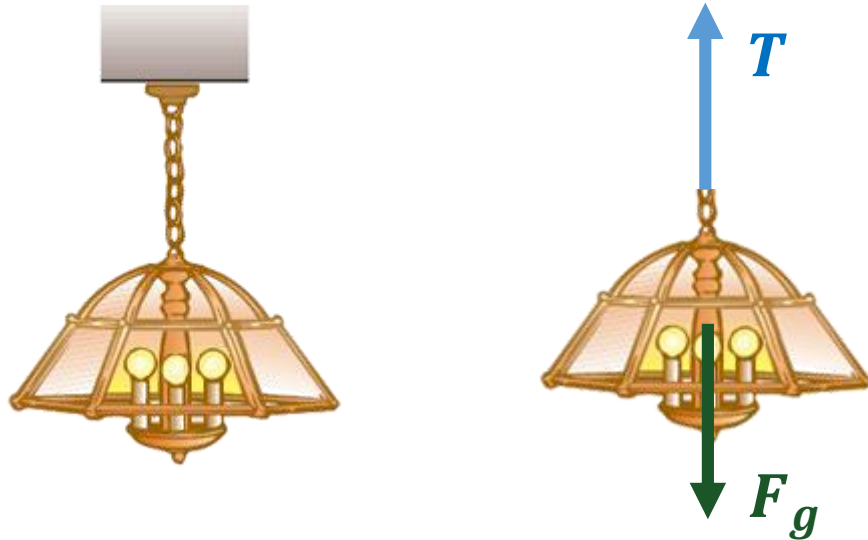


Reposo
(Equilibrio estático)



MRU
(Equilibrio cinético)

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.



$$\sum \vec{F}_{\text{en el cuerpo}} = \vec{0}$$

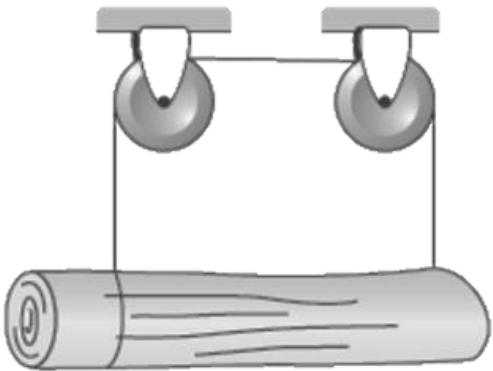
De forma practica:

$$\sum F_{(\rightarrow)} = \sum F_{(\leftarrow)}$$

$$\sum F_{(\uparrow)} = \sum F_{(\downarrow)}$$

1

Determine el módulo de la tensión en la cuerda para el equilibrio del tronco de 90 kg. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

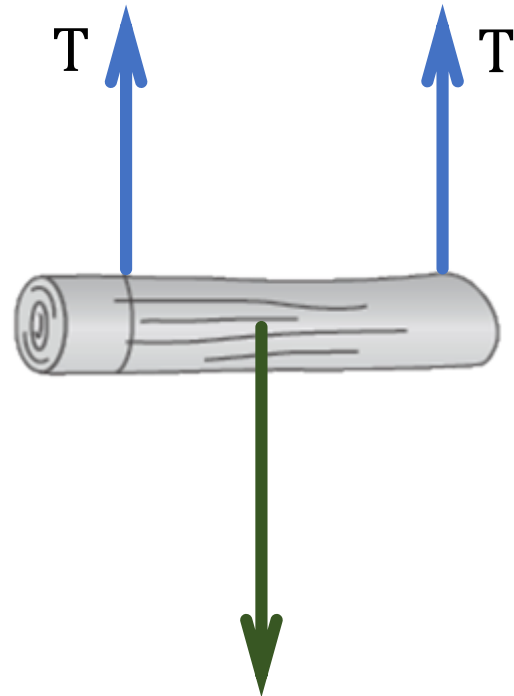


Resolución:

Realizando el D.C.L. del tronco:

$$F_g = m \cdot g$$

$$F_g = 90 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \quad F_g = 900 \text{ N}$$



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

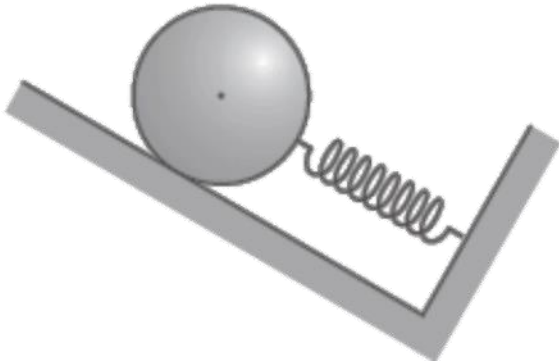
$$T + T = F_g$$

$$2T = 900 \text{ N}$$

$$\therefore T = 450 \text{ N}$$

2

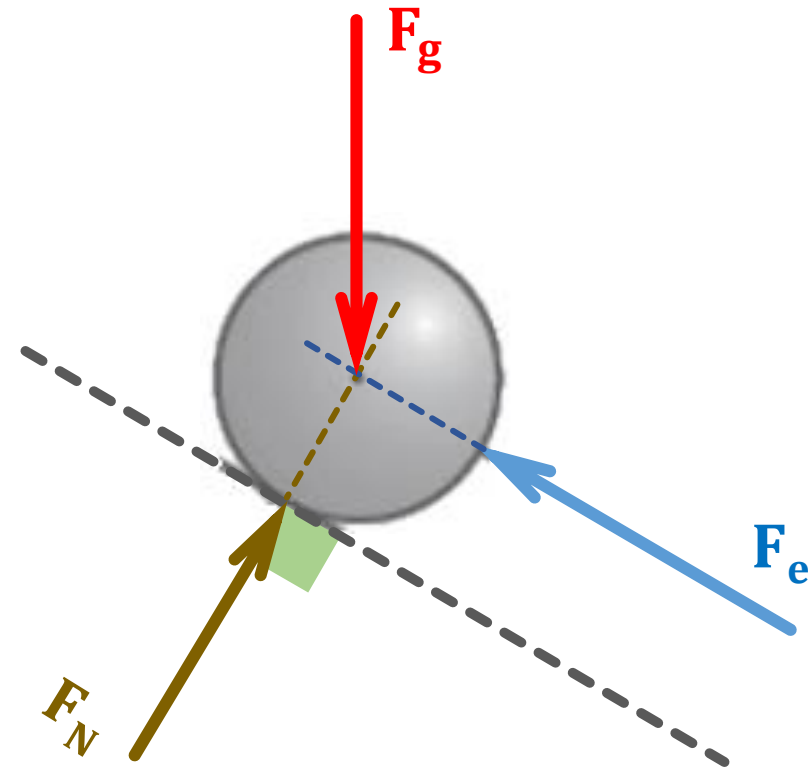
Luego de realizar el DCL de la esfera lisa, indique el número de fuerzas que actúan en la esfera.



Resolución

La esfera está interactuando con la Tierra, con el piso y el resorte

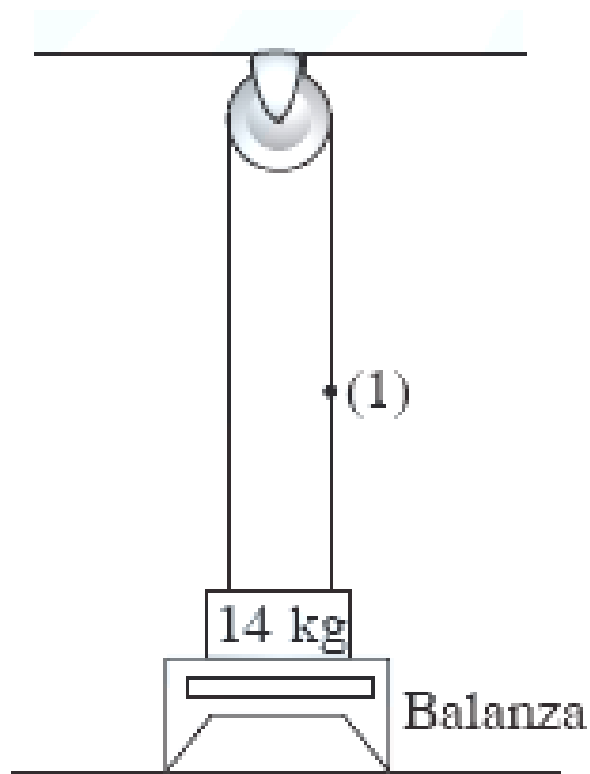
Por tanto la esfera esta interactuando con tres cuerpos y en el D.C.L., deben aparecer tres vectores fuerzas.



Rpta.- 3

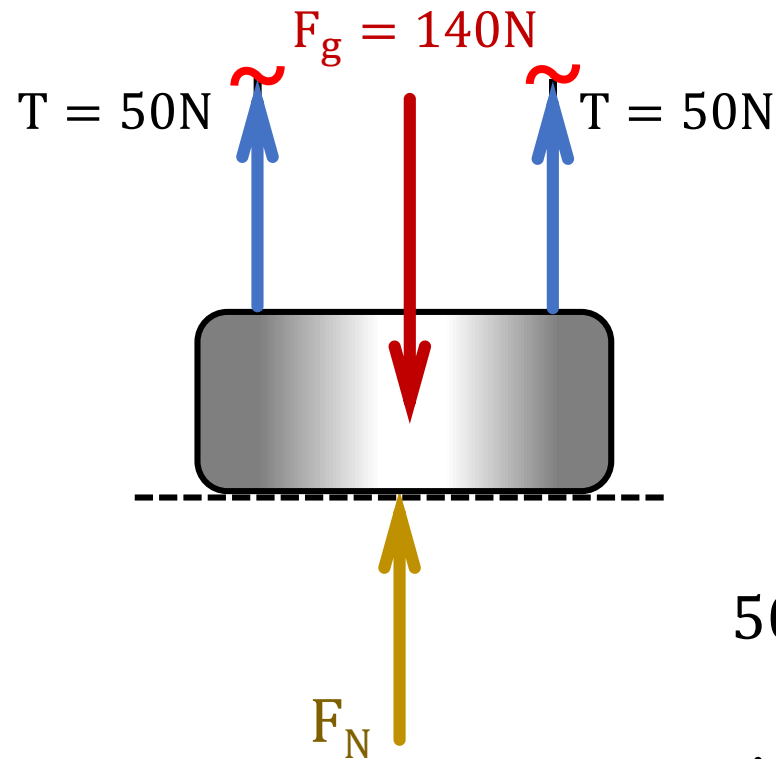
3

Determine la lectura de la balanza para el equilibrio si el módulo de la tensión en (1) es 50 N y la polea es ideal. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



Resolución:

Realizando el D.C.L. del bloque:



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

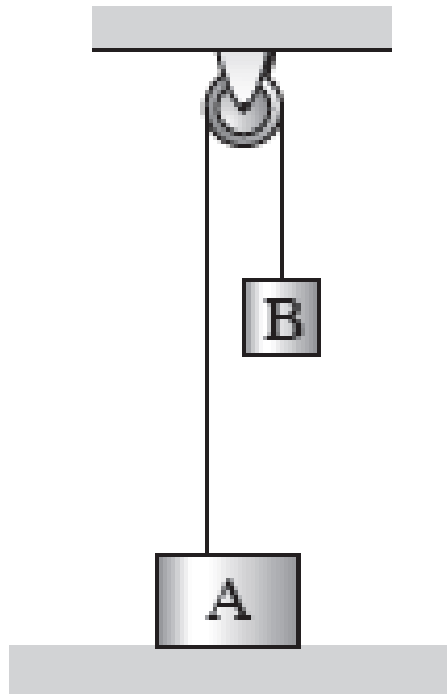
$$T + T + F_N = F_g$$

$$50\text{N} + 50\text{N} + F_N = 140\text{N}$$

$$\therefore F_N = 40\text{N}$$

4

Determine el módulo de la fuerza normal del piso si el sistema está en equilibrio. ($m_A = 20 \text{ kg}$, $m_B = 2 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)



Resolución:

$$F_{gA} = 200\text{N} \quad F_{gB} = 20\text{N}$$

Realizando el D.C.L. :

Equilibrio del bloque A:

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

$$T + F_N = F_{gA} \dots\dots(1)$$

Equilibrio del bloque B:

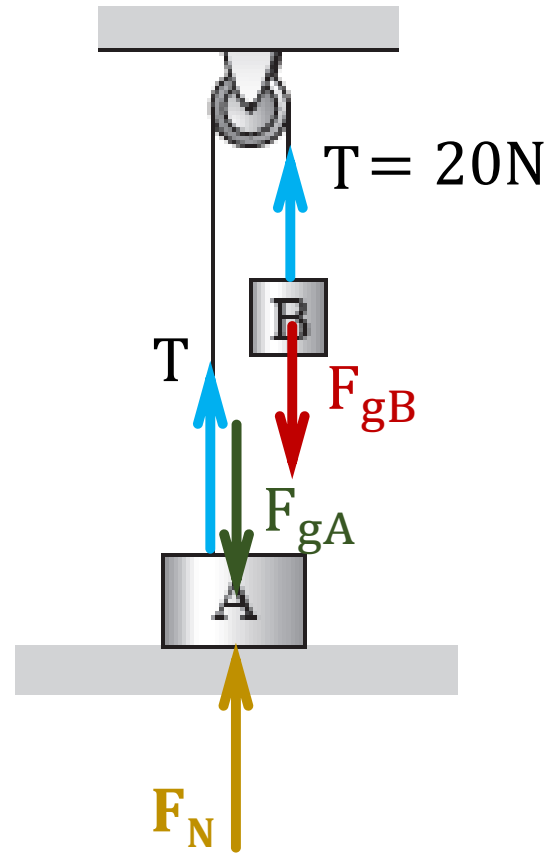
$$T = F_{gB}$$

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

En (1):

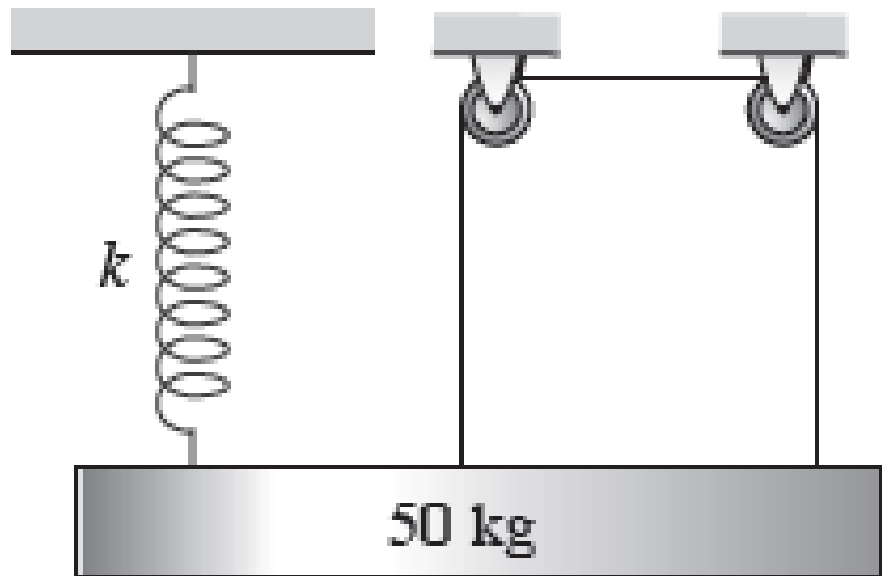
$$20\text{N} + F_N = 200\text{N}$$

$$\therefore F_N = 180 \text{ N}$$



5

El bloque de 50 kg está en equilibrio. Determine la deformación del resorte de rigidez $k = 100 \text{ N/cm}$ si el módulo de la tensión en la cuerda es 150 N. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

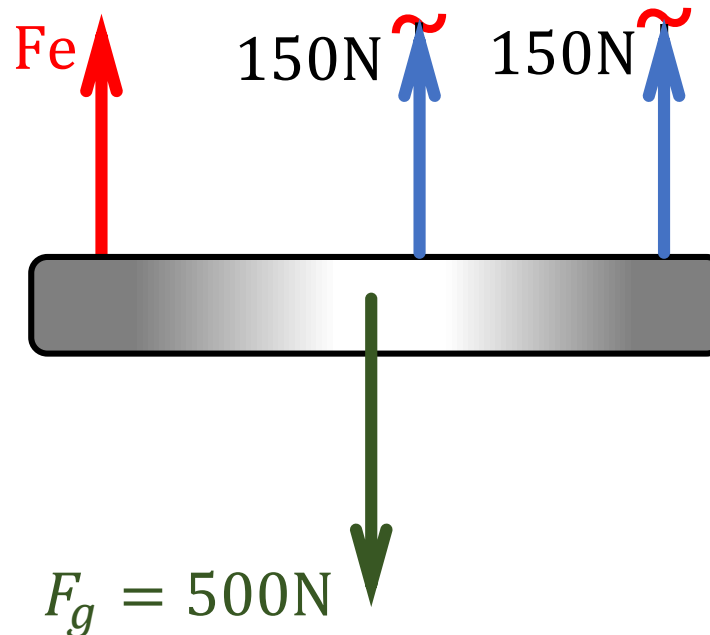


Resolución:

Para la deformación:

$$x = \frac{F_e}{k} \dots\dots(1)$$

Realizando el D.C.L. del bloque:



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

$$T + T + F_e = F_g$$

$$300\text{N} + F_e = 500 \text{ N}$$

$$F_e = 200 \text{ N}$$

En (1):

$$x = \frac{200 \text{ N}}{100 \text{ N/cm}}$$

$$\therefore x = 2 \text{ cm}$$

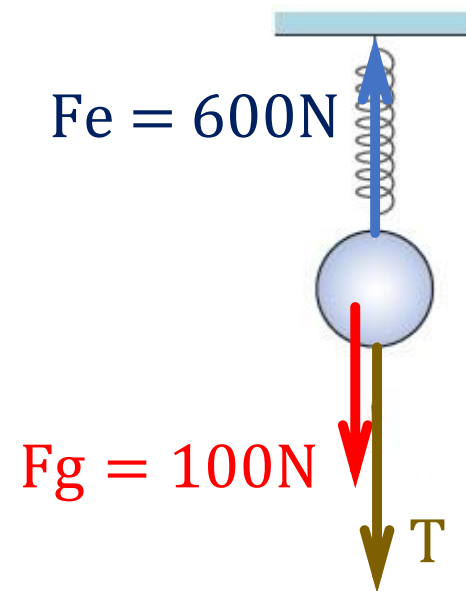
6

Los resortes tienen la propiedad de deformarse y en el caso mostrado se encuentra estirado. Determine el módulo de la tensión en la cuerda que sostiene la persona si el módulo de la fuerza elástica es de 600 N y la masa de la esfera es de 10 kg. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



Resolución:

Realizando el D.C.L. de la esfera:



Por equilibrio:

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

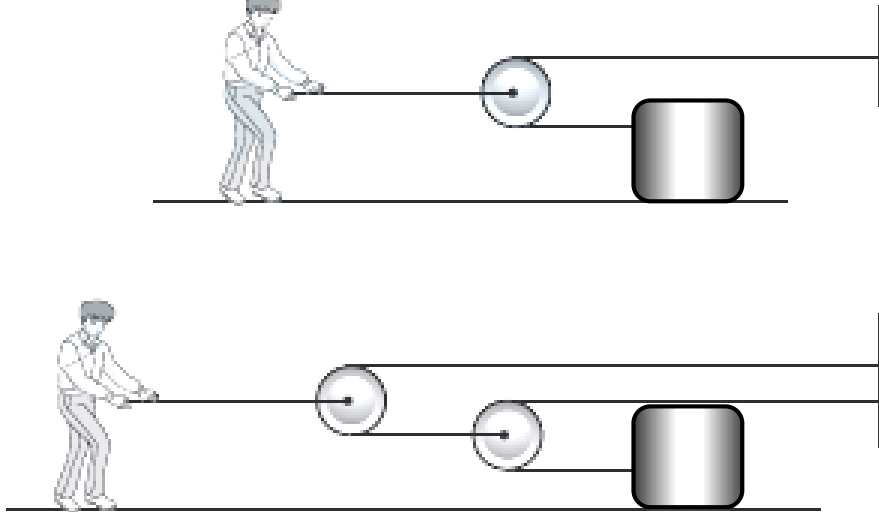
$$F_e = F_g + T$$

$$600\text{N} = 100\text{N} + T$$

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

7

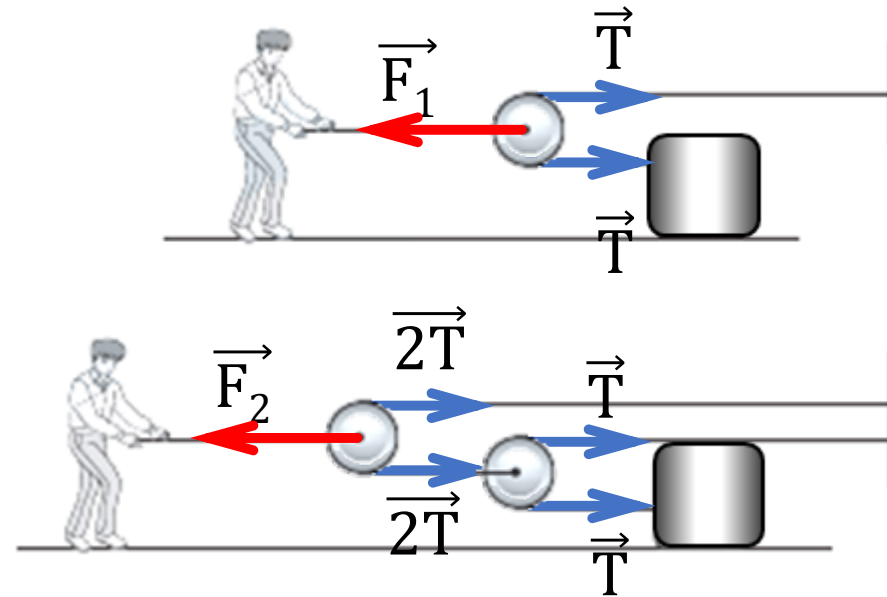
Se tiene el sistema mostrado donde la persona jala la cuerda en forma lenta. Indique en cuál de los casos aplicará menos fuerza.



Resolución:



Realizando el D.C.L. para ambos casos:



$$F_1 = 2T$$

$$F_2 = 4T$$

∴ En el primer caso donde aplica F_1 , se aplica menor fuerza.

Se agradece su colaboración y participación durante el tiempo de la clase.

MUCHAS
Gracias!