



PHYSICS

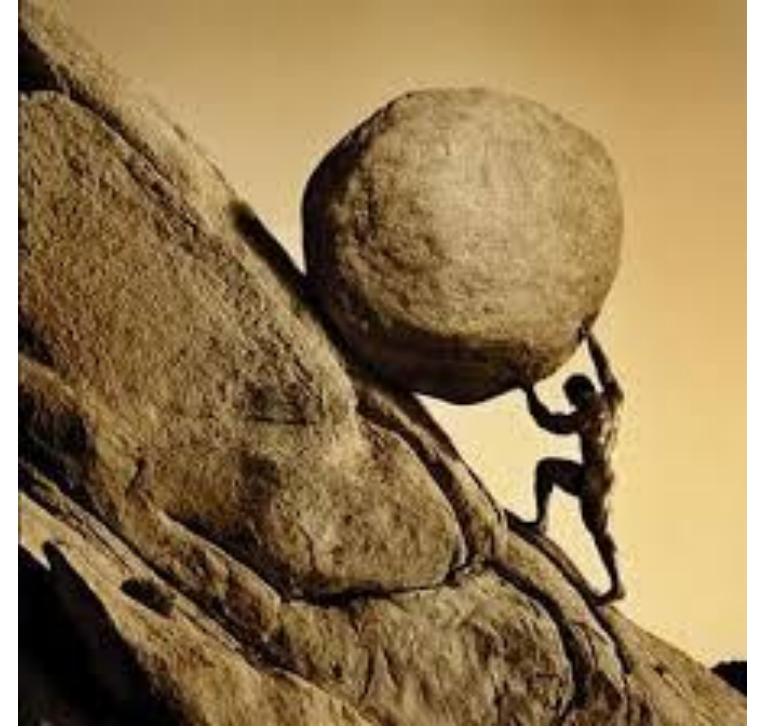
Chapter 1

4th
SECONDARY

PRIMERA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO



 **SACO OLIVEROS**



¿Mantener el equilibrio es algo sencillo o complicado?

EQUILIBRIO MECÁNICO DE TRASLACIÓN

Equilibrio mecánico de traslación

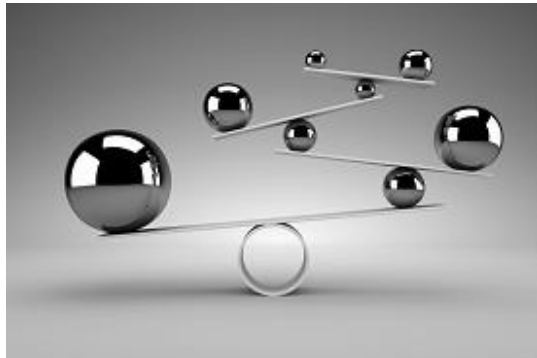
Es una estado de los cuerpos caracterizado por:

- Reposo
 - MRU
- ➡ Velocidad constante

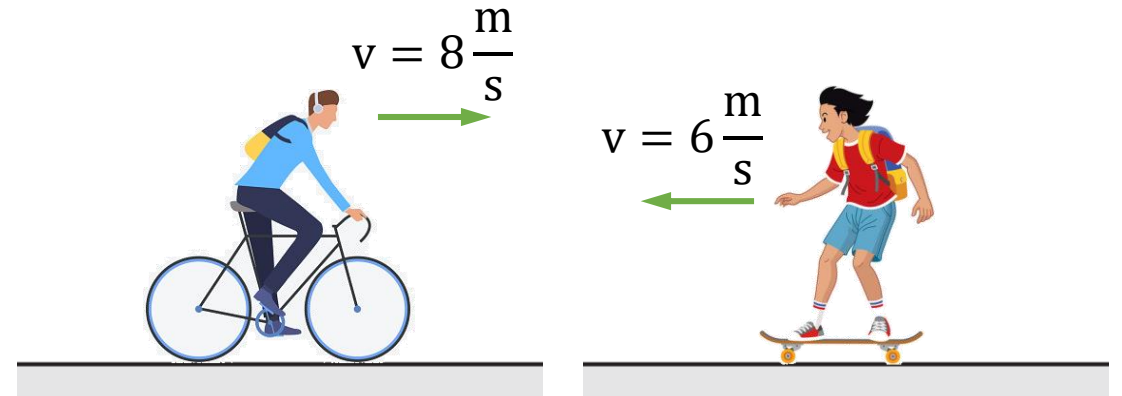
Aceleración nula

$$a = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Por ejemplo, tenemos



Reposo
(Equilibrio estático)



MRU
(Equilibrio cinético)

FUERZAS USUALES EN MECÁNICA

Fuerza de gravedad o peso (\vec{F}_g)

- Es la fuerza de atracción que es ejercido entre la Tierra y los cuerpos.
- Su módulo se calcula:

$$F_g = m g$$

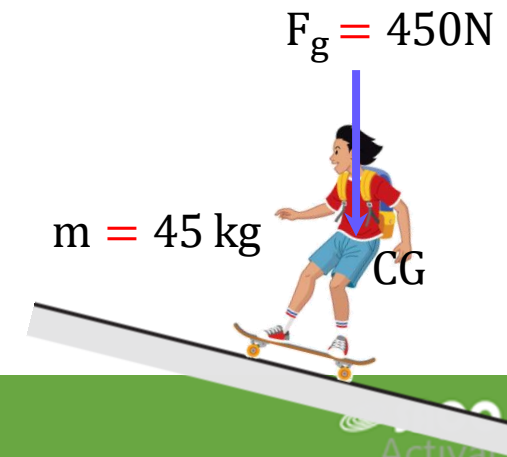
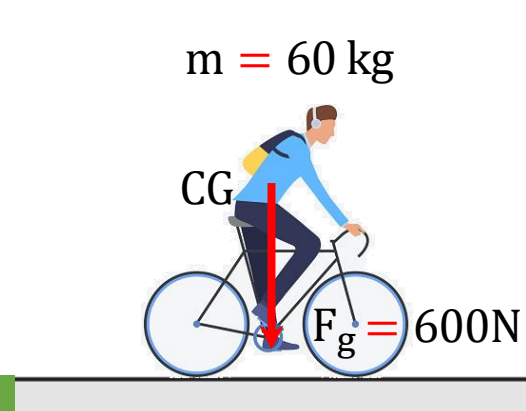
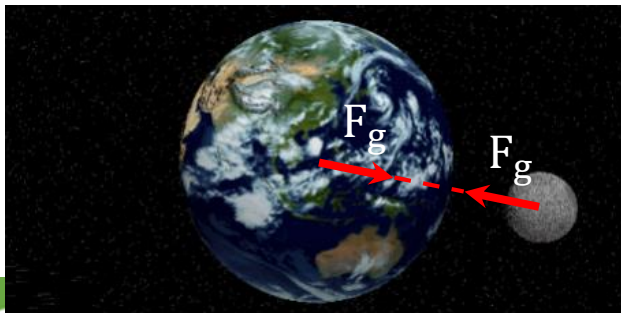
Siendo

m : masa del cuerpo en kg.

g : módulo de la aceleración de la gravedad ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

- Su dirección es: “Dirigiéndose hacia el centro de gravedad (CG)”.

Por ejemplo:

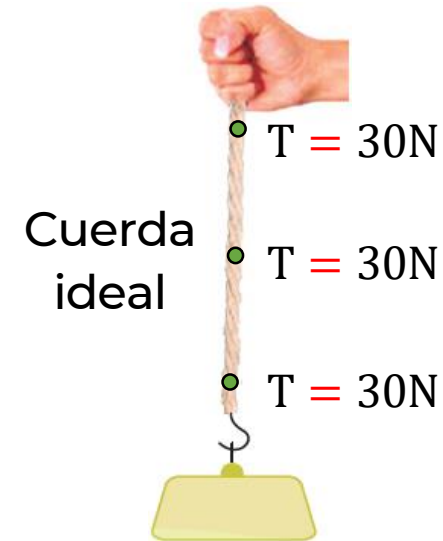
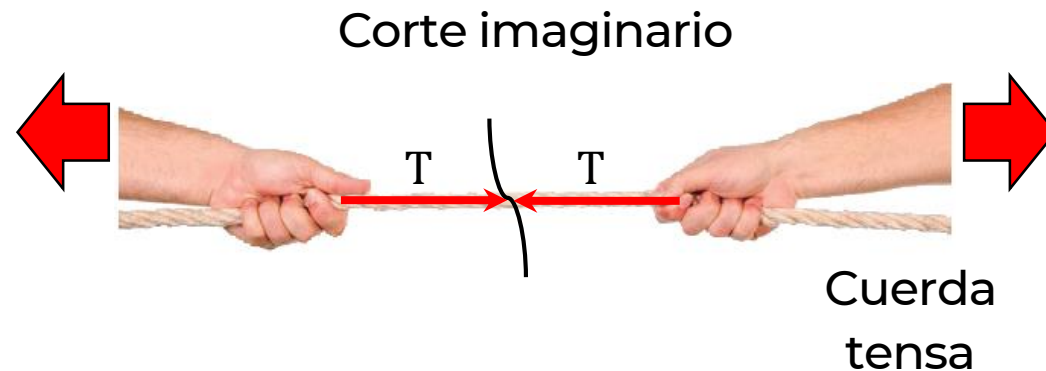


FUERZAS USUALES EN MECÁNICA

Fuerza de tensión (\vec{T})

- Es la fuerza que se da en el interior de las cuerdas, cadenas, alambres, etc.
- Surge como una oposición a la tendencia al estiramiento (tensado).

Por ejemplo:



Observaciones:

- En una cuerda ideal, todos sus puntos soportan la misma magnitud de la tensión.
- La dirección es dirigiéndose al corte imaginario.

FUERZAS USUALES EN MECÁNICA

Fuerza elástica (\vec{F}_e)

- Es la fuerza que se da en el interior de los cuerpos elásticos deformados (resortes, ligas)
- Surge como una oposición a la deformación.

Ley de Hooke:

- Su módulo se calcula:

$$\mathbf{F_e = k x}$$

Siendo

k: constante de rigidez o constante elástica en N/m.

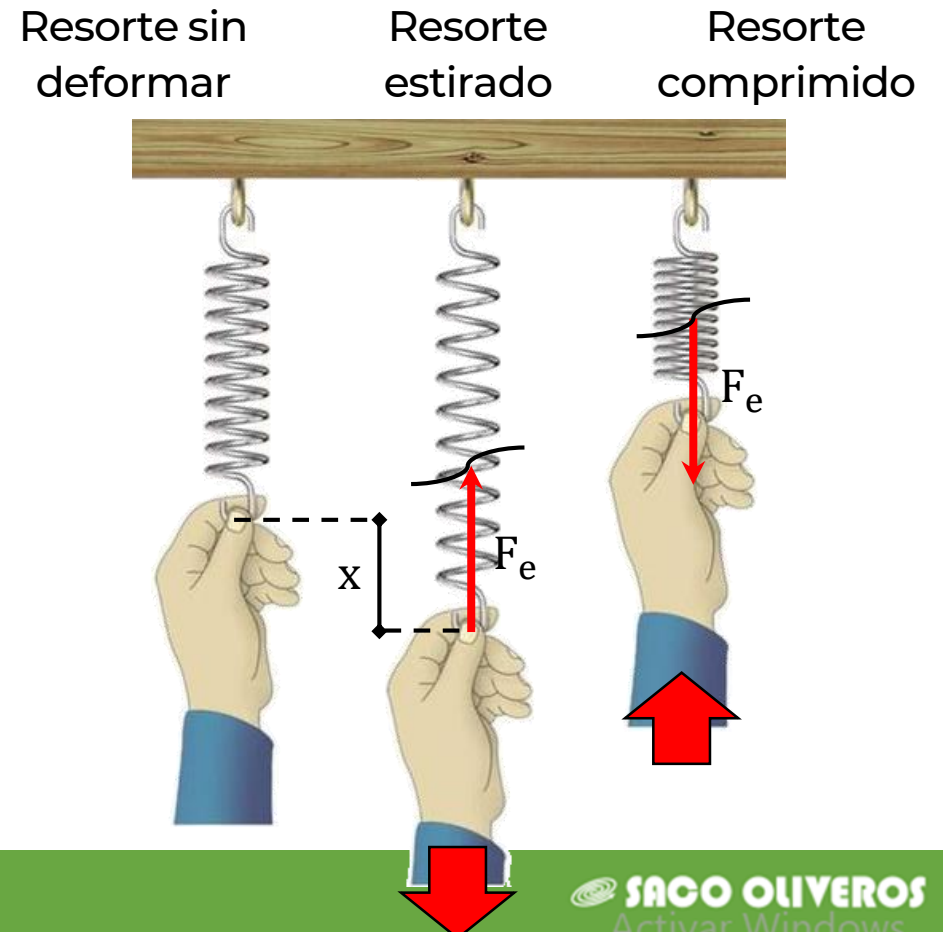
x: deformación longitudinal en m.

- Su dirección es: “Oponiéndose a la deformación”.

Observación:

Para el resorte estirado, la F_e se dirige al corte.

Para el resorte comprimido, la F_e se aleja del corte.

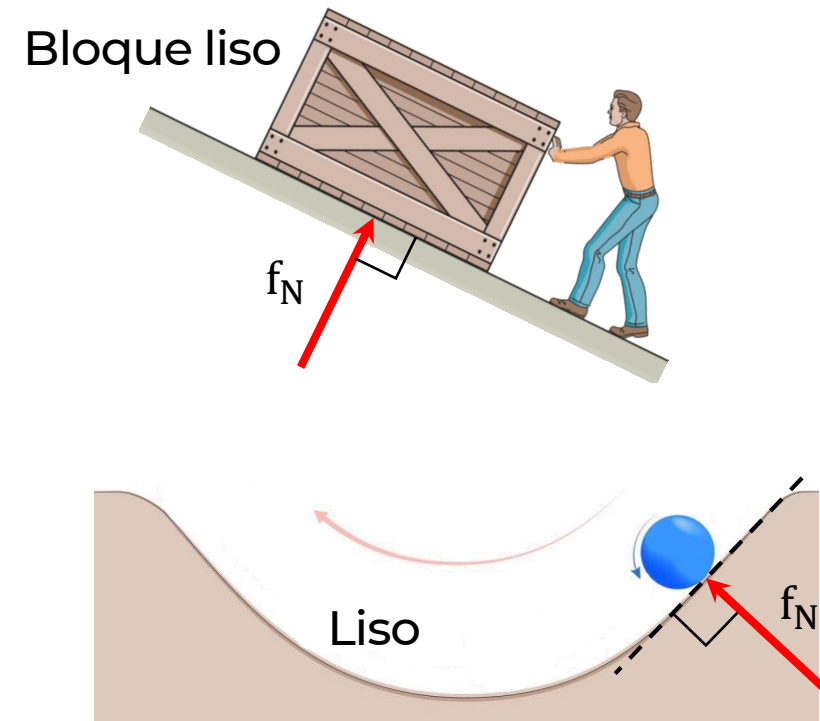
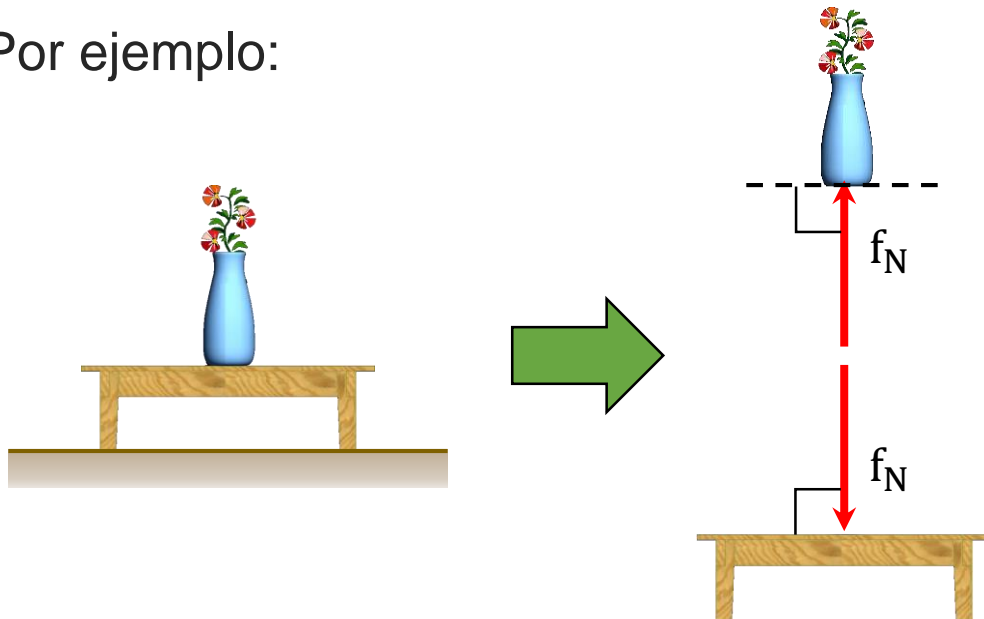


FUERZAS USUALES EN MECÁNICA

Reacción entre superficies lisas o fuerza normal (\vec{f}_N)

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

Por ejemplo:



Observación:

La f_N actúa en forma perpendicular a la superficie.

CONDICIÓN PARA EL EQUILIBRIO DE TRASLACIÓN

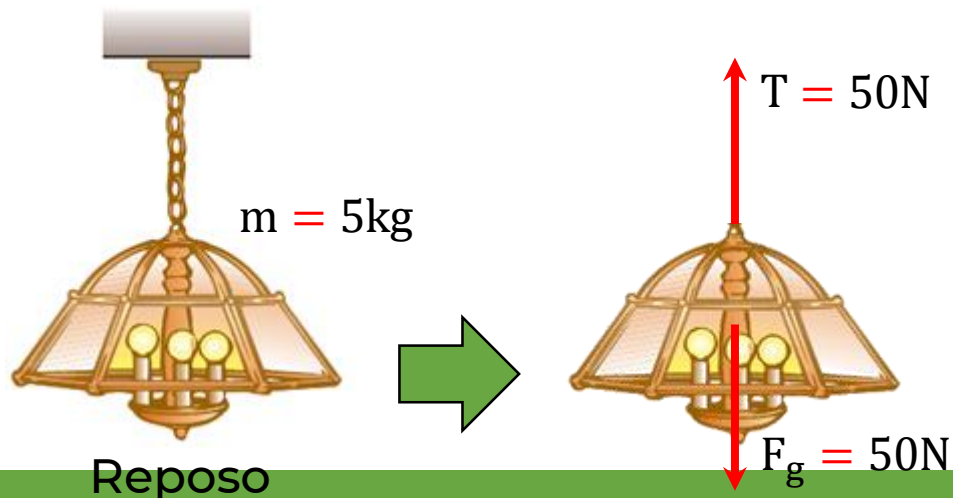
Diagrama de cuerpo libre (DCL)

Consiste en:

- Aislar el cuerpo considerado en estudio.
- Graficar las fuerzas externas que actúan sobre dicho cuerpo.
- Se sugiere el orden siguiente: \vec{F}_g , \vec{T} , \vec{F}_e , \vec{f}_N , etc.

Condición matemática para el equilibrio de traslación

Sea la experiencia



Para el equilibrio, se debe cumplir:

$$\vec{F}_{\text{Res}} = \vec{0} \text{ N}$$

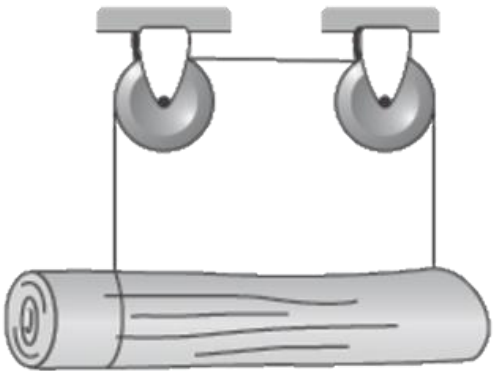
(1^{ra} condición para el equilibrio mecánico)

Regla práctica:

$$\sum F(\uparrow) = \sum F(\downarrow) \quad ; \quad \sum F(\rightarrow) = \sum F(\leftarrow)$$

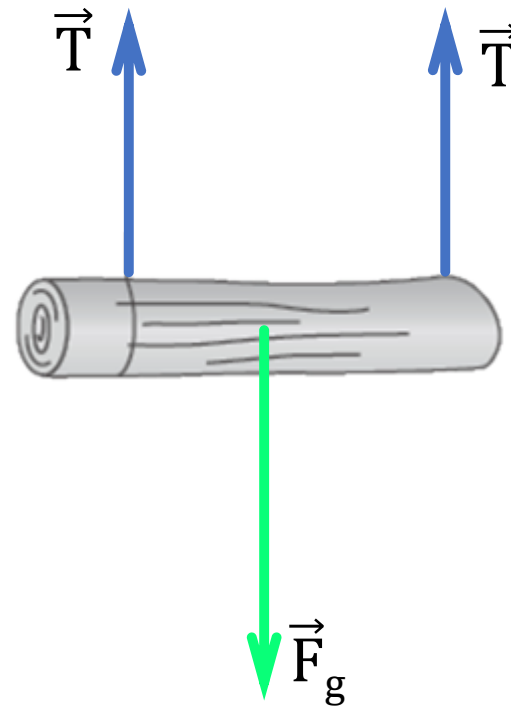
1

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:



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

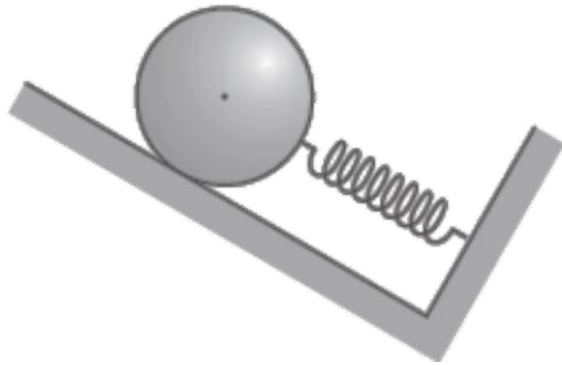
$$T + T = F_g$$

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

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

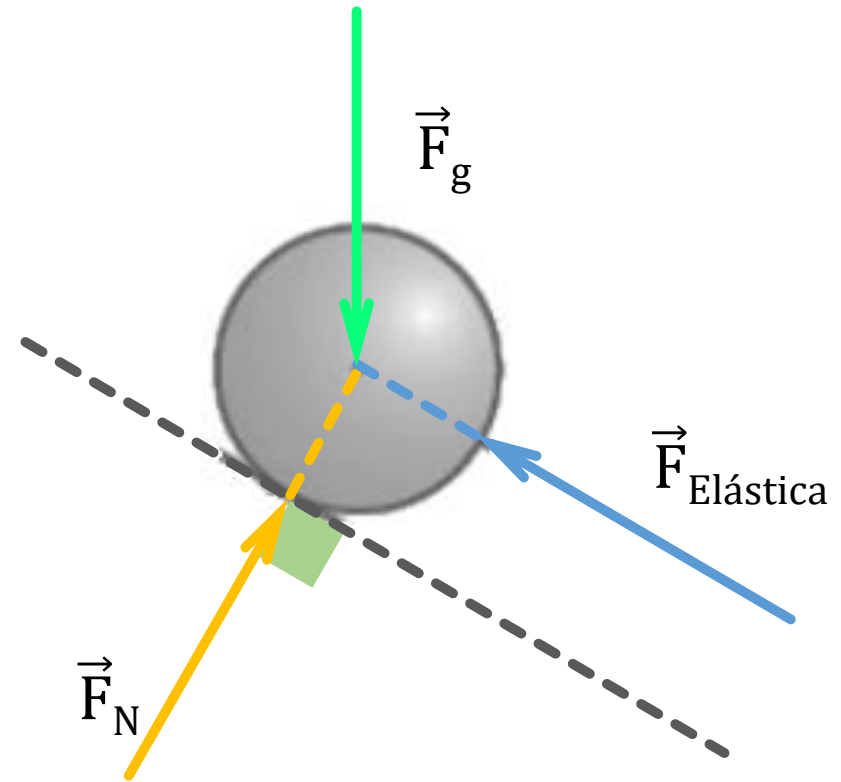
2

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



Resolución

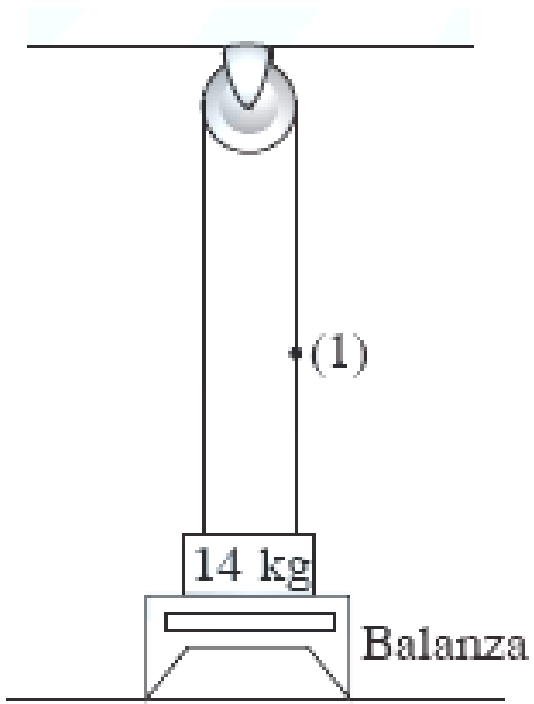
Por tanto la esfera esta interactuando con tres cuerpos y en el D.C.L., deben aparecer tres vectores fuerzas.



Rpta.- 3

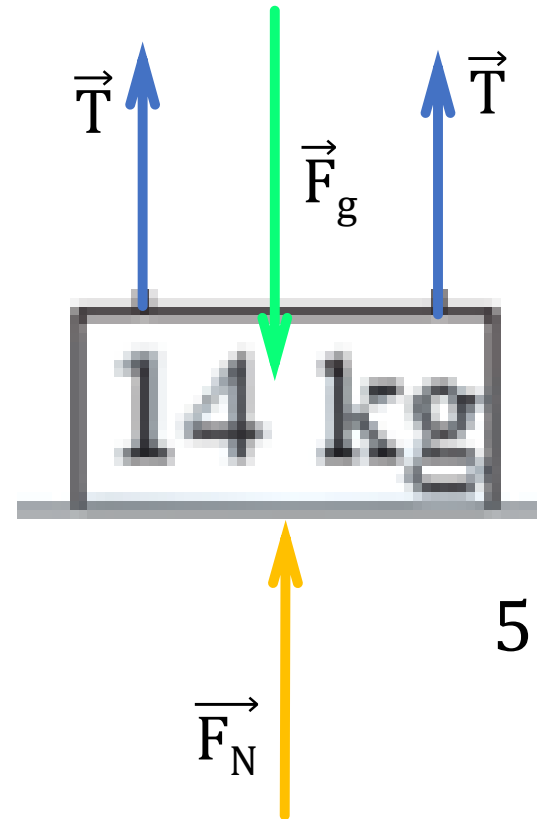
3

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:



Luego aplicaremos la primera condición del Equilibrio:

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

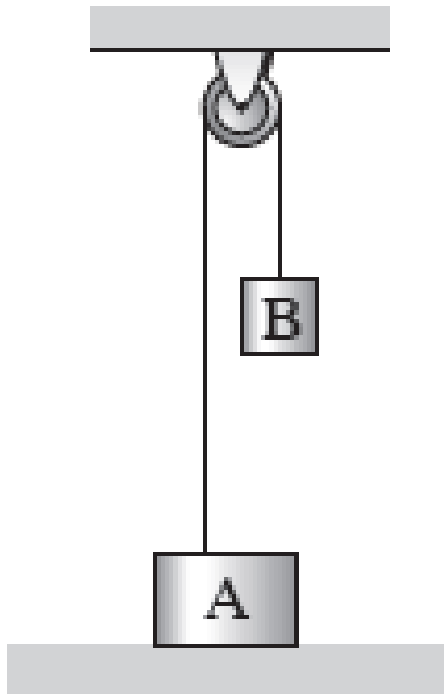
$$T + T + F_N = F_g$$

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

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

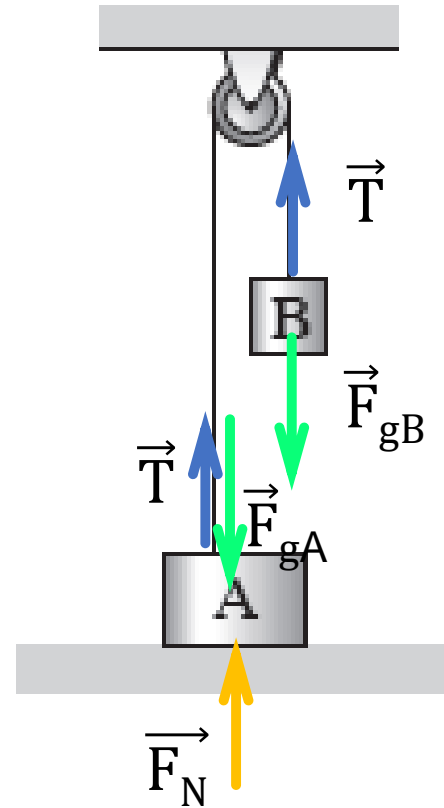
4

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:

Realizando el D.C.L. : Luego aplicaremos la primera condición del Equilibrio para cada bloque:



Equilibrio del bloque B:

$$T = F_{gB}$$

$$T = 20N$$

Equilibrio del bloque A:

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

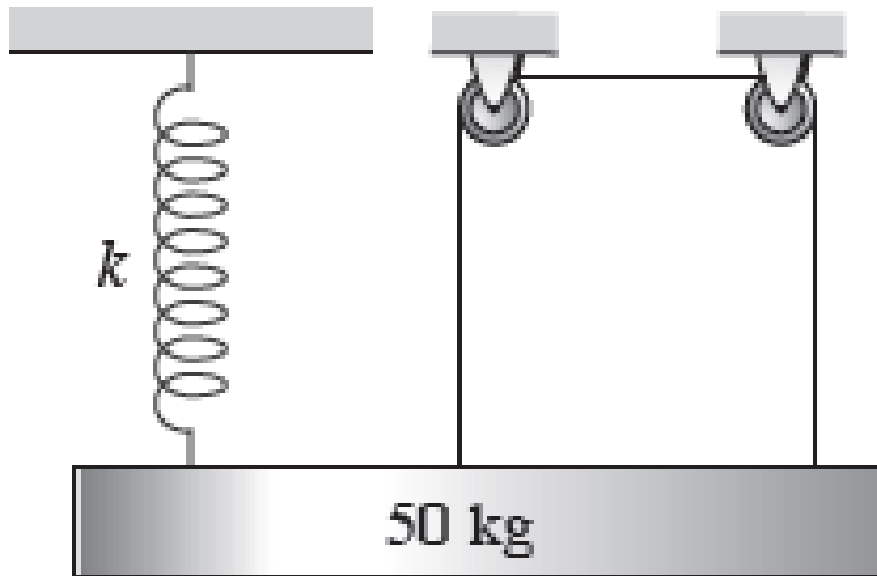
$$T + F_N = F_{gA}$$

$$20N + F_N = 200N$$

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

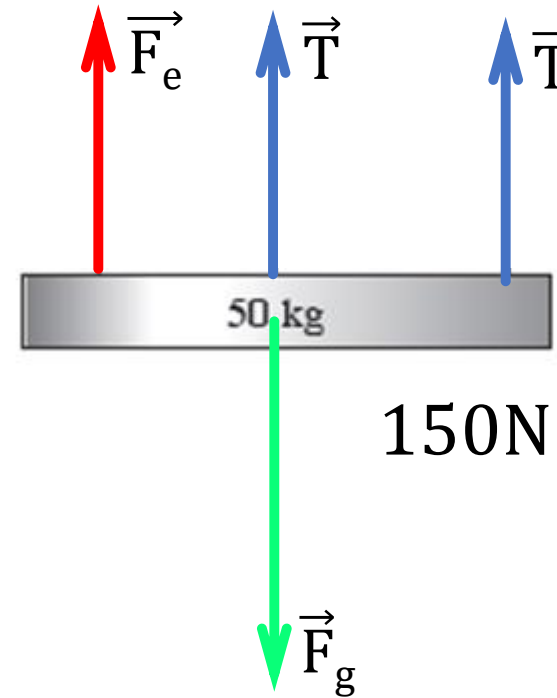
5

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:

Realizando el D.C.L. del bloque:



Luego aplicaremos la primera condición del Equilibrio

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

$$T + T + F_e = F_g$$

$$150\text{N} + 150\text{N} + F_e = 500 \text{ N}$$

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

$$k \cdot x = 200 \text{ N}$$

$$100 \cdot x = 200 \text{ cm}$$

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

6

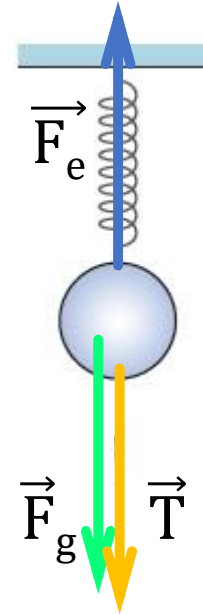
Los resortes tienen la propiedad de deformarse, en el caso mostrado se encuentra estirado, determine el módulo de la tensión en la cuerda que sostiene la persona si el módulo de la fuerza elástica es de 40 N y la masa de la esfera es de 3 kg. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



Resolución:



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



Luego aplicaremos la primera condición del Equilibrio

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

$$F_e = F_g + T$$

$$40\text{N} = 30\text{N} + T$$

$$T = 10\text{N}$$

Se sabe que:

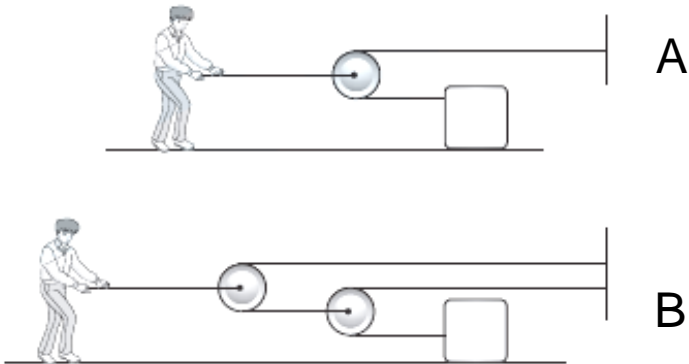
$$F_g = m \cdot g$$

$$F_g = 3\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2$$

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

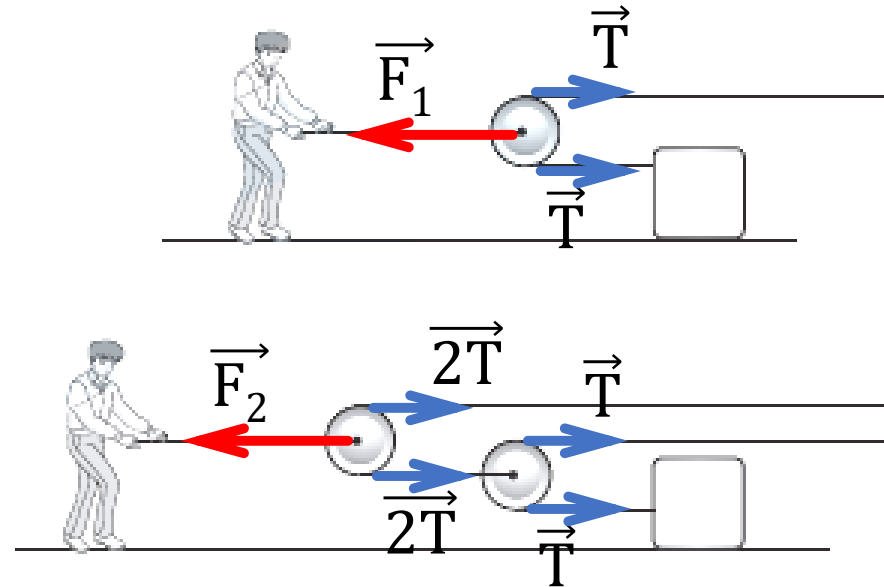
7

El aparejo potencial, es una máquina simple utilizada para mover en forma ascendente o descendente (con modificaciones se puede adaptar a movimientos horizontales), elementos cuyo elevado peso, impide que sea movido por la fuerza de un humano sin ayuda. En el sistema de polipasto la persona tiene dos opciones, usar el polipasto A o el polipasto B, cuál de ellos elegiría si quiere usar la menor fuerza para mover el bloque.



Resolución:

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



$$F_1 = 2T$$

$$F_2 = 4T$$

\therefore En el primer caso donde aplica F_1 , aplica menor fuerza.

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

MUCHAS
Gracias!