

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)

Ciclo

**INTENSIVO  
UNI**



— ACADEMIA —  
**CÉSAR  
VALLEJO**

— ACADEMIA —  
**CÉSAR  
VALLEJO**

— ACADEMIA —  
**CÉSAR  
VALLEJO**

— ACADEMIA —  
**CÉSAR  
VALLEJO**

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)

Ciclo

**INTENSIVO  
UNI**



— ACADEMIA —  
**CÉSAR  
VALLEJO**

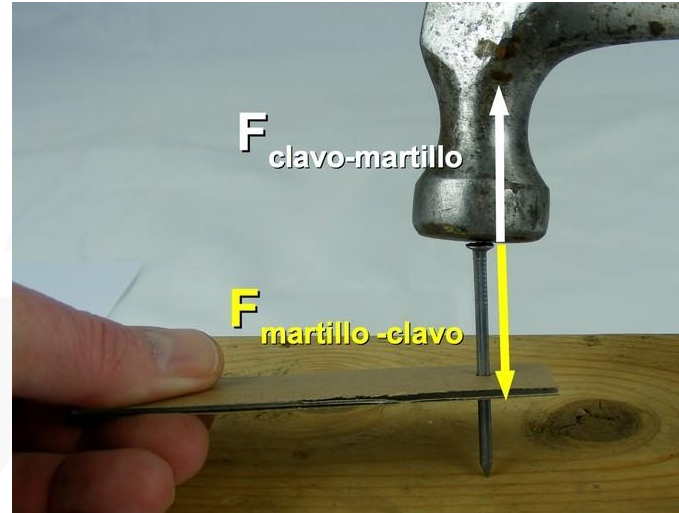
— ACADEMIA —  
**CÉSAR  
VALLEJO**

# FÍSICA

Tema: ESTÁTICA - DINÁMICA  
Docente: Plana de Física

## Objetivos

- Reconocer el concepto de interacción, sus formas y su medida, además de la Tercera Ley de Newton.
- Aplicar la primera y segunda condiciones para el análisis y resolución de problemas de equilibrio.
- Diferenciar los conceptos de inercia y masa.
- Establecer la relación entre las fuerzas y la aceleración.





# INTERACCIÓN Y TERCERA LEY DE NEWTON

## INTERACCIÓN

Consideremos el boxeador golpea el saco.

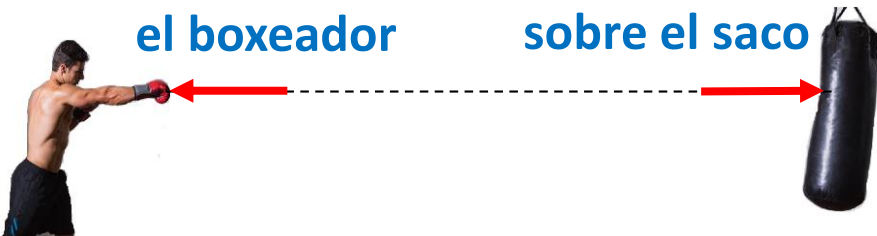


El puño actúa sobre el saco  
y el saco sobre el puño.

Para graficar las fuerzas entre ellos  
realizaremos una separación imaginaria.

**Fuerza del  
saco sobre  
el boxeador**

**Fuerza del  
boxeador  
sobre el saco**

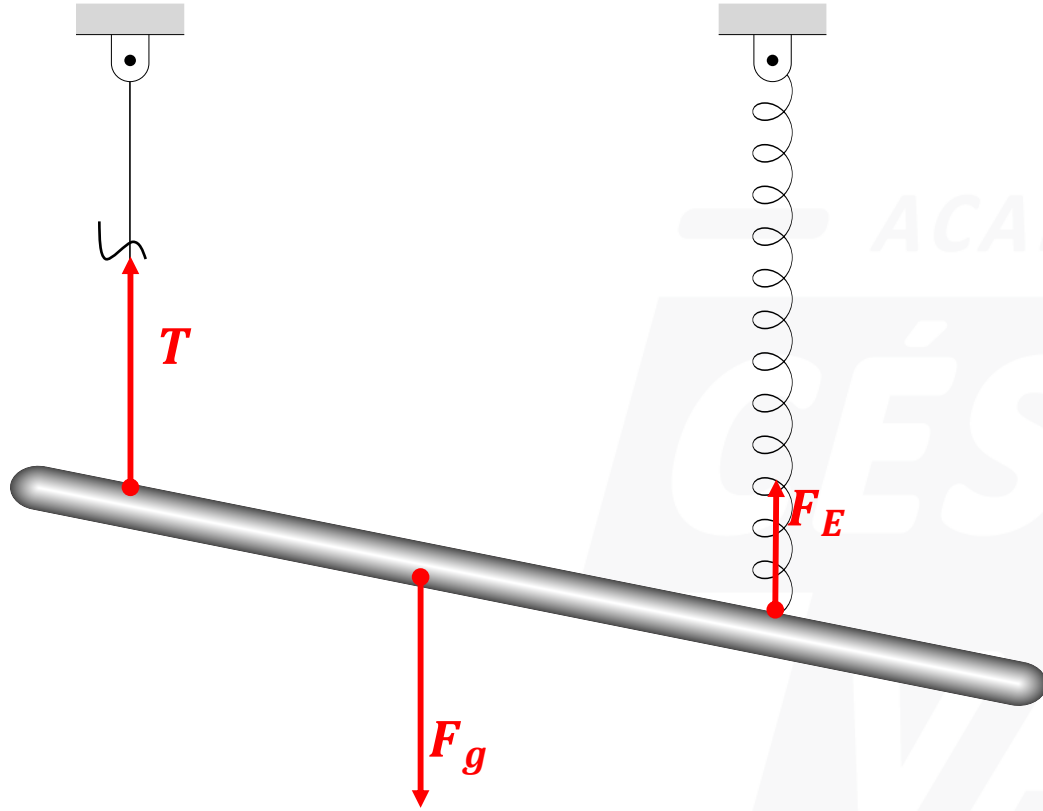


## 3RA LEY DE NEWTON

En toda interacción surgen dos fuerzas (acción y reacción) que cumplen las siguientes características:

- Siempre surgen en pares.
- Actúan sobre una misma línea de acción.
- Presentan el mismo módulo (valor).
- Tienen direcciones opuestas.
- Actúan sobre cuerpos diferentes, por lo que producen efectos físicos diferentes.

## FUERZAS USUALES EN MECÁNICA

 **$\vec{F}_g$ : fuerza de gravedad**

Es la fuerza con la cual la Tierra atrae a los cuerpos que se encuentran en sus inmediaciones.

$$F_g = mg \quad m: \text{masa(kg)}$$

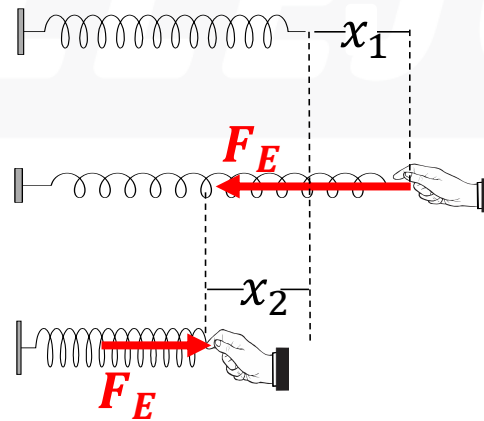
 **$\vec{T}$ : fuerza de tensión**

Es aquella fuerza que surge en el interior de los cuerdas, cables, etc., y se manifiesta como una “resistencia” que estos ofrecen a ser estirados.

 **$\vec{F}_E$ : fuerza elástica**

Es una fuerza que surge en cuerpos elásticos; como ligas, resortes, etc. mediante el cual, estos tienden a recuperar su forma original al ser deformados (estirados o comprimidos).

Resorte sin deformar



$$F_E = Kx$$

K: Constante de rigidez  
(N/m; N/cm)

$x$  : Deformación(m; cm)

## EQUILIBRIO DE TRASLACIÓN

### Primera Condición del Equilibrio

Para todo cuerpo que se encuentra en equilibrio de traslación, se cumple que **la suma vectorial de las fuerzas es NULA.**

Ecuación vectorial

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

Ecuación escalar

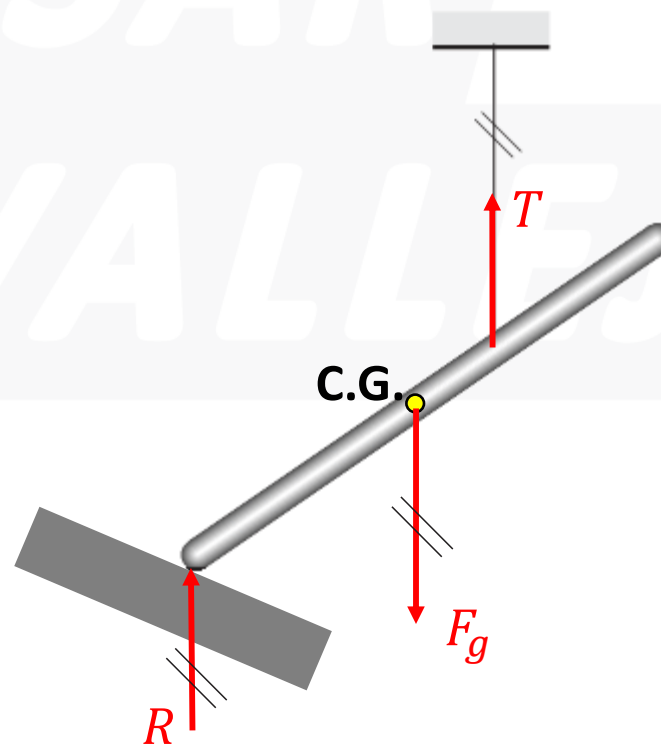
$$\Sigma F(\rightarrow) = \Sigma F(\leftarrow)$$

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

$\Sigma$  :Suma de los módulos de las fuerzas

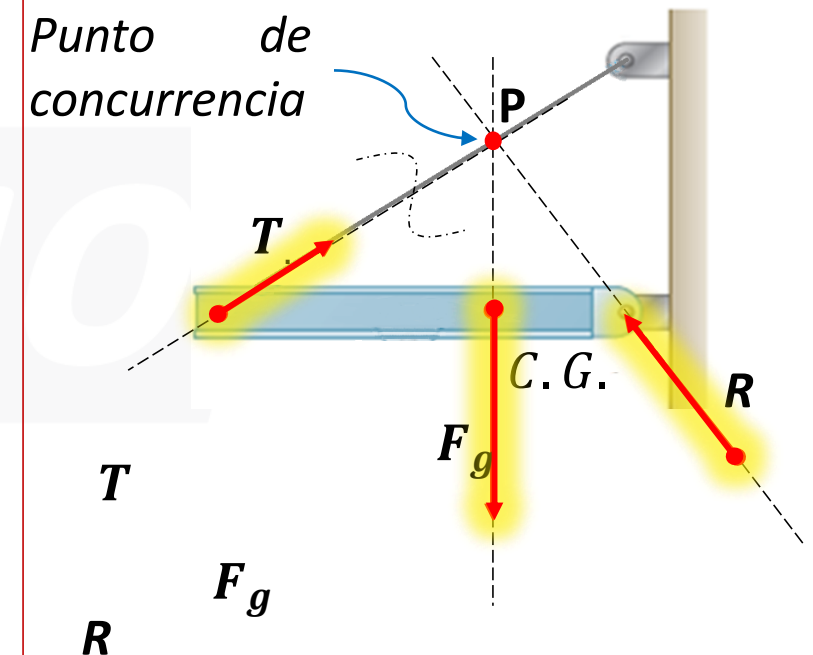
### Tres Fuerzas Paralelas

Si sobre un cuerpo en equilibrio actúan “3” fuerzas y “2” de estas son paralelas; entonces, la última fuerza debe ser también paralela a las anteriores.



### Tres Fuerzas Concurrentes

Si sobre un cuerpo en equilibrio actúan tres fuerzas no paralelas, estas necesariamente serán concurrentes y formarán un triángulo.

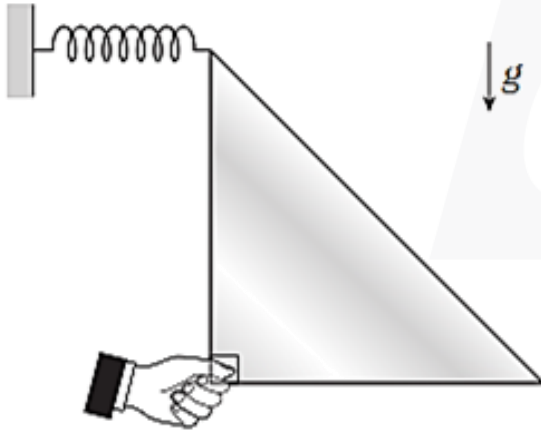


### Aplicación 1

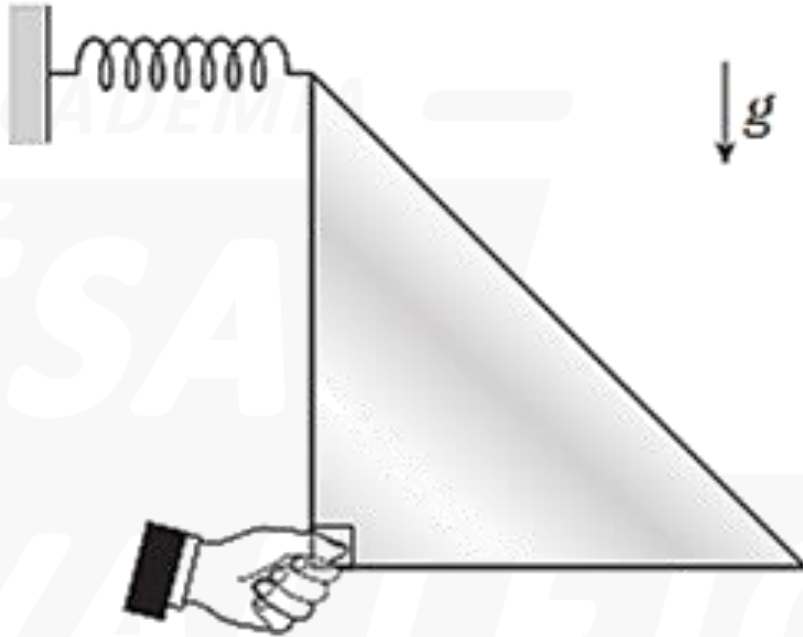
La placa homogénea isósceles de 30 kg se encuentra en reposo sostenida por una persona.

Calcule la deformación del resorte.

( $K=25 \text{ N/cm}$ ;  $g=10 \text{ m/s}^2$ )

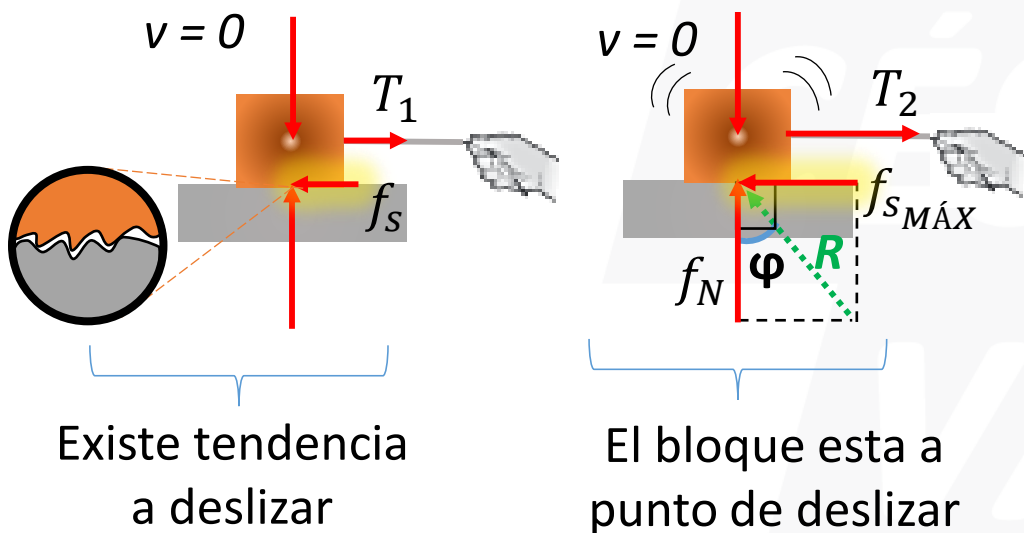


### RESOLUCIÓN:



## FUERZA DE ROZAMIENTO ESTÁTICO ( $f_s$ )

Surge entre dos superficies rugosas en contacto y cuando entre ellas *hay tendencia a deslizar*.



$$f_{s\text{MÁX}} = \mu_s f_N$$

$$\mu_s = \tan \varphi$$

$\mu_s$ : coeficiente de rozamiento estático

$\varphi$ : Ángulo de rozamiento estático.

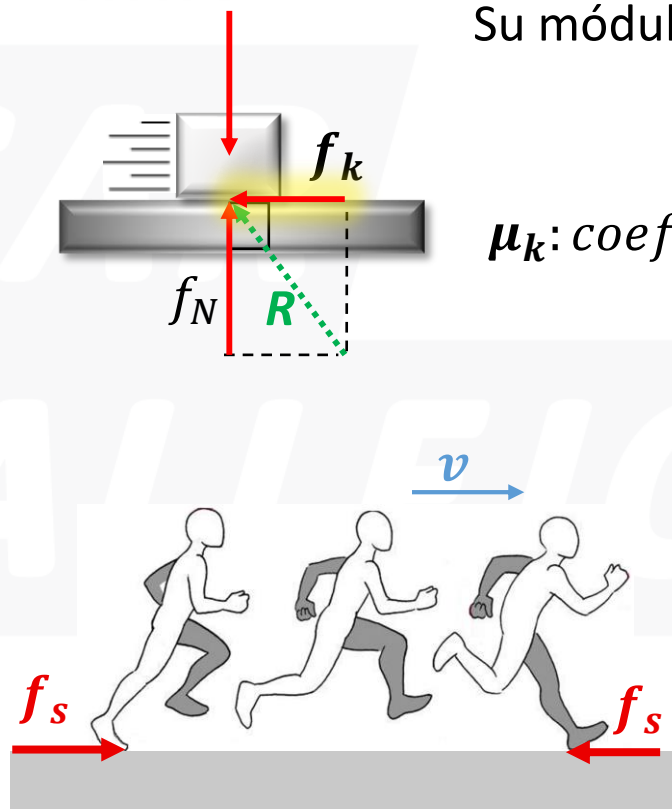
## FUERZA DE ROZAMIENTO CINÉTICO ( $f_k$ )

Surge entre dos superficies rugosas en contacto, cuando ya existe deslizamiento relativo entre ellas.

Su módulo se determina como:

$$f_k = \mu_k f_N$$

$\mu_k$ : coeficiente de rozamiento cinético

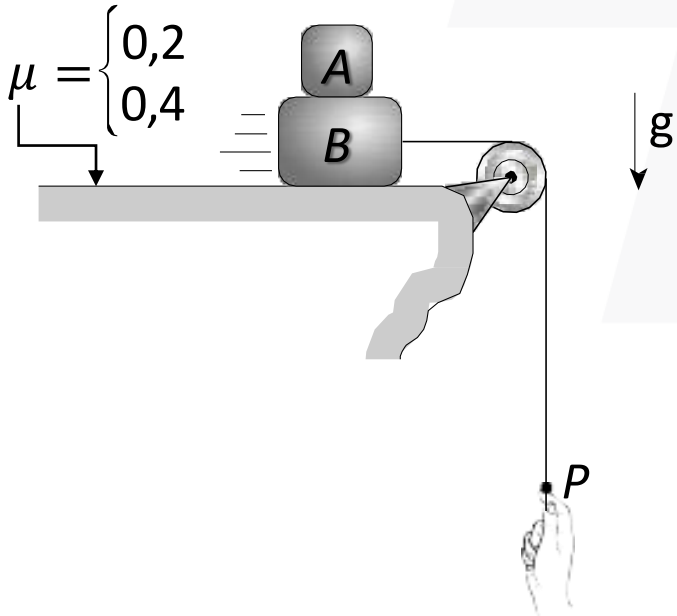


La fuerza de rozamiento ( $f_s$  y  $f_k$ ), no siempre se oponen a la velocidad del cuerpo. Se oponen al deslizamiento o tendencia al deslizamiento relativo entre las superficies en contacto.

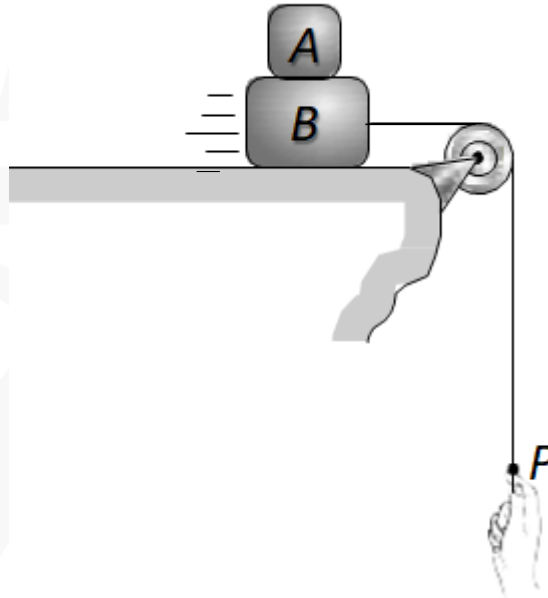


## Aplicación 2

Del extremo  $P$  de la cuerda, una persona jala verticalmente hacia abajo con una fuerza de  $40\text{N}$  y los bloques  $B$  y  $A$  se mueven con velocidad constante sobre el piso rugoso. Si la masa de  $B$  es de  $16\text{kg}$ , calcule la masa de  $A$ . ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

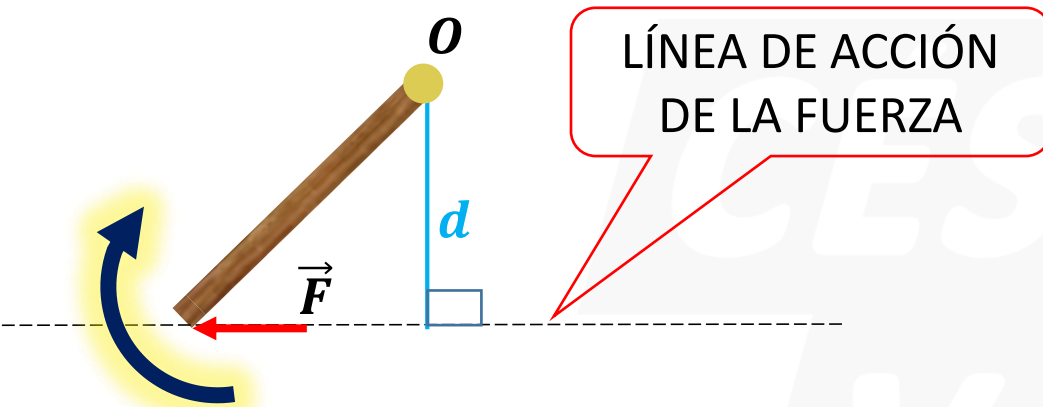


## RESOLUCIÓN



## TORQUE DE UNA FUERZA ( $\vec{M}_O^F$ )

Es una magnitud vectorial que mide la capacidad que tiene una fuerza para provocar giro o rotación.



Para una fuerza constante:

$$M_O^F = Fd$$

Unidad en el S.I:  
(Nm)

**O:** centro de momento o eje de rotación.

**d:** distancia perpendicular del centro de momento a la línea de acción de la fuerza.

## SEGUNDA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Un cuerpo se encuentra en equilibrio de rotación si está en reposo o realiza MCU.

Ecuación vectorial

$$\vec{M}_O^{RES} = \vec{0}$$

Ecuación escalar

$$\sum M = \sum M$$

## EQUILIBRIO MECÁNICO

Un cuerpo o sistema se encuentra en equilibrio mecánico si se cumple la 1° y 2° condición de equilibrio.

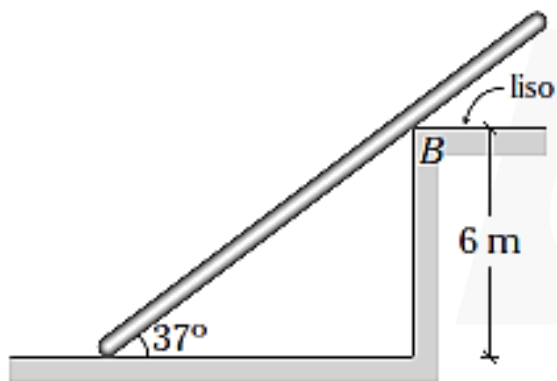
**EQUILIBRIO  
MECÁNICO**

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

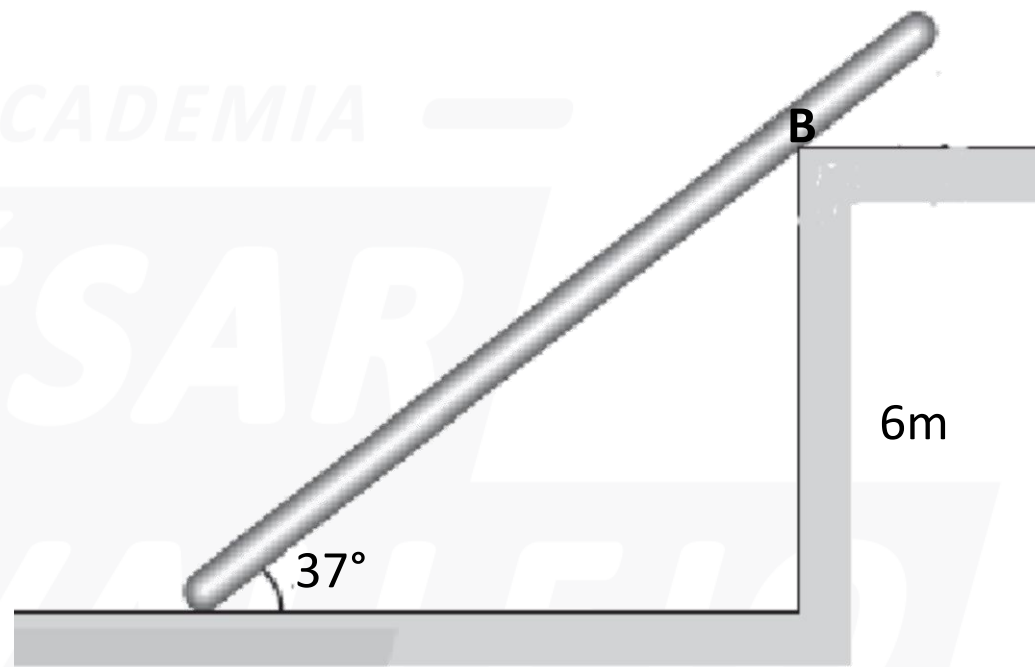
$$\vec{M}_O^{RES} = \vec{0}$$

### Aplicación 3

La barra homogénea de 10 kg y de 12 m de longitud se encuentra en reposo. Calcule el módulo de la reacción en B. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



### RESOLUCIÓN:



## PRIMERA LEY DE NEWTON

La inercia es una propiedad de los cuerpos que se manifiesta como una oposición a cambiar su estado de reposo o MRU. Esta propiedad se mide con la masa.



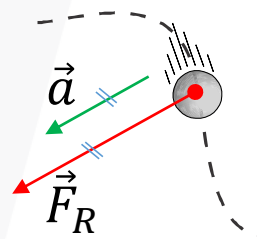
*Tu camión tiene frenos, pero tu carga no.*

La primera Ley de Newton plantea lo siguiente:

*“Todo cuerpo tiende a mantener un estado de movimiento natural: reposo o MRU, a menos que agentes externos (fuerzas) lo obligue a salir de dicho estado de movimiento”*

## SEGUNDA LEY DE NEWTON

Si sobre un cuerpo actúa una fuerza resultante ( $\vec{F}_R \neq \vec{0}$ ), entonces el cuerpo experimentará cambios en su velocidad, es decir experimentará una ACELERACION ( $\vec{a}$ ).



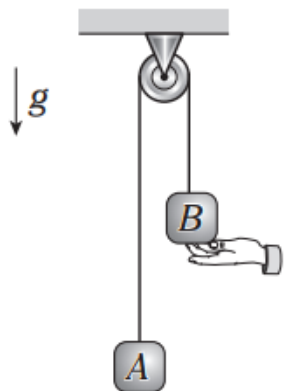
$$\vec{F}_R = m \vec{a}$$

$$F_R = \Sigma F \left[ \begin{array}{c} \text{a favor} \\ \text{de la} \\ \text{aceleración} \end{array} \right] - \Sigma F \left[ \begin{array}{c} \text{en contra} \\ \text{de la} \\ \text{aceleración} \end{array} \right] = ma$$

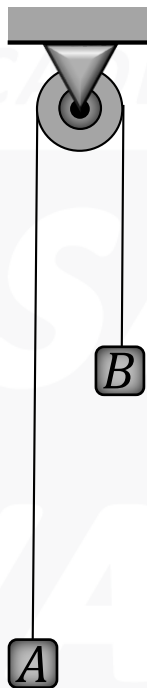
La  $\vec{F}_R$  y la  $\vec{a}$  siempre tienen la misma dirección independientemente de la trayectoria que describe el cuerpo.

## Aplicación 4

En el gráfico mostrado, los bloques  $A$  y  $B$ , de 4 kg y 6 kg, respectivamente, se encuentran en reposo. Si la persona deja en libertad al bloque  $B$ , estos empiezan a moverse. Calcule la rapidez que tendrá el bloque  $A$  luego de 0,5 s de iniciado el movimiento. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



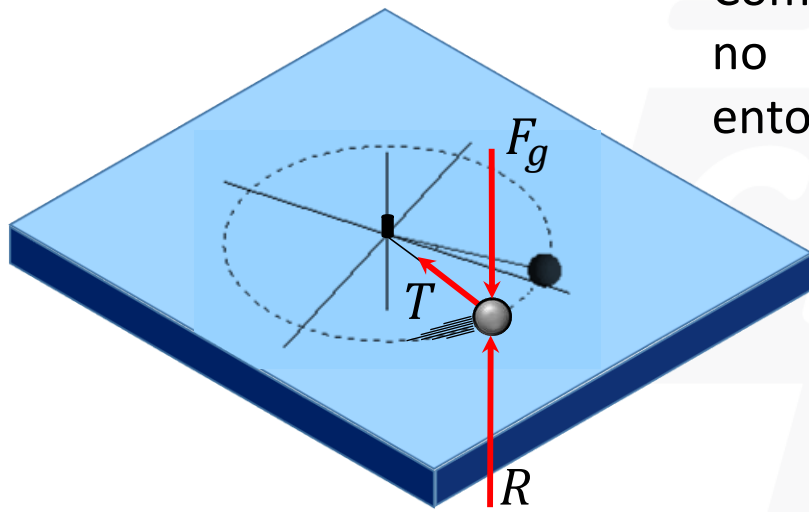
## RESOLUCIÓN:





## DINÁMICA CIRCUNFERENCIAL

Consideremos una esfera que realiza un movimiento circunferencial.



Como en la vertical no hay *equilibrio*, entonces:

$$\vec{F}_g = \vec{R}$$

En el plano hay una  $\vec{F}_R$  dirigida hacia el centro de la trayectoria que se le denomina fuerza centrípeta ( $\vec{F}_{cp}$ ), y de acuerdo a la segunda ley de Newton, debe originar una aceleración también dirigida hacia el centro, a la cual se le denomina aceleración centrípeta ( $\vec{a}_{cp}$ )

Según la 2da Ley de Newton, se tiene:

$$\vec{F}_{cp} = m\vec{a}_{cp}$$

$\vec{F}_{cp}$ : fuerza centrípeta

$\vec{a}_{cp}$ : aceleración centrípeta

$m$ : masa

Su módulo:

$$F_{cp} = \Sigma F_{[apuntan \atop al \ center]} - \Sigma F_{[opuestas \atop al \ center]}$$

**Respecto de la aceleración centrípeta**

Su módulo:

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$$

Donde:

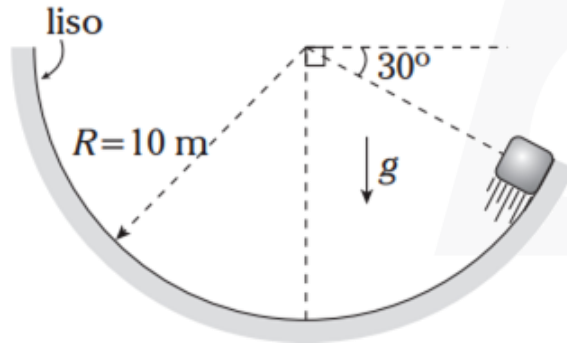
$v$  = rapidez lineal o tangencial (m/s)

$\omega$  = rapidez angular (rad/s)

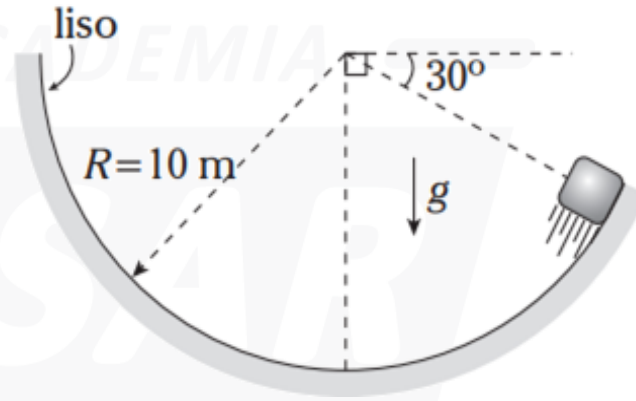
$r$  = radio de la trayectoria (m)

## Aplicación 5

En el instante mostrado, el bloque de 5 kg presenta una rapidez de 20 m/s. ¿Qué módulo tiene la reacción de la superficie sobre el bloque en dicho instante? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



## RESOLUCIÓN:



— ACADEMIA —

**CÉSAR**

**VALLEJO**

— ACADEMIA —

**CÉSAR**

**VALLEJO**

**GRACIAS**

SÍGUENOS:   

[academiacesarvallejo.edu.pe](https://academiacesarvallejo.edu.pe)