

PHYSICS

Chapter 1

ESTÁTICA





¿Qué estudia la **ESTÁTICA**?



Es parte de la mecánica, cuyo objetivo es conocer las condiciones que deben de cumplir las fuerzas aplicadas a un cuerpo o sistema para lograr el equilibrio mecánico del mismo.

MOTIVATING
STRATEGY

¿Qué es una fuerza? ¿Cómo surgen?



- ❖ Las fuerzas surgen de la interacción entre dos cuerpos
- ❖ La fuerza mide la intensidad de la interacción entre los cuerpos.
- ❖ Unidad de fuerza en el Sistema Internacional : newton (N)

Recuerda:
La interacción puede darse por contacto o a distancia.

Tercera ley de Newton “Ley de Acción y Reacción”

- ❖ En toda interacción surgen dos fuerzas denominadas de **Acción** y **Reacción**, que presentan igual módulo, son colineales de orientaciones opuestas y actúan en cuerpos diferentes por lo cual no se anulan.



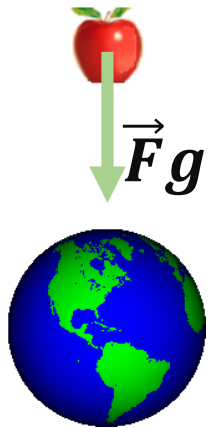
Diagrama de cuerpo libre (D.C.L.)

❖ Es la representación gráfica de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.

Fuerzas Usuales

Fuerza de gravedad (\vec{F}_g)

- ❖ Es la fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre los cuerpos que están en su entorno.



Siempre es vertical y hacia el centro de la tierra

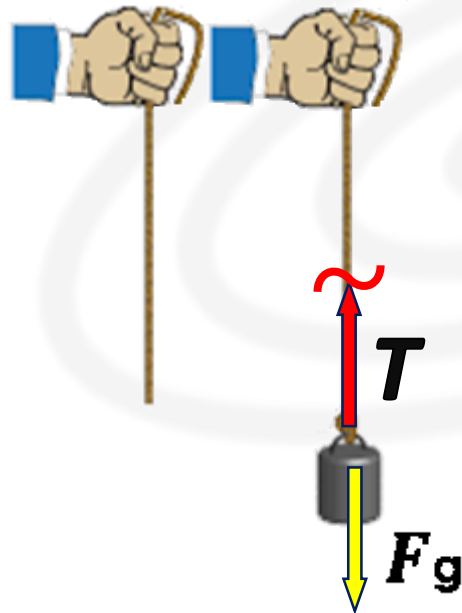
$$\vec{F}_g = m \cdot \vec{a}$$

m : masa (en kg)

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

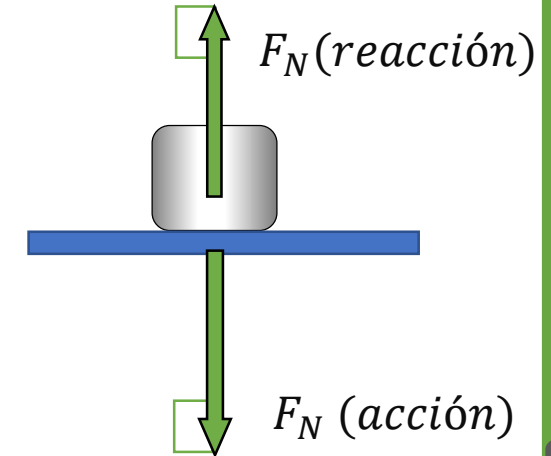
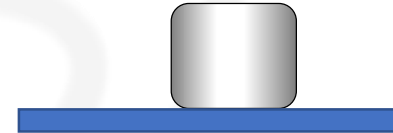
Fuerza de tensión (\vec{T})

- ❖ Surge en las cuerdas al someterla a fuerzas que intenten deformarlo.



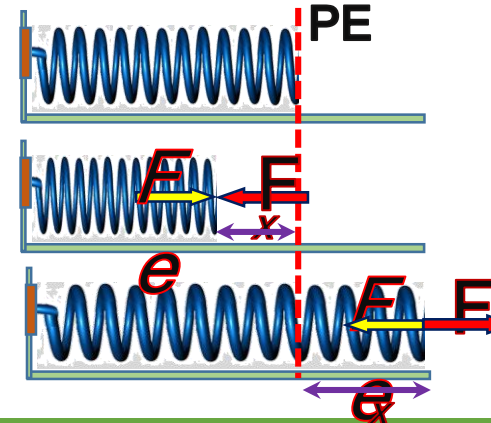
Fuerza normal (\vec{F}_N)

- ❖ Surge en el contacto entre superficies.



Fuerza elástica (\vec{F}_e)

- ❖ Aparece en los cuerpos elásticos cuando son deformados como resortes, ligas, entre otros.



Ley de Hooke

$$F_e = k \cdot x$$

k : Constante de rigidez del resorte (en N/m)
 x : deformación (m)

Primera condición de equilibrio mecánico

- ❖ Un cuerpo se encuentra en equilibrio, si esta en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme, donde la fuerza resultante que actúa sobre el es nula

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

1. Si las fuerzas son paralelas



En forma práctica:

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

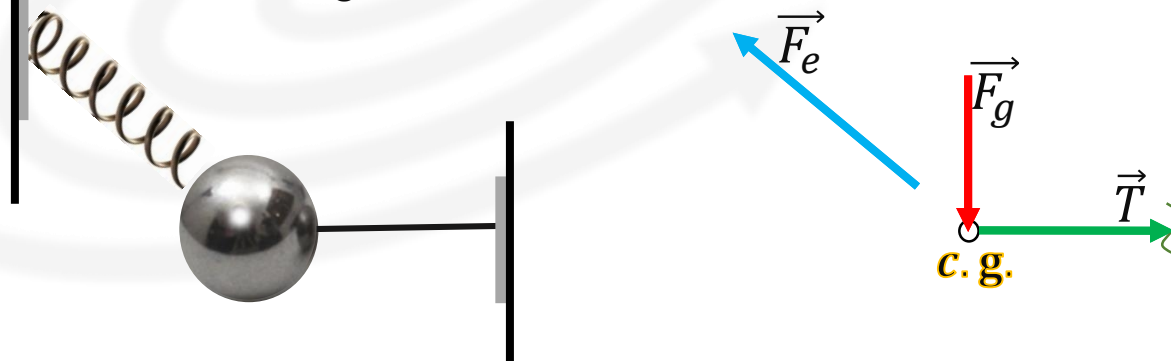
$$\sum F(\uparrow) = \sum F(\downarrow)$$

2. Si las fuerzas no son paralelas

Teorema de las tres fuerzas:

Este teorema establece que “Si un cuerpo está en reposo bajo tres fuerzas no paralelas estas necesariamente deben ser concurrentes”. Además con las fuerzas podemos formar un triángulo colocando las fuerzas una seguida de la otra.

D.C.L. de la esfera



“Triangulo de
fuerzas
consecutivos”



Problemas



Problema 01



Problema 02



Problema 03



Problema 04



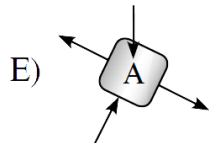
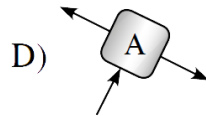
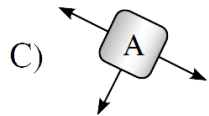
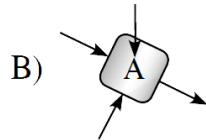
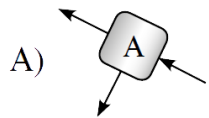
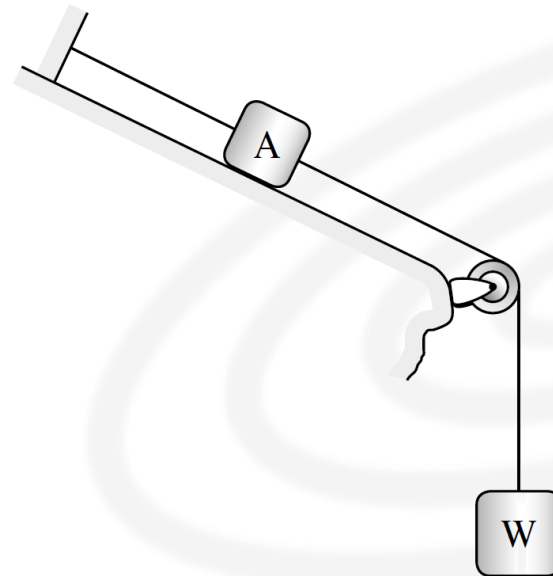
Problema 05



HELICO PRACTICE

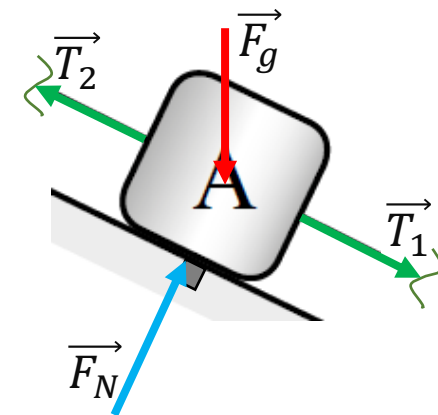


Para el bloque A que se muestra, indique cuál es el DCL que mejor lo representa.



RECORDEMOS

DCL (Diagrama de Cuerpo Libre) Identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo o sistema a analizar.



Respuesta: E



Indique verdadero (V) o falso (F) para los siguientes enunciados.

- La acción y reacción actúan en un mismo cuerpo.
()
- La interacción siempre es por contacto
()
- La velocidad constante de un cuerpo indica equilibrio de traslación.
()

A) FVF
C) VVF
E) FFV

B) VVV
D) VFV

Resolución

1. *Fuerzas de acción y reacción actúan en cuerpos diferentes.*

(F)



2. *La interacción puede ser por contacto o a distancia.*

(F)



3. *Se deduce de la primera condición de equilibrio.*

(V)

Respuesta:

FFV

Problema 03

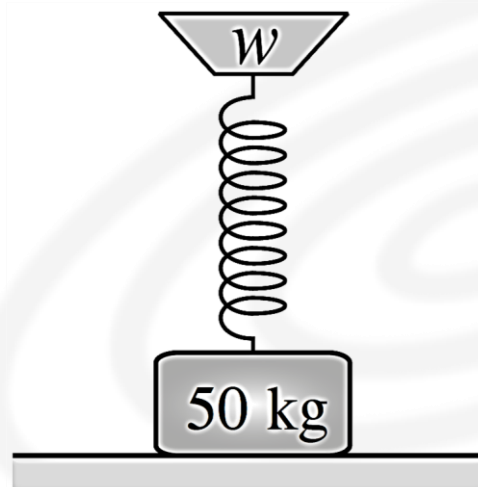


El bloque mostrado es de 50 kg, si el resorte de constante $k=60 \text{ N/cm}$ está comprimido 2 cm, determine el módulo de la fuerza que le ejerce el piso a dicho bloque.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

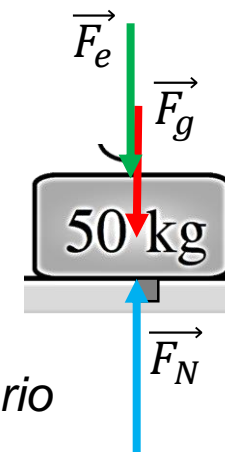
- A) 120 N
- C) 600 N
- E) 720 N

- B) 560 N
- D) 620 N



Resolución

✓ Realizamos el D.C.L. para el bloque.



✓ Por 1ra condición de equilibrio

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

$$F_N = \underline{F_e} + \underline{F_g}$$

$$F_N = k \cdot x + m \cdot g$$

$$F_N = 60 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 2 \text{ cm} + 50 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2$$

$$F_N = 120 \text{ N} + 500 \text{ N}$$

Respuesta: $F_N = 620 \text{ N}$

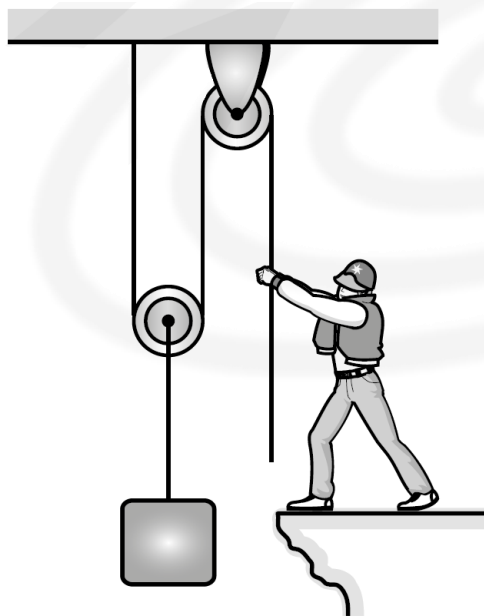
Problema 04



Manuel quiere levantar un bloque muy pesado y para ello usa un sistema de poleas para reducir la fuerza aplicada. Determine la reacción ejercida por el piso sobre Manuel. (El bloque pesa 1200 N y Manuel 700 N; las poleas son de peso nulo)

- A) 90 N
- C) 150 N
- E) 180 N

- B) 100 N
- D) 100 N



- ✓ Realizamos el D.C.L.
- ✓ Por 1ra condición de equilibrio

Para Manuel

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

$$F_N + T = F_{g_{\text{Manuel}}}$$

$$F_N + T = 700 \text{ N} \dots (\alpha)$$

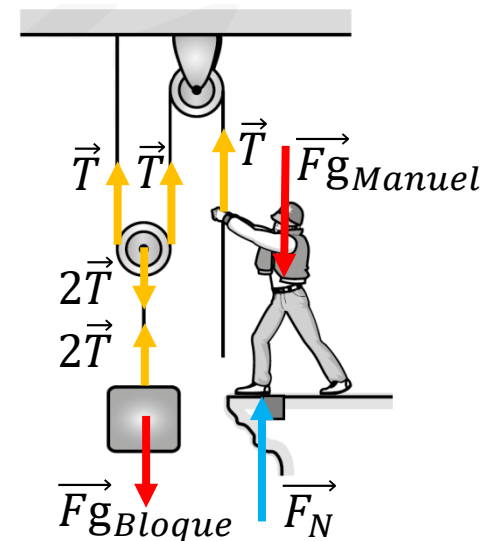
Para el bloque

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

$$2T = F_{g_{\text{Bloque}}}$$

$$2T = 1200 \text{ N}$$

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



Reemplazando en (α)

$$F_N + 600 \text{ N} = 700 \text{ N}$$

$$F_N = 100 \text{ N}$$

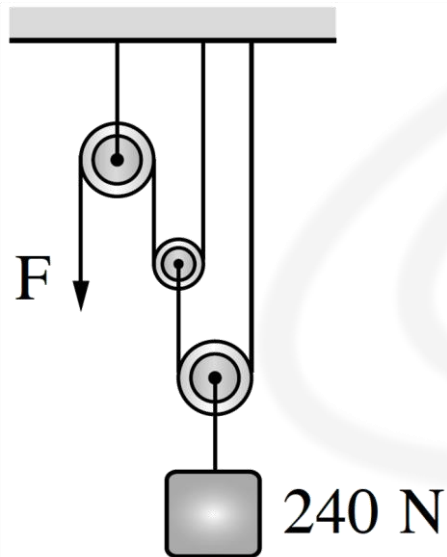
Respuesta: $F_N = 100 \text{ N}$

Resolución

Problema 05



El sistema de poleas es esencial para levantar objetos muy pesados, mientras más poleas colocamos menor fuerza aplicaremos, ¿Cuál será el módulo de fuerza vertical F si el sistema está en equilibrio?



- A) 120 N B) 60 N C) 90 N
D) 180 N E) 50 N

- ✓ Realizamos el D.C.L.
- ✓ Por 1ra condición de equilibrio

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

Para la polea (1)

$$F = T \dots (\alpha)$$

Para el bloque

$$4T = F_{g\text{Bloque}}$$

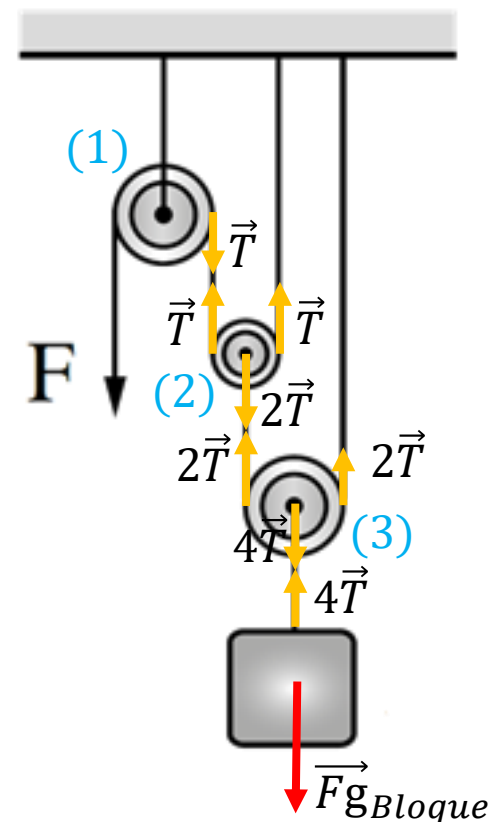
$$4T = 240 \text{ N}$$

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

Reemplazando en (α)

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

Resolución



Respuesta:

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

Problemas Propuestos



Problema 06



Problema 07



Problema 08



Problema 09



Problema 10

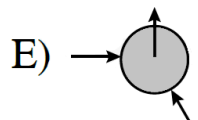
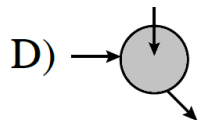
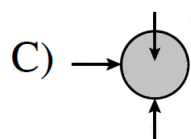
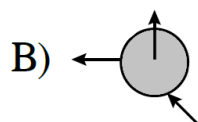
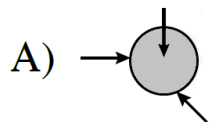
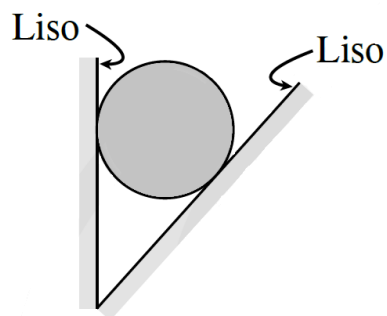


HELICO WORKSHOP

Problema 06



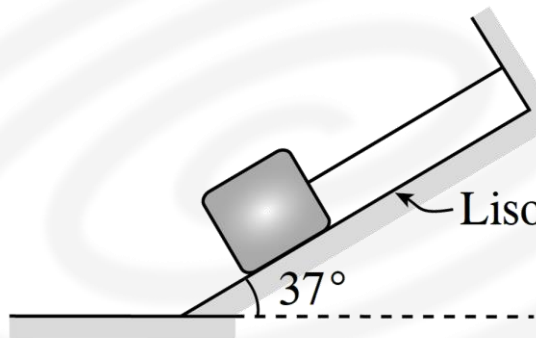
Para esfera mostrada, indique cuál de los esquemas representa mejor su DCL



Problema 07



Si el bloque de 6 kg se encuentra en equilibrio, determine el módulo de la tensión en la cuerda.
($g = 10 \text{ m/s}^2$)



A) 30 N

B) 36 N

C) 40 N

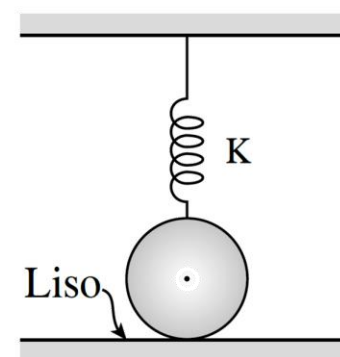
D) 48 N

E) 60 N

Problema 08



La esfera mostrada es de 20 kg, si el resorte de constante $K=100 \text{ N/cm}$ está estirado 1,5 cm, determine el módulo de la fuerza que el ejerce el piso a dicha esfera.
($g = 10 \text{ m/s}^2$)



A) 50 N

B) 100 N

C) 120 N

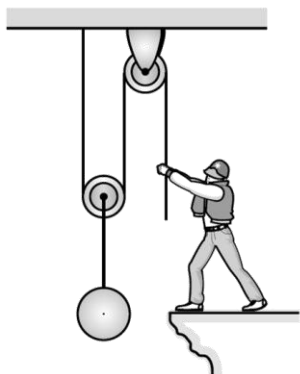
D) 200 N

E) 350 N

Problema 09



Erik siguiendo el consejo de su amigo Manuel utiliza el mismo sistema de poleas para levantar una esfera metálica. Determine la reacción ejercida por el piso sobre Erik. (La esfera pesa 1000 N y Erik 600 N; las poleas son de peso nulo).

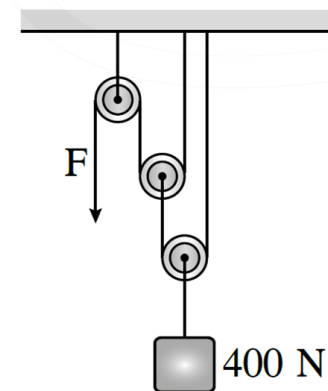


- A) 100 N B) 300 N C) 400 N
D) 1600 N E) 1100 N

Problema 10



Durante mucho tiempo el uso de poleas nos ha sido útil para levantar objetos muy pesados, esto se ve aplicado por ejemplo en las grúas, que constantemente usan este sistema para multiplicar sus fuerzas; Según la gráfica, ¿Cuál será el módulo de fuerza vertical F si el sistema está en equilibrio?



- A) 20 N B) 60 N C) 80 N
D) 100 N E) 400 N