



Materiales Educativos GRATIS

FISICA

TERCERO

ESTÁTICA I

INTRODUCCIÓN

Desde hace mucho tiempo, el conocimiento de la estática es muy importante en la vida cotidiana, esto se hace notorio en la construcción de casas, edificios, puentes, etc. Asimismo, en el diseño de instrumentos como palancas, balanzas, dinamómetros, etc.



San Petersburgo

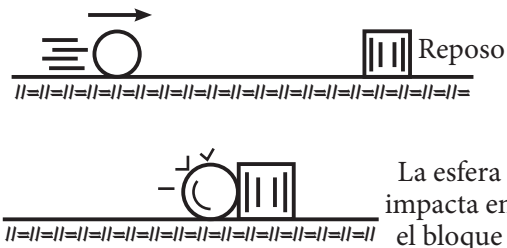
CONCEPTO

La estática es una rama de la física, que tiene la finalidad de analizar las condiciones que deben reunir un conjunto de fuerzas que actúan sobre un cuerpo o sistema con la condición de mantenerlo en equilibrio.

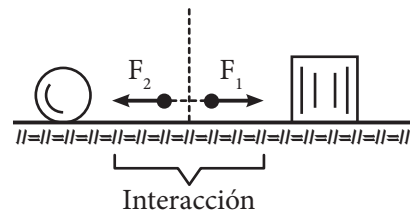
¿ A que llamamos interacción?

Para entender este concepto, analicemos el siguiente caso:

Se lanza una pelota para que golpee al bloque, en reposo.



Luego del golpe, el bloque que se encontraba en reposo adquiere movimiento, mientras que el movimiento de la pelota es frenado.



De esto podemos deducir que cuando un cuerpo actúa sobre otro, puede modificar su estado mecánico. Esta acción mutua entre dos cuerpos se denomina «interacción».

La interacción mecánica puede efectuarse entre cuerpos en contacto directo, así como entre cuerpos separados.

¿Qué es una fuerza?

Veamos. Del ejemplo anterior, si queremos saber con qué intensidad interactúan los cuerpos, entonces usamos una magnitud física vectorial denominada «fuerza» (F).

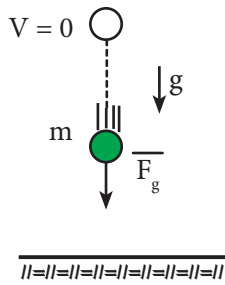
La fuerza tiene como unidad de medida, en el Sistema Internacional (S.I.), *el newton* (N).

Fuerzas usuales

1. Fuerza de gravedad o peso (F_g)

Llamada también «fuerza gravitacional», es aquella con la cual se atraen dos cuerpos en el universo; esto se debe a la interacción gravitatoria entre los cuerpos y la Tierra.

Por ejemplo, si soltamos una piedra, notaremos que esta cae dirigiéndose hacia la Tierra. De esto deducimos que la Tierra atrae a la piedra (lo jala hacia su centro), ejerciéndole una fuerza a la que llamaremos «fuerza de gravedad».



Cuando el cuerpo está próximo a la superficie terrestre, el valor de la fuerza de gravedad se calcula así:

$$F_g = mg$$

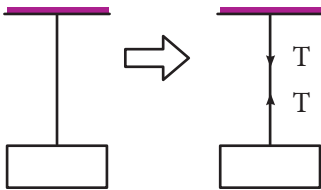
m: masa (kg)

a: aceleración de la gravedad (m/s^2)

La fuerza de gravedad se grafica vertical y hacia abajo, en un punto llamado «centro de gravedad» (C.G.), el cual, para cuerpos homogéneos, coincide con su centro geométrico.

2. Fuerza de tensión (T)

Se manifiesta en las cuerdas, usadas para colgar o suspender cuerpos en el aire, para jalar cuerpos, etc.



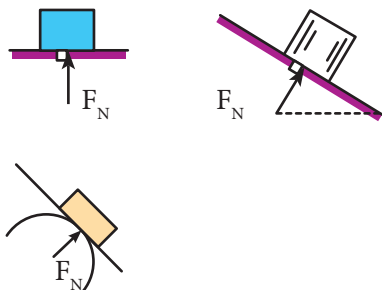
La fuerza de tensión tiene la misma dirección de la cuerda sobre la que actúa.

Para una cuerda ideal (de masa despreciable), el módulo de la tensión es el mismo en cualquier punto de la cuerda.

3. Fuerza normal (F_N)

Llamada también «fuerza de contacto», es una fuerza de reacción que se manifiesta siempre que haya contacto entre dos superficies.

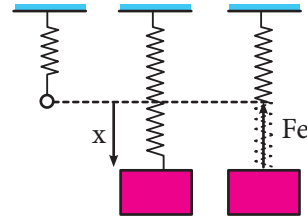
La línea de acción de esta fuerza es perpendicular a las superficies de contacto.



4. Fuerza elástica (F_e)

Es una fuerza interna que se manifiesta en un cuerpo elástico (resorte, liga) cuando es deformado por estiramiento o compresión.

Por ejemplo, suspendemos un bloque de un resorte.



Experimentalmente se demostró que:

A mayor «x», mayor F_e

A menor «x», menor F_e

$$\Rightarrow \frac{F_e}{x} = \text{cte} = K$$

$$F_e = KX$$

K = constante elástica del resorte (N/m; N/cm)

X = elongación del resorte

Nota: el valor de K depende del material del resorte y de su longitud natural.

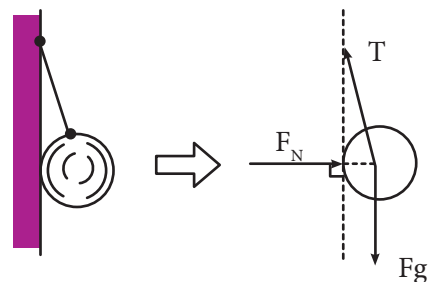
DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE (D.C.L.)

Llamado también «diagrama de fuerzas», es aquel donde se grafica todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo o sistema. Para efectuar un D.C.L., debemos tener en cuenta lo siguiente:

1. Aislar el cuerpo del sistema.
2. Graficar la fuerza de gravedad
3. Si el cuerpo está suspendido de cuerdas, graficar la tensión.
4. Si el cuerpo está en contacto con alguna superficie, graficar la fuerza normal (F_N) por cada contacto.
5. Si el cuerpo está en equilibrio y solamente actúan 3 fuerzas, éstas deben ser concurrentes, necesariamente.

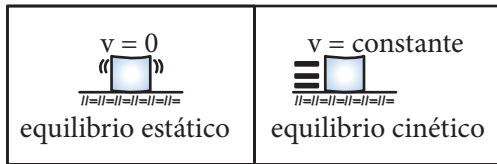
Ejemplo:

Efectúa el D.C.L. de la esfera mostrada.



Equilibrio de traslación

Es cuando un cuerpo se encuentra en reposo o moviéndose con velocidad constante; es decir, sin aceleración.



Primera condición de equilibrio

Si un cuerpo se encuentra en equilibrio de traslación y sobre él actúa un conjunto de fuerzas, se cumplirá que:

$$F_R = \Sigma F = 0$$

Forma práctica

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

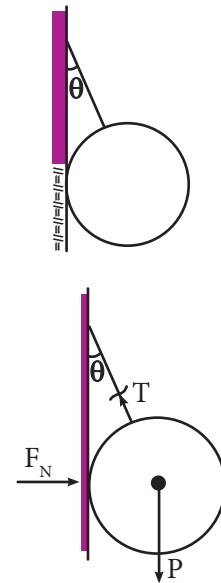
$$\Sigma F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)$$

Aplicación de la primera condición de equilibrio

Si se tiene un cuerpo en equilibrio, las fuerzas que actúan sobre dicho cuerpo deben formar un polígono cerrado. En el caso particular que actúen solamente tres fuerzas sobre un cuerpo, estas fuerzas deben formar un triángulo cerrado.

Ejemplo demostrativo:

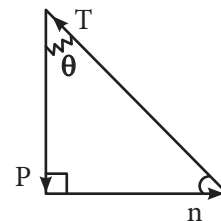
Si se tiene un cuerpo en equilibrio primero realizaremos el D.C.L.



Luego por condición:

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

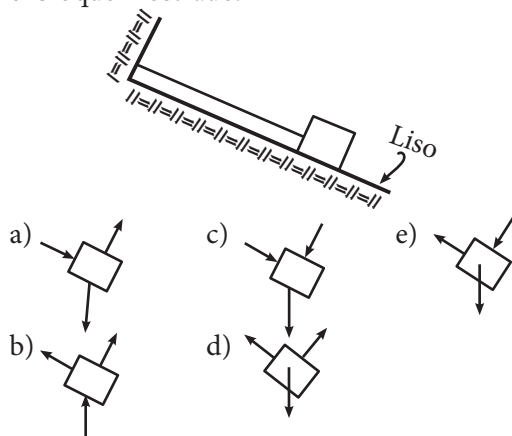
De esta ecuación se puede establecer vectorialmente que las tres fuerzas deben formar una figura (polígono) cerrada:



Trabajando en clase

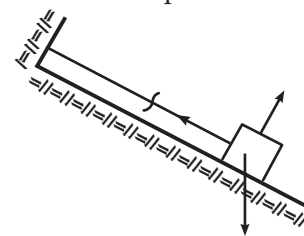
Integral

1. Realice el diagrama de cuerpo libre (D.C.L.) para el bloque mostrado.

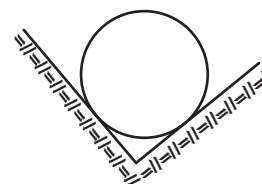


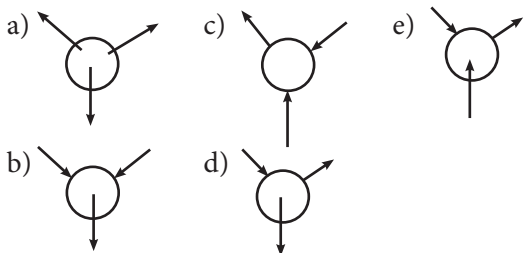
Resolución:

Graficamos las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

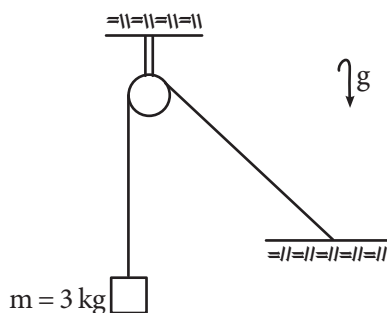


2. Realiza el D.C.L. para el bloque.

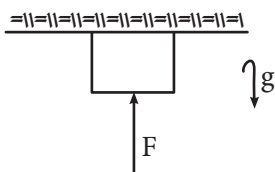




3. Si el bloque se encuentra en equilibrio, calcula el módulo de la fuerza de tensión. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



4. Calcula la fuerza normal que ejerce el techo sobre el bloque de masa de 4 kg, si se la sostiene con una fuerza de 90 N. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



UNMSM

5. Las masas de Juan y Pedro son 70 kg y 80 kg, respectivamente. Calcula el peso de los dos juntos. ($g=10 \text{ m/s}^2$)

Resolución:

Calculamos la masa total:

$$M_{\text{total}} = m_1 + m_2$$

$$M_{\text{total}} = 70 \text{ kg} + 80 \text{ kg}$$

$$M_{\text{total}} = 150 \text{ kg}$$

Calculamos el peso o fuerza de gravedad:

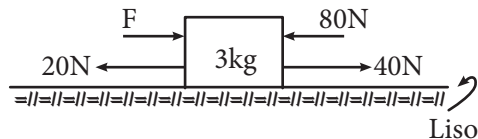
$$F_g = m_{\text{total}} \cdot g$$

$$F_g = 150 \times 10$$

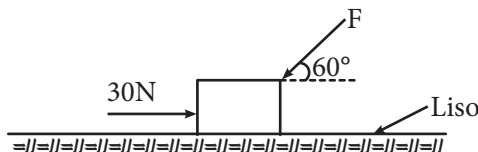
$$F_g = 1,5 \times 10^3 \text{ N}$$

6. Las masas de José y Carlos son 60 kg y 80 kg respectivamente. Calcula el peso de los dos juntos. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

7. Si el bloque se encuentra en equilibrio, calcula el módulo de la fuerza F.



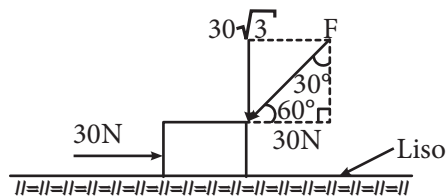
8. Si el bloque se encuentra en equilibrio, calcula el módulo de la fuerza F.



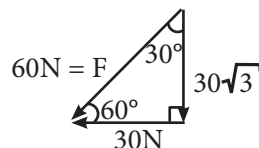
Resolución:

Descomponemos el vector F, y una de sus componentes debe ser 30 N.

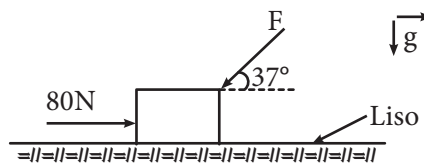
Para mantener al bloque en equilibrio:



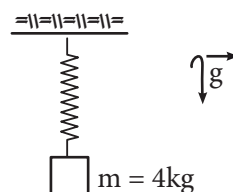
Entonces, tenemos:



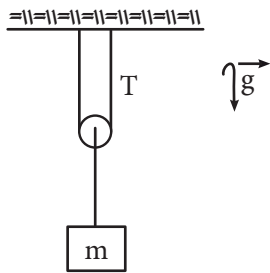
9. Si el bloque de 5 kg se encuentra en equilibrio, calcula el módulo de la fuerza F.



10. Si el bloque se encuentra en equilibrio, calcula la deformación del resorte, si este tiene una constante de rigidez de 100 N/m ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

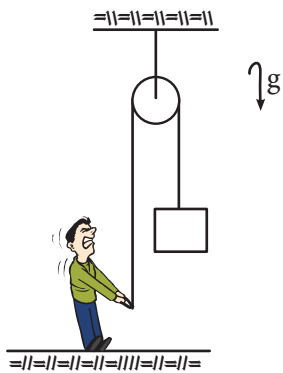


11. Calcula el módulo de la tensión T , si el bloque de 30 kg se encuentra en equilibrio. Considera la polea de masa despreciable. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



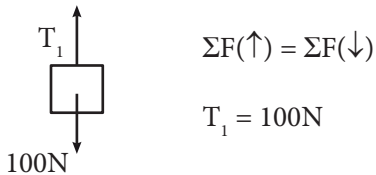
UNI

12. Se levanta una carga de 10 kg como se muestra. La polea tiene una masa de 2 kg y la cuerda es de masa despreciable. Si la carga sube a velocidad constante, calcula la tensión T del cable que sostiene a la polea. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

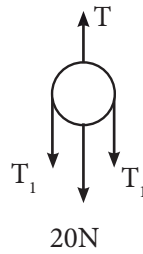


Resolución:

Como el bloque sube a velocidad constante, se encuentra en equilibrio, y efectuamos el D.C.L.



Luego efectuamos el D.C.L. de la polea que es sostenida por la cuerda.



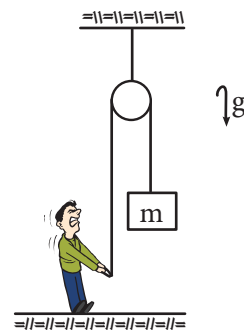
$$\Sigma F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)$$

$$T = 2T_1 + 20$$

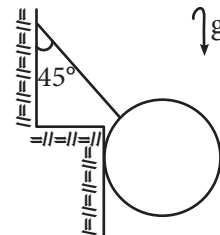
$$T = 2(100) + 20$$

$$T = 220\text{N}$$

13. Se levanta un bloque de masa «m» como se muestra. La polea tiene una masa de 4 kg y la cuerda es de masa despreciable. Si el bloque sube a velocidad constante, calcula la masa del bloque, si el modelo de la tensión del cable que sostiene a la polea es de 200 N. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



14. Se tiene una esfera de masa de 1kg y se encuentra en equilibrio. Determina el módulo de la fuerza de tensión. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



15. Calcula el módulo de la fuerza F que sostiene el bloque, si el peso del bloque es de 15N. Considera al sistema en equilibrio. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

