

ESTÁTICA Y FUERZA

ESTÁTICA



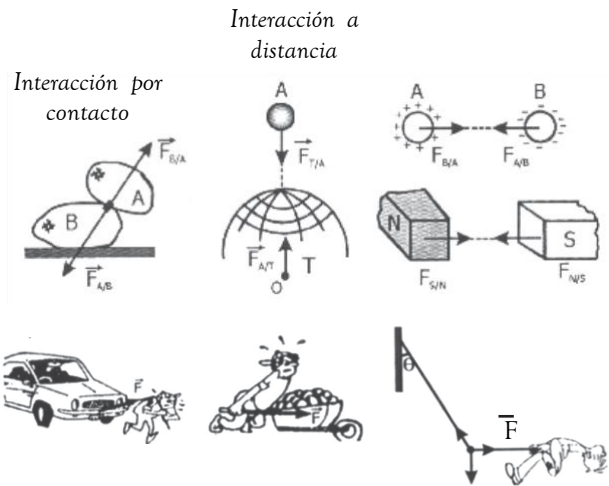
Es aquella parte de la mecánica que estudia la condición de las fuerzas aplicadas a un cuerpo y el equilibrio que éste posee.

FUERZA

Es aquella cantidad vectorial que mide el grado de interacción entre los cuerpos del universo, también, la fuerza es el agente que produce movimiento o deformación de los cuerpos.

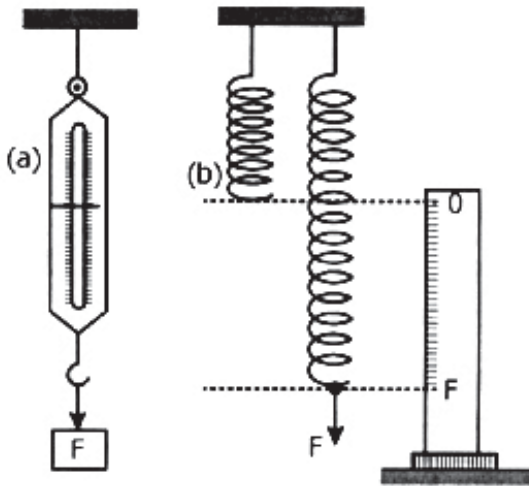
Por su naturaleza las fuerzas pueden ser: gravitacionales, electromagnéticas, nucleares y pueden ser a distancia o por contacto.

Su nombre griego original es *dina*, y aunque su definición actualmente se encuentra en revisión, podemos decir que se trata de una magnitud física de tipo vectorial, porque además de una intensidad (valor) posee una dirección y un punto de aplicación, y surge cada vez que dos cuerpos interactúan, ya sea por contacto o a distancia. Por lo general asociamos la idea de fuerza con los efectos de jalar, empujar, comprimir, tensar, atraer, repeler, etc. Así cada vez que jalamos un cuerpo, decimos que estamos aplicando una fuerza; del mismo modo cuando colocamos un libro sobre una mesa, decimos que el libro comprime a la mesa con una fuerza determinada.



1. MEDICIÓN DE LAS FUERZAS

La intensidad de las fuerzas se miden por el efecto de deformación que ellas producen sobre los cuerpos elásticos. Es por intermedio del inglés Robert Hooke (1635 - 1703) que se descubre una relación empírica entre la fuerza aplicada y la deformación producida, que hoy se anota así:



$$F = K \cdot x$$

$\xrightarrow{\text{Deformación (m)}}$
 $\xrightarrow{\text{Constante de elasticidad } \left(\frac{\text{N}}{\text{m}}\right)}$

2. LEYES DE NEWTON

2.1. Primera ley (Ley de la inercia)

Todo objeto persiste en su estado de reposo, o de movimiento en línea recta con rapidez constante, a menos que se aplique fuerzas que lo obligen a cambiar dicho estado.

En palabras sencillas, las cosas tienden a seguir haciendo lo que ya estaban haciendo.

Los platos sobre la mesa por ejemplo, se encuentran en reposo y tienden a permanecer en estas condiciones como podrás comprobarlo si tiras repentinamente del mantel sobre el cual descansan.



a) La masa: una medida de la inercia

Si pateas una lata vacía, se mueve. Si la lata está llena de arena no se moverá con tanta facilidad, y si está llena de clavos de acero te lastimarás el pie, en conclusión la lata llena de clavos tiene más inercia que la que está vacía. La cantidad de inercia de un objeto depende de su masa, que es aproximadamente la cantidad de material presente en el objeto. Cuando mayor es su masa mayor es su inercia y más fuerza se necesita para cambiar su estado de movimiento. La masa es una medida de la inercia de un objeto.



Puedes saber cuánta materia contiene una lata si la pateas.

b) La masa no es lo mismo que el volumen

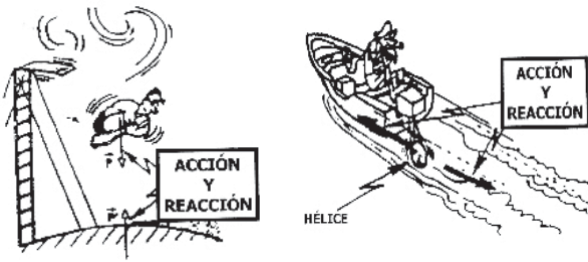
No debes confundir la masa con el volumen, pues son dos conceptos totalmente distintos, volumen es una medida del espacio y se mide en unidades como centímetros cúbicos, metros cúbicos y litros. La masa se mide en kilogramos. Un objeto que tiene mucha masa puede tener o no un gran volumen. Por ejemplo, un saco lleno de algodón y otro del mismo tamaño lleno de clavos tienen el mismo volumen, pero diferente masa.



2.2. Tercera ley (Ley de la acción y reacción)

Cuando dos cuerpos interactúan entre sí, aparece una fuerza de acción que va del primer cuerpo al segundo y por consecuencia aparece una fuerza de reacción que va del segundo cuerpo al primero.

La fuerza de acción y de reacción tienen igual valor, sólo que direcciones contrarias y como actúan en cuerpos diferentes no se cancelan.

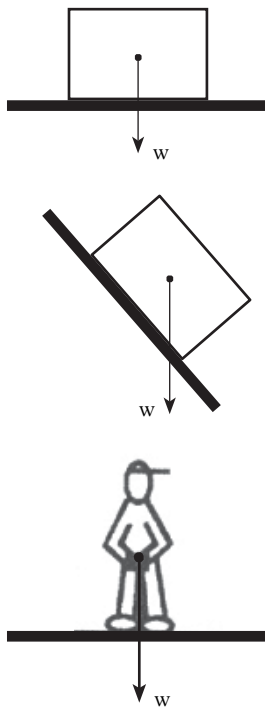


3. FUERZAS INTERNAS

Designamos con este nombre a aquellas fuerzas que se manifiestan en el interior de cuerpos, cuando éstos se ven sometidos a efectos externos. Aunque su explicación radica en el mundo atómico y molecular, aquí presentaremos sólo sus características macroscópicas.

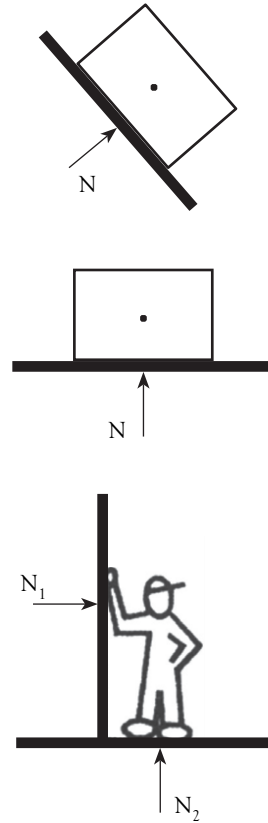
3.1. Peso (P)

Llamamos así a la fuerza con la que la Tierra atrae a todo cuerpo que se encuentra en su cercanía. Es directamente proporcional con la masa de los cuerpos y con la gravedad local. Se le representa por un vector vertical y dirigido al centro de la Tierra ($P=mg$).



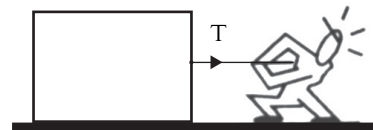
3.2. Normal (N)

Se le llama también fuerza de contacto, y viene a ser la resultante de las infinitas fuerzas que se generan entre las superficies de dos cuerpos cuando éstos se acercan a distancias relativamente pequeñas, predominando las fuerzas repulsivas. La línea de acción de la normal es siempre perpendicular a las superficies en contacto.



3.3. Tensión (T)

Es la fuerza resultante que se genera en el interior de una cuerda o un alambre, y que surge para oponerse a los efectos de estiramiento por parte de fuerzas extremas que actúan en los extremos de aquellos. En estas fuerzas predominan los efectos de atracción.



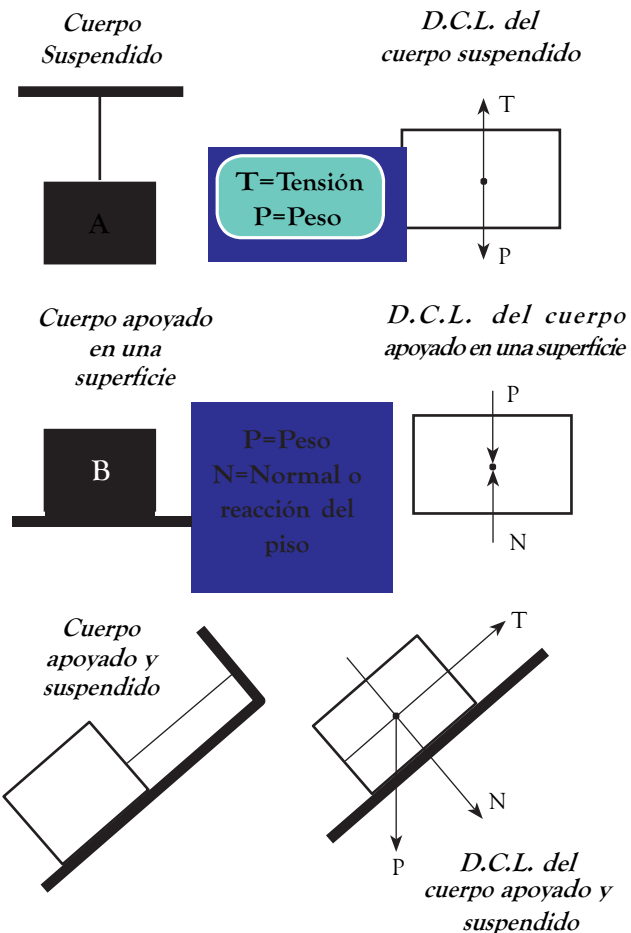
4. DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

Es aquel procedimiento que consiste en aislar parte de una estructura para analizar las fuerzas que actúan sobre él. Se recomienda seguir los siguientes pasos:

- 1) Peso
- 2) Tensión
- 3) Tercera ley y fuerzas externas.

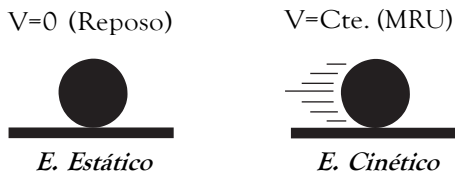


Los gráficos siguientes te muestran el D.C.L. de algunos cuerpos suspendidos y apoyados.



5. EQUILIBRIO

Un cuerpo se encuentra en equilibrio si dicho cuerpo no experimenta ningún tipo de aceleración, y se encuentra en equilibrio estático cuando el cuerpo no se mueve y, en equilibrio cinético cuando el cuerpo se mueve a velocidad constante.



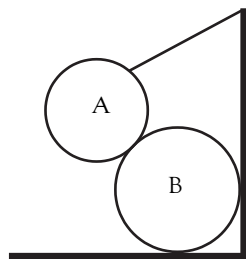
Primera condición de equilibrio

Un cuerpo se encuentra en equilibrio de traslación si sobre él la sumatoria de fuerzas, osea la fuerza resultante, es igual a cero.

$$R = \sum F = 0 \quad \begin{cases} * \sum \bar{F}_x = 0 \\ * \sum \bar{F}_y = 0 \end{cases}$$

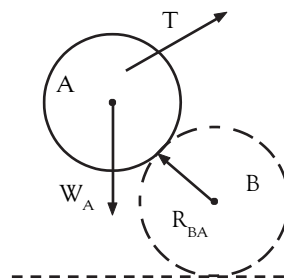
EJERCICIOS RESUELTOS

1. Realiza el D.C.L. para el siguiente sistema:

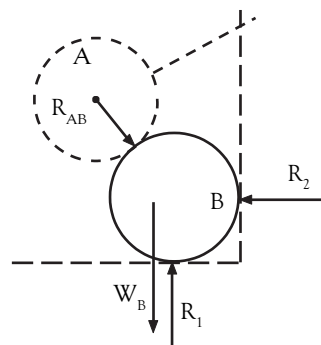


Resolución:

Para la esfera «A»:



Para la esfera «B»:

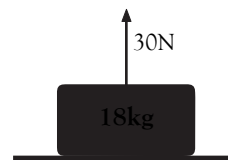


Recuerda $|R_{BA}| = |R_{AB}|$

Son iguales en módulo pero tienen sentidos opuestos.

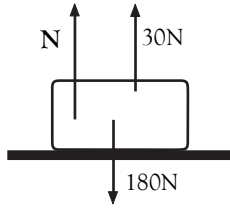
2. Determina la reacción normal si el cuerpo está en equilibrio. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 50 N
- b) 100 N
- c) 150 N
- d) 200 N
- e) 250 N



Resolución:

Hacemos el D.C.L. para el bloque:

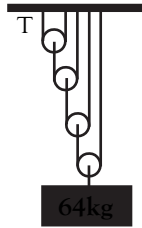


$$\begin{aligned} \Sigma F_y &= 0 \\ N + 30 - 180 &= 0 \\ N &= 150 \text{ N} \end{aligned}$$

Rpta.: Clave «c»

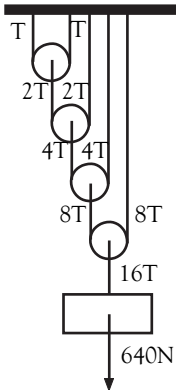
3. Halla T si el sistema está en equilibrio ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

- a) 20 N
- b) 40 N
- c) 60 N
- d) 80 N
- e) 120 N



Resolución:

Colocamos la tensión que corresponde a cada cuerda.

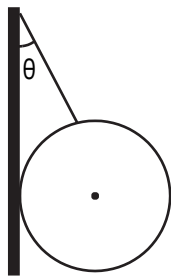


De aquí:

$$\begin{aligned} 16T &= 640 \text{ N} \\ T &= 40 \text{ N} \end{aligned}$$

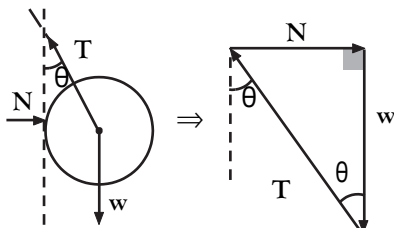
Rpta.: Clave «b»

4. Realiza el D.C.L. de la esfera y dibuja su triángulo de fuerza.

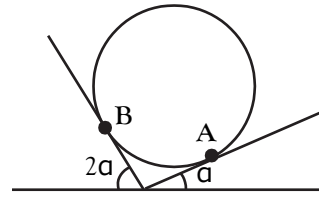


Resolución:

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



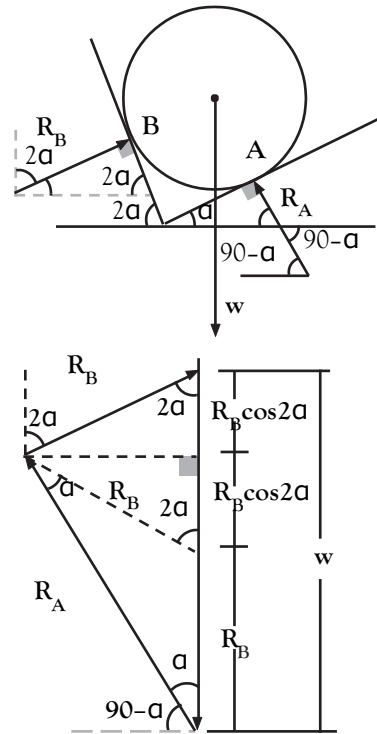
5. Una esfera homogénea de peso «w» se encuentra en equilibrio apoyada sobre dos planos inclinados lisos. Halla la magnitud de la reacción en el apoyo «B».



- a) $\frac{w}{(4\cos^2\alpha - 1)}$
- b) $w \sin\alpha$
- c) $w \sin 2\alpha$
- d) $w \cos\alpha$
- e) $w \cos 2\alpha$

Resolución:

Hacemos el D.C.L.



$$\begin{aligned} W &= 2R_B \cos 2\alpha + R_B \\ W &= R_B (2\cos 2\alpha + 1) \end{aligned}$$

Por trigonometría:
 $\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1$

$$W = R_B (2(2\cos^2\alpha - 1) + 1)$$

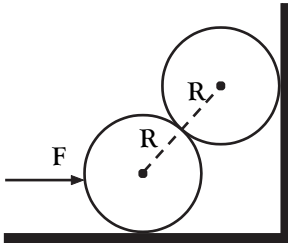
$$W = R_B (4\cos^2\alpha - 2 + 1)$$

$$R_B = \frac{w}{(4\cos^2\alpha - 1)}$$

Rpta.: Clave «a»

Resolviendo en clase

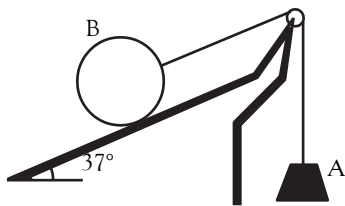
- 1 Realiza el diagrama del cuerpo libre de cada esfera.



Resolución:

Rpta:

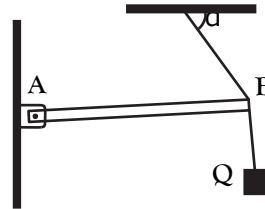
- 2 Realiza el D.C.L. de la esfera y el bloque «A».



Resolución:

Rpta:

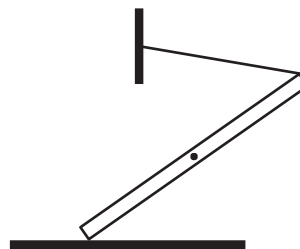
- 3 Realiza el D.C.L. de la barra y del punto «B» de la cuerda.



Resolución:

Rpta:

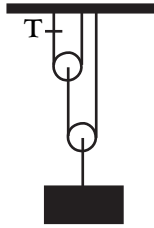
- 4 Realiza el D.C.L. y reconoce el tipo de fuerzas.



Resolución:

Rpta:

- 5 Halla «T» si el sistema está en equilibrio.

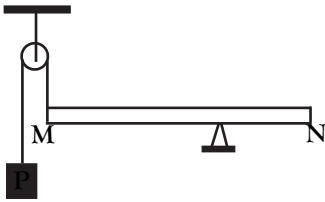


Resolución:

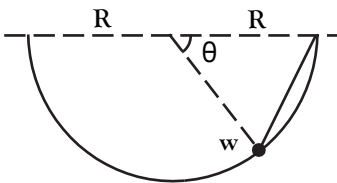
Rpta:

Ahora en tu cuaderno

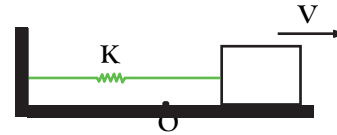
7. Realiza el D.C.L. de la barra.



8. Realiza el D.C.L. de la esferita.



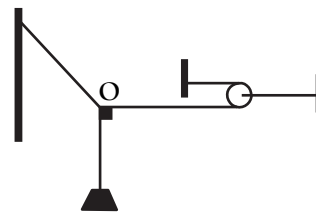
- 6 Un sistema de masa - resorte está oscilando sobre un piso horizontal sin fricción en una trayectoria rectilínea en torno a la posición de equilibrio «O» de la masa. Cuando la masa se está desplazando a la derecha de su posición de equilibrio el diagrama de cuerpo libre de las fuerzas que actúan sobre ella será:



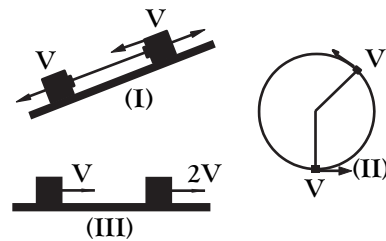
Resolución:

Rpta:

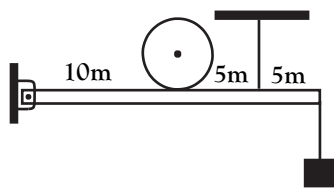
9. Realiza el D.C.L. de la polea del bloque y del punto «O».



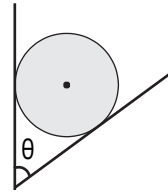
10. ¿Qué sistema se encuentra en equilibrio?



11. Realiza el D.C.L. de la barra.

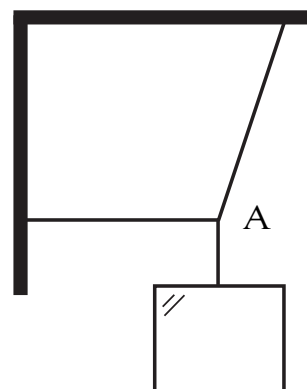
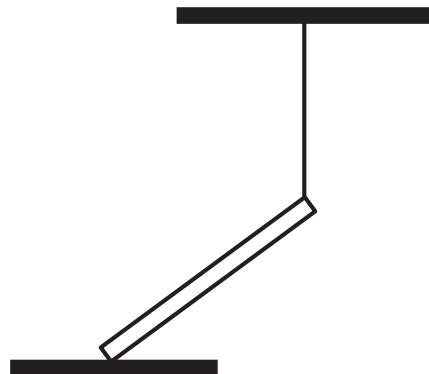
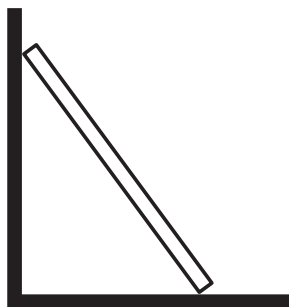


12. Realiza el D.C.L. correcto para la esfera mostrada.

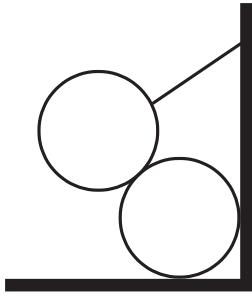


Para reforzar

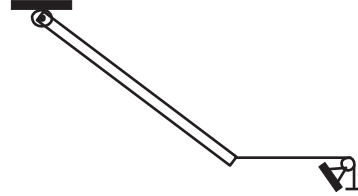
I. Realiza el D.C.L para los siguientes casos.



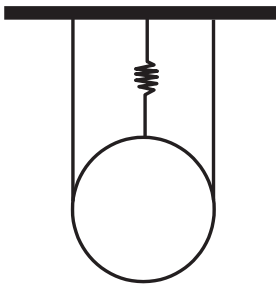
5. Realiza el D.C.L para ambas esferas.



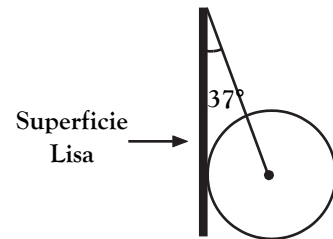
8. Haz el D.C.L. para la barra.



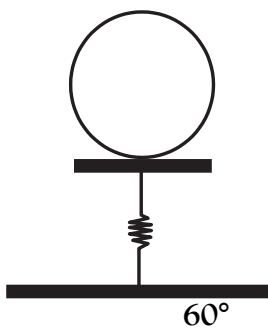
6. Realiza el D.C.L para la esfera.



9. Haz el D.C.L. de la esfera.



7. Realiza el D.C.L para la esfera.



10. Realiza el D.C.L. de la esfera.

