

FUERZAS. LEYES DE NEWTON

Resumamos algunos conceptos MUY IMPORTANTES...(LA ACTIVIDAD ESTÁ A CONTINUACIÓN)

1) Las fuerzas provocan cambios en los cuerpos: deformaciones y cambios en el movimiento. En este momento nos interesan sólo los cambios que producen en el estado de movimiento de los cuerpos: su aceleración, es decir cambio en el valor de la velocidad y/o dirección y sentido.

2) La aceleración debe tomarse en sentido amplio: aumento o disminución del módulo o valor y/o la dirección y sentido de la velocidad del móvil.

3) Si no hay fuerzas actuantes o la suma de las fuerzas es nula ( $= 0$ ), no cambia el estado de movimiento del cuerpo. (PRIMERA LEY DE NEWTON)

4) La aceleración tiene la misma dirección y sentido que la fuerza aplicada.

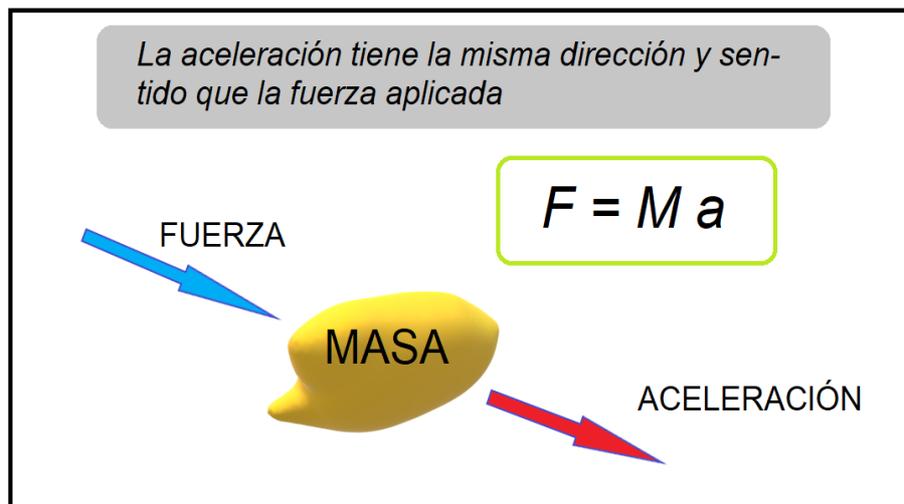


Figura 1

(Debe entenderse que la masa es, en una primera aproximación, la cantidad de sustancia. Y que la masa del gráfico no se refiere a masa de pizza, tortas fritas, plastilina, arcilla, etc. - aunque podría ser – sino a cualquier cuerpo, en cualquier escala?)

5) Cuanto mayor es la fuerza, mayor es la aceleración (para una misma masa)

6) Cuanto mayor es la masa, menor es la aceleración (para una misma fuerza aplicada): AQUÍ SURGE OTRA DEFINICIÓN PARA MASA: UNA MEDIDA DE LA INERCIA O SEA LA OPOSICIÓN QUE EXISTE AL CAMBIO DE ESTADO DE MOVIMIENTO DEL CUERPO.

Los puntos 5) y 6) (SEGUNDA LEY DE NEWTON) se expresan matemáticamente con:

$$F = M a$$

$$a = \frac{F}{M} \qquad M = \frac{F}{a}$$

Figura 2

Tenemos tres variables involucradas en las ecuaciones: fuerza, masa y aceleración. Si conocemos dos de ellas, podemos obtener la desconocida.

7) Siempre que hay una fuerza, hay dos cuerpos involucrados (por eso se la suele llamar interacción): acción y reacción. (**TERCERA LEY DE NEWTON**)

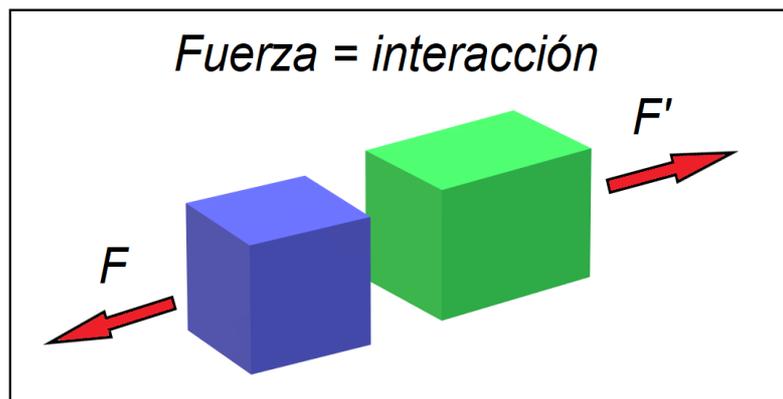


Figura 3

$F$  es la fuerza ejercida por el cuerpo de la derecha sobre el de la izquierda.  $F'$  es la fuerza ejercida por el cuerpo de la izquierda sobre el de la derecha.

8) Para analizar los efectos de las fuerzas en un cuerpo hay que considerar **todas** las fuerzas que actúan sobre él.

9) Para obtener la aceleración producida por todas las fuerzas actuantes, se puede proceder de dos maneras. Un método es obtener la fuerza resultante del sistema de fuerzas, y con ella obtener la aceleración resultante. Otro método consiste obtener las aceleraciones de cada fuerza individualmente, y luego sumarlas, para obtener la aceleración resultante.

## Unidades en el Sistema Internacional de...Unidades

Masa: kilogramo (kg)

Aceleración: metro por segundo al cuadrado (  $\frac{m}{seg^2}$  )

Fuerza: de acuerdo con  $F = M \cdot a$  , si la masa y la aceleración valen 1, la fuerza también valdrá 1; así, pues, 1 newton (N) es la fuerza que aplicada a una masa de 1 kilogramo le produce una aceleración de  $1 \frac{m}{seg^2}$  . En consecuencia, el newton es una unidad derivada,

al resultar de la combinación de otras unidades:  $1 \text{ newton} = 1\text{kg} \cdot \frac{m}{seg^2}$

M-POR-TAN-TE: si se usan unidades del S.I. en los cálculos, los resultados estarán expresados en sus unidades.

Equivalencia: en la vida cotidiana se usa como unidad de fuerza el kilogramo-fuerza (kgf)

$$1 \text{ kgf} = 9,8 \text{ N}$$

**Por otro lado a veces se usa un múltiplo del newton: 1 kN = 1000 N**

Ej. 1: Se aplica una fuerza de 200 N a un cuerpo de masa 55 kg. ¿Cuál es la aceleración lograda?

$$a = \frac{F}{M} = \frac{200\text{N}}{55\text{kg}} = 3,6 \frac{m}{seg^2}$$

Ej.2: ¿Cuál fue la fuerza aplicada a un proyectil de masa 0,125 kg, si su aceleración fue de 80

$$\frac{m}{seg^2} \quad ?$$

$$F = M \cdot a = 0,125\text{kg} \cdot 80 \frac{m}{seg^2} = 100\text{N}$$

Esto equivale a 10,3 kgf. Se deja esta tarea para que lo verifique usando la equivalencia.

Actividad: FUERZAS. LEYES DE NEWTON

1°) Suponga que está en órbita en la Estación Espacial Internacional ISS. En su interior te dan dos cajas idénticas: una está llena de plumas y la otra llena de arena. ¿Cómo puede saber cuál es cuál, sin abrirlas?

2°) Cuando deja caer una pelota de goma, rebota casi hasta su altura original. ¿Qué fuerza hace que la pelota rebote?

3°) Un perro se mete en el lago, sale de él y se sacude para secarse. ¿Cuál de las Leyes de Newton lo ayuda para eso?

4°) Calcule la aceleración que adquirirá un objeto, cuya masa es de 3000 kg, si se le aplica una fuerza de 1500 N.

5°) ¿Podría, sin hacer cálculos, decir si la masa del cuerpo del problema 4°) fuese de 2000 kg, si la aceleración sería mayor o menor a la de la masa original, para la misma fuerza de 1500 N?

6°) Cerca del final de una carrera, un corredor de 60 kg de masa logra una aceleración de  $0,5 \text{ m/seg}^2$ . Para aumentar su velocidad el corredor produce con sus pies una fuerza sobre el suelo dirigida hacia atrás, y en consecuencia el suelo lo impulsa hacia adelante y proporciona la fuerza necesaria para la aceleración. Calcule esa fuerza.

7°) Determine la masa de un cuerpo, sabiendo que al aplicarle una fuerza de 500 N, la aceleración resultante es de  $0,08 \text{ m/seg}^2$ .

8°) Un bloque de masa 6 kg está apoyado, inmóvil, sobre el suelo. ¿Qué intensidad tiene la fuerza que ejerce el suelo sobre el bloque?

9°) Un avión de masa 2000 kg en cierto instante logra una fuerza de propulsión con sus turbinas de 50 kN. Simultáneamente, la fuerza de resistencia aerodinámica es de 8500 N. a) ¿Cuál es la aceleración resultante? b) ¿cuál es la nueva velocidad (expresada en m/seg) que alcanzó, si en aquel instante inicial tenía una velocidad de 200 km/h, y las fuerzas actuaron durante 2 min 55 seg??

10°) Se tiene un cuerpo, denominado **A**, de masa 50,7 kg, y se le aplica una fuerza de 233,8 N. Otro cuerpo, llamado **Z**, de masa 28,5 kg y la fuerza que actúa sobre él es de 488,6 N ¿Qué cuerpo adquirirá la mayor aceleración?

11°) ¿Cuál es la masa de un grupo de protones, si al aplicarles una fuerza eléctrica de  $3,5133 \cdot 10^{-29} \text{ N}$ , adquieren una aceleración de  $4,2 \cdot 10^{-3} \text{ m/seg}^2$ ?

12°) Dos fuerzas verticales se aplican a un cuerpo, de masa 100 kg, aparte del peso: una de

ellas hacia arriba, de 1200 N, y la otra, hacia abajo, de 0,2 kN. a)¿cuál es la fuerza vertical resultante, teniendo en cuenta **todas** la fuerzas actuantes? (indicá valor y sentido), b)¿cuál es la aceleración vertical resultante? (indique valor y sentido) c)¿qué velocidad alcanzará, si parte del reposo, luego de 1 min 25 seg?

13°)La aceleración de la gravedad en Venus es de  $8,82 \text{ m/seg}^2$ . Una nave de exploración pesa allí 1790 N. ¿Cuánto pesará en Titán, una luna de Saturno, donde esa aceleración es de  $1,35 \text{ m/seg}^2$ ?

14°) Determine la masa de un cuerpo, sabiendo que al aplicarle una fuerza de  $6,52 \cdot 10^{-20} \text{ N}$ , la aceleración resultante es de  $5,25 \cdot 10^{-6} \text{ m/seg}^2$ .

15°)Sobre un electrón (masa =  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ) y un protón (masa =  $1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ) actúan dos fuerzas idénticas, de  $5 \cdot 10^{-9} \text{ N}$  en cada uno de ellos. ¿Cuál de las partículas adquirirá la mayor aceleración? Puede responderse sin hacer cálculos, justificando la respuesta.

**Tener en cuenta para ejercitarse los problemas desarrollados durante las clases. Puede eventualmente usarse notación científica.**