

2^{da} ley de Newton (y de yapa la 1^{ra})

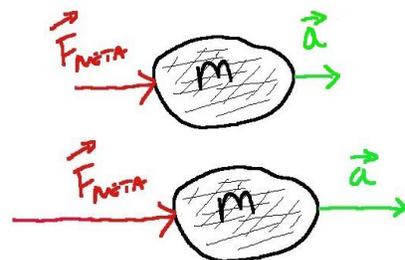
Segunda ley de Newton

La segunda ley de Newton establece una relación entre la masa del cuerpo, la fuerza neta que actúa sobre él, y la aceleración adquirida por dicho cuerpo.

Más concretamente:

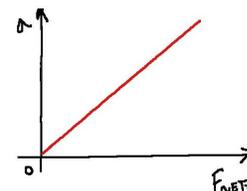
*Existe una relación de **proporcionalidad directa**, entre la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo y la aceleración adquirida por dicho cuerpo, siempre que la masa de éste permanezca constante.*

Pero, ¿qué significa “proporcionalidad directa”? Significa que si la fuerza neta se duplica, se duplica la aceleración; si triplica la fuerza neta, la aceleración también se triplicará, o por el contrario, si la fuerza neta se reduce a la mitad, la aceleración también se reducirá a la mitad... y así sucesivamente.



Además Newton nos “dice” (ver los dibujos) que la **fuerza neta le “hereda” su dirección y sentido a la aceleración**, es decir: los dos vectores “apuntan” para el mismo lado y se “apoyan” sobre una misma recta de acción... **¡la aceleración es una magnitud vectorial!**

Como la aceleración varía directamente proporcional con la fuerza neta, la gráfica aceleración contra fuerza neta tendría una “forma” como la que se muestra en el dibujo de la derecha.



Una ecuación (re)importante

En Física las leyes se pueden escribir en “lenguaje” matemático, y la segunda ley de Newton no es la excepción. La fuerza neta, la masa del cuerpo y la aceleración, se relacionan entre sí mediante esta ecuación:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{\text{neta}}}{m}$$

o equivalentemente mediante esta otra ecuación:

$$\vec{F}_{\text{neta}} = m \cdot \vec{a}$$

La ecuación de arriba nos facilita calcular la aceleración del cuerpo conocida la fuerza neta y la masa del cuerpo, y la ecuación de abajo, hace lo propio para calcular la fuerza neta, si conocemos la masa y la aceleración del cuerpo.

Dos problemas

Problema 1. Supongamos que empujas el borrador situado sobre la mesa en dirección horizontal hacia la derecha, con una intensidad $F_{mia} = 1,00 \text{ N}$. Supongamos además, que la fuerza de rozamiento que surge entre el borrador y la mesa, representa el 10% de la fuerza con la que se empuja el borrador. La masa del borrador medida previamente con una balanza es $m = 140 \text{ g}$.



1. Representar, primero en el dibujo y luego en un diagrama del cuerpo libre, todas las fuerzas que actúan sobre el borrador.
2. Calcular el valor (la intensidad) de cada fuerza.
3. Calcular el valor de la fuerza neta, y representarla en el dibujo.
4. Calcular y representar en el dibujo, la aceleración adquirida por el borrador.

Problema 2. Un niño y un hombre están parados cada uno con patines sobre una pista de hielo, tal como se muestran en los siguientes dibujos. El niño empuja al hombre hacia la derecha con una fuerza de 10 N. Como consecuencia de lo anterior, ambos se separan moviéndose en sentidos contrarios.

1. Si la masa del niño es de 40 kg, ¿con qué aceleración sale dirigido hacia atrás?
2. ¿Con aplicación de que leyes de Newton se puede calcular la aceleración anterior? Explicar la respuesta.
3. Si la masa del hombre es de 80 kg, ¿cuánto vale la aceleración adquirida por su cuerpo?
4. ¿Cómo están dirigidas las aceleraciones?, y ¿qué figura (la arriba ó la de abajo) elegirías para representar los vectores de las aceleraciones?



Primera ley de Newton

¿Qué pasaría si la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo es nula? Recuerden que la segunda ley de Newton dice que: “si hay fuerza neta, hay aceleración”, y por lo tanto, cabe esperar como es lógico que, “si no hay fuerza neta, no hay aceleración”. . . pero si la aceleración es nula el cuerpo esta quieto, io con MRU!

La primera ley de Newton (en realidad es de Galileo) establece que:

Si la fuerza neta es nula, el cuerpo puede estar quieto (en reposo) o con MRU, salvo que una fuerza externa lo saque de algunos de esos dos estados.

Pero... ¿qué significa que la fuerza neta sea nula? Puede significar dos cosas:

1. No actúa ninguna fuerza sobre el cuerpo porque los otros cuerpos están muuuuuuuuuuy lejos (por ejemplo en el espacio intergaláctico), o el cuerpo está dentro de un planeta hueco (averigüen porque). Aquí sobre la superficie de la Tierra sería imposible (¿por qué?).
2. Todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo se equilibran entre sí para que la fuerza neta sea nula. Y si el cuerpo además no tiene movimiento de rotación, diremos que se encuentra en **equilibrio de traslación**.

Pregunta: ¿cuál de las dos posibilidades es la más realista? (explicar).