

C.E.N.S VALLE FERTIL

GUIA N°8

DOCENTE: JOSÉ PAROLDI

CURSO: 2° AÑO

FISICA

Aceleración:M.R.U.V.

Relación entre velocidad y aceleración:

La velocidad es rapidez. Nos dice cuán lejos llega algo o alguien en un tiempo determinado o que cantidad se logra en determinado tiempo. Por ejemplo, kilómetros por hora, metros por minuto, cajas por hora, metros cúbicos por día, etc. En el caso de las máquinas rotativas, accionadas por motor, la cosa se complica porque hay que tener en cuenta las rpm o revoluciones por minuto, vueltas por minuto, que también pueden convertirse en vueltas por hora, o en algunos casos se dice: "tiene que dar una vuelta cada 3 minutos, o cada hora". Todos estos conceptos son de velocidad.

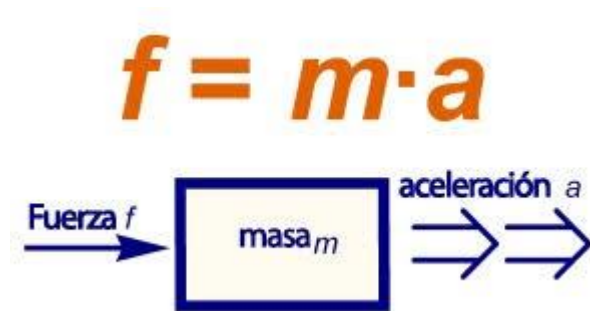
En el caso de velocidad lineal, es la relación entre la distancia y el tiempo, o sea, la distancia recorrida en la unidad de tiempo, y en el caso del movimiento rotativo es la cantidad de vueltas en la unidad de tiempo. Ya tenemos definido el concepto de velocidad.

Pasemos al concepto de aceleración, que es un poco más complejo. La aceleración es la variación de la velocidad en la unidad de tiempo. Para los matemáticos, es mas lindo ponerlo como $a=dv/dt$, que quiere decir que la velocidad es la derivada de la velocidad respecto del tiempo; pero para verlo más claro, digamos que un cuerpo que está a una cierta velocidad sin variarla, tiene una aceleración nula. Por ejemplo, un coche que está permanentemente a 100 Km por hora, tiene una aceleración cero, ya que la velocidad no varía.

Un ejemplo claro, es el que se da en las especificaciones de los automóviles, cuando se habla de que llega a 100 Km por hora en 10 segundos. Ese es el concepto de aceleración. El vehículo tiene una aceleración de 100 km/h en 10 segundos, o 10 km/h cada segundo, y como un kilómetro tiene 1000 metros, y una hora 3600 segundos, la aceleración será $10000/3600 = 2,777 \text{ m/s.s.}$, o sea 2,77 metros por segundo cada segundo. En el movimiento rotativo pasa lo mismo. Si un eje tiene una velocidad constante, su aceleración será nula; pero en el momento de un cambio de velocidad, o en el arranque o parada, aparece el concepto de aceleración, que es la variación de velocidad producida en determinado tiempo.

Suele hablarse de que una maquina acelera en tantos segundos; pero en realidad hay que definir la variación de rpm en determinado tiempo.

Fuerza, masa y aceleración



Todo objeto, cualquiera sea su tamaño o naturaleza, tiene una masa. Para que un objeto se mueva, debemos acelerarlo para que logre velocidad. Por ejemplo, empujarlo. Ahora bien, mover un camión es mucho más difícil que mover un auto, o una bicicleta. También es mucho mas pesado levantar una caja llena de plomo, que la misma caja llena de plumas. Por supuesto que un kilo de plumas pesa lo mismo que un kilo de plomo; pero el volumen ocupado es bien diferente.

Debemos empujar más fuerte para mover un camión que un automóvil. Esto lo cuantificamos usando el concepto de Fuerza, que es masa x aceleración. Si tenemos

que empujar mas fuerte al camión, es porque tiene una masa mayor que el automóvil. Claro que si tenemos dos objetos del mismo tamaño; pero uno es de acero y otro de telgopor, nos daremos cuenta que el objeto de acero tiene una masa mucho mayor, o sea que la masa depende de la naturaleza del material con el cual está hecho el objeto. Cuando hablamos del peso de un cuerpo, nos estamos refiriendo a la masa del cuerpo, multiplicada por la aceleración de la gravedad, que en nuestro país, a nivel del mar es de aproximadamente $9,8 \text{ m/s}^2$, o sea 9,8 metros por segundo cada segundo. Cuando un cuerpo cae en caída libre, cae a una velocidad que se incrementa en $9,8 \text{ m/s}$, cada segundo, o sea que a los dos segundos, ya tiene una velocidad de $19,6 \text{ m/s}$, y a los 10 segundos, tiene una velocidad de 98 m/s . Por ese motivo duele mucho más cuando uno se cae de un décimo piso, que cuando nos caemos de la cama. Esto es independiente de la masa, y si un gordo y un flaco se tiran del 10º piso, los dos van a llegar juntos al piso, por mas fuerza que haga el flaco para volar.

Ya mencionamos que Fuerza = masa x aceleración, y esta es la segunda ley de Isaac Newton, famoso filósofo, físico, alquimista, científico y matemático inglés, y que dice que la fuerza neta aplicada sobre un cuerpo, es proporcional a la aceleración que adquiere dicho cuerpo, y que la constante de proporcionalidad es la masa del cuerpo.

Ley de Newton

Tanto la fuerza como la aceleración son magnitudes vectoriales, es decir, tienen, además de un valor, una dirección y un sentido. De esta manera, la Segunda ley de Newton debe expresarse como:

$$\mathbf{F} = m \cdot \mathbf{a}$$

La unidad de fuerza en el Sistema Internacional es el Newton y se representa por N. Un Newton es la fuerza que hay que ejercer sobre un cuerpo de un kilogramo de masa para que adquiriera una aceleración de 1 m/s^2 , o sea, $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2$

La expresión de la Segunda ley de Newton que hemos dado es válida para cuerpos cuya masa sea constante. Si la masa varia, como por ejemplo un cohete que va quemando combustible, no es válida la relación $F = m \cdot a$. Vamos a generalizar la Segunda ley de Newton para que incluya el caso de sistemas en los que pueda variar la masa.

Para ello primero vamos a definir una magnitud física nueva. Esta magnitud física es la cantidad de movimiento que se representa por la letra p y que se define como el producto de la masa de un cuerpo por su velocidad, es decir: $p = m \cdot v$

La cantidad de movimiento también se conoce como momento lineal. Es una magnitud vectorial y, en el Sistema Internacional se mide en $\text{kg} \cdot \text{m/s}$. En términos de esta nueva magnitud física, la Segunda ley de Newton se expresa de la siguiente manera: La Fuerza que actúa sobre un cuerpo es igual a la variación temporal de la cantidad de movimiento de dicho cuerpo, es decir, $F = dp/dt$

$$F = d(m \cdot v)/dt = m \cdot dv/dt + dm/dt \cdot v$$

Como la masa es constante $dm/dt = 0$, y recordando la definición de aceleración, nos queda

$$\mathbf{F = m \cdot a}$$

tal y como habíamos visto anteriormente.

Otra consecuencia de expresar la Segunda ley de Newton usando la cantidad de movimiento es lo que se conoce como Principio de conservación de la cantidad de movimiento. Si la fuerza total que actúa sobre un cuerpo es cero, la Segunda ley de Newton nos dice que: $0 = dp/dt$, es decir, que la derivada de la cantidad de movimiento con respecto al tiempo es cero. Esto significa que la cantidad de movimiento debe ser constante en el tiempo (la derivada de una constante es cero). Esto es el Principio de conservación de la cantidad de movimiento: si la fuerza total que actúa sobre un cuerpo es nula, la cantidad de movimiento del cuerpo permanece constante en el tiempo.

Para terminar, les daré la definición de fuerza, para que la piensen y vean que es una definición muy exacta y no creo que haya otra que se ajuste tan bien a lo que es una fuerza: "Fuerza es un ente físico capaz de producir una aceleración en un cuerpo, o una deformación si el cuerpo está impedido de moverse"

Actividades:

- _ Definir aceleración.
- _ ¿Cuál es la diferencia entre Velocidad y aceleración?
- _ ¿Qué significan la siguientes formulas?



Formula:

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}$$



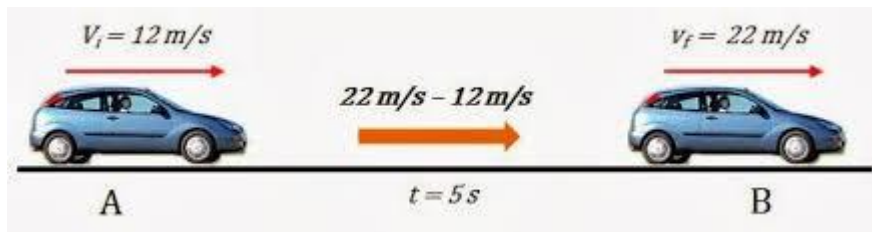
Formula:

$$F = ma \rightarrow a = \frac{F}{m}$$

Example:

$$F = 10 \text{ N} \quad a = \frac{10 \text{ N}}{2 \text{ kg}}$$
$$m = 2 \text{ kg} \quad \boxed{= 5 \text{ m/s}^2}$$

_Resolver la situación planteada en el siguiente gráfico. Considerando que es un auto que acelera de una velocidad inicial hasta una velocidad final ambas detalladas en el gráfico.



Director: Juan Carlos Costa