

**Mini-glosario** (Las unidades dadas son las más usadas, se pueden usar otras del mismo tipo)

cte: Constante. Puede ser cualquier número, pero NO varía con el tiempo.

MRU (Movimiento rectilíneo uniforme): un objeto se desplaza en línea recta sin aceleración (velocidad constante).

MRUV (Movimiento rectilíneo uniforme variado): un objeto se desplaza en línea recta con aceleración constante (la velocidad varía linealmente, la posición de manera cuadrática).

$F$ : fuerza, sus unidades son Newton (N).  $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$m$ : masa, sus unidades son kilogramos (kg).

$x(t)$ : posición en función del tiempo, sus unidades son metros (m).

$v$ : velocidad, sus unidades son metros dividido segundos (m/s).

$v(t)$ : velocidad en función del tiempo.

$a$ : aceleración, sus unidades son metros dividido segundos al cuadrado ( $\text{m/s}^2$ ).

$t$ : tiempo. Se suele empezar en 0.

$x_0$ : posición inicial con respecto a un punto cuando  $t = 0$ . Es constante.

$v_0$ : velocidad inicial, cuando  $t = 0$ . Es constante.

**Segunda ley de Newton:**

$$F = m \cdot a$$

**MRU:**

$$a = 0$$

$$v = \text{cte}$$

$$x(t) = x_0 + v \cdot t$$

**MRUV:**

$$a = \text{cte}$$

$$v(t) = v_0 + a \cdot t$$

$$x(t) = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

**Trabajo**

Suele representarse como  $W$  (de work) o con  $T$ . También suele aparecer como  $L$ . Sus unidades son Joules  $J = \text{N} \cdot \text{m}$ . El trabajo que realiza un cuerpo al desplazarse mientras se le aplica una fuerza es igual a la fuerza aplicada multiplicado por la distancia ( $d$ ) que recorrió bajo la acción de esa fuerza:

$$W = F \cdot d$$

En caso que la fuerza sea aplicado en la dirección del desplazamiento, el trabajo es positivo, sino es negativo.

**Energía**

La energía de un cuerpo es la capacidad de realizar trabajo que tiene. Se ven 3 tipos de energía en general: potencial gravitatoria, cinética y mecánica. Al igual que el trabajo, se mide en Joules  $J$ .

**Energía cinética**

Es la energía relacionada con el movimiento. Depende de la velocidad  $v$  y de la masa  $m$ . Su fórmula es:

$$E_C = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

**Energía potencial gravitatoria**

Es la energía relacionada con la gravedad. Cuanto más altura tenga el objeto, más será su energía potencial gravitatoria. Su fórmula es:

$$E_P = m \cdot g \cdot h$$

**Energía potencial elástica**

Es la energía relacionada los resortes o la elasticidad de un objeto. Cuanto más estirado o comprimido esté el objeto, mayor será su energía almacenada. Su fórmula es (siendo  $l$  la distancia frente a la longitud natural del resorte):

$$E_E = \frac{1}{2} \cdot k \cdot l^2$$

**Energía mecánica**

Es la suma entre la energía cinética y las energías potenciales que tiene un cuerpo. Se puede pensar como la energía "total" del cuerpo. Su fórmula es:

$$E_M = E_C + E_G + E_E$$

**MCU:**

Movimiento Circular Uniforme, es un movimiento en el cual un objeto describe una trayectoria circular, en el cual el tiempo que tarda en dar una vuelta es constante (no hay aceleración tangencial).

Se trabajará con las siguientes magnitudes: el período  $T$ , es cuánto se tarda en dar una vuelta. La frecuencia  $f$  es cuántas vueltas se dan en un determinado tiempo. la velocidad angular  $\omega$  es cuántos grados o radianes se recorren por unidad de tiempo. La velocidad tangencial  $v$  es cuántos metros se recorren por unidad de tiempo (es análoga a la velocidad de MRU o MRUV). La aceleración centrípeta  $a_c$  es la aceleración que se encarga de modificar la dirección de la velocidad, pero no su módulo.

$$T = \frac{1}{f} \quad v = \omega \cdot r \quad \omega = 2\pi \cdot f \quad a_c = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r \quad \theta(t) = \theta_0 + \omega \cdot t$$

**MCUV:**

Movimiento circular uniformemente variado. Además de una aceleración centrípeta, hay una aceleración angular ( $\alpha$ ) con su aceleración tangencial ( $a_t$ ) asociada constantes.

$$\theta(t) = \theta_0 + \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot t^2 \quad \omega(t) = \omega_0 + \alpha \cdot t \quad a_t = \alpha \cdot r$$

**Cantidad de movimiento**

La cantidad de movimiento está definido como  $p = m \cdot v$ . El impulso es igual a la cantidad de movimiento y está definido como  $I = F \cdot \Delta t$ . Es decir,  $p = I = \int F dt$ .

## Análisis de gráficos

Teniendo la gráfica de  $v(t)$  (Velocidad en función del tiempo), para averiguar la aceleración en un tramo elegís un punto inicial y uno final. Cada punto tiene una componente  $X$  y una componente  $Y$  (El subíndice  $f$  significa final, el subíndice  $i$  significa inicial). La aceleración la calculás como:

$$a = \frac{Y_f - Y_i}{X_f - X_i}$$

Teniendo el mismo gráfico de  $v(t)$ , la distancia recorrida en cada tramo es el área del tramo (Los cuadrados, triángulos y cuadriláteros que vimos)

## Geometría:

El área de un rectángulo es base por altura. El área de un triángulo es base por altura dividido 2. El área de un cuadrilátero la calculás partiendo el cuadrilátero en un cuadrado y un triángulo y sumando el área de ambos.

## Fuerzas paralelas y colineales

Regla de Stevin:  $F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$ . La distancia entre ambas fuerzas es  $d$ , y  $d_n$  es la distancia hasta la posición de la resultante. Las distancias y las fuerzas se ponen con signo positivo, siempre. El valor de la fuerza resultante es la suma de ambas. Si ambas tienen mismo sentido, la resultante estará entre ambas; si tienen sentido opuesto la resultante estará por fuera de ambas.

## Campo gravitatorio

$$F = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

La constante de gravitación universal es  $G = 6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$

## Campo eléctrico

La fórmula de campo eléctrica generado por una carga puntual  $q_1$  es:

$$E = \frac{k \cdot q_1}{d^2}$$

La fuerza ejercida sobre una carga  $q_2$  será:

$$F = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2} = E \cdot q_2$$

La constante de Coulomb  $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$

**Unidades**

$$t : s$$

$$x : m$$

$$v : \frac{m}{s}$$

$$a : \frac{m}{s^2}$$

$$m : kg$$

$$F : N = kg \cdot \frac{m}{s^2}$$

$$E : J = N \cdot m = kg \cdot \frac{m}{s^2} \cdot m = kg \cdot \frac{m^2}{s^2}$$

$$P : W = \frac{J}{s} = kg \cdot \frac{m^2}{s^2} \cdot \frac{1}{s} = kg \cdot \frac{m^2}{s^3}$$

$$P : Pa = \frac{N}{m^2} = \frac{kg \cdot m}{s^2 \cdot m^2} = \frac{kg}{s^2 \cdot m}$$

Kilogramo fuerza y Newton:

$$N = kg \cdot \frac{m}{s^2}$$

$$kgf = 9,8 N = 9,8 kg \cdot \frac{m}{s^2}$$

Área:

milímetro cúbico (mm<sup>2</sup>)

centímetro cúbico (cm<sup>2</sup>)

decímetro cúbico (dm<sup>2</sup>)

metro cúbico (m<sup>2</sup>)

decámetro cúbico (dam<sup>2</sup>)

hectómetro cúbico (hm<sup>2</sup>)

kilómetro cúbico (km<sup>2</sup>)

Volumen:

milímetro cúbico (mm<sup>3</sup>)

centímetro cúbico (cm<sup>3</sup>)

decímetro cúbico (dm<sup>3</sup>)

metro cúbico (m<sup>3</sup>)

decámetro cúbico (dam<sup>3</sup>)

hectómetro cúbico (hm<sup>3</sup>)

kilómetro cúbico (km<sup>3</sup>)

Masa:

miligramo (mg)

centigramo (cg)

decagramo (dg)

gramo (g)

decagramo (dag)

hectogramo (hg)

kilogramo (kg)

## Engranajes

Si están en un mismo eje, la frecuencia angular  $\omega$  es constante. Si están en contacto o enlazados por una cadena, las velocidades tangenciales  $v_t$  son iguales.

## Biela-manivela

Plantear los movimientos circulares. Lo principal es que el riel puede pensarse como el movimiento circular con respecto a otro punto, que se obtiene al extender la manivela y una recta perpendicular al riel.

**Ejercicios MRU:**

- 1) Una persona corre a una velocidad constante de 10 km/h. ¿Cuánto tarda en alejarse 5 km?
  - 2) Un nene corre a una velocidad constante de 8 km/h. ¿Cuánto tarda en alejarse 400 m? Expresar la respuesta en horas y en minutos.
  - 3) Un auto se mueve a una velocidad constante de 50 km/h. Sale desde el kilómetro 20 de una ruta. ¿Cuánto tarda en llegar al kilómetro 120 de esa ruta? ¿Qué distancia recorrió?
  - 4) Una chica empieza a andar en patineta a 15 km/h. Está a 1 kilómetro de un poste (alejándose del poste) ¿Qué tan lejos del poste va a estar luego de 2 horas?
  - 5) Una chica está por escalar una palestra. La altura de la palestra es de 20 metros. Si sube con una velocidad de 2 metros por segundo (m/s), ¿cuánto tarda en escalarla?
  - 6) Un ciclista se mueve a 20 km/h. Luego de 5 horas se cansa, y se empieza a mover a 15 km/h. ¿Qué distancia recorre hasta cansarse? ¿Qué distancia recorre en 2 horas? ¿Qué distancia recorre en 8 horas? ¿Cuánto tarda en recorrer 160 km?
  - 7) Un auto parte del kilómetro 80 de una ruta a una velocidad constante de 100 km/h. Otro auto parte del kilómetro 20 de la misma ruta a una velocidad de 120 km/h. ¿En qué kilómetro se encuentran? ¿Cuánto tiempo pasa desde que salen hasta que se encuentran?
  - 8) Está Jerry huyendo a 2m/s constantes de Tom, quien está 20m detrás suyo. Tom lo persigue a 3m/s constantes. ¿Cuánto tarda Tom en alcanzarlo? A qué distancia de su posición inicial lo alcanza?
  - 9) Un tren sale de una estación a 60km/h yendo hacia el este. Otro tren sale de otra estación (700 km al este de la original) 90 minutos más tarde, a 80km/h yendo hacia el oeste. Calcular cuánto tardan en chocar y a qué distancia de las estaciones.
- 

**Ejercicios MRUV:**

- 1) Un auto inicialmente quieto empieza a acelerar, siendo su aceleración constante 10 m/s<sup>2</sup>. ¿Cuánto tiempo pasa hasta que se alejó 2000 m de su posición inicial? ¿En cuánto tiempo recorre los primeros 1000 m? ¿Cuánto tiempo tarda hasta llegar a una velocidad de 30 m/s? ¿Qué distancia recorre hasta llegar a una velocidad de 40 m/s?
- 2) Un auto va a 45 m/s por una calle. El conductor ve un nene a 500m en medio de la calle y clava los frenos. La desaceleración es -100 m/s<sup>2</sup>. ¿Cuánto tarda en detenerse? ¿Cuánta distancia recorre hasta detenerse? ¿Atropella al nene?
- 3) Un auto va a 135 m/s por una ruta. Al llegar al kilómetro 10 de dicha ruta empieza a acelerar de manera constante a 20 m/s<sup>2</sup> hasta llegar al kilómetro 20 de la ruta. ¿Cuál es la velocidad en el kilómetro 15 de la ruta y cuánto tarda en llegar a este? ¿Y para el kilómetro 20?
- 4) La velocidad de un auto en el kilómetro 60 de la ruta es 100 km/h. La velocidad del mismo auto en el kilómetro 70 es 120 km/h. Suponiendo que aceleró de manera uniforme, ¿cuánto vale la aceleración? Expresar la respuesta en km/h<sup>2</sup> y en m/s<sup>2</sup>.
- 5) Un chico tira una piedra para arriba desde un edificio. La velocidad inicial de la piedra es 30 m/s. El edificio tiene 20 metros de alto. ¿Cuánto tarda en volver a la altura inicial? ¿Y en llegar al suelo? La aceleración de la gravedad es -10m/s<sup>2</sup>.

- 6) Un ciclista en una carrera va a 72 m/s. Al llegar a una bajada acelera a 5 m/s. La bajada tiene 360 metros de largo. Luego, siguiendo con el envión de la bajada, recorre medio kilómetro de camino llano. Al terminar el camino llano llega a una subida de 180 metros en la cual desacelera a 6 m/s. Luego de la subida sigue sin acelerar por 1 kilómetro y llega a la meta. ¿Cuánto tarda en llegar a la meta? ¿A qué velocidad llega?
- 7) Un avión parte desde los 50m a una velocidad de 7m/s con una aceleración constante y carretea 1800 m por la pista durante 30 segundos hasta despegar.
- Calcular la velocidad del avión.
  - Calcular la velocidad con la que despegar.
  - ¿Cuánto tarda en recorrer el primer kilómetro?
  - ¿Qué distancia recorre en los últimos 10s?

## Tiro Vertical y caída libre

- 1) Se arroja hacia arriba una pelota con una velocidad inicial de 100 m/s.
  - a. ¿A qué altura y velocidad se encuentra luego de 5 segundos?
  - b. ¿Cuánto tarda en llegar al suelo? ¿A qué velocidad toca el suelo?
- 2) Se arroja hacia arriba una moneda desde una altura de 30 m con una velocidad inicial de 150 m/s.
  - a. ¿A qué altura y velocidad se encuentra luego de 5 segundos?
  - b. ¿Cuánto tarda en llegar al suelo? ¿A qué velocidad toca el suelo?
  - c. ¿En qué momentos está a una altura de 10 m?
- 3) Se dispara hacia arriba un cañón cuya bala sale a 1500 m/s desde una altura de 100 m.
  - a. ¿Cuánto tarda en llegar al suelo? ¿A qué velocidad toca el suelo?
  - b. ¿Cuál es la altura máxima que alcanza?
- 4) Una persona dispara un arma desde la calle hacia arriba. 100 metros arriba de la persona hay una bandera. Decir en qué momentos la bala se encuentra a 15 metros de la bandera y a qué velocidad está yendo.
- 5) Una persona deja caer un globo lleno de agua desde una altura de 60 m. Desde el suelo, una persona arroja hacia arriba un dardo apuntado hacia el globo. El dardo tiene una velocidad inicial de 35 m/s.
  - a. Calcular cuánto tiempo pasa hasta que el globo es pinchado.
  - b. Calcular la altura a la que el globo se pincha.
  - c. Calcular las velocidades justo antes de la colisión.
- 6) Un técnico está subiendo por las escaleras de una torre de comunicaciones que tiene 130 metros de altura. En la cima de la torre su compañero está por comer un caramelo pero se le cae
  - a. Calcular cuánto tiempo pasa hasta que el globo es pinchado.
  - b. Calcular la altura a la que el globo se pincha.
  - c. Calcular las velocidades justo antes de la colisión.

## Ejercicios Dinámica

- 1) A un cuerpo se le aplica una fuerza de 400 N y tiene una masa de 24 kg, ¿cuánto vale su aceleración?
- 2) A un cuerpo se le aplica una fuerza de 45.000 N y tiene una masa de 15 toneladas, ¿cuánto vale su aceleración?
- 3) A un cuerpo se le aplica una fuerza de 50 N y tiene una masa de 40 g, ¿cuánto vale su aceleración?
- 4) Un cuerpo se encuentra bajo el efecto de una fuerza de 1650 N. Su aceleración es  $13,25 \text{ m/s}^2$ , ¿cuánto vale su masa? Expresar el resultado en kg y en g.
- 5) Un cuerpo se encuentra bajo el efecto de una fuerza de 1.000.000 N. Su aceleración es  $2 \text{ m/s}^2$ , ¿cuánto vale su masa? Expresar el resultado en kg, en g y en toneladas.
- 6) Un cuerpo tiene una masa de 25 kg y está acelerando a  $14 \text{ m/s}^2$ , ¿cuánto vale la fuerza total ejercida al cuerpo? Expresar el resultado en N y en kgf.
- 7) Una persona tiene una masa de 60 kg y está en la superficie terrestre, ¿cuánto vale la fuerza total ejercida al cuerpo? Expresar el resultado en N y en kgf.



## Ejercicios unidades

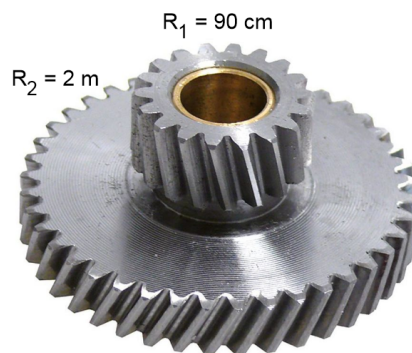
- 1) Calcular cuántos kilogramos son 300 gramos de manzanas.
- 2) Calcular cuántas horas, minutos y segundos son 24.320 segundos.
- 3) Calcular cuántos mg son 7 kg de peras.
- 4) Calcular el largo en dm de una ruta de 4000 km de largo.
- 5) Calcular el volumen en mL de una pileta de 80L.
- 6) Calcular el volumen en  $\text{dm}^3$  de una botella de 2 litros.
- 7)  $9\text{m}^2$  a  $\text{cm}^2$
- 8)  $8\text{cm}^2$  a  $\text{mm}^2$
- 9)  $50\text{mm}^2$  a  $\text{dm}^2$
- 10)  $2\text{km}^2$  a  $\text{cm}^2$
- 11)  $8\text{m}^3$  a  $\text{cm}^3$
- 12)  $15\text{cm}^3$  a  $\text{mm}^3$
- 13)  $30\text{mm}^3$  a  $\text{dm}^3$
- 14) Se tiene un campo de  $4 \text{ km}^2$ . Expresarlo en millas<sup>2</sup>.
- 15)  $162 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  a  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ .
- 16)  $126 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  a  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ .
- 17) Pasar a  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s} \cdot \text{h}^2}$ :

$$\frac{\text{libra}^2 \cdot \text{pie} \cdot \text{milla}}{\text{kg} \cdot \text{dia}^3}$$

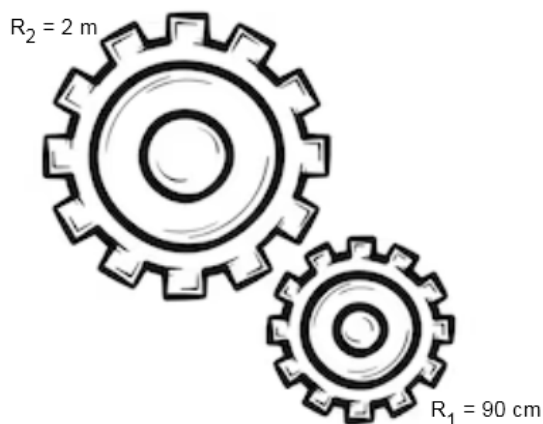
## Ejercicios MCU y MCU

- 1) Un ventilador de 32cm de radio se enciende y empieza a girar con una aceleración de  $\alpha = 0,7 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$ . Calcular su  $\omega$  y sus vueltas dadas luego de 4 s.
- 2) Hay dos partículas girando alrededor de un punto con mismo radio. La primera partícula describe un MCU con  $f = 30 \text{ RMP}$ . La segunda partícula comienza  $20^\circ$  detrás de la primera, describiendo un MCU con  $f_0 = 1 \text{ RPM}$  y  $\alpha = 2\pi \text{ rad/s}^2$ . Calcular cuánto tardan en encontrarse.
- 3) Hay dos partículas, ambas describiendo MCUVs. Datos de la primera:  $\omega_{0-1} = 10\pi \text{ rad/s}$ ,  $\alpha_1 = 1\pi \text{ rad/s}$ . Datos de la segunda:  $\omega_{0-2} = 12\pi \text{ rad/s}$ ,  $\alpha_2 = 2\pi \text{ rad/s}$ . Sabiendo que la segunda está  $1,5\pi$  delante de la primera. Cuánto tardan en encontrarse? Cuántas vueltas hace cada una hasta el encuentro?

- 4) Hay dos partículas girando en el mismo sentido alrededor de un punto, con  $R = 5\text{m}$ . La primera hace un MCU y la segunda un MCUV. Datos de la primera partícula:  $v_t = 72\text{ m/s}$ . Datos de la segunda partícula:  $\omega_0 = 25\text{ rad/s}$ ,  $\alpha = 2\text{ rad/s}^2$ . Calcular cuánto tardan en encontrarse.
- 5) Una partícula parte desde el reposo empezando a girar alrededor de un círculo en sentido horario describiendo un MCUV con  $\alpha = 4\pi\text{ rad/s}^2$ . Desde el lado opuesto otra partícula gira en sentido antihorario con  $\alpha = 6\pi\text{ rad/s}^2$  y  $\omega_0 = 2\pi\text{ rad/s}$ . Teniendo en cuenta que ambas comienzan desde el mismo punto, calcular cuánto tardan en volver a encontrarse y dónde lo hacen.
- 6) Una partícula comienza a girar en sentido horario a  $\omega = 1,5\pi\text{ rad/s}$ . Otra partícula comienza a girar en el mismo sentido  $20^\circ$  detrás del punto inicial de la anterior  $500\text{ ms}$  después.  $f_2 = 0,75\text{ Hz}$  y empieza a desacelerar con  $\alpha_2 = 0,2\pi\text{ rad/s}^2$ . Calcular cuánto tiempo pasa hasta que se encuentran y dónde.
- 7) Calcular cuánto tardan en chocar dos vehículos que giran en sentidos opuestos alrededor de la misma pista de  $4\text{km}$  de diámetro, que arrancan del reposo y tienen una aceleración tangencial de  $1500\frac{\text{km}}{\text{h}^2}$ . Obtener la aceleración total de cada uno  $10$  segundos antes que choquen.
- 8) La velocidad tangencial de un diente del engrajane 1 es de  $7\text{ m/s}$ . Averiguar  $v_{t2}$  y  $\omega_2$ .



- 9) La velocidad angular  $\omega_1 = 3,3\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ . Averiguar  $v_{t2}$  y  $\omega_2$ .



# 1. Física 2

## 1.1. Asociación de resistores

En serie:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \cdots R_N$$

En paralelo:

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots \frac{1}{R_N}}$$

## 1.2. Capacidad

$$C = \frac{q}{V}$$

$$E = \frac{1}{2} \cdot q \cdot V = \frac{1}{2} C \cdot V^2 = \frac{q^2}{2C}$$

Asociación en serie:

Al asociar capacitores en serie, la carga total será igual a la carga en cada capacitor. En base a esto se pueden calcular las tensiones en cada uno.

Asociación en paralelo:

La diferencia de tensión en cada uno es igual, en base a la capacidad obtener las cargas.

**Carga de capacitor**

$$V = V_{\text{máx}} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

**Descarga de capacitor**

$$V = V_{\text{máx}} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$