

## FÍSICA – Ficha 09

1. Dudas de la ficha anterior
2. Resumen de fórmulas de CINEMÁTICA

### MRU

$$v = e/t$$

### MRUA

$$v_f = v_i + a \cdot t$$

$$e = v_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

### CAIDA LIBRE

$$v_f = 0 + g \cdot t$$

$$e(h) = 0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2 = 0 \cdot t + \frac{1}{2} 9,8 \cdot t^2$$

### LANZAMIENTO VERTICAL

$$0 = v_0 - 9,8 t$$

$$e(h) = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 = v_0 t + \frac{1}{2} (-9,8) t^2$$

3. CORRECCIÓN DE LOS EJERCICIOS DE CINEMÁTICA PENDIENTES DE FICHAS ANTERIORES.

#### 2015

Desde dos poblaciones, A y B, que distan 8,00 km, salen al encuentro dos vehículos. El primero parte de A desde el reposo con una aceleración constante de 0,600 m/s<sup>2</sup>. El segundo sale de B, 20,0 s más tarde, con una velocidad constante de 81,0 km/h. Suponiendo que la carretera entre ambos pueblos sea rectilínea, calcula:

- a. El instante en que se encontrarán.
- b. La velocidad que llevará cada vehículo en el instante de encuentro.

#### 2017

Dos vehículos circulan con velocidades constantes por una carretera y en el mismo sentido. En un momento dado, la distancia que los separa es de 100 Km y 5 horas más tarde el vehículo con mayor velocidad adelanta al que circula más lentamente. Calcule:

- a) La distancia recorrida por el vehículo más lento durante las 5 h si su velocidad es de 40 km/h.
- b) La velocidad a la que circula el vehículo más rápido.

#### 2015

Se deja caer una bola de acero desde la terraza de un edificio de 80 m de altura. Suponiendo que el rozamiento entre la bola y el aire es despreciable, calcula:

- a) El tiempo que tarda la bola en llegar al suelo.
- b) La velocidad con la que impacta con el suelo.

## 4. EXPLICACIÓN DEL PROFESOR

## La corriente eléctrica (pág. 79 y sig.)

### RECORDAD

La **corriente eléctrica** es el movimiento de electrones a lo largo de los conductores. La carga eléctrica es la del electrón, pero como es muy pequeña, en el S.I., se utiliza en Culombio (C) ( $1 e = -1,67 \cdot 10^{-19} C$ )

En la corriente eléctrica hay tres magnitudes para poder explicar el movimiento de los electrones:

**V** diferencia de potencial, o potencial, o voltaje, o tensión o fuerza electromotriz –fem-. En Voltios (V)

**I** intensidad. Se mide en Amperios (A)

**R** resistencia. Se mide en ohmios ( $\Omega$ )

Están relacionadas mediante la Ley de Ohm:

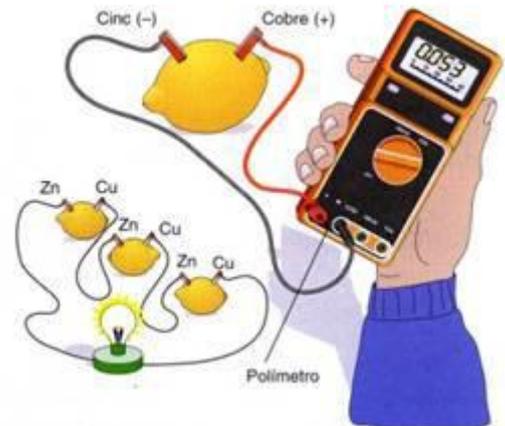
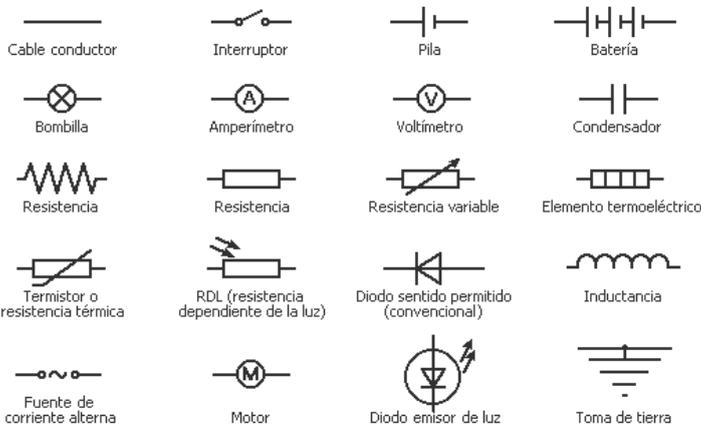
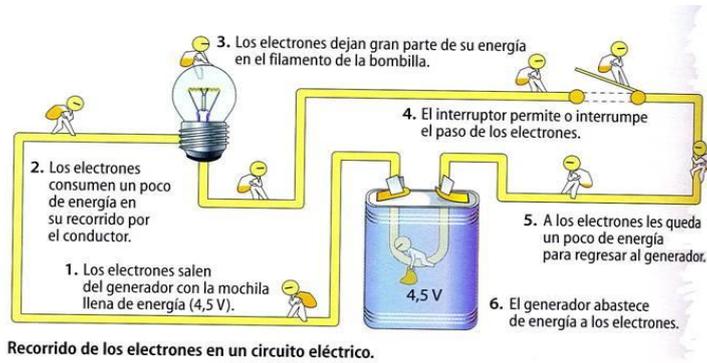
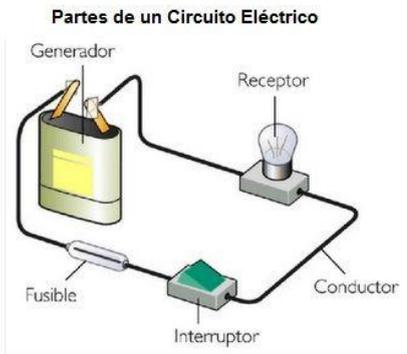
$$V = I \cdot R$$

$$R = V / I$$

$$I = V / R$$

### Circuito eléctrico

Conjunto de operadores unidos de tal forma que permitan el paso de corriente eléctrica para conseguir algún efecto útil (luz, calor, movimiento,...). Los elementos básicos de un circuito eléctrico son:



### 5.2.6. Energía y potencia eléctrica

La energía o trabajo eléctrico,  $W$ , es el producto de  $V$  (Voltaje o tensión) por el valor de la cantidad de electricidad ( $q$ ). Se mide en Julios (J).

La cantidad de electricidad ( $q$ ) es el producto de la  $I$  (Intensidad) por el tiempo ( $t$  en segundos)

$$E = W = V q = V I t$$

La potencia eléctrica podemos definirla como la cantidad de energía eléctrica generada o transformada por unidad de tiempo.

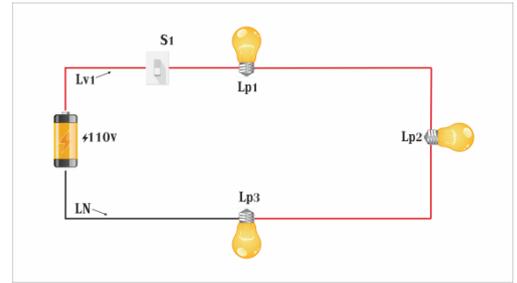
$$P = \frac{W}{t} = \frac{V \cdot I \cdot t}{t} = V \cdot I$$

Luego, también se cumple:  $E = V I t = P \cdot t$

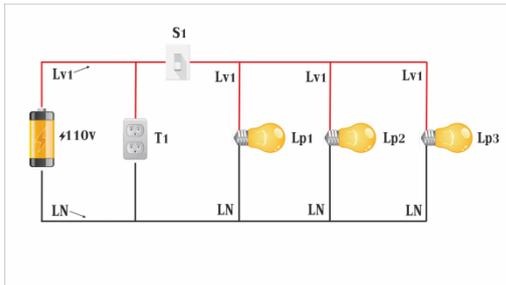
## 5.2.7. Tipos de circuitos eléctricos

En un circuito eléctrico, hay tres formas de conectar los generadores los receptores: en serie, en paralelo y mixto.

**Serie.**- Los elementos de un circuito están conectados en serie cuando se colocan uno a continuación de otro formando una cadena, modo que la corriente que circula por un determinado elemento será la misma que para el resto.



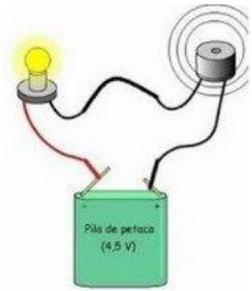
y  
de



**Paralelo.**- Los elementos de un circuito están conectados en paralelo cuando todos ellos están conectados a los mismos puntos y por tanto, a todos se les aplica el mismo voltaje o tensión.

### 5.2.7.1. Circuitos en Serie

Las características de los circuitos en serie son:



Los elementos están conectados como los eslabones de una cadena (el final de uno con el principio del otro). La salida de uno a la entrada del siguiente y así sucesivamente hasta cerrar el circuito. Veamos una bombilla y un timbre conectados en serie:

Todos los elementos que se conectan en serie tienen la misma intensidad, o lo que es lo mismo, la misma intensidad recorre todos los elementos conectados en serie. Fíjate que la intensidad que sale de la pila es la misma que atraviesa cada receptor.

$$I_t = I_1 = I_2 = I_3 \dots$$

La tensión total de los elementos conectados en serie es la suma de cada una de las tensiones en

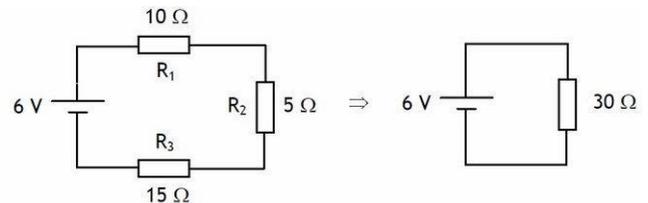
cada elemento:  $V_t = V_1 + V_2 + V_3 \dots$

La resistencia total de todos los receptores conectados en serie es la suma de la resistencia de cada receptor.

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 \dots$$

**Si un elemento de los conectados en serie deja de funcionar, los demás también.** Date cuenta que si por un elemento no circula corriente, al estar en serie con el resto, por los demás tampoco ya que por todos pasa la misma corriente o intensidad (es como si se cortara el circuito).

Veamos cómo se resuelve un circuito en serie con 3 resistencias



### Ejercicios de Circuitos en Serie

Lo primero será calcular la resistencia total. Esta resistencia total también se llama resistencia equivalente, porque podemos sustituir todas las resistencias de los receptores en serie por una sola cuyo valor será el de la resistencia total. Fíjate en el circuito siguiente:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 = 10 + 5 + 15 = 30 \Omega$$

El circuito equivalente quedaría como el de la derecha con una sola resistencia de 30 ohmios.

Ahora podríamos calcular la Intensidad total del circuito. Según la ley de ohm:

$$I_t = V_t / R_t = 6 / 30 = 0,2 \text{ A que resulta que como todas las intensidades en serie son iguales:}$$

$$I_t = I_1 = I_2 = I_3 = 0,2 \text{ A. Todas valen 0,2 amperios.}$$

Ahora solo nos queda aplicar la ley de ohm en cada receptor para calcular la tensión en cada uno de ellos:

$$V_1 = I_1 \times R_1 = 0,2 \cdot 10 = 2V$$

$$V_2 = I_2 \times R_2 = 0,2 \cdot 5 = 1V$$

$$V_3 = I_3 \times R_3 = 0,2 \cdot 15 = 3V$$

Ahora podríamos comprobar si efectivamente la suma de las tensiones es igual a la tensión total:

$$V_t = V_1 + V_2 + V_3 = 2 + 1 + 3 = 6V \text{ Como ves resulta que es cierto, la suma es igual a la tensión total de la pila 6 Voltios.}$$

**Recuerda:** Para tener un circuito resuelto por completo es necesario que conozcas el valor de R, de I y de V del circuito total, y la de cada uno de los receptores.

Como ves ya tenemos todos los datos del circuito, por lo tanto ¡Ya tenemos resuelto nuestro circuito en serie!.

Puede que nos pidan calcular las potencias en el circuito. En este caso sabiendo la fórmula la potencia que es:

$$P = V \cdot I$$

$$P_t = V_t \cdot I_t = 6 \cdot 0,2 = 1,2W$$

$$P_1 = V_1 \cdot I_1 = 2 \cdot 0,2 = 0,4W$$

$$P_2 = V_2 \cdot I_2 = 1 \cdot 0,2 = 0,2W$$

$$P_3 = V_3 \cdot I_3 = 3 \cdot 0,2 = 0,6W$$

Fíjate que en el caso de las potencias la suma de las potencias de cada receptor siempre es igual a la potencia total ( en serie y en paralelo)  $P_t = P_1 + P_2 + P_3$ .

Si no s piden la energía consumida en un tiempo determinado solo tendremos que aplicar la fórmula de la energía:

$$E = P \cdot t.$$

Por ejemplo vamos hacerlo para 2 horas.

$$E_t = P \cdot t = 1,2 \times 2 = 2,4 \text{ wh (vatios por hora).}$$

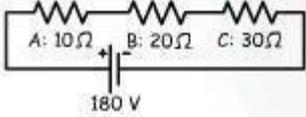
Si nos piden en kWh (kilovatios por hora) antes de aplicar la fórmula tendremos que pasar los vatios de potencia a kilovatios dividiendo entre mil.

$$P = 0,0012 \cdot 2 = 0,0024 \text{ kWh}$$

También podríamos calcular las energía de cada receptor:  $E_1 = P_1 \times t$  ;  $E_2 = P_2 \times t$  ...., pero eso ya lo dejamos para que lo hagas tu solito.

Aquí tienes otros dos circuitos en serie resueltos:

Ojo que no te despiste la colocación de las resistencias en el segundo circuito, si te fijas están una a continuación de otra, por lo tanto están en serie.



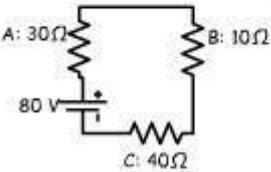
**CIRCUITO SERIE**

$$R_s = R_A + R_B + R_C = 10 + 20 + 30 = 60\Omega$$

$$I_t = \frac{V}{R_s} = \frac{180}{60} = I_A = I_B = I_C = 3A$$

$$V_A = R_A \cdot I_t = 10 \cdot 3 = 30V$$

$$V_B = R_B \cdot I_t = 20 \cdot 3 = 60V$$

$$V_C = R_C \cdot I_t = 30 \cdot 3 = 90V$$


**CIRCUITO SERIE**

$$R_s = R_A + R_B + R_C = 30 + 10 + 40 = 80\Omega$$

$$I_t = \frac{V}{R_s} = \frac{80}{80} = I_A = I_B = I_C = 1A$$

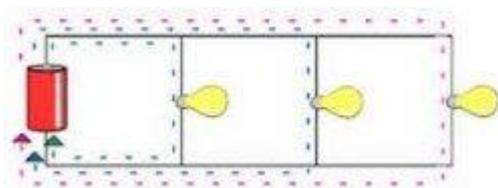
$$V_A = R_A \cdot I_t = 30 \cdot 1 = 30V$$

$$V_B = R_B \cdot I_t = 10 \cdot 1 = 10V$$

$$V_C = R_C \cdot I_t = 40 \cdot 1 = 40V$$

### 5.2.7.2. Circuitos en Paralelo

Las características de los circuitos en paralelo son:



Los elementos tienen conectadas sus entradas a un mismo punto del circuito y sus salidas a otro mismo punto del circuito.

Todos los elementos o receptores conectados en paralelo están a la misma tensión, por eso:  $V_t = V_1 = V_2 = V_3 \dots$

La suma de la intensidad que pasa por cada una de los receptores es la intensidad total:

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 \dots$$

OJO no te confundas, si te fijas es al revés que en serie.

La resistencia total o equivalente de los receptores conectados en paralelo se calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots}$$

**Si un receptor deja de funcionar, los demás receptores siguen funcionando con normalidad.** Este es el principal motivo por lo que la mayoría de los receptores se conectan en paralelo en las instalaciones.

Vamos a calcular un circuito en paralelo.

### Ejercicios de Circuitos en Paralelo

Podríamos seguir los mismos pasos que en serie, primero resistencia equivalente, luego la  $I_t$ , etc. En este caso vamos a seguir otros pasos y nos evitaremos tener que utilizar la fórmula resistencia total.

Sabemos que todas las tensiones son iguales, por lo que:

$$V_t = V_1 = V_2 = V_3 = 5 \text{ V}; \text{ todas valen 5 voltios.}$$

Ahora calculamos la intensidad en cada receptor con la ley de Ohm;  $I = V / R$ .

$$I_1 = V_1 / R_1 = 5/10 = 0,5 \text{ A}$$

$$I_2 = V_2 / R_2 = 5/5 = 1 \text{ A}$$

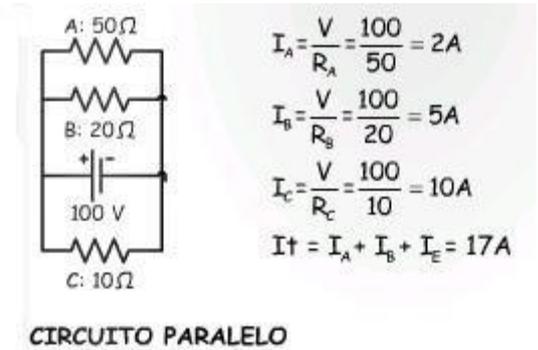
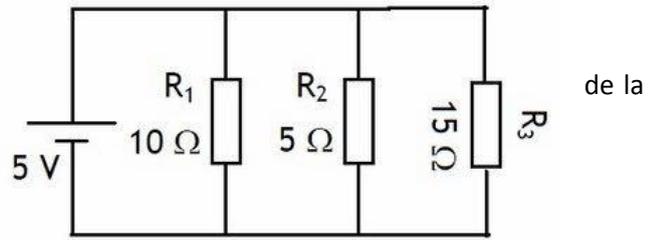
$$I_3 = V_3 / R_3 = 5/15 = 0,33 \text{ A}$$

La intensidad total del circuito será la suma de todas las de los receptores.

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 = 0,5 + 1 + 0,33 = 1,83 \text{ A}$$

Date cuenta que la  $I_3$  realmente es 0,333333333... por lo que cometeremos un pequeño error sumando solo 0,33, pero es tan pequeño que no pasa nada.

¿Nos falta algo para acabar de resolver el circuito? Pues NO, ¡Ya tenemos nuestro circuito en paralelo resuelto! ¿Fácil no?.



$$I_A = \frac{V}{R_A} = \frac{100}{50} = 2 \text{ A}$$

$$I_B = \frac{V}{R_B} = \frac{100}{20} = 5 \text{ A}$$

$$I_C = \frac{V}{R_C} = \frac{100}{10} = 10 \text{ A}$$

$$I_t = I_A + I_B + I_C = 17 \text{ A}$$

## 5. PROBLEMAS DE EXÁMENES PARA CASA

### 2013

Un automóvil viaja a 108 km/h cuando el conductor ve un obstáculo en la carretera e inmediatamente aplica los frenos. Calcula la distancia recorrida por el coche hasta que se detiene si el tiempo de respuesta del conductor ha sido de 0,8 s y la aceleración de frenado es de  $5 \text{ m/s}^2$

### 2014

Se lanza verticalmente hacia arriba, desde el suelo, un cuerpo con una velocidad de 30 m/s. Calcula: a) La altura a la que se encuentra dos segundos después. b) La altura máxima alcanzada. *Tomar  $g = 10 \text{ m/s}^2$*

**2017-AcCFGs.** Para el circuito de la figura, con  $R_1 = 3 \Omega$ ;  $R_2 = 10 \Omega$  y  $R_3 = 6 \Omega$ . Calcula la resistencia equivalente, la intensidad total que circula por el circuito y la potencia eléctrica.

