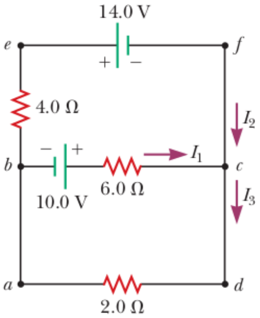
Leyes de Kirchhoff

Ley de la unión o ***nodo***: En cualquier unión, la suma de las corrientes debe ser igual a cero:

$$\boxed{\sum_{\text{unión}} I = 0}$$

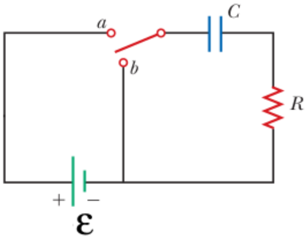
Ley de la espira o ***malla***: La suma de las diferencias de potencial a través de todos los elementos alrededor de cualquier espira de un circuito cerrado debe ser igual a cero:

$$\boxed{\sum_{\text{circuito cerrado}} \Delta V = 0}$$



Circuitos RC

Carga de un capacitor



$$\boxed{\varepsilon - \frac{q}{C} - iR = 0}$$

$$\frac{\varepsilon}{R} - \frac{q}{RC} - i = 0$$

$$\frac{\varepsilon}{R} - \frac{q}{RC} - \frac{dq}{dt} = 0$$

$$\frac{dq}{dt} = \frac{\varepsilon}{R} - \frac{q}{RC}$$

$$\frac{dq}{dt} = \frac{C\varepsilon - q}{RC}$$

$$\frac{dq}{q - C\varepsilon} = -\frac{dt}{RC}$$

$$\int_0^q \frac{dq}{q - C\varepsilon} = -\frac{1}{RC}\int_0^t dt$$

$$\ln\left(\frac{q - C\varepsilon}{-C\varepsilon}\right) = -\frac{t}{RC}$$

$$\frac{q - C\varepsilon}{-C\varepsilon} = e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$\boxed{q(t) = C\varepsilon(1 - e^{-t/RC}) = Q_{max}(1 - e^{-t/RC})}$$

Circuitos RC

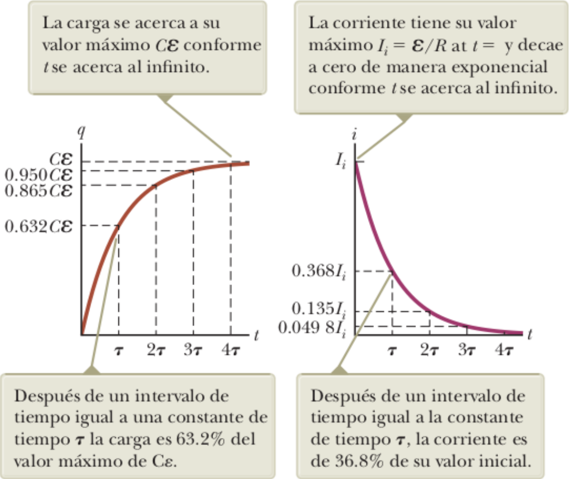
Definimos:

$\tau = RC \to$ *cte. de tiempo* del circuito (63.2 %)

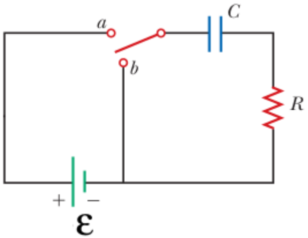
Sabiendo que

$$i = \frac{dq}{dt}$$

$$\boxed{i(t) = \frac{\varepsilon}{R} e^{-t/RC}}$$



Descarga de un capacitor



$$\boxed{-\frac{q}{C} - iR = 0}$$

$$-R\frac{dq}{dt} = \frac{q}{C}$$
$$\frac{dq}{q} = -\frac{1}{RC}dt$$

$$\frac{dq}{dt} = \frac{\varepsilon}{R} - \frac{q}{RC}$$
$$\frac{dq}{dt} = \frac{C\varepsilon - q}{RC}$$
$$\frac{dq}{q - C\varepsilon} = -\frac{dt}{RC}$$
$$\int_{Q_i}^{q} \frac{dq}{q} = -\frac{1}{RC}\int_0^t dt$$
$$\ln\left(\frac{q}{Q_i}\right) = -\frac{t}{RC}$$

$$\boxed{q(t) = Q_i e^{-t/RC}}$$

$$\boxed{i(t) = -\frac{Q_i}{RC}e^{-t/RC}}$$