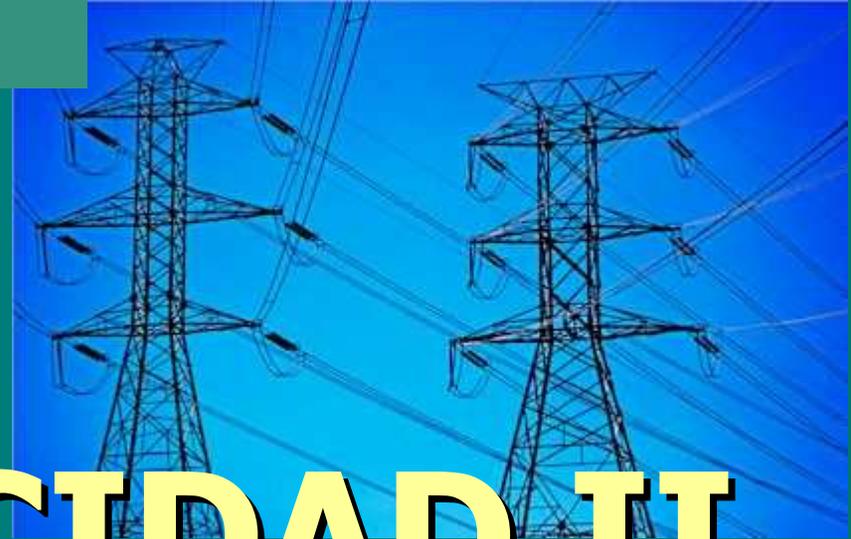




PREUNIVERSITARIO POPULAR DE LA FACULTAD
DE MEDICINA, UNIVERSIDAD DE CHILE
CIENCIAS: FÍSICA ELECTIVO 2010



ELECTRICIDAD II

- Energía y potencia eléctricas
- Carga y descarga de un condensador
- ac / dc
- Circuitos de corriente alterna
- Circuito L.C.

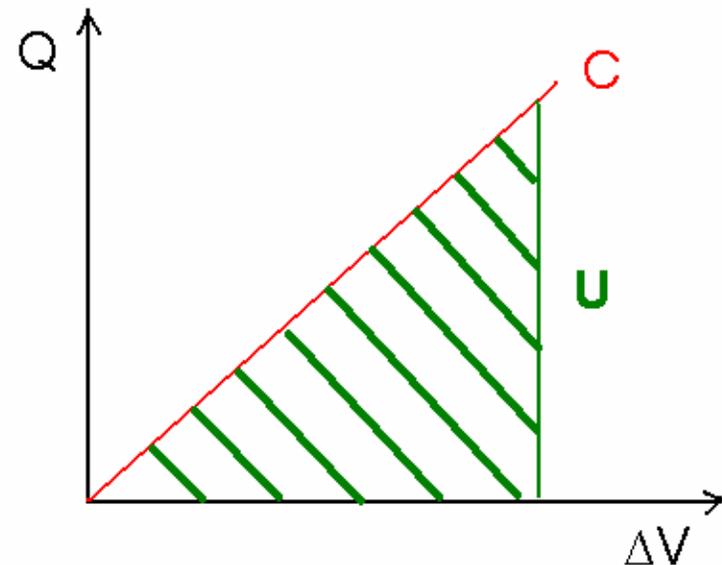
Energía eléctrica

Energía almacenada en un condensador.

- Gráfico de Q vs. ΔV ; $m = C$
- Área bajo la curva = Energía eléctrica = U

$$U = \frac{1}{2} Q \Delta V$$

$$U = \frac{1}{2} C \Delta V^2 = \frac{1}{2} Q^2 / C$$

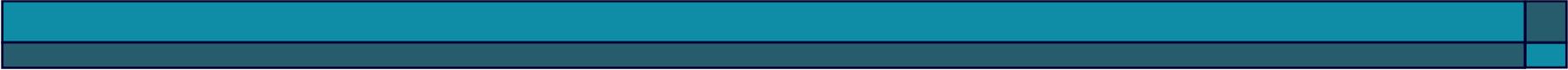


Potencia eléctrica

- Razón de conversión de energía eléctrica en otra forma de energía, o;
- Cantidad de trabajo efectuado por unidad de tiempo.
- [Watts]; HP; CV

$$P = I\Delta V = I^2R = V^2/R$$

$$P = W/\Delta t = q\Delta V/t$$



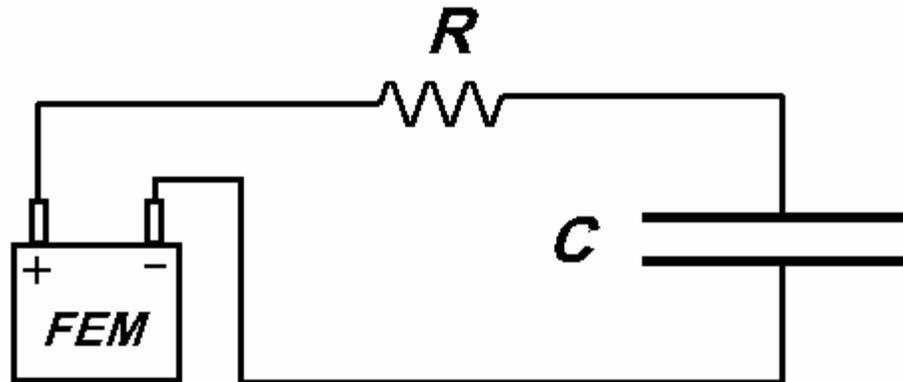
Ejercicio

- Si un capacitor alcanza una carga de 300 coulomb al aplicar una diferencia de potencial de 8 volt, ¿cuánta energía almacena?

R: $U = 1200 \text{ J}$

Carga y descarga de un condensador

Cuando un capacitor de placas paralelas **inicialmente descargado** se conecta a una FEM por medio de una resistencia R , se establece una corriente eléctrica en el circuito que cesa cuando la caída de tensión entre las placas es igual a la FEM, y el capacitor queda **cargado**.



Carga y descarga de un condensador

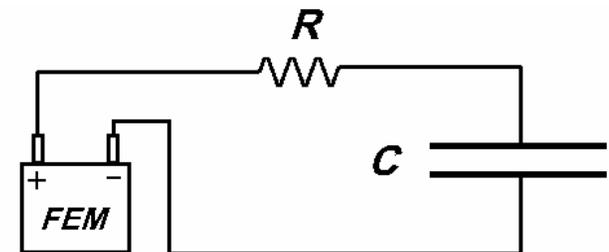
El **tiempo de carga** de un capacitor depende del valor del **capacitor** y de la **resistencia** del circuito. Entonces las placas del capacitor se cargarán:

$$Q = Q_0 (1 - e^{-t/\tau})$$

Siendo τ la constante de tiempo del circuito

$$\tau = R \cdot C$$

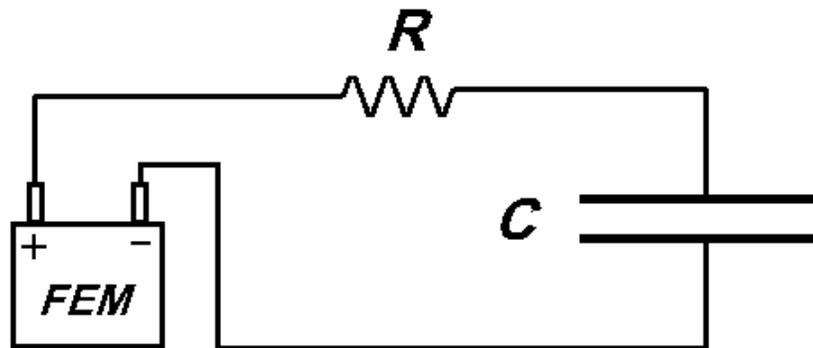
63% de carga



Carga y descarga de un condensador

- La caída de tensión en el capacitor como función del tiempo es:

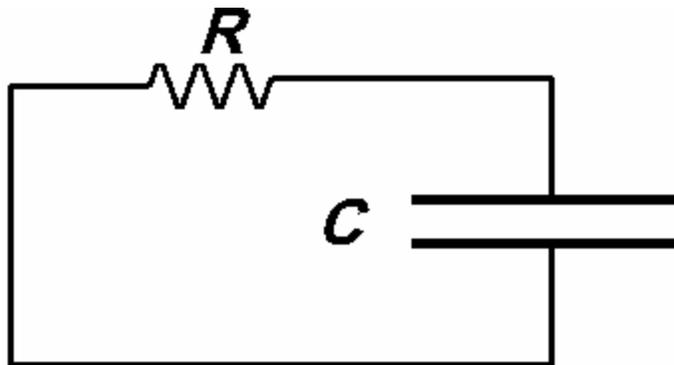
$$V_c = V_o (1 - e^{-t/\tau})$$



Carga y descarga de un condensador

Para un capacitor **inicialmente cargado** se puede **descargar** por medio de una resistencia R según la figura, entonces la carga en las placas disminuye como:

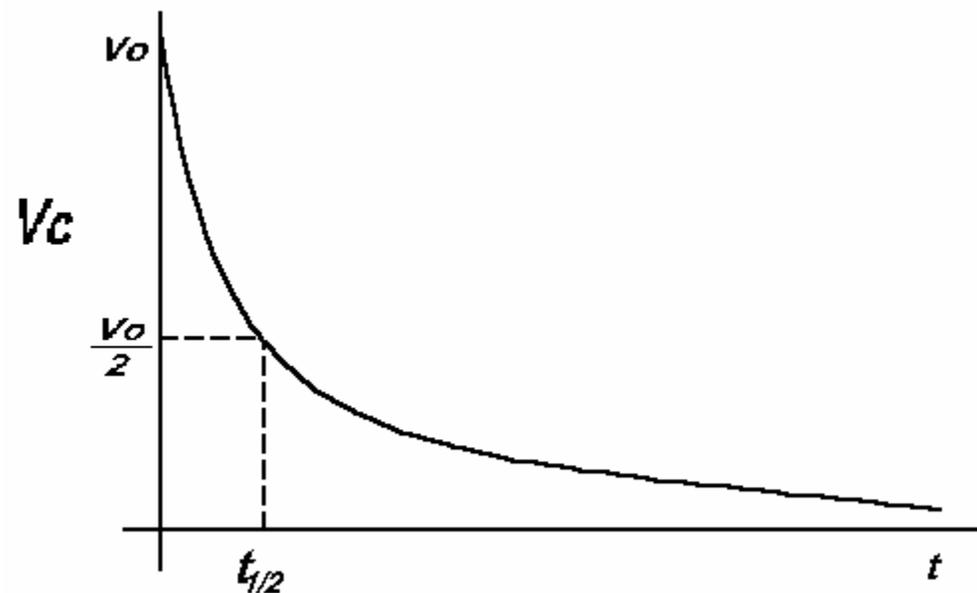
$$Q = Q_0 e^{-t/\tau}$$



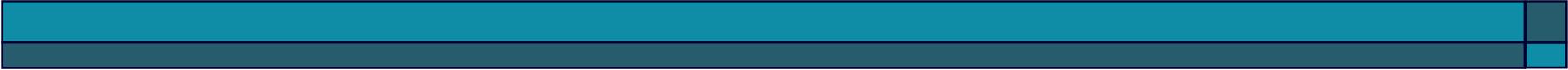
Carga y descarga de un condensador

- Y la tensión en el capacitor será

$$V = V_0 e^{-t/\tau}$$

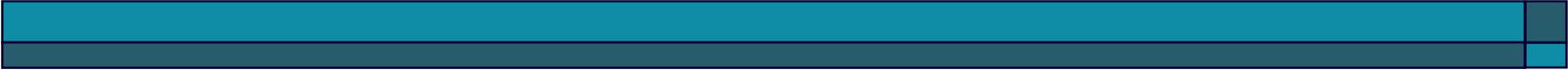


$$t_{1/2} = \tau / \ln 2$$



Carga y descarga de un condensador

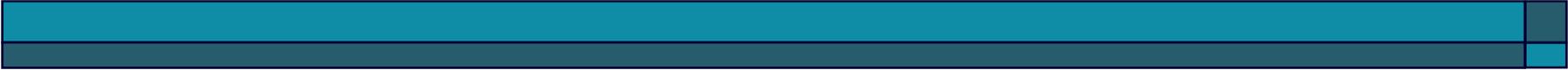
- http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/campo_electrico/rc/rc.htm



Ejercicio

Se tiene un circuito RC descargado, conectado a una fuente de voltaje. Si la resistencia del circuito es de 12Ω , y la constante de tiempo del circuito τ es de 30 segundos, ¿cuál es la capacitancia del condensador del circuito?

$$R: C = 30/12 = 2,5 \text{ F}$$



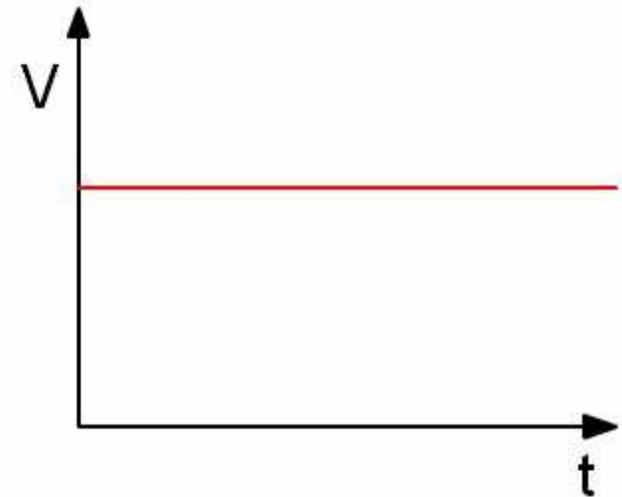
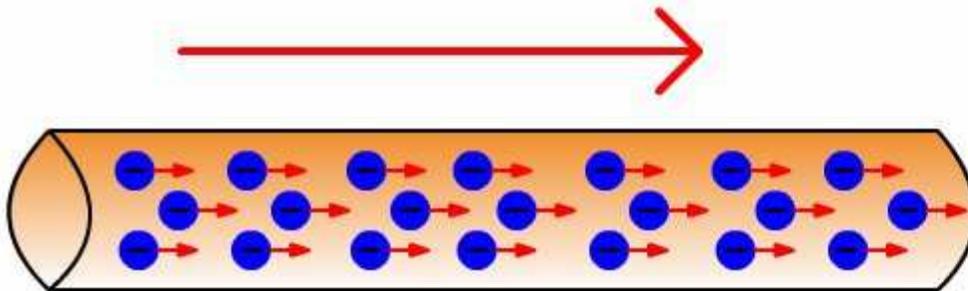
Corriente eléctrica

**Corriente
continua (dc)**

**Corriente
alterna (ac)**

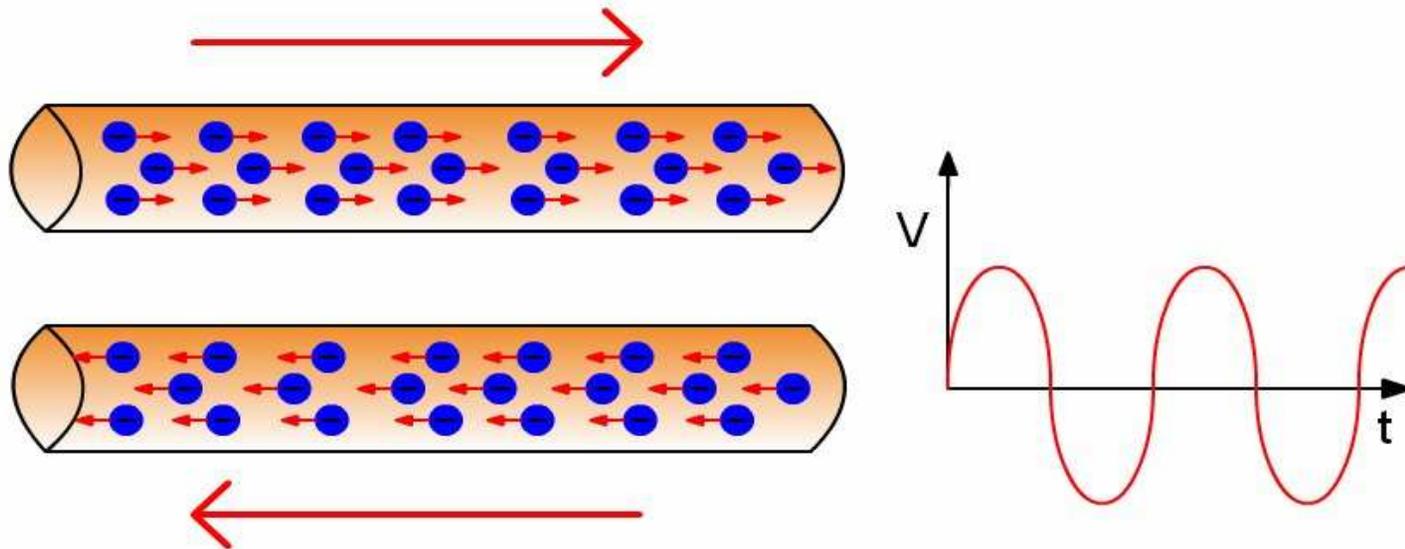
Corriente continua (cd)

- El flujo de carga tiene siempre la misma dirección
- Ej: una batería en un circuito



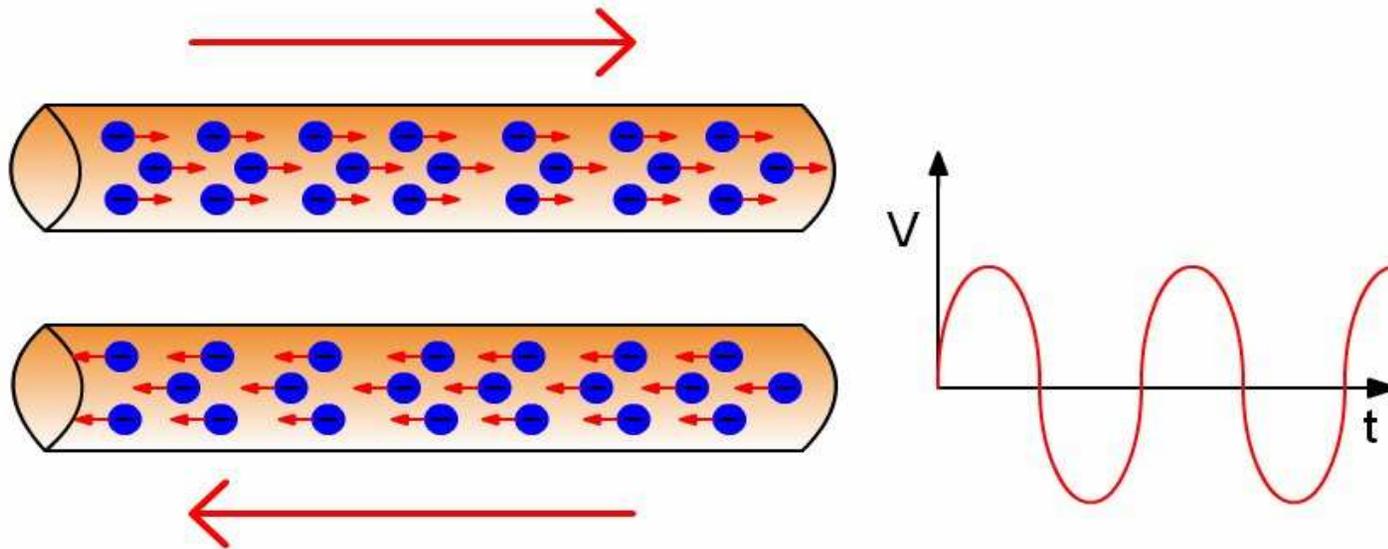
Corriente alterna (ca)

- Los electrones (carga) “fluyen” en una dirección y luego en sentido opuesto, en torno a posiciones relativamente fijas.
- Se consigue alternando la polaridad del voltaje del generador u otra fuente.



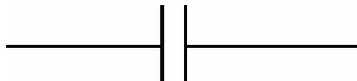
Corriente alterna

- Se puede transmitir a grandes distancias.
- Ej: suministro eléctrico en casas, 50Hz

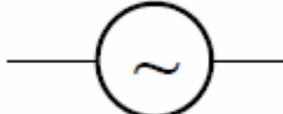


Circuitos de corriente alterna

□ Resistencia (R) 

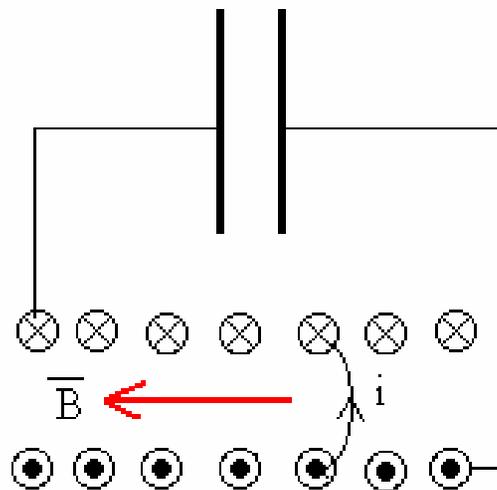
□ Capacitor (C) 

□ Bobina (L) 

□ Generador de ac 

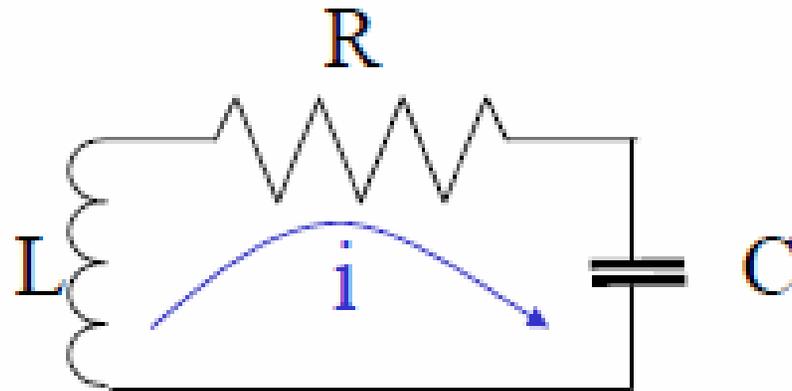
Circuito LC

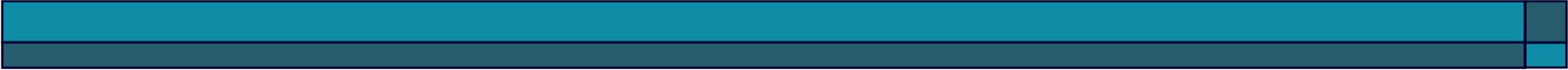
- “Circuito oscilante”
- Cuando la intensidad es máxima, el voltaje es mínimo.
- La energía total se conserva.



Circuito RLC

- “Oscilante amortiguado”
- La energía total no se conserva; una parte se disipa en forma de calor.





Gráficos

- V vs. t
- I vs. t

Repaso Ley de Ohm

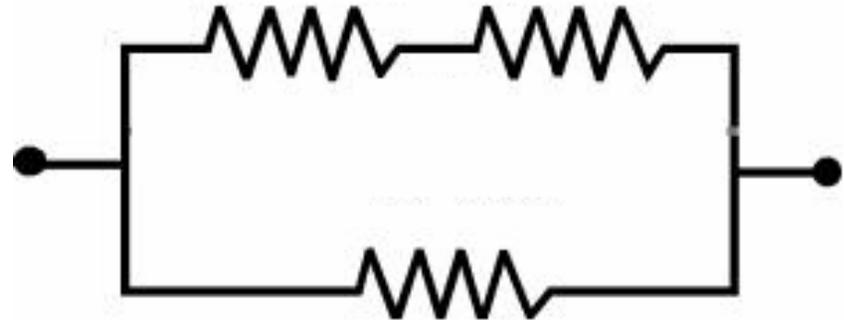
$$I = V/R$$

□ Resistencias en serie

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

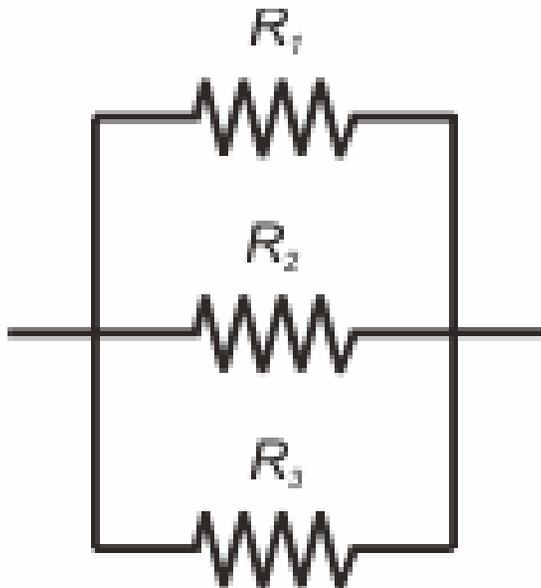


Aumenta la resistencia total

Repaso Ley de Ohm

$$I = V/R$$

□ Resistencias en paralelo



$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

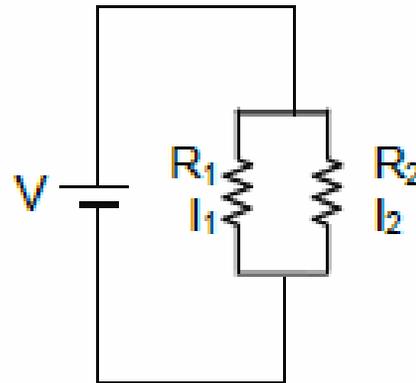
$$1/R_T = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

Disminuye la resistencia total



Ejercicios

11. El circuito representado en la figura consta de dos resistencias, R_1 y R_2 , las que se encuentran conectadas a una diferencia de potencial V constante. I_1 e I_2 son las corrientes en R_1 y R_2 , respectivamente.

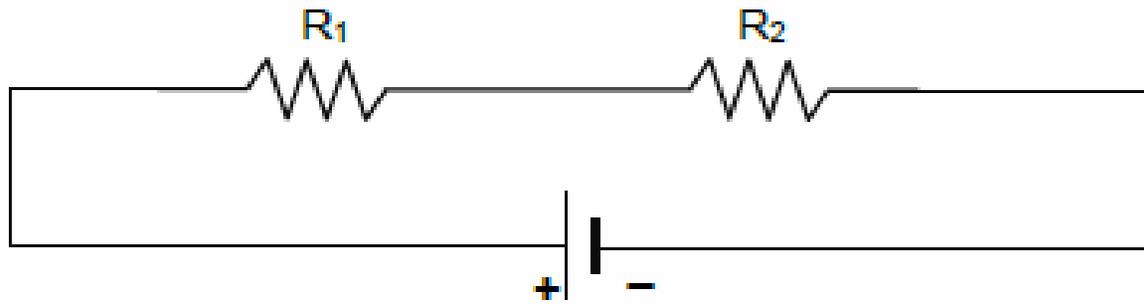


Si se cumple que $R_1 > R_2$, entonces es correcto afirmar que

- A) $I_1 > I_2$
- B) $I_1 = I_2$
- C) $I_1 < I_2$
- D) $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_1}{R_2}$
- E) no se puede establecer una relación entre las corrientes.

C

13. El siguiente esquema representa un circuito con dos resistencias, $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, y una batería de 12 volt.



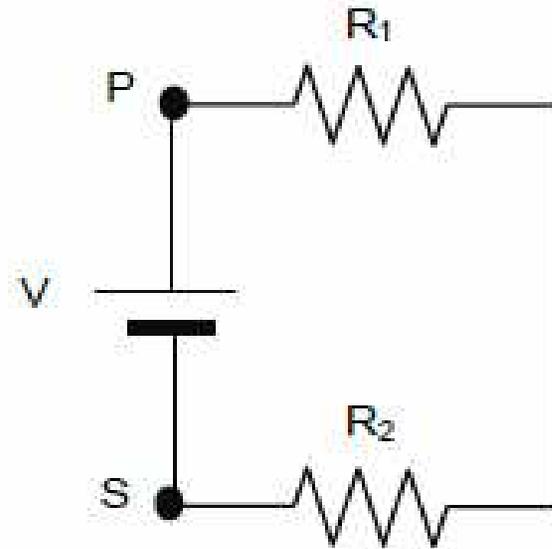
¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a la diferencia de potencial entre los extremos de R_2 ?

- A) 3 volt
- B) 4 volt
- C) 6 volt
- D) 8 volt
- E) 12 volt

D

15. El circuito de la figura consta de dos resistencias, R_1 y R_2 . Si entre los puntos P y S la caída de tensión es V , entonces, ¿cuál de las siguientes expresiones corresponde a la intensidad de corriente que circula por R_2 ?

- A) $\frac{V}{R_1}$
- B) $\frac{V}{R_1 + R_2}$
- C) $\frac{V}{R_2}$
- D) $\frac{V}{R_2 - R_1}$
- E) $V \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}$



B

27. Si en un circuito compuesto por una fuente de voltaje variable y una resistencia variable, se duplica el voltaje de la fuente y se disminuye a la mitad la resistencia, entonces la intensidad de corriente

- A) se duplica.
- B) se cuadruplica.
- C) no cambia.
- D) se reduce a la cuarta parte.
- E) se reduce a la mitad.

B

59. Si se dispone de una resistencia eléctrica de 10Ω , entonces

- I) cuando por ella circula una corriente de 5 A , el voltaje entre sus extremos es de 50 V .
- II) al someterla a un voltaje de 30 V , circulará por ella una corriente de 3 A .
- III) para que por ella circule una corriente de 2 A , hay que aplicarle un voltaje de 5 V .

Es (son) correcta(s)

- A) sólo I.
- B) sólo II.
- C) sólo III.
- D) sólo I y II.
- E) I, II y III.

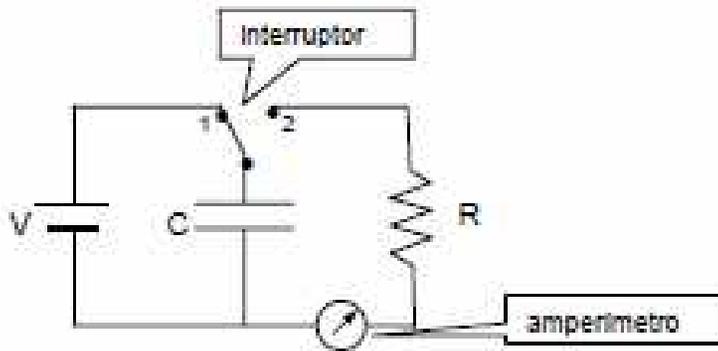
D

60. El electrón tiene una carga eléctrica negativa de $1,6 \times 10^{-19}$ C. Entonces, si por un conductor está circulando una corriente de intensidad $3,2 \frac{C}{s}$, ¿cuántos electrones circulan por ese conductor en cada segundo?

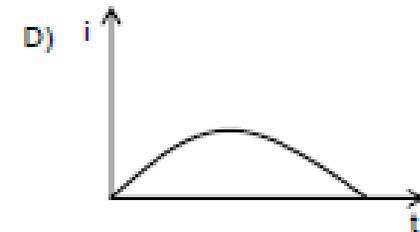
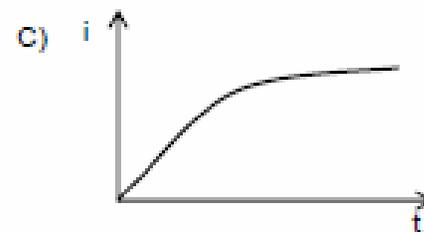
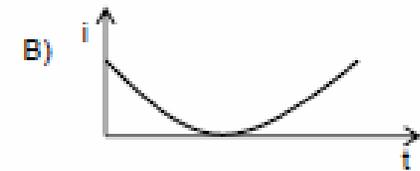
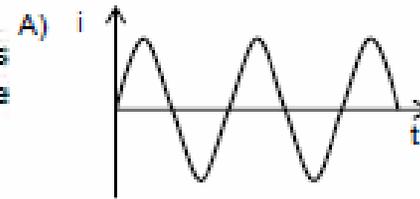
- A) 3,2
- B) $3,2 \times 10^{19}$
- C) $2,0 \times 10^{-19}$
- D) $2,0 \times 10^{19}$
- E) $1,6 \times 10^{19}$

D

La figura siguiente representa un circuito eléctrico compuesto por una batería que proporciona una diferencia de potencial V , un condensador de capacidad C , una resistencia R , un amperímetro y un interruptor. Inicialmente el interruptor está en la posición 1.



Si se lleva el interruptor a la posición 2, ¿cuál de los siguientes gráficos representa mejor la intensidad de la corriente que mide el amperímetro, en función del tiempo?



E

