

Redes Eléctricas

Héctor Chang

Gil Bor

Componentes

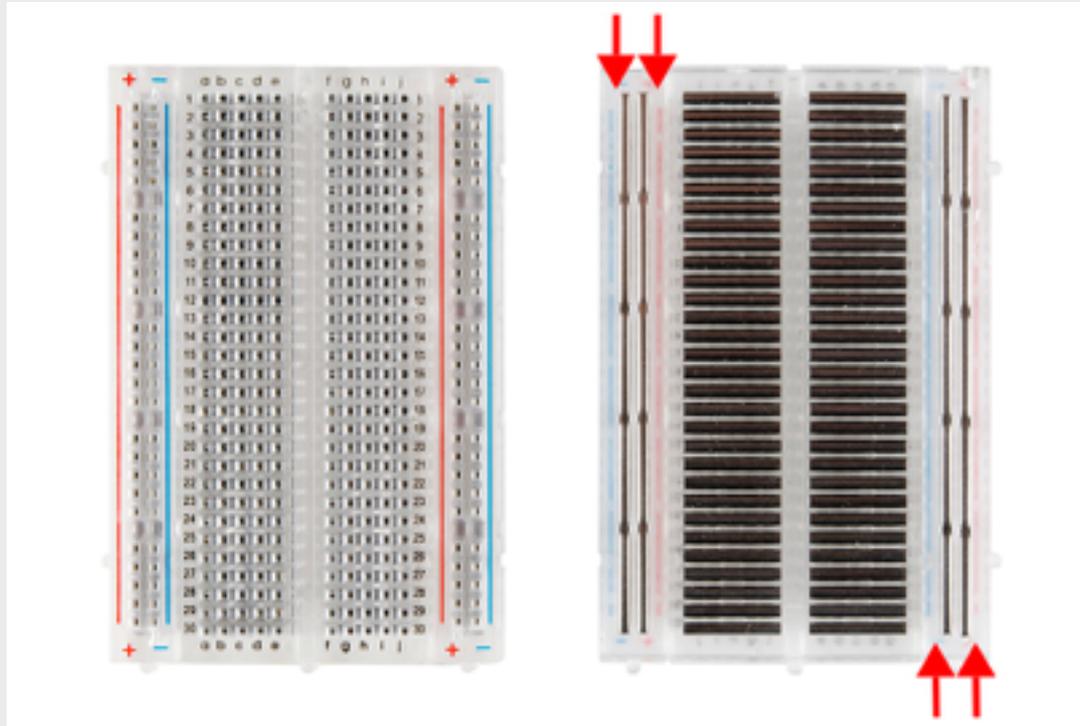




Light Emitting Diode (LED)



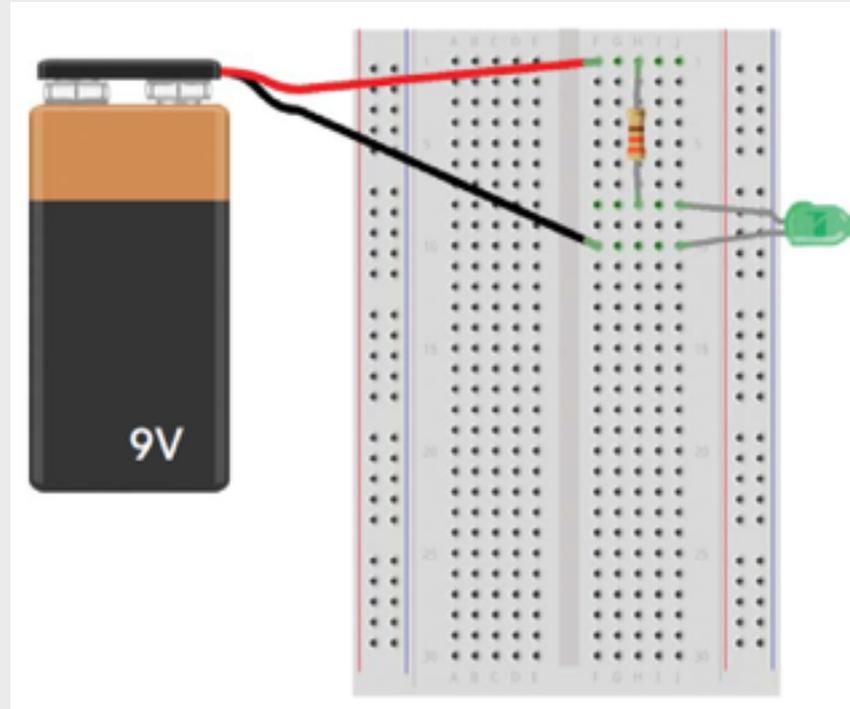
Breadboard



Resistencia



Proyecto 1



Observaciones

El LED se prende solo cuando se conecta en la dirección correcta.

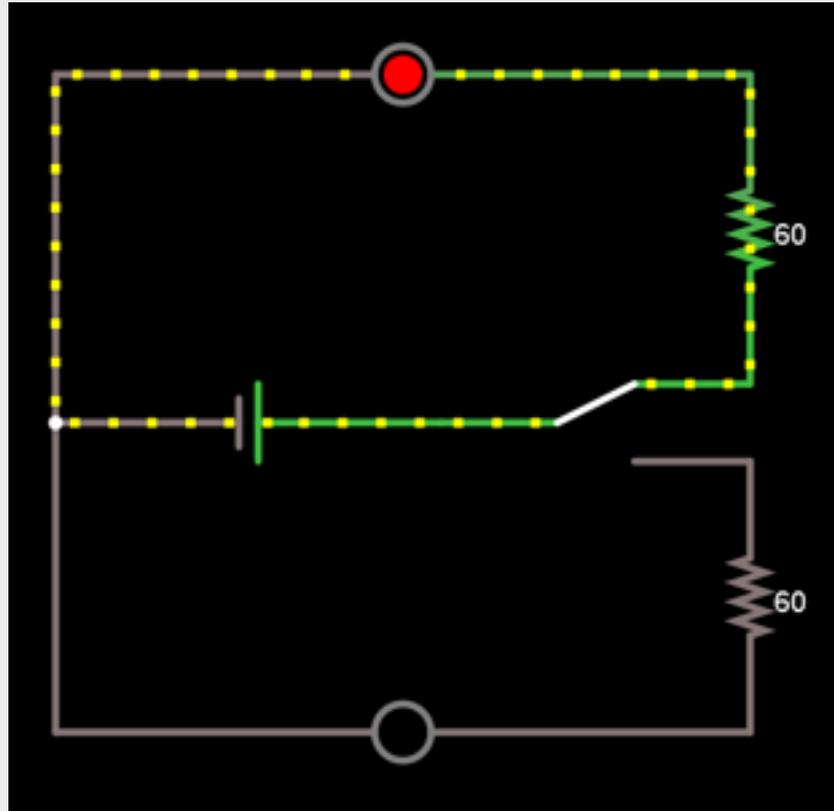
No todas las resistencias son iguales.

La resistencia protege al LED para que reciba la corriente apropiada.

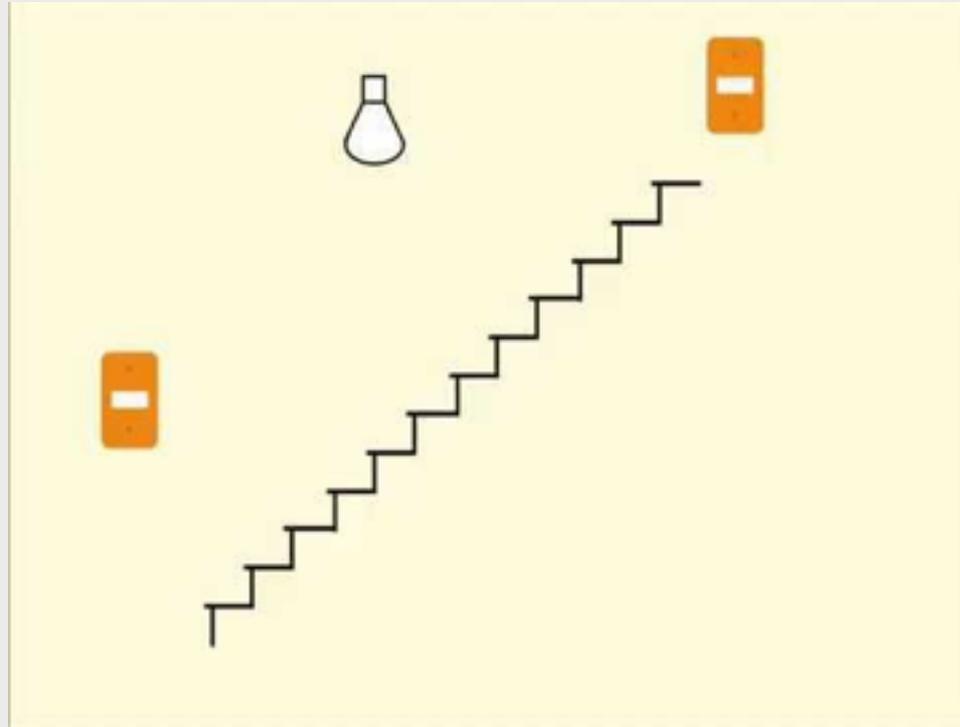
Proyecto 2: Interruptor



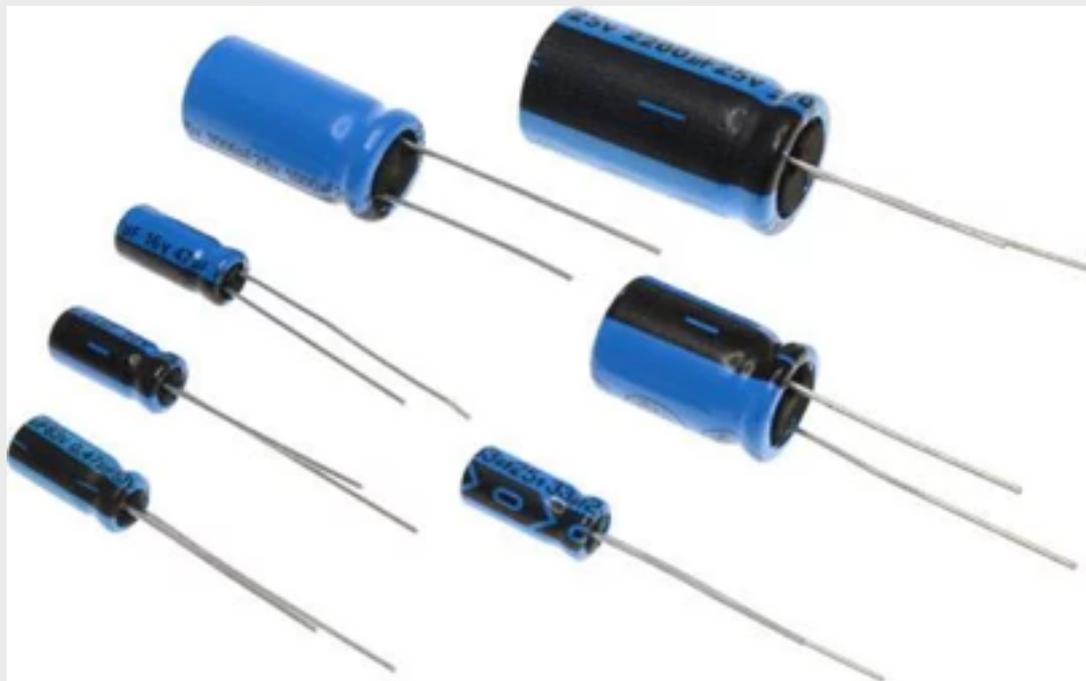
Proyecto 3



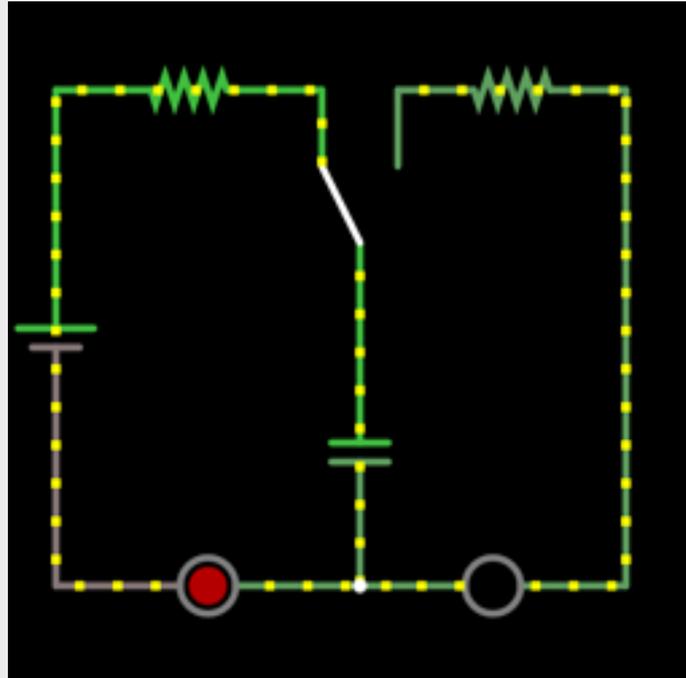
Proyecto 4: Interruptores de escalera



Capacitor



Proyecto 5: Temporizador de luz



Observaciones

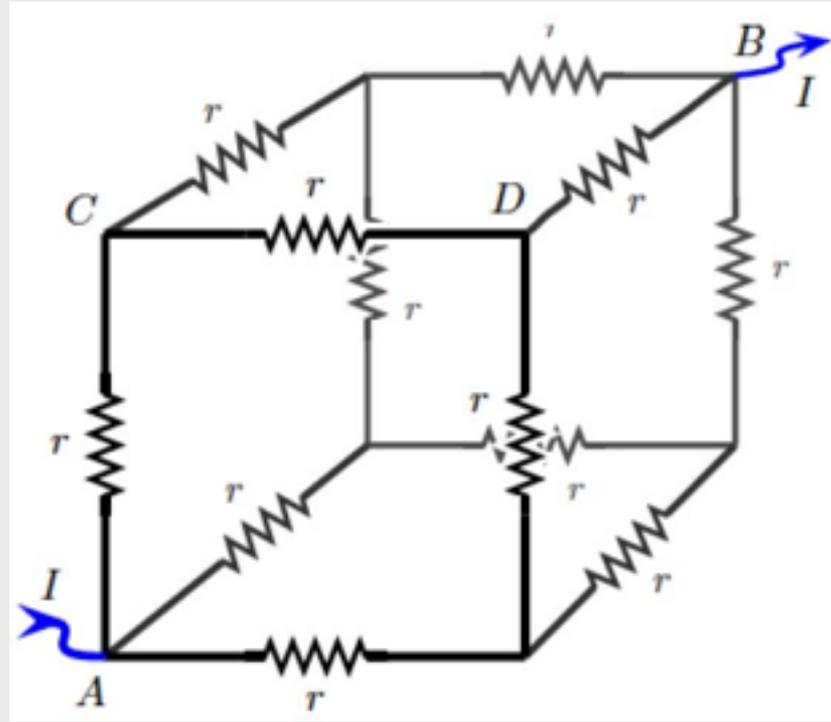
El capacitor funciona solo cuando se conecta en la dirección correcta.

El tiempo de carga del capacitor está alrededor de CR

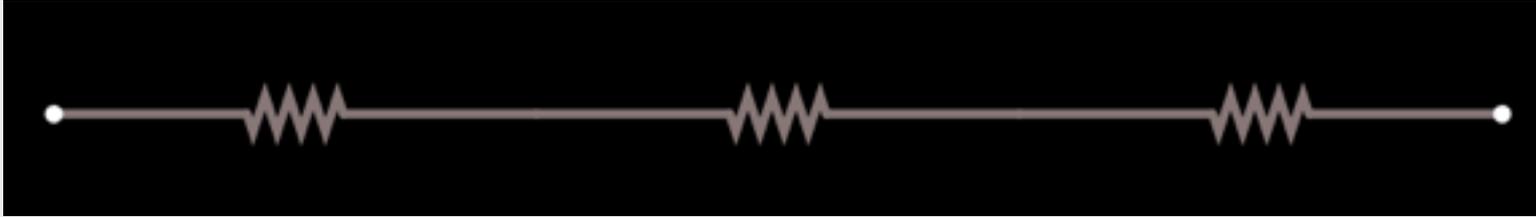
Multímetro



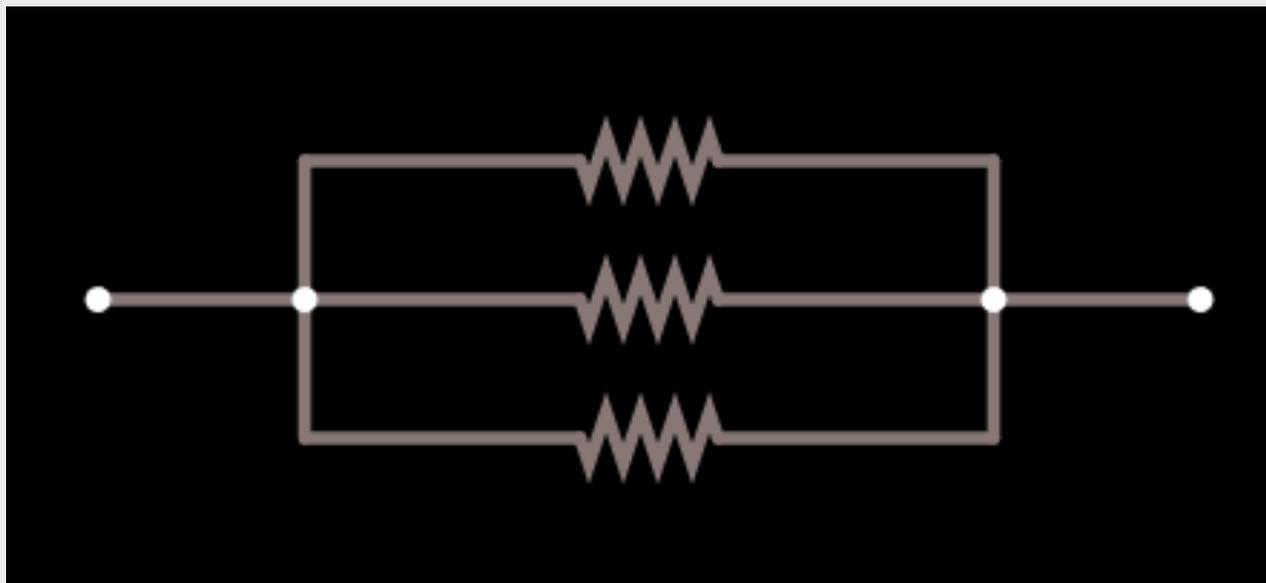
Proyecto 6: Medir la resistencia entre A y B ($r = 1 \text{ kohm}$)



Resistencias en serie



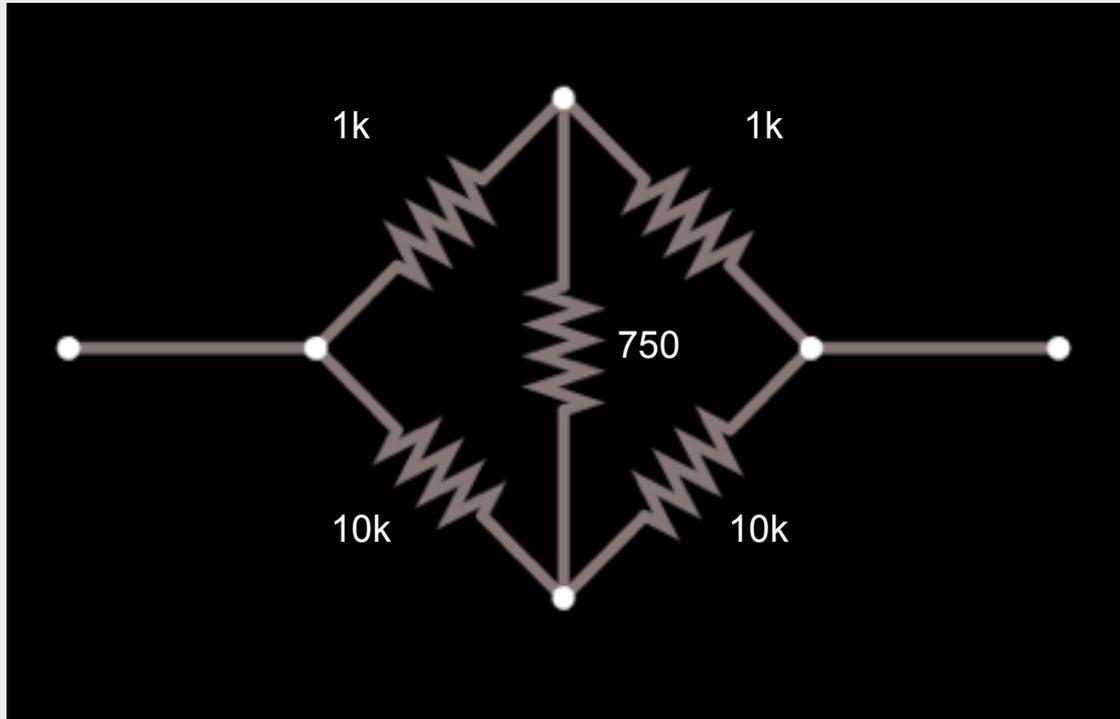
Resistencias en paralelo



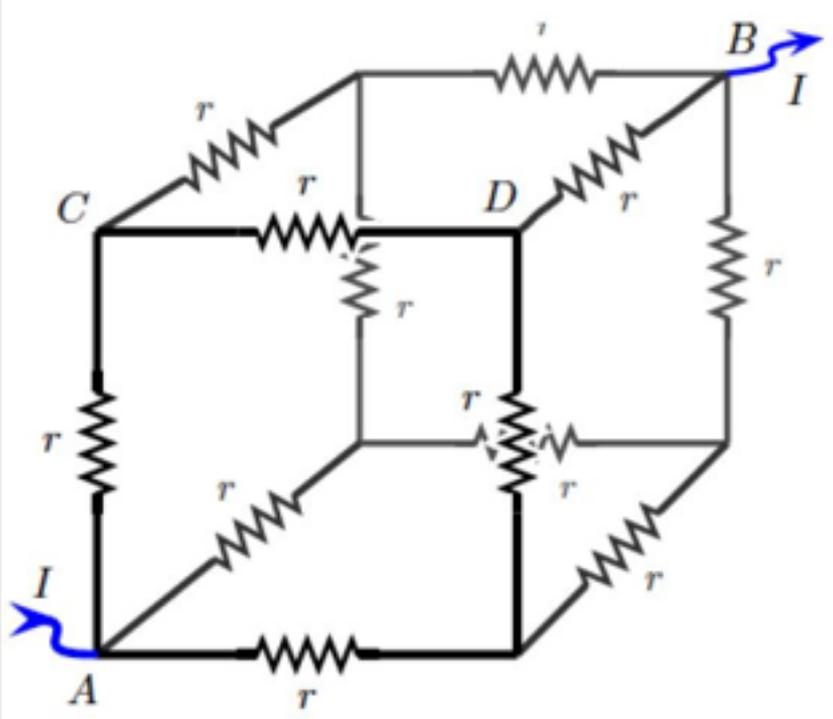
Proyecto 7: Construir una resistencia de **750ohms** usando la **menor** cantidad de resistencias de **1kohm**



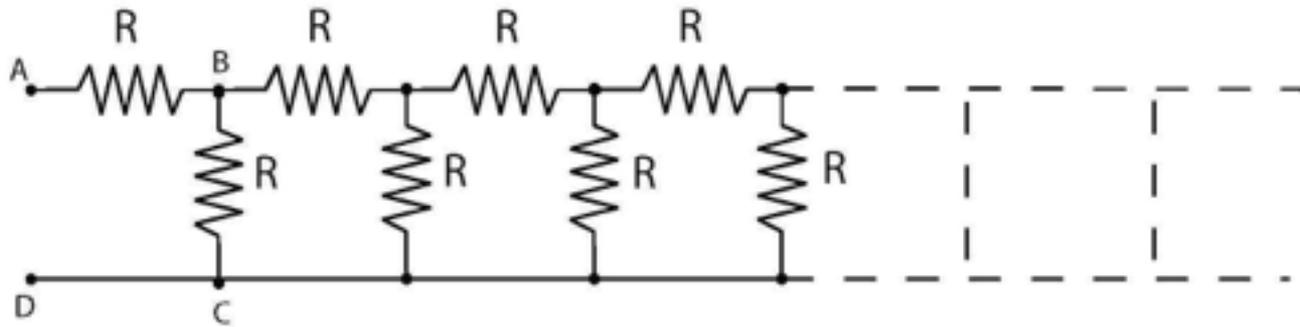
Proyecto 8: Calcular la resistencia total



Proyecto 9: Calcular la resistencia total entre A y B ($r = 1\text{kohm}$)

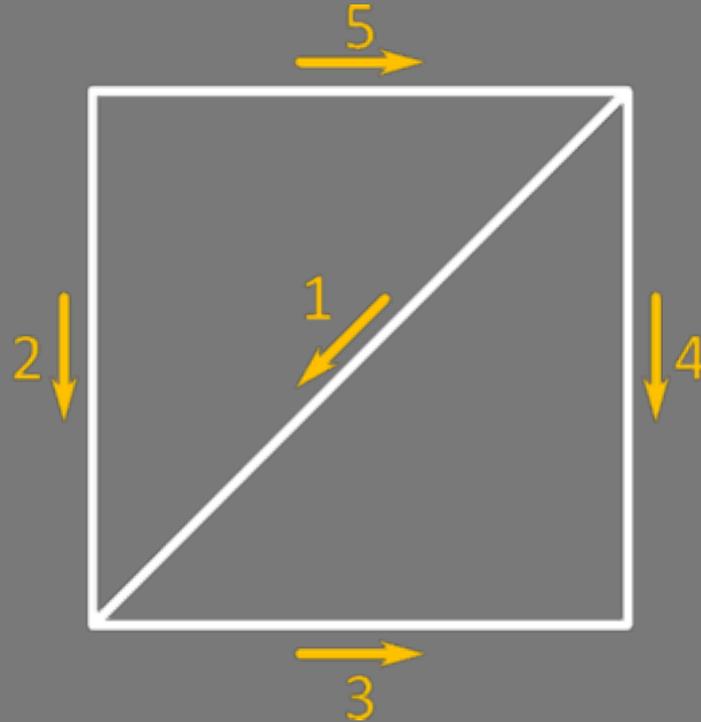


Proyecto 10: Calcular la resistencia entre A y D

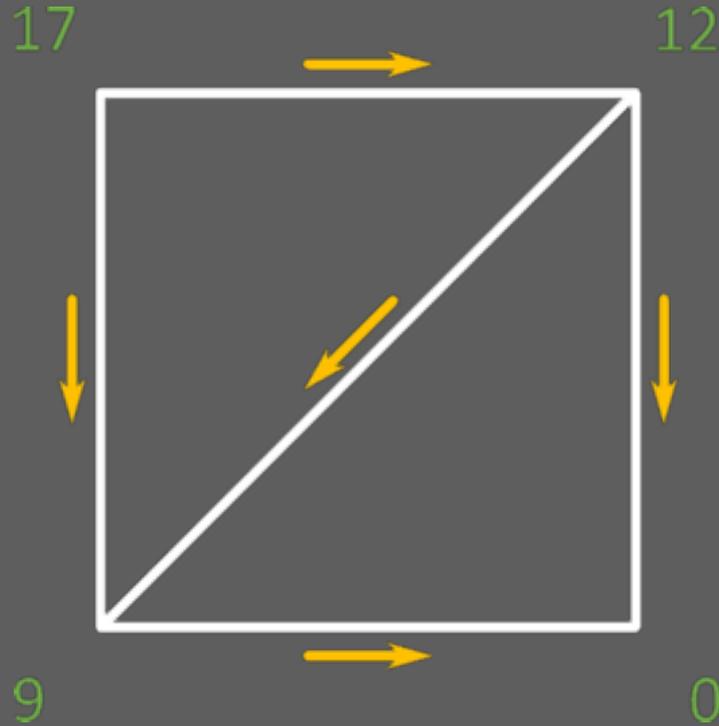


Leyes Fundamentales

La **corriente** mide cuantas cargas eléctricas atraviesan una conexión por unidad de tiempo.



El **potencial** es un conjunto de valores asignados a los nodos y son los responsables de la corriente: Las cargas se mueven en la dirección donde el voltaje disminuye.



Una diferencia de potencial $v(a) - v(b)$ sobre una conexión con **resistencia** R induce una corriente

$$i_{a \rightarrow b} = \frac{v(a) - v(b)}{R}$$



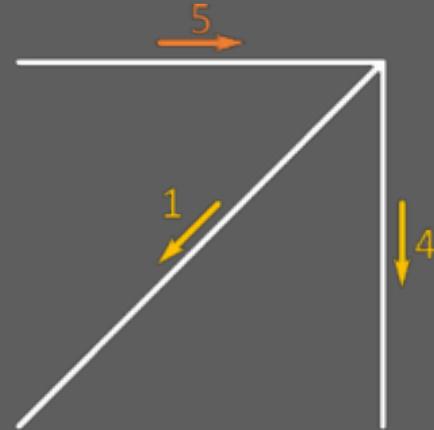
Georg Ohm

La corriente eléctrica se conserva.

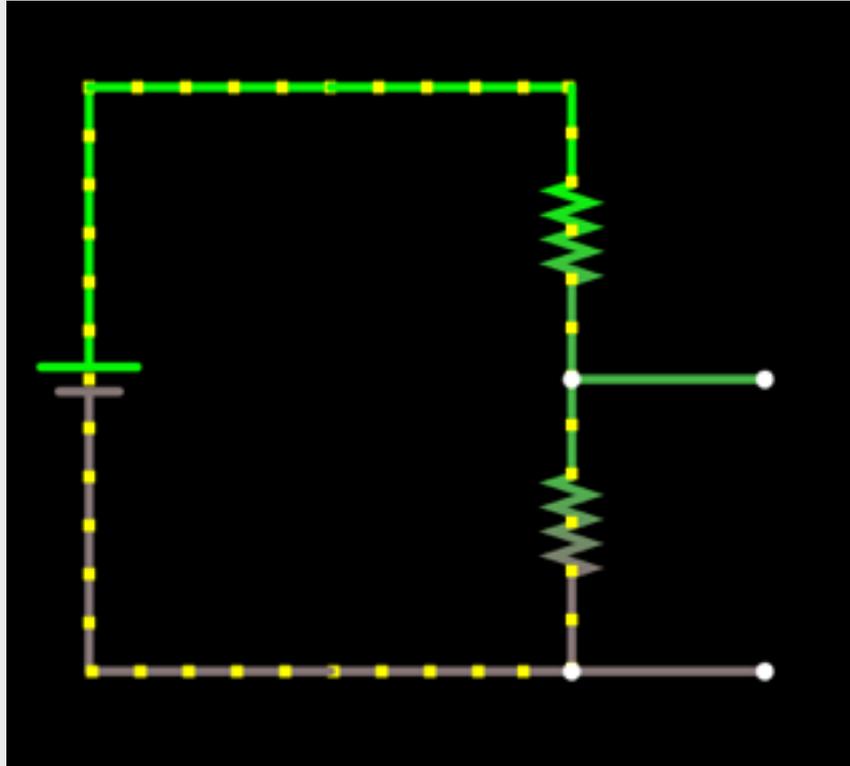
Es decir que el total de las corrientes que **entran** y **salen** de cada nodo son iguales.



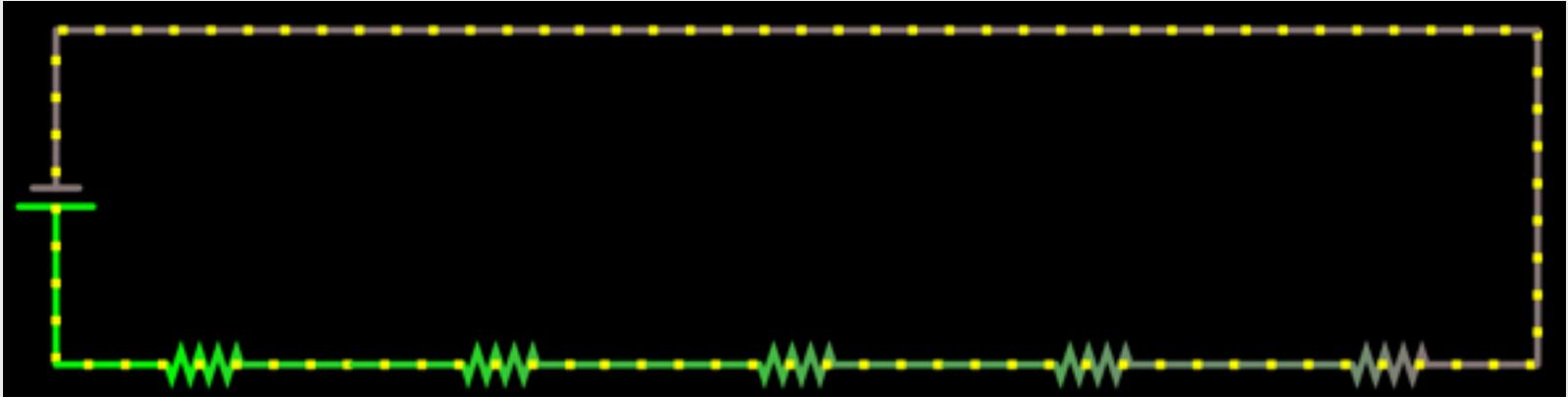
**Gustav
Kirchhoff**



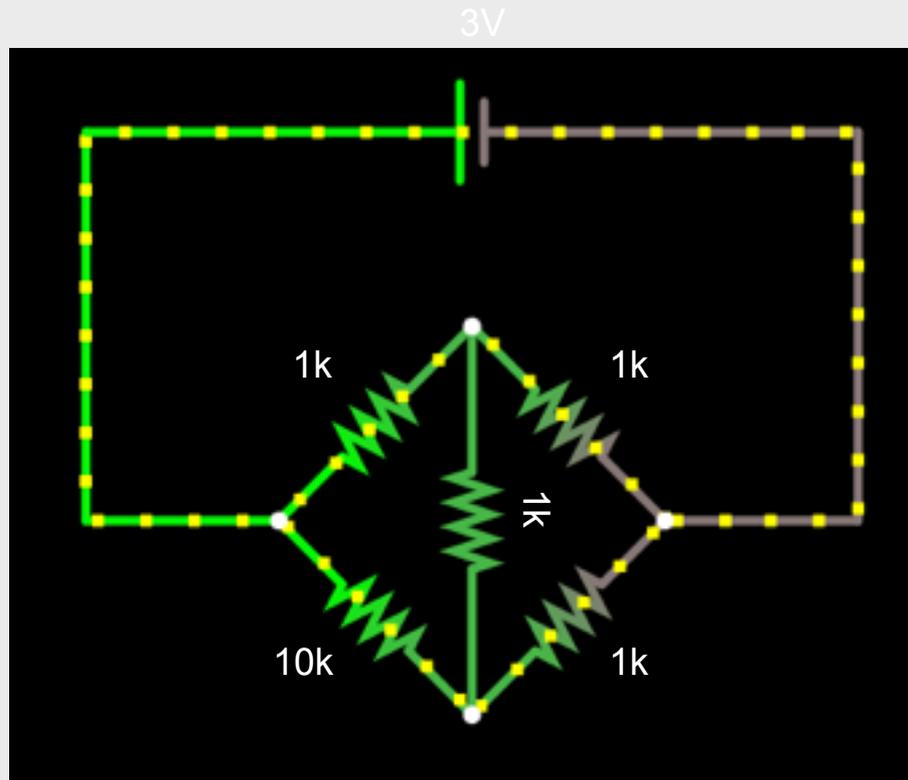
Proyecto 11: Divisor de voltaje



Proyecto 12: Divisor de voltaje II



Proyecto 13: Calcular la corriente en la red



Observación

Kirchhoff + Ohm:

$$(C_1 + C_2 + \dots + C_n) v = C_1 v_1 + C_2 v_2 + \dots + C_n v_n$$

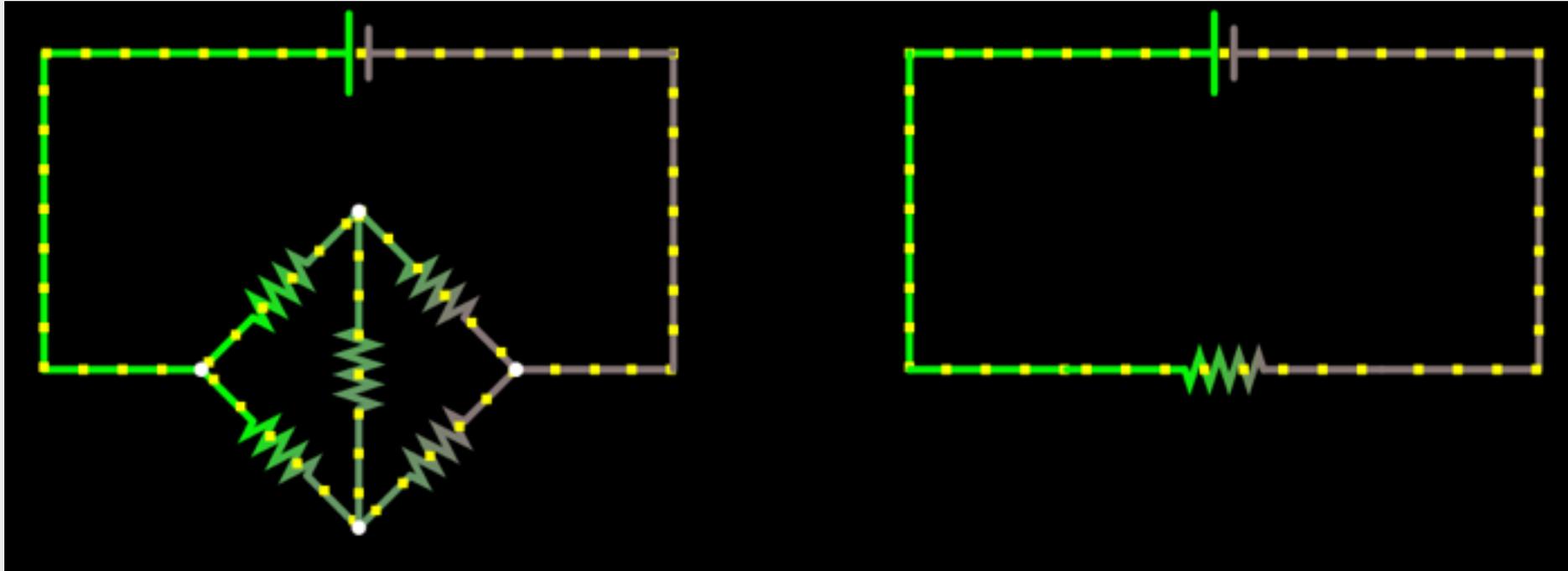
$$C_i = 1/R_i \quad \text{Conductancia}$$

$$P_i = C_i / (C_1 + C_2 + \dots + C_n)$$

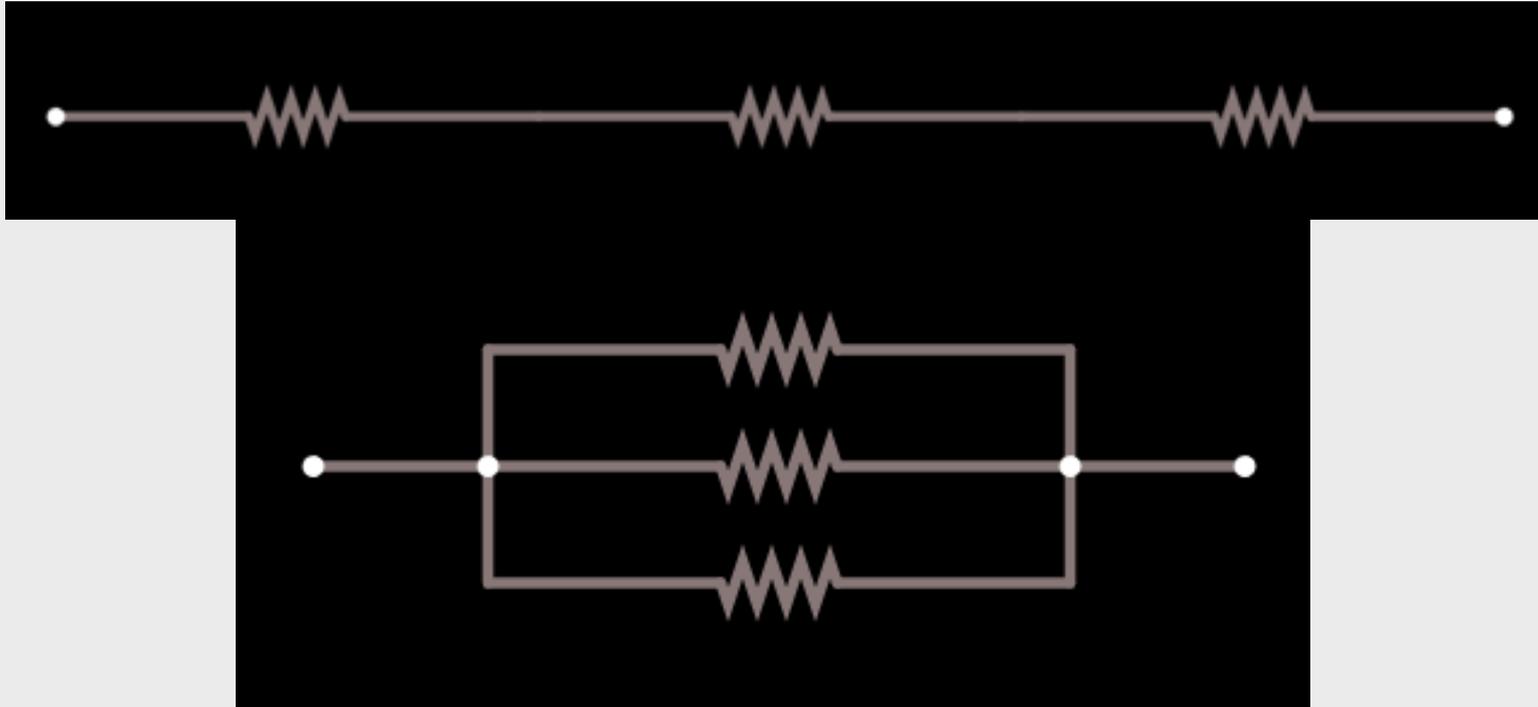
$$\Delta v = P_1 v_1 + P_2 v_2 + \dots + P_n v_n - v$$

Laplaciano

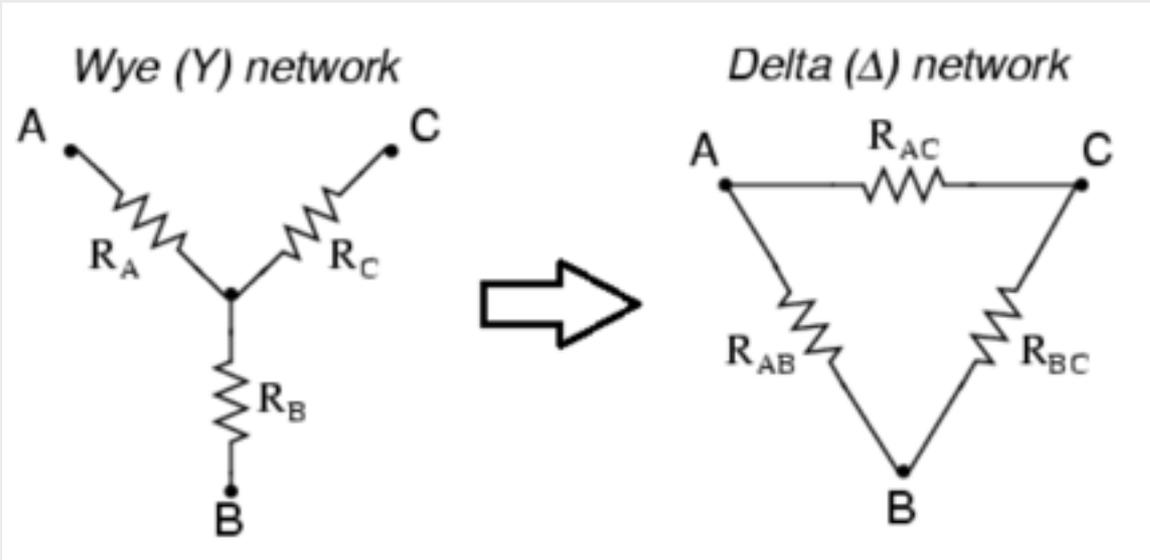
Resistencia efectiva (Ohm): $R = V/I$



Corolario: Resistencias en serie y paralelo



Corolario: Transformada Wye-Delta

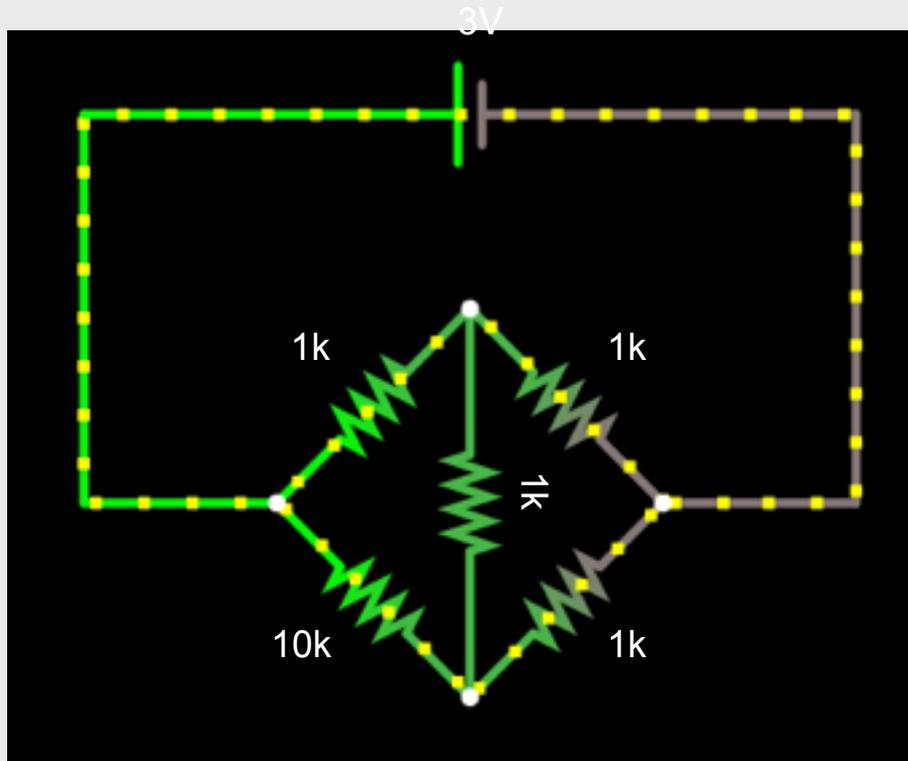


$$R_{AB} = \frac{R_A R_B + R_A R_C + R_B R_C}{R_C}$$

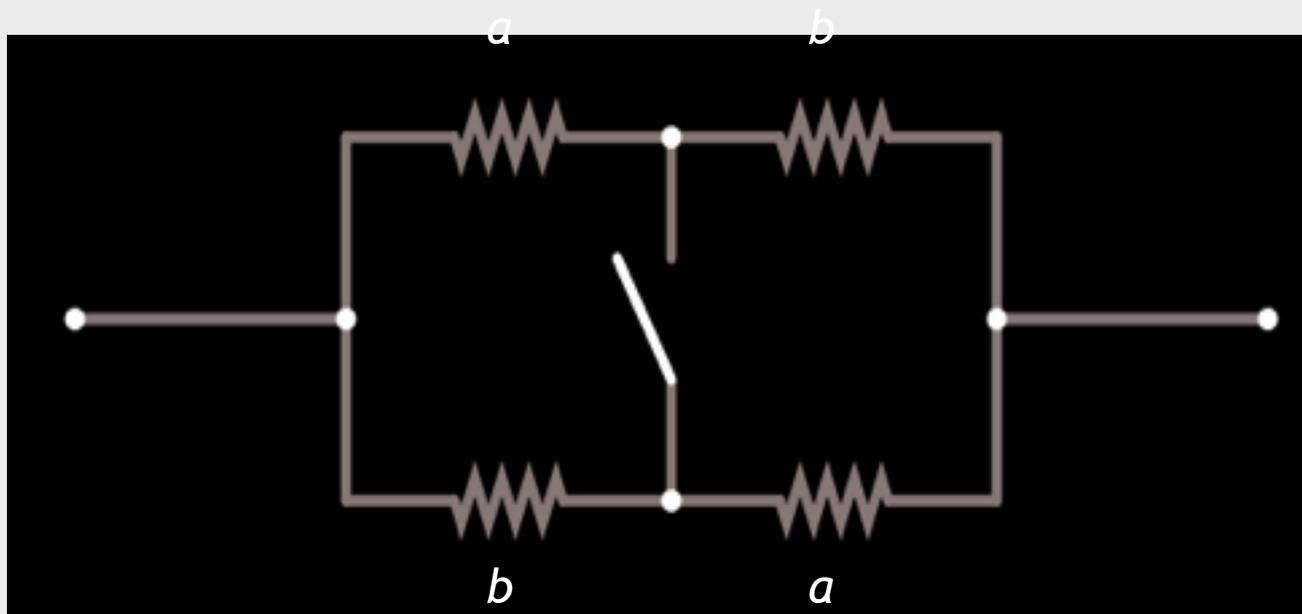
$$R_{BC} = \frac{R_A R_B + R_A R_C + R_B R_C}{R_A}$$

$$R_{AC} = \frac{R_A R_B + R_A R_C + R_B R_C}{R_B}$$

Proyecto 14: Calcular la resistencia efectiva



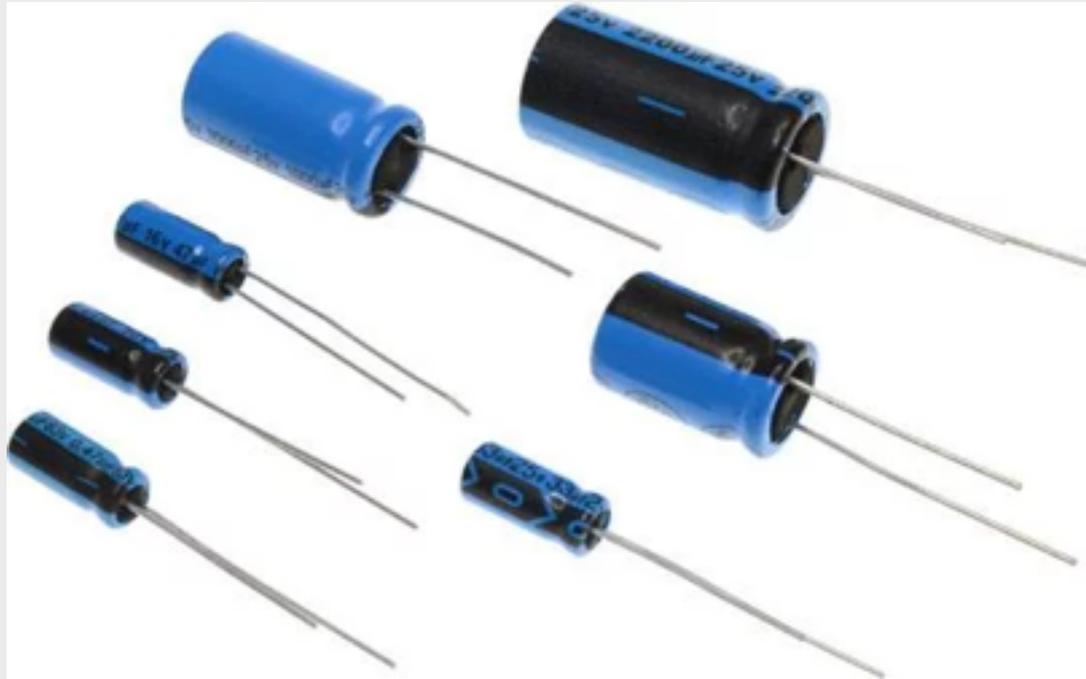
Desigualdades usando circuitos



Proyecto 15: Desigualdad media aritmética media armónica

$$\frac{a + b + c}{3} \geq \frac{3}{1/a + 1/b + 1/c}$$

Capacitancia = Carga / Voltage



Proyecto 16: ¿Carga almacenada?

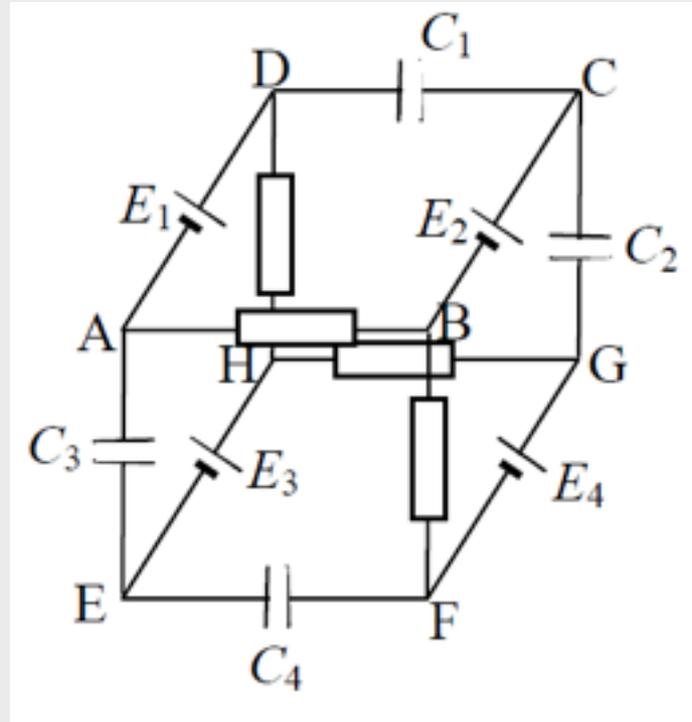
$$E_1=4V$$

$$E_2=8V$$

$$E_3=12V$$

$$E_4=16V$$

$$C_1=C_2=C_3=C_4=1\mu F$$



Analogías

Quiz

Probabilidades

Ana y Beto juegan águila o sol. Ana comienza con 3 pesos y Beto con 2 y cada vez que uno de ellos gana debe pagar un peso al otro. El juego acaba cuando alguno de ellos se gana los 5 pesos.

¿Cuál es la probabilidad de que Ana se gane los 5 pesos?



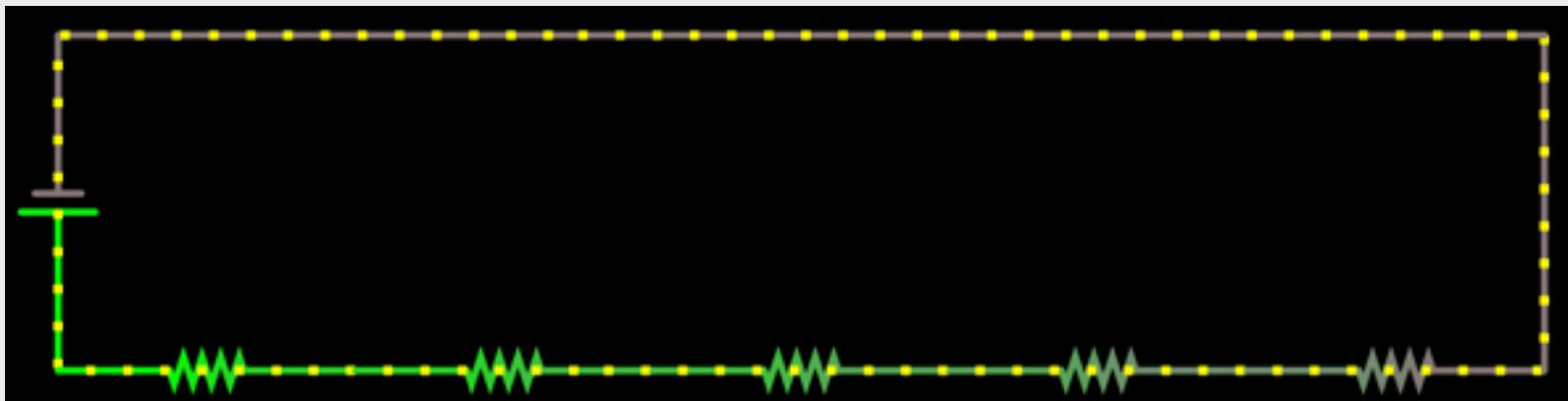
P_n = Probabilidad de que Ana gane si comienza con n pesos

$$P_3 = ?$$

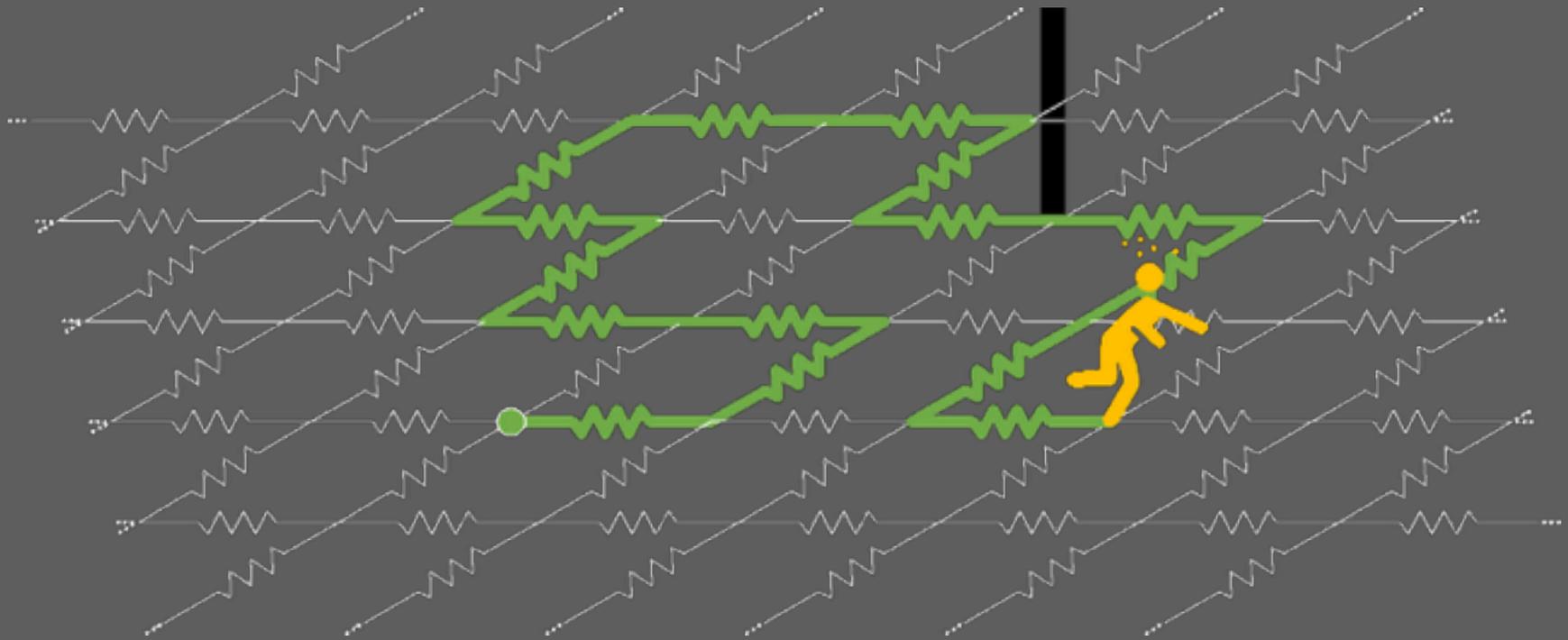
$$P_0 = 0$$

$$P_5 = 1$$

$$P_n = (P(n+1) + P(n-1))/2$$

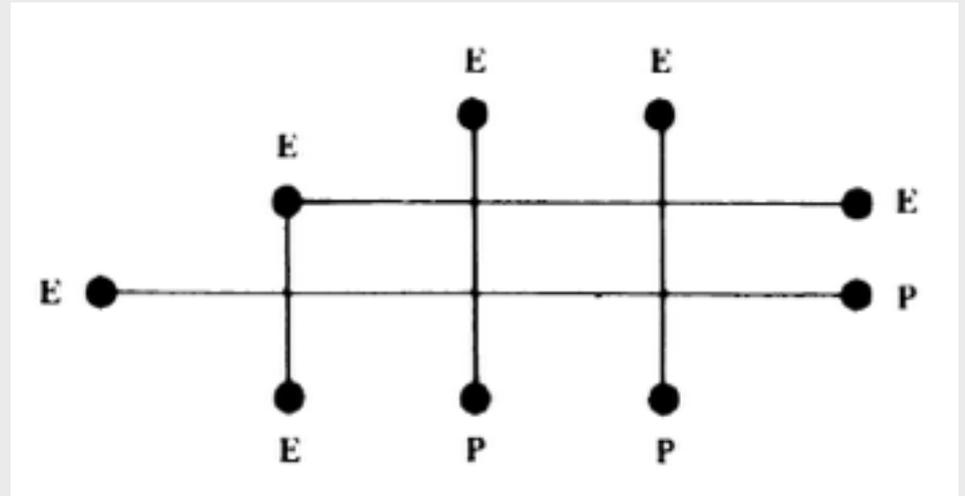


El paseo del borracho



Proyecto 17: Un borracho pasea en el siguiente vecindario. Cuando llega a uno de los nodos de la frontera este puede (E) escapar de la policía o (P) ser atrapado.

Para cada uno de las 5 posibles posiciones iniciales ¿Cuál es la probabilidad de que escape?



Proyecto 18: Un borracho pasea en el siguiente vecindario. Cuando llega a uno de los nodos de la frontera este puede (E) escapar de la policía o (P) ser atrapado.

Para cada uno de las 5 posibles posiciones iniciales ¿Cuál es el tiempo promedio que el borracho pasea antes de escapar o ser atrapado?

