

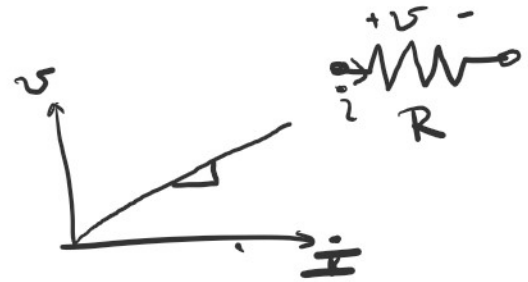
6. Teorema de superposición

martes, 22 de septiembre de 2020 14:01

Linealidad

$$V = R I$$

$$kV = kR I$$



$k \times \text{Input} \rightarrow k \times \text{Output}$

① Elementos lineales:

R : Resistancia

$$kI \rightarrow kV$$

② Fuentes Independientes:



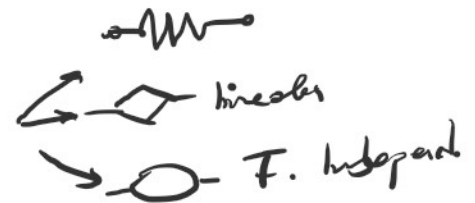
③ Fuentes dependientes:



$$\left. \begin{array}{l} kV' \\ kI' \end{array} \right\} \text{lineales} \checkmark$$

Circuito lineal:

Ckto que contiene elementos lineales

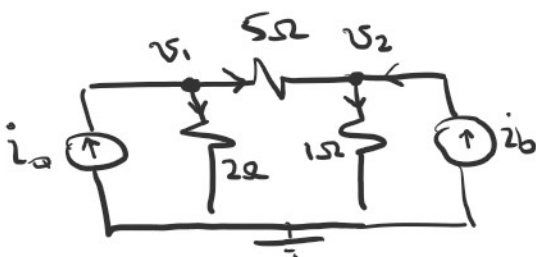


Motivación:

Sp. 2 Experimentos.

x

y



$$i_{ax}, i_{bx} \rightarrow v_{1x}, v_{2x}$$

$$i_{ay}, i_{by} \rightarrow v_{1y}, v_{2y}$$

$$i_{ax} = 0,7v_{1x} - 0,2v_{2x} \quad (3)$$

$$i_{ay} = 0,7v_{1y} - 0,2v_{2y} \quad (5)$$

$$i_{bx} = -0,2v_{1x} + 1,2v_{2x} \quad (4)$$

$$i_{by} = -0,2v_{1y} + 1,2v_{2y} \quad (6)$$

$$i_a = \frac{v_1}{2} + \frac{v_1 - v_2}{5}$$

$$i_b = \frac{v_2}{1} - \frac{v_1 - v_2}{5}$$

$$i_{ax} + i_{ay} = i_a : (3) + (5)$$

$$i_{bx} + i_{by} = i_b : (4) + (6)$$

$$i_b = \frac{v_2}{1} - \frac{v_1 - v_2}{5}$$

$$i_a = 0.7v_1 - 0.2v_2 \quad (1)$$

$$i_b = -0.2v_1 + 1.2v_2 \quad (2)$$

$$i_{ax} + i_{ay} = i_a : (3) + (5)$$

$$i_{bx} + i_{by} = i_b : (4) + (6)$$

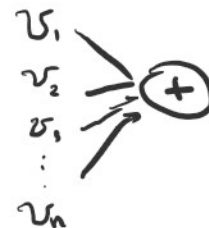
$$i_{ax} + i_{ay} = i_a = 0.7(v_{1x} + v_{1y}) - 0.2(v_{2x} + v_{2y})$$

$$i_{bx} + i_{by} = i_b = -0.2(v_{1x} + v_{1y}) + 1.2(v_{2x} + v_{2y})$$

Teorema de superposición:

La corriente o voltaje de un elemento puede ser calculado como la **suma algebraica** de las corrientes/voltajes creados por **cada fuente independiente actuando sola**, con el resto de fuente independientes de **voltaje en corto circuito** y las fuentes independientes de **corriente en circuito abierto**.

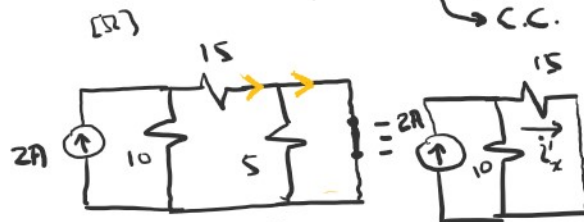
v, i (¿?)



Ejemplo 1:



1) Primer cto

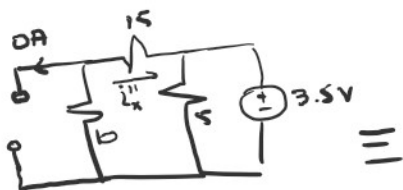


$$i'_x = 0.8 = \frac{1/5 \cdot 2A}{1/15 + 1/10} = 0.8 A$$

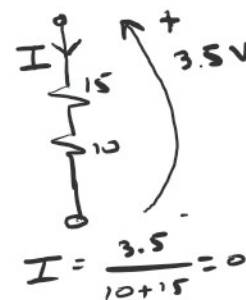
Por efecto de



2) Segundo cto



$$i''_x = -0.14 A$$



$$I = \frac{3.5}{10 + 15} = 0.14 A$$

$$i_x = i'_x + i''_x = 0.8 + (-0.14)$$

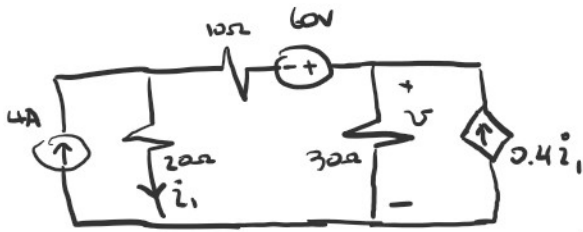
$$= 0.66 A$$

Ejemplo 2:



-Fuente de 4A





Encuentra V

$$V' = 60,03 \text{ V}$$

V''

Fuente de Volt.



$$4 = \frac{V_1}{20} + \frac{V_1 - V_2}{10} \Rightarrow 3V_1 - 2V_2 = 80 \quad (1)$$

$$\frac{V_1 - V_2}{10} + 0.4i_1 = \frac{V_2}{30}$$

$$\frac{V_1 - V_2}{10} + 0.4 \times \frac{V_1}{20} = \frac{V_2}{30} \Rightarrow 3V_1 - 3V_2 + 0.6V_1 = V_2$$

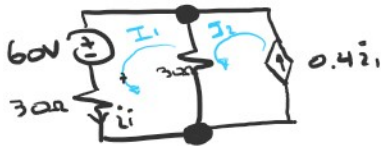
$$3.6V_1 - 4V_2 = 0$$

$$80 = V_1 + 2V_1 - 2V_2$$

$$6V_1 - 6V_2 + 1.2V_1 - 2V_2 = 0$$

$$7.2V_1 - 8V_2 = 0 \quad (2)$$

$$V_1 = 66.7 \text{ V}; V_2 = V' = 60,03 \text{ V}$$



$$I_2 = 0.4i_1$$

$$60 + 30I_1 + 30I_1 - 30 \times 0.4I_1 = 0$$

$$I_1 = -1,75 \text{ A} = i_1$$

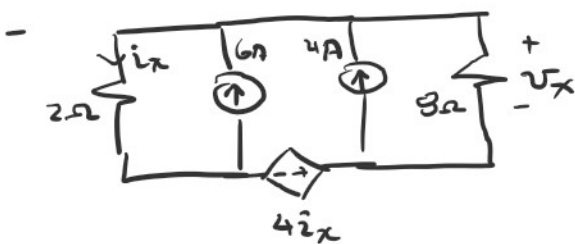
$$V'' = 60 + (-1,75) \times 30 = 22,5 \text{ V}$$

$$V = V' + V''$$

$$= 60,03 + 22,5$$

$$= 82,53 \text{ V}$$

Ejercicios Prop:



Encuentra V_x

Superposición

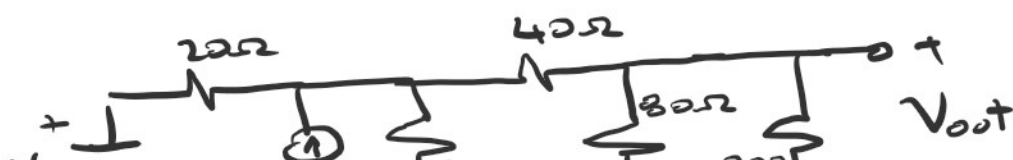
Sadiku: Ejercicios

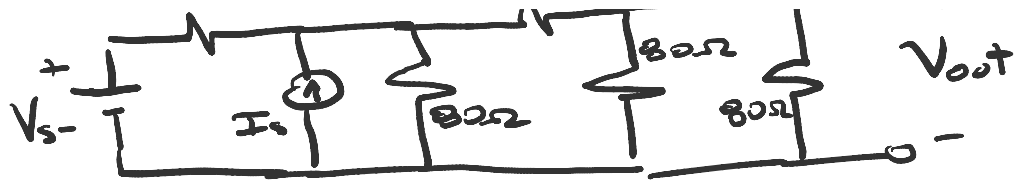
$$= 4,73$$

$$= 4,97$$

a) Encuentra la relación lineal entre

V_{out} y los fuentes de entrada I_s y V_s





b) Si $V_s = 10V$ y $I_s = 1$, encontrar V_{out}