

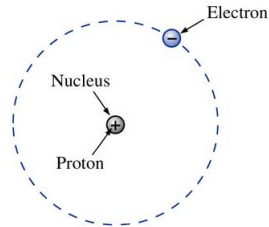
CONCEPTOS BÁSICOS

Temario

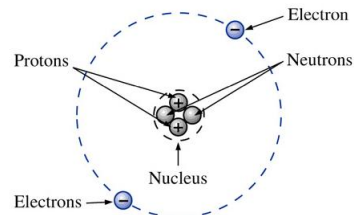
- ▶ Naturaleza eléctrica
- ▶ Fuente de voltaje
- ▶ Resistencia
- ▶ Ley de ohm
- ▶ Potencia
- ▶ Fuente de corriente
- ▶ Conversión de fuentes

Naturaleza eléctrica

- ▶ La naturaleza eléctrica de la materia se debe a las propiedades derivadas de su modelo



(a) Hydrogen atom



(b) Helium atom

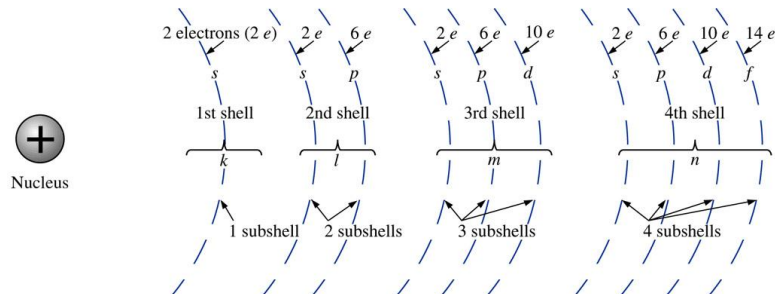
3

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Naturaleza eléctrica

- ▶ La materia se encuentra organizada por cargas positivas concentradas en un núcleo y cargas negativas distribuidas en capas alrededor de él



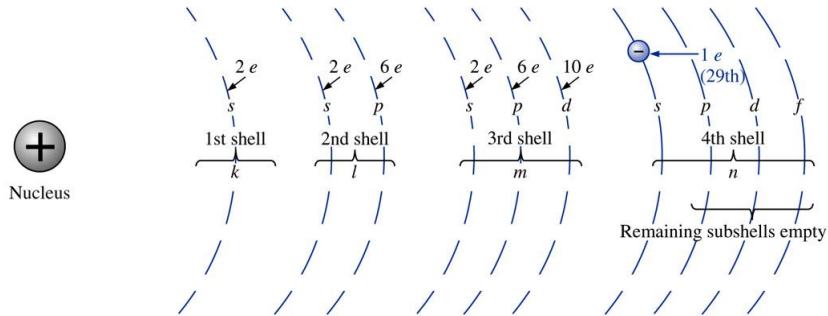
4

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Naturaleza eléctrica

- ▶ En el caso particular del cobre, solo hay un electrón en la última capa, el cual se encuentra débilmente ligado a su núcleo



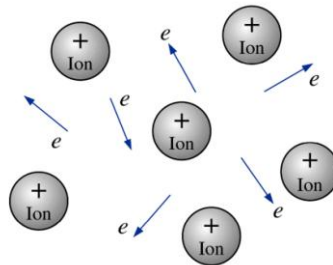
5

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Naturaleza eléctrica

- ▶ Los electrones de los átomos de cobre al romper su enlace con el núcleo, se desplazan libremente por la estructura describiendo un movimiento aleatorio



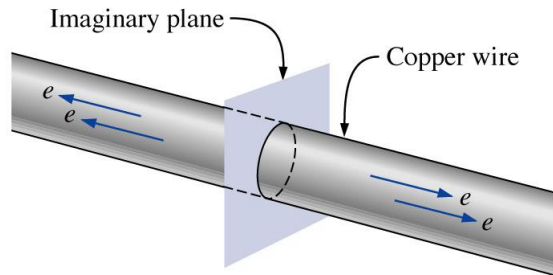
6

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Naturaleza eléctrica

- ▶ Si imaginamos que los electrones libres se mueven dentro de un trozo de cable de cobre, se puede tomar como referencia un plano imaginario que permite establecer su dirección de movimiento



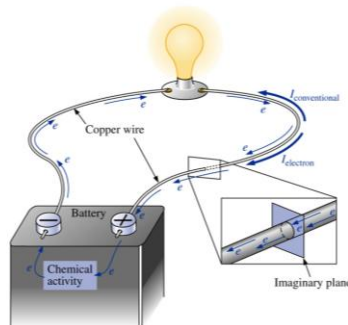
7

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Naturaleza eléctrica

- ▶ Si aplicamos un campo eléctrico externo usando una batería, forzamos la dirección en que mueven los electrones produciendo una corriente eléctrica



$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \left\langle \frac{C}{s} \right\rangle$$

$$i = \frac{\partial Q}{\partial t} \left\langle \frac{C}{s} \right\rangle$$

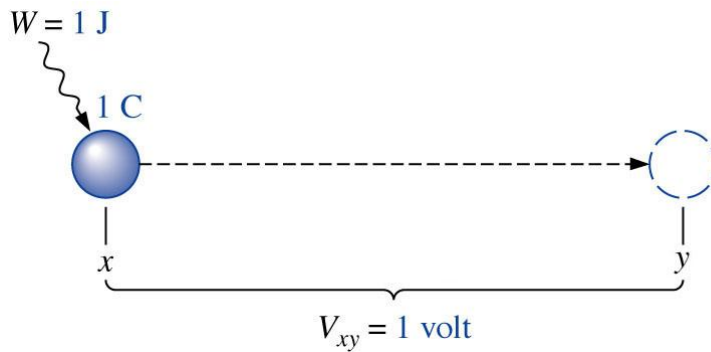
8

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Fuente de voltaje

- ▶ Cantidad de energía requerida para mover una carga de un punto a otro



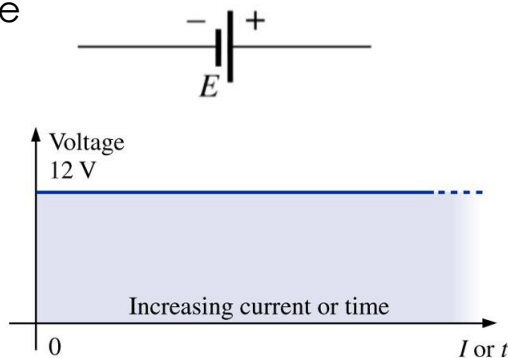
9

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Fuente de voltaje

- ▶ Las fuentes de voltaje entregan una cantidad constante de energía independientemente de la cantidad de corriente que se le demande



10

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Resistencia

- ▶ Propiedad que presenta un elemento cuando se opone a la circulación de una corriente al aplicársele un voltaje



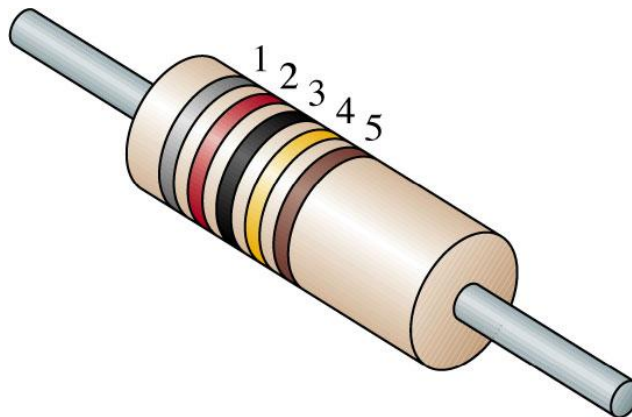
11

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Resistencia

- ▶ La resistencia viene en capsulas cilíndricas con unas bandas de color alrededor



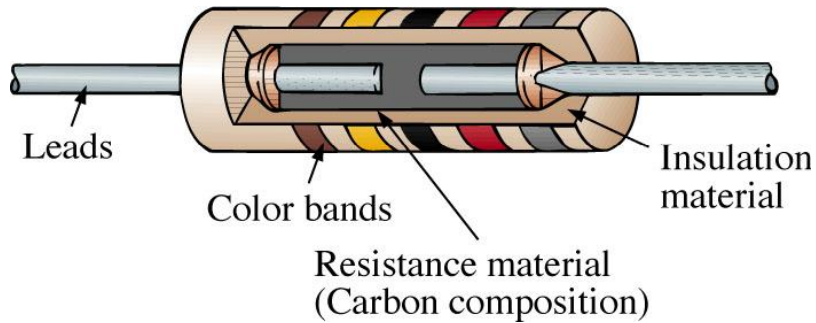
12

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Resistencia

- ▶ Internamente es un material compuesto de partículas de carbón comprimido



13

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Resistencia

- ▶ La resistencia puede ser determinado por un código de colores

COLOR	1st BAND	2nd BAND	3rd BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
Black	0	0	0	1Ω	
Brown	1	1	1	10Ω	± 1% (F)
Red	2	2	2	100Ω	± 2% (G)
Orange	3	3	3	1KΩ	
Yellow	4	4	4	10KΩ	
Green	5	5	5	100KΩ	± 0.5% (D)
Blue	6	6	6	1MΩ	± 0.25% (C)
Violet	7	7	7	10MΩ	± 0.10% (B)
Grey	8	8	8		± 0.05%
White	9	9	9		
Gold				0.1	± 5% (J)
Silver				0.01	± 10% (K)

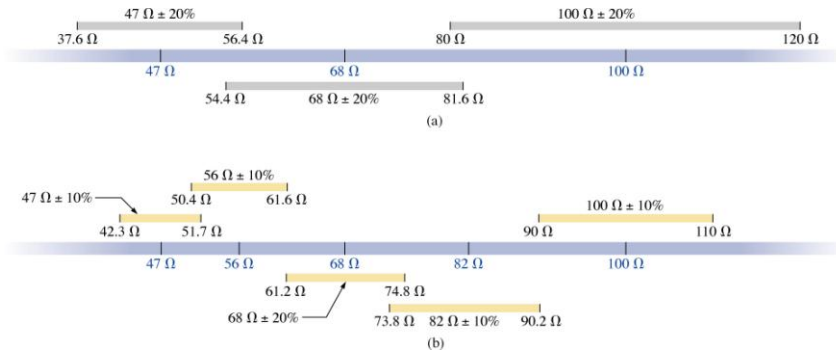
14

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Resistencia

- ▶ El valor intrínseco de la resistencia no es exacto y el fabricante establece un porcentaje máximo de variación esperado



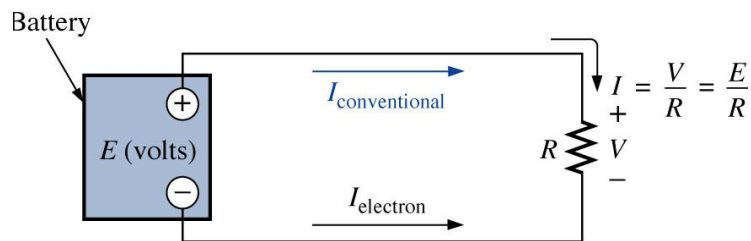
15

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Ley de Ohm

- ▶ La unión de una fuente de voltaje con una resistencia en una conexión cerrada forma un “circuito eléctrico”
- ▶ Todo circuito eléctrico se rige por la “ley de ohm”



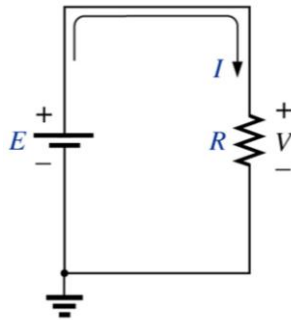
16

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Ley de Ohm

- ▶ Cuando se aplica una fuente de voltaje a una resistencia se obtiene como consecuencia una corriente



17

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Ley de Ohm

- ▶ Los prefijos utilizados en los circuitos eléctricos son los siguientes:

Factor de multiplicación	Prefijo	Símbolo
$1000000000000=10^{12}$	Tera	T
$1000000000=10^9$	Giga	G
$1000000=10^6$	Mega	M
$1000=10^3$	Kilo	K
$0.001=10^{-3}$	mili	m
$0.000001=10^{-6}$	micro	μ
$0.000000001=10^{-9}$	nano	n
$0.000000000001=10^{-12}$	pico	p

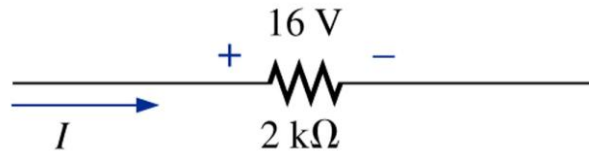
18

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas


Ley de Ohm

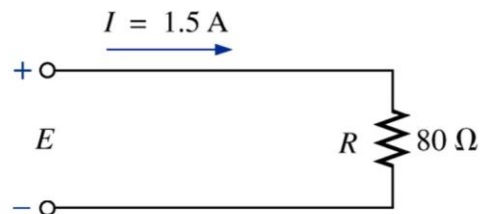
- Si aplicamos una fuente de voltaje de 16 voltios, se obtiene una corriente de:



$$I = \frac{V}{R} = \frac{16\text{V}}{2 \cdot 10^3 \Omega} = 8\text{ mA}$$

Ley de Ohm

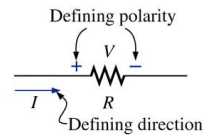
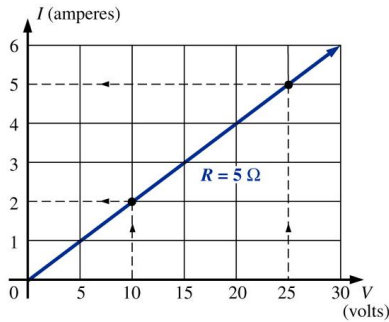
-  **Problema 1-1:** ¿Cual sería el voltaje aplicado a una resistencia de 80Ω si se obtiene una corriente de 1.5 A ?



$$V = I \cdot R = 80\Omega \cdot 1.5\text{ A} = 120\text{ V}$$

Ley de Ohm

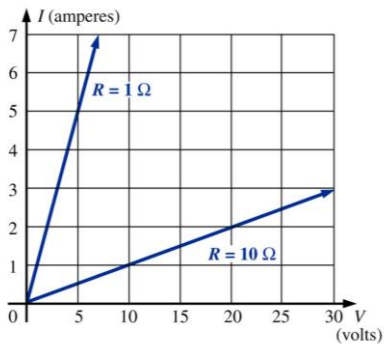
- ▶ Es común representar las propiedades eléctricas de un elemento gráficamente



$$I = \frac{1}{R} \cdot E + 0$$

Ley de Ohm

- ▶ Mientras mayor es la resistencia, menor es la pendiente de la recta



Potencia

- ▶ Es la cantidad de energía utilizada (Joules) durante una determinada cantidad de tiempo (segundo) <Watt>

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

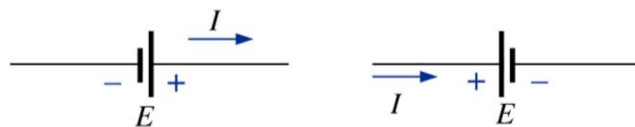
23

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Potencia

- ▶ Las fuentes de voltaje entregan potencia ($P > 0$) cuando la corriente sale por el terminal positivo
- ▶ Las fuentes de voltaje consumen potencia ($P < 0$) cuando la corriente entra por el terminal positivo



$$P = V \cdot I$$

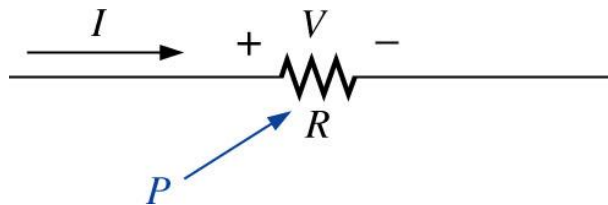
24

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Potencia

- ▶ Los resistores siempre consumen potencia ($P < 0$)



$$P = I^2 \cdot R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

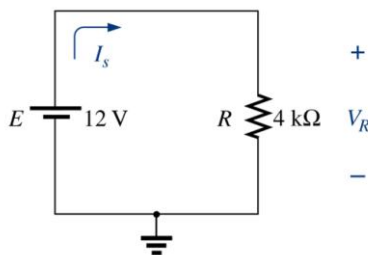
25

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Potencia

- ▶ En todo circuito eléctrico hay un balance entre la potencia entregada y la potencia consumida



$$I \cdot V = 3 \text{ mA} \cdot 12 \text{ V}$$

$$I \cdot V = 36 \text{ mW}$$

$$I^2 \cdot R = (3 \text{ mA})^2 \cdot 4 \text{ k}\Omega$$

$$I^2 \cdot R = (9 \cdot 10^{-6}) \cdot 4 \cdot 10^3$$

$$I^2 \cdot R = 36 \text{ mW}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12 \text{ V}}{4 \cdot 10^3 \Omega} = 3 \text{ mA}$$

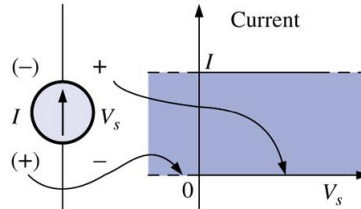
26

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Fuente de corriente

- ▶ Proporcionan una cantidad de corriente constante independientemente del voltaje que se le aplique



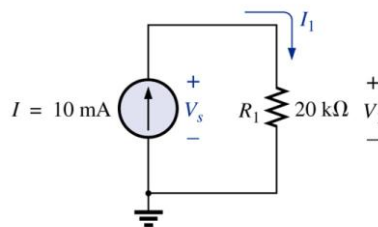
27

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Fuente de corriente

 Problema 1-2: Determine el voltaje en la resistencia y realice el balance de potencia



$$V_1 = I \cdot R$$

$$V_1 = 10\text{mA} \cdot 20\text{k}\Omega$$

$$V_1 = 200 \text{ Voltios}$$

$$I \cdot V = 10\text{mA} \cdot 200\text{V}$$

$$I \cdot V = 2000\text{mW}$$

$$I \cdot V = 2 \text{ W}$$

$$I^2 \cdot R = (10\text{mA})^2 \cdot 20\text{k}\Omega$$

$$I^2 \cdot R = (100 \cdot 10^{-6}) \cdot 20 \cdot 10^3$$

$$I^2 \cdot R = 2000\text{mW}$$

$$I^2 \cdot R = 2 \text{ W}$$

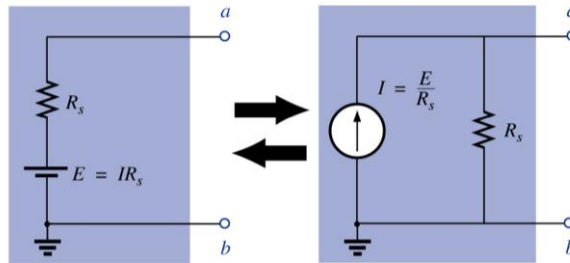
28

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Conversión de fuentes

- ▶ Una fuente de voltaje en serie con una resistencia es equivalente a una fuente de corriente en paralelo con la misma resistencia



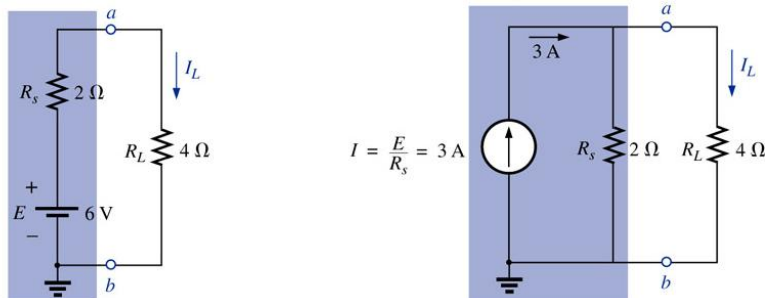
29

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Conversión de fuentes

- ▶ Es importante observar la orientación de la polaridad de la fuente de voltaje para establecer la dirección de la fuente de corriente



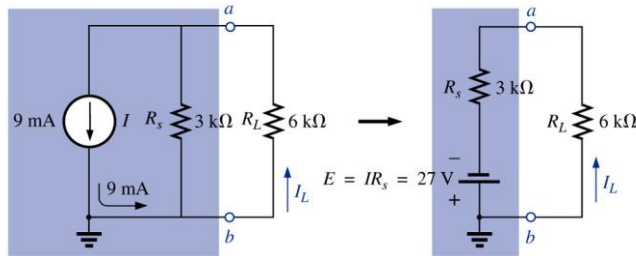
30

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Conversión de fuentes

- ▶ Es importante observar la orientación de la fuente de corriente para determinar la polaridad de la fuente de voltaje



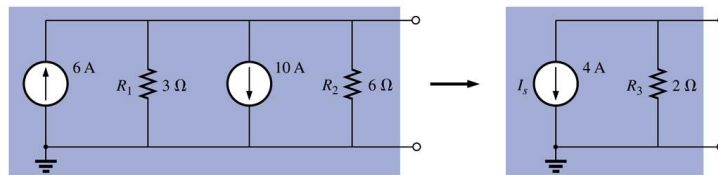
31

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Conversión de fuentes

- ▶ Fuentes de corriente en paralelo con el mismo sentido, se suman algebraicamente y la fuente resultante toma la dirección común
- ▶ Si tienen sentidos distintos, se restan y la fuente resultante toma la dirección de la mayor



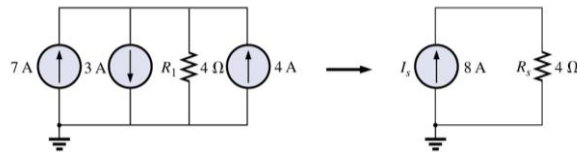
32

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Conversión de fuentes

- ▶ Si se tienen múltiples fuentes de corriente con sentidos distintos, se suman y restan entre si y se coloca el sentido de la fuente resultante



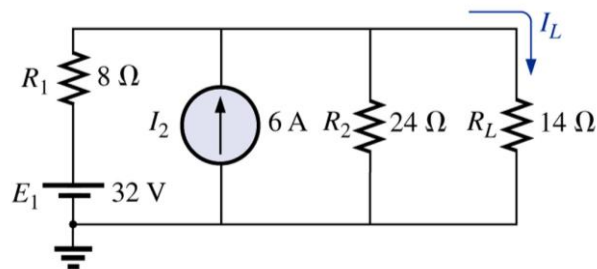
33

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Conversión de fuentes

-  **Problema 1-3:** Determine el circuito equivalente utilizando conversión de fuentes



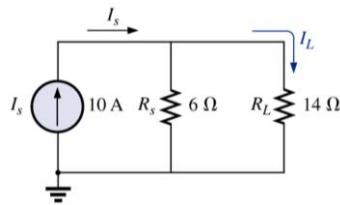
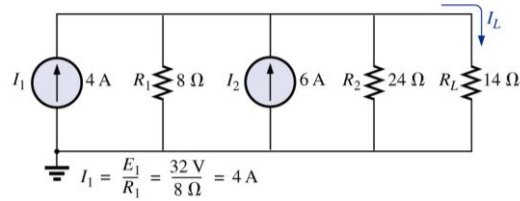
34

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Conversión de fuentes

☑ Solución:



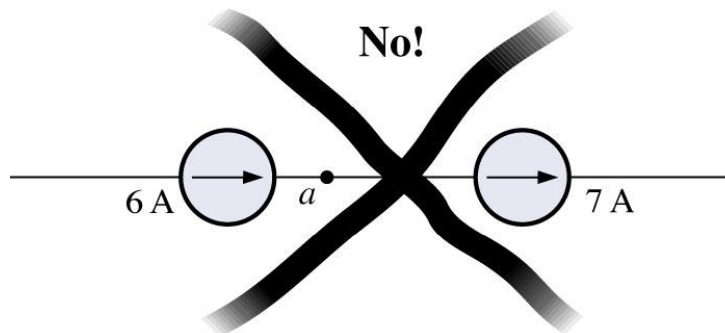
35

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Conversión de fuentes

- ▶ No pueden estar conectadas en serie dos fuentes de corriente de valores distintos



36

Conceptos Básicos

Prof. Manuel Rivas

Bibliografía

- ▶ Introductory Circuit Analysis. Robert Boylestad.
Prentice – Hall. Capítulos 2, 3, 4 y 8 .