

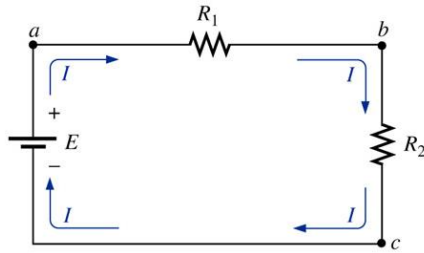
CIRCUITOS EN CORRIENTE CONTINUA (I)

Temario

- ▶ Elementos conectados en “serie”
- ▶ Ley de Kirchhoff de Voltajes (KVL)
- ▶ Elementos conectados en “paralelo”
- ▶ Ley de Kirchhoff de Corrientes (KCL)
- ▶ Teorema de Thévenin
- ▶ Circuito equivalente de Norton

Elementos en serie

- ▶ Se dice que dos o más elementos están en serie cuando circula por ellos la misma corriente



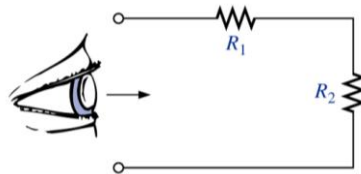
3

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en serie

- ▶ Cuando dos o más resistencias están conectadas en serie, se puede determinar su "resistencia equivalente"



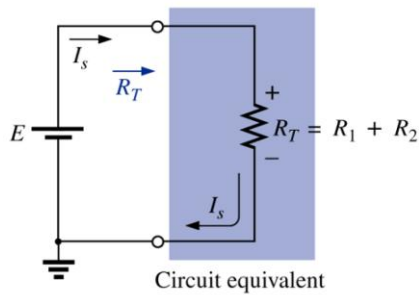
4

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en serie

- ▶ Al determinar la resistencia equivalente, se pueden reducir los circuitos a expresiones mínimas que permiten obtener algunas de sus variables con más facilidad



5

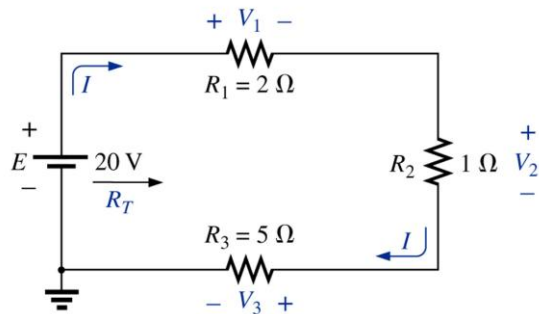
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en serie



Problema 2-1: Determine los voltajes en cada una de las resistencias



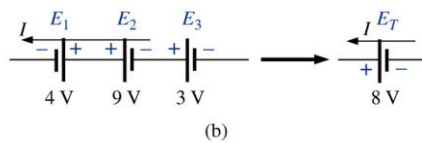
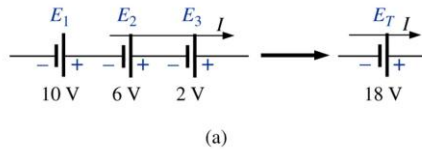
6

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en serie

- ▶ Cuando se tienen fuentes de voltaje conectadas en serie, se puede obtener una fuente equivalente



7

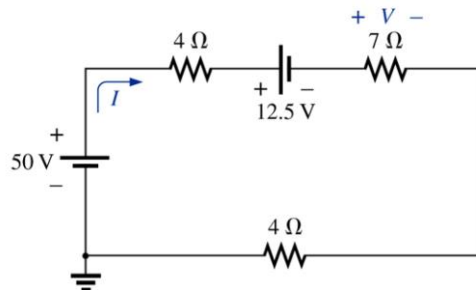
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en serie



Problema 2-2: Determine el valor del voltaje en la resistencia de 7Ω



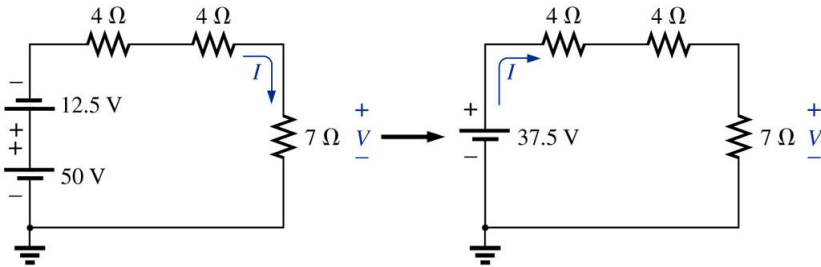
8

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en serie

- ▶ Como hay dos fuentes de voltaje, hallamos su valor equivalente



9

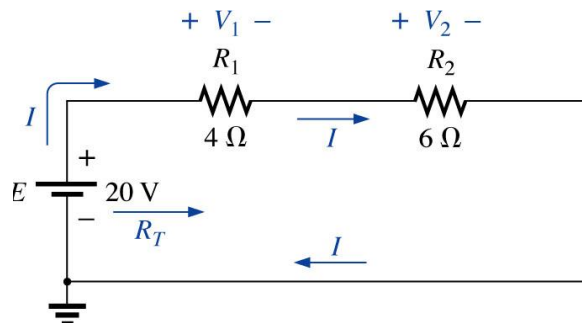
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en serie



Problema 2-3: Determine el valor de los voltajes V_1 y V_2



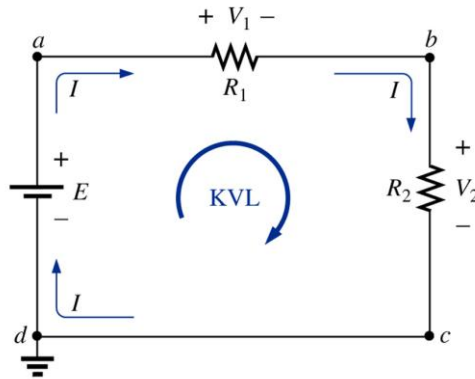
10

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Voltaje

- ▶ La suma de todos los voltajes independientes presentes en un circuito es cero



11

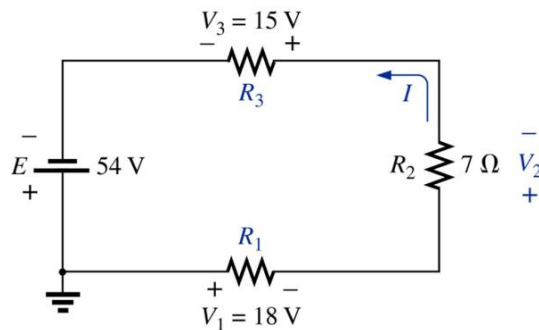
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Voltaje



Problema 2-4: Determine el valor del voltaje V_2



12

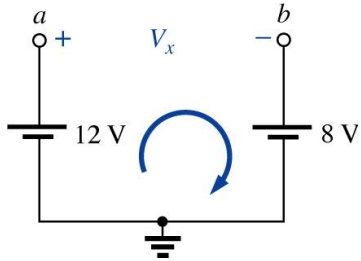
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Voltaje



Problema 2-5: Determine el valor de V_x



13

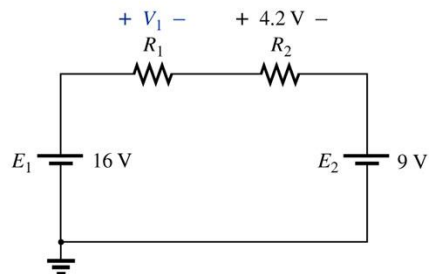
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Voltaje



Problema 2-6: Determine el valor de V_1



14

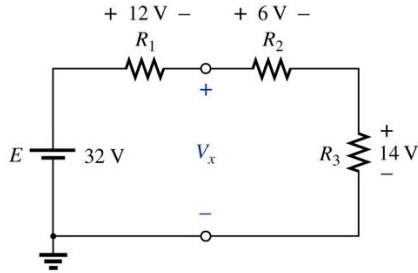
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Voltaje



Problema 2-7: Determine el valor de V_x



15

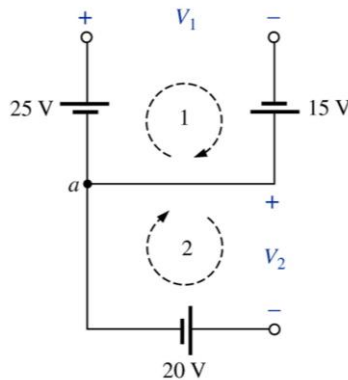
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Voltaje



Problema 2-8: Determine el valor de V_1 y V_2



16

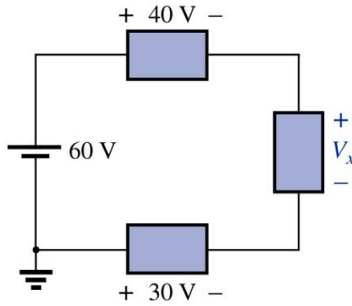
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Voltaje



Problema 2-9: Determine el valor de V_x



17

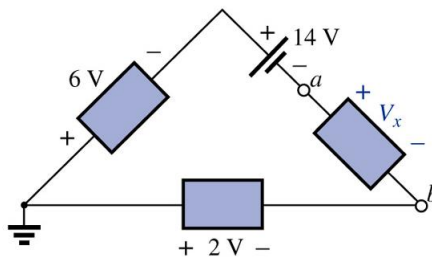
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Voltaje



Problema 2-10: Determine el valor de V_x



18

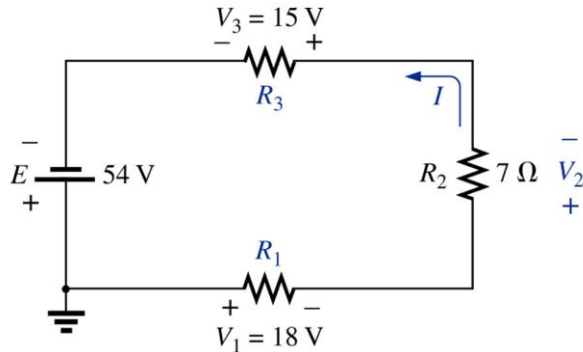
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Voltaje



Problema 2-11: Determine el valor de V_2



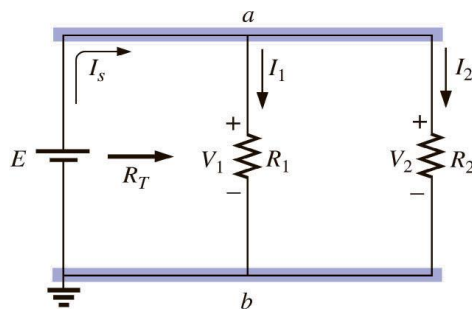
19

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en paralelo

- ▶ Se dice que dos o más elementos están conectados en “paralelo” si el voltaje aplicado entre sus terminales es el mismo



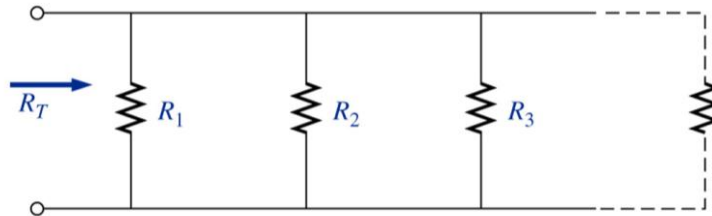
20

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en paralelo

- ▶ Si se tienen varias resistencias conectadas en paralelo, se puede encontrar su "resistencia equivalente"



21

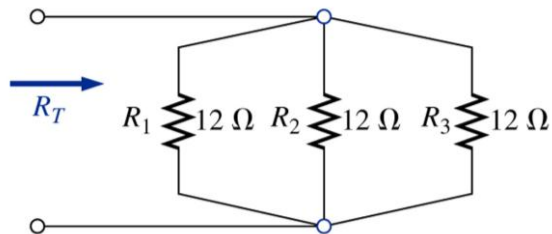
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en paralelo



Problema 2-12: Determine la resistencia equivalente del siguiente circuito



22

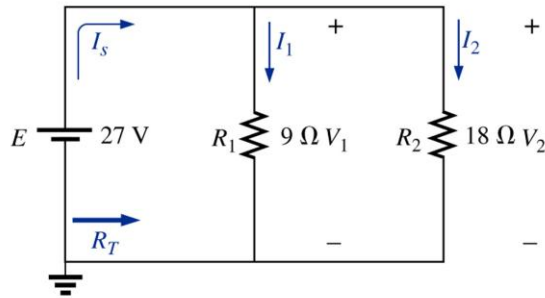
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en paralelo



Problema 2-13: Halle el valor de las corrientes I_s , I_1 e I_2



23

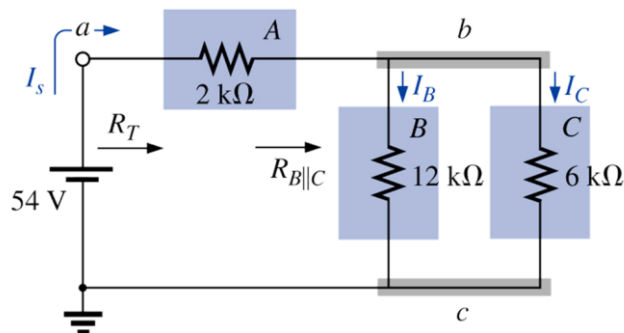
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en paralelo



Problema 2-14: Halle el valor de las corrientes I_s , I_B e I_C



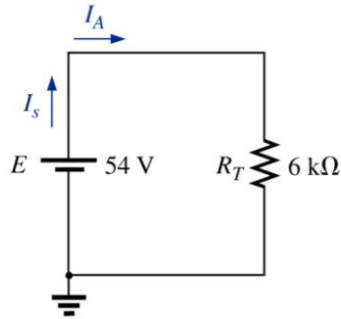
24

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Elementos en paralelo

- ✓ Simplificamos el circuito hallando la resistencia equivalente y a partir de allí, hallamos las corrientes solicitadas



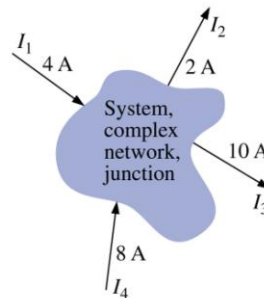
25

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Corriente

- ▶ La suma de las corrientes que entran y salen de un nodo siempre es igual a cero
- ▶ Los nodos son los puntos de unión de dos o más elementos



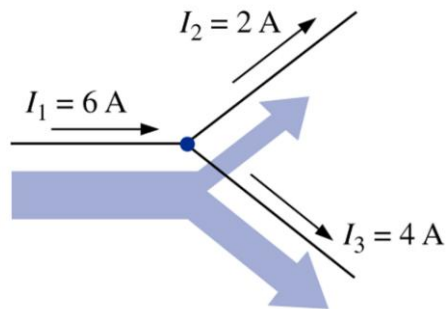
26

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Corriente

- ▶ Los signos de las corrientes son relativos y se asignan de acuerdo a regla de trabajo



27

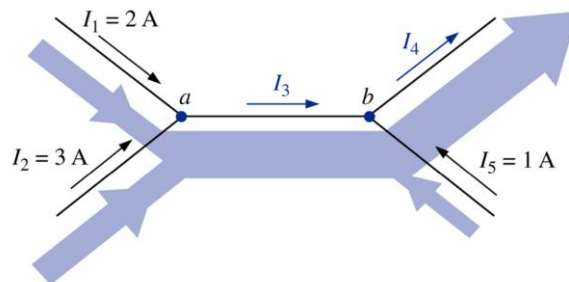
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Corriente



Problema 2-15: Determine I_3 e I_4



28

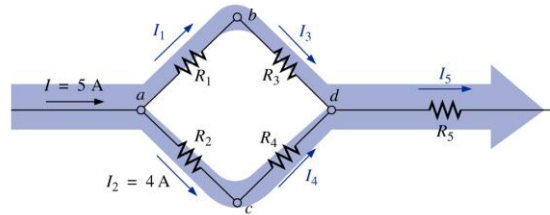
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Corriente



Problema 2-16: Determine I_1 , I_3 , I_4 e I_5



29

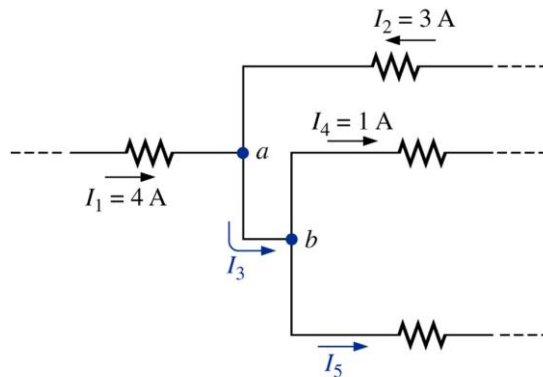
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Corriente



Problema 2-17: Determine I_3 e I_5



30

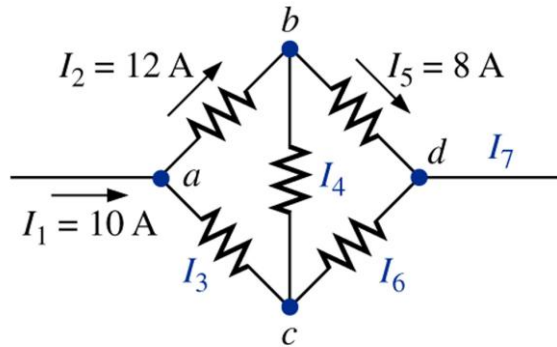
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Corriente



Problema 2-18: Determine I_3 , I_4 , I_6 e I_7



31

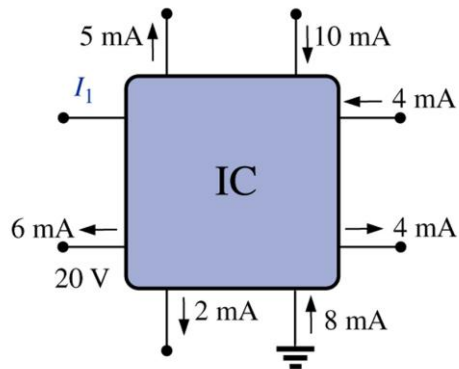
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Ley de Kirchhoff de Corriente



Problema 2-19: Determine I_1



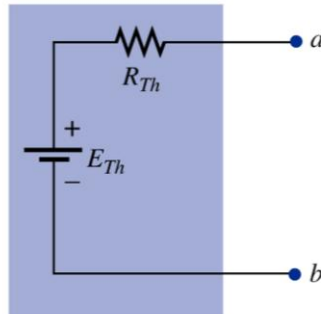
32

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin

- ▶ Todo circuito, visto entre un par de terminales a y b, puede ser reducido a una resistencia equivalente en serie con una fuente de voltaje equivalente



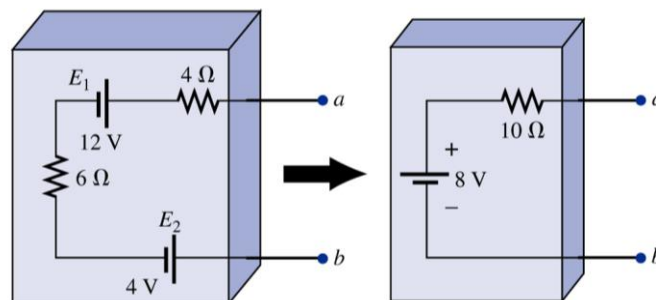
33

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin

- ▶ Ejemplo de reducción de un circuito



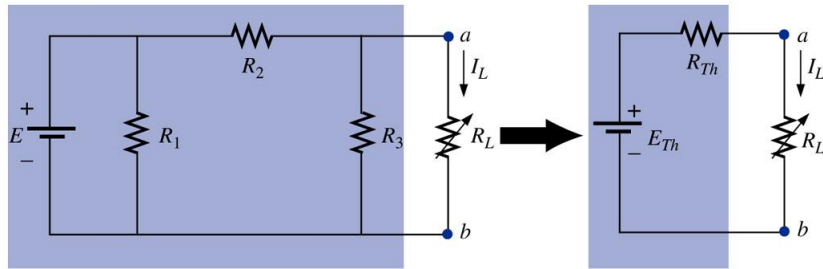
34

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin

- ▶ Cuando los circuitos que se desean reducir son más complejos hay que seguir un procedimiento



35

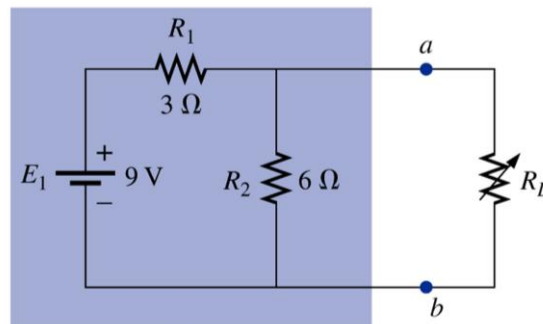
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin



Problema 2-20: Reduzca el circuito visto entre los terminales a y b



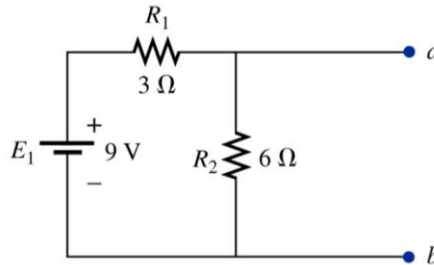
36

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin

- ☑ Se retira el resto del circuito que NO está incluido en el proceso de simplificación



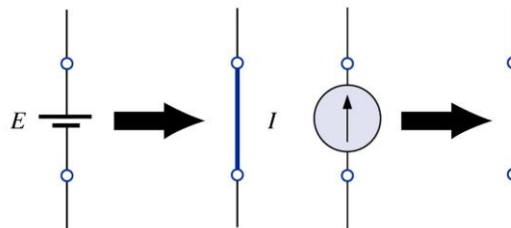
37

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin

- ☑ Se “apagan” las fuentes independientes (las de voltaje se reemplazan por un cortocircuito y las de corriente por un circuito abierto)



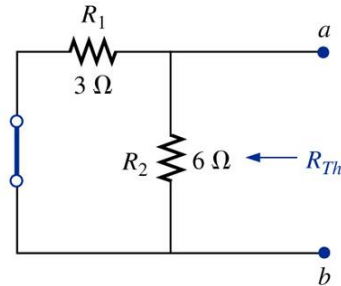
38

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin

- ✓ Se determina la resistencia equivalente del circuito resultante vista entre los terminales a y b



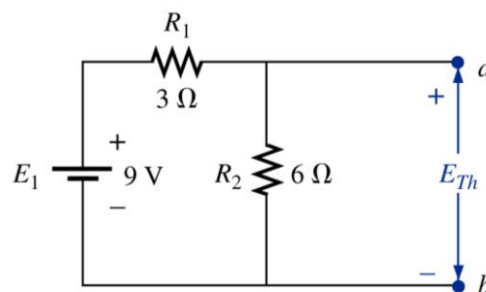
39

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin

- ✓ Utilizando las técnicas de transformación de fuentes, se obtiene la fuente de voltaje equivalente entre los terminales a y b



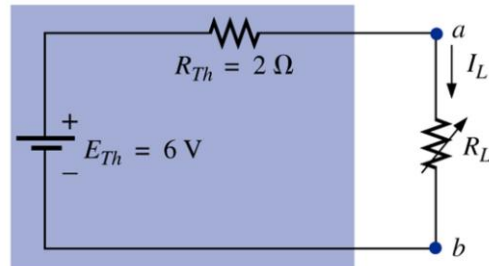
40

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin

- ☑ Se dibuja el circuito resultante



41

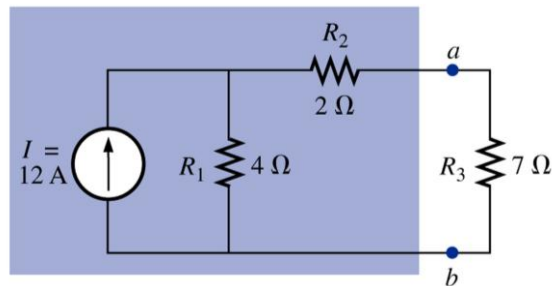
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin



Problema 2-21: Determine el circuito equivalente entre los terminales a y b



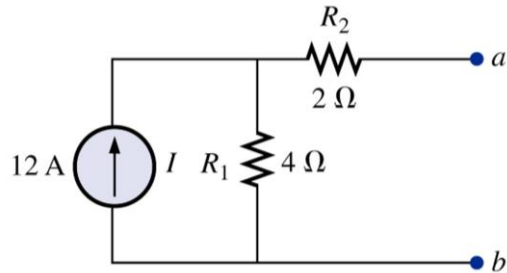
42

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin

- ☑ Se retira el resto del circuito que NO está incluido en el proceso de simplificación



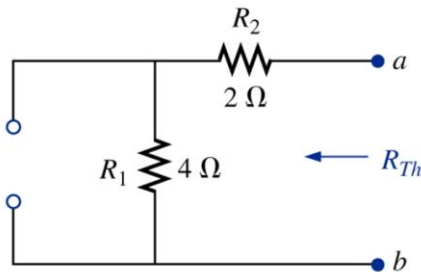
43

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin

- ☑ Se “apagan” las fuentes independientes (las de voltaje se reemplazan por un cortocircuito y las de corriente por un circuito abierto)
- ☑ Se determina la resistencia equivalente del circuito terminales a y b



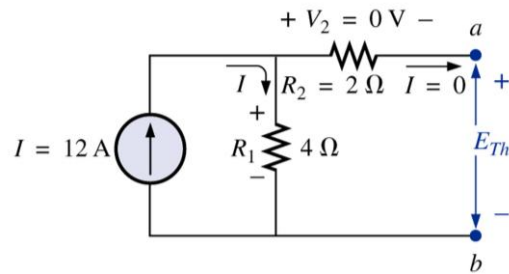
44

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin

- ✓ Utilizando las técnicas de transformación de fuentes, se obtiene la fuente de voltaje equivalente entre los terminales a y b



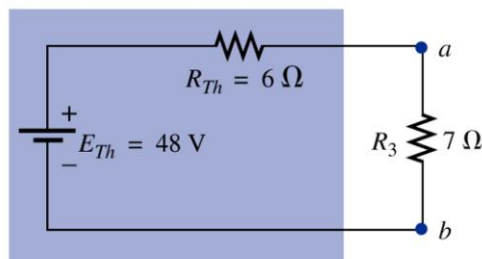
45

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Teorema de Thévenin

- ✓ Se dibuja el circuito resultante



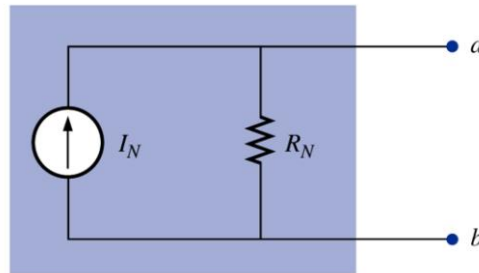
46

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ▶ Una representación simplificada alternativa de un circuito se puede realizar en forma de una fuente de corriente en paralelo con una resistencia equivalente



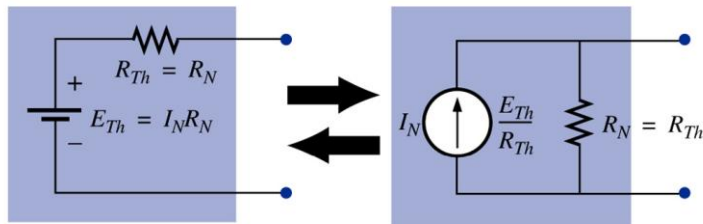
47

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ▶ Equivalencia entre los circuitos de Thévenin y Norton



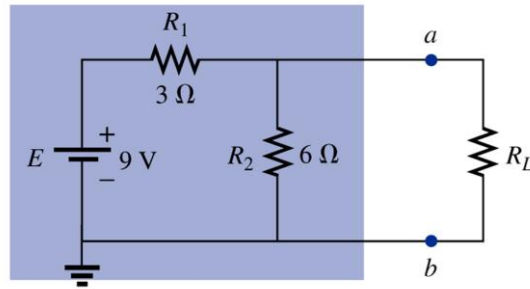
48

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ▶ Se desea obtener el circuito equivalente de Norton entre los terminales a y b



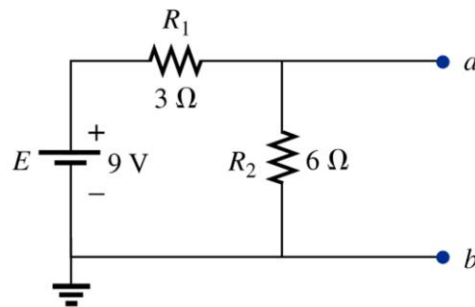
49

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ▶ Se retira el resto del circuito que NO está incluido en el proceso de simplificación



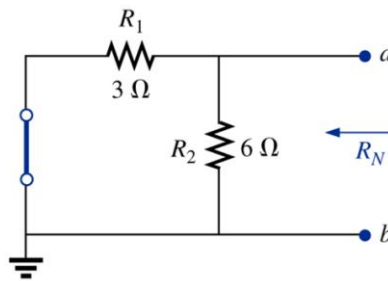
50

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ▶ Se “apagan” las fuentes independientes (las de voltaje se reemplazan por un cortocircuito y las de corriente por un circuito abierto)
- ▶ Se determina la resistencia equivalente del circuito terminales a y b



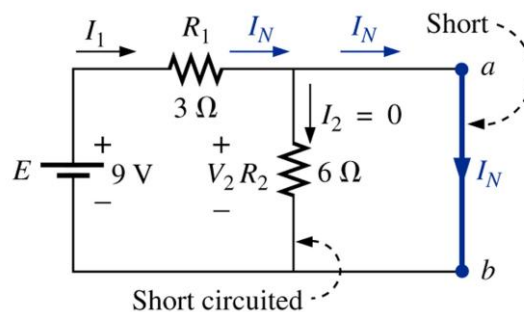
51

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ▶ Se colocan los terminales a y b en cortocircuito y se determina la corriente de Norton



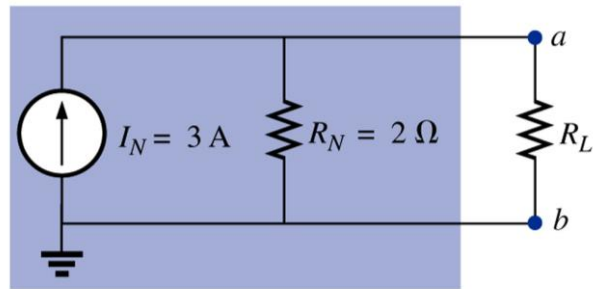
52

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ▶ Se dibuja el circuito equivalente



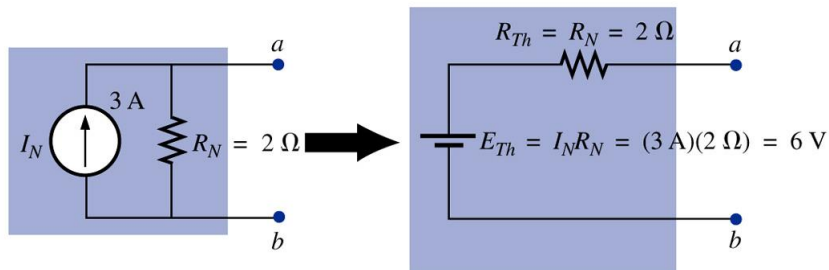
53

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ▶ Se puede hacer la equivalencia a Thévenin si fuese necesario



54

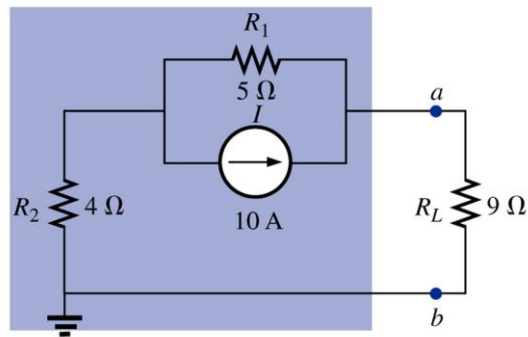
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton



Problema 2-22: Halle el circuito equivalente de Norton entre los terminales a y b



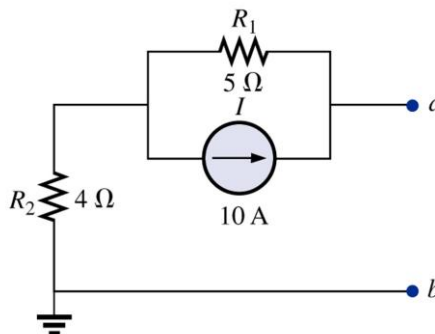
55

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- Se retira el resto del circuito que NO está incluido en el proceso de simplificación



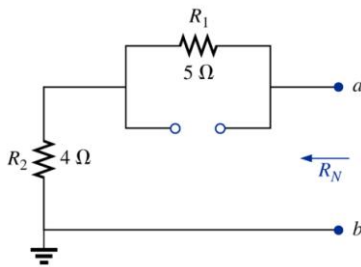
56

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ✓ Se “apagan” las fuentes independientes (las de voltaje se reemplazan por un cortocircuito y las de corriente por un circuito abierto)
- ✓ Se determina la resistencia equivalente del circuito R_N vista desde los terminales a y b



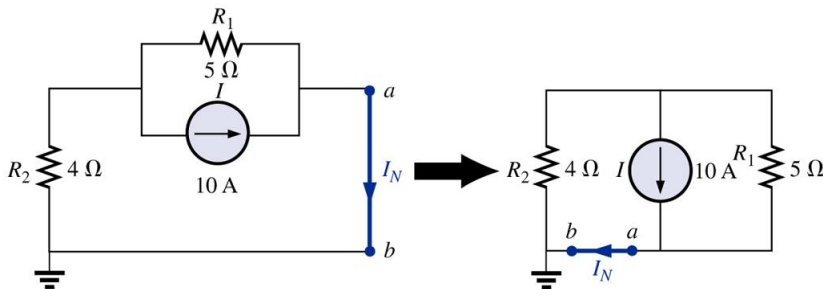
57

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ✓ Se colocan los terminales a y b en cortocircuito y se determina la corriente de Norton



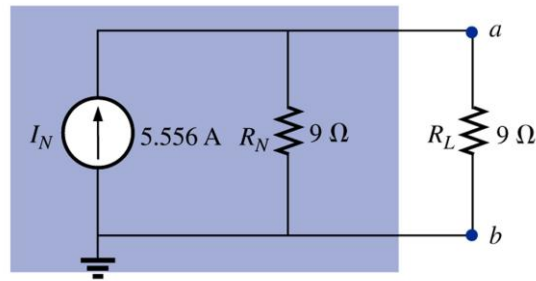
58

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ☑ Se dibuja el circuito equivalente



59

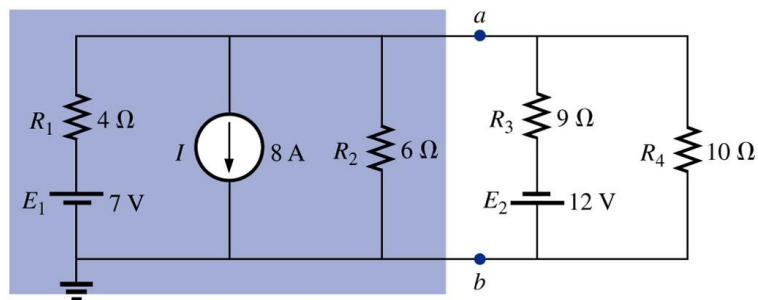
Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton



Problema 2-23: Halle el circuito equivalente de Norton entre los terminales a y b



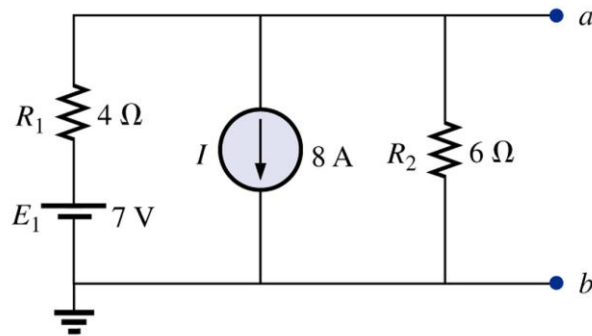
60

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ✓ Se retira el resto del circuito que NO está incluido en el proceso de simplificación



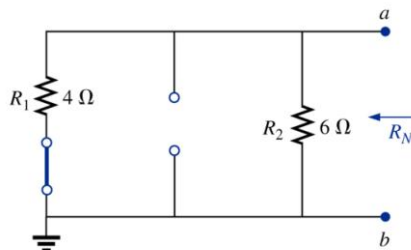
61

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- ✓ Se “apagan” las fuentes independientes (las de voltaje se reemplazan por un cortocircuito y las de corriente por un circuito abierto)
- ✓ Se determina la resistencia equivalente del circuito R_N entre terminales a y b



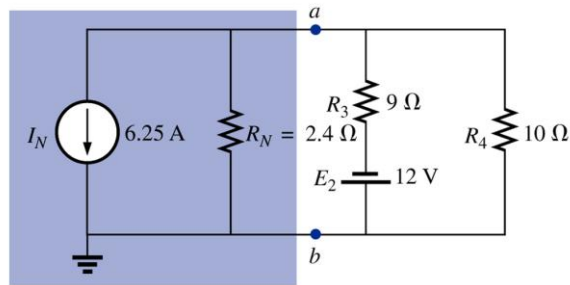
62

Circuitos en Corriente Continua (I)

Prof. Manuel Rivas

Circuito equivalente de Norton

- Se dibuja el circuito equivalente obtenido



Bibliografía

- ▶ Introductory Circuit Analysis. Robert Boylestad. Prentice – Hall. Capítulos 5, 6, 7 y 9 .