

Análisis de Circuitos 66-06

Serie de problemas

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA

- 1 . Introducción y definiciones
 - 1.1 Circuitos de constantes localizadas. Nodos, ramas y direcciones de referencia.
 - 1.2 Leyes de Kirchoff
- 2 . Elementos de circuito
 - 2.1 Resistores. Lineales e invariantes con el tiempo.. Lineales y variables con el tiempo. no lineales.
 - 2.2 Conexiones de resistores en serie y en paralelo.
 - 2.3 Fuentes independientes. Fuentes de tensión. Fuentes de corriente. Circuitos equivalentes de Thevenin y Norton. Formas de onda : caracterización y ejemplos.
 - 2.4 Conexiones de fuentes en serie y en paralelo.
 - 2.5 Fuentes controladas. Caracterización de los cuatro tipos. Ejemplos.
 - 2.6 Circuitos sencillos con resistores y fuentes. Resistores no lineales : análisis de pequeña señal.
 - 2.7 Potencia disipada en un resistor y entregada por una fuente. Circuitos activos y pasivos.
- 3 . Redes resistivas.
 - 3.1 Ecuaciones de mallas para un circuito de dos mallas. Redes lineales y superposición. ecuaciones de mallas para un circuito general.
 - 3.2 Ecuaciones de nodos para un circuito de dos nodos. Ecuaciones de nodos para un circuito general.
 - 3.3 Análisis de redes que contienen fuentes de tensión y corriente.
 - 3.4 Análisis de redes que contienen fuentes controladas. Ejemplos de aplicación a amplificadores operacionales.
- 4 . Capacitores e inductores.
 - 4.1 Capacitores e inductores. Lineales e invariables con el tiempo. Lineales y variables con el tiempo. No lineales. Histéresis.
 - 4.2 Conexiones de capacitores e inductores en serie y en paralelo.
 - 4.3 Energía almacenada en capacitores e inductores.
 - 4.4 Inductores acoplados magnéticamente. Inductancia mutua y coeficiente de acoplamiento. Circuitos con inductores acoplados magnéticamente. El transformador ideal, características.
- 5 . Circuitos de primer orden
 - 5.1 Circuitos lineales invariables con el tiempo, respuesta con excitación nula. Circuito R-C. Circuito R-L. Dependencia de las condiciones iniciales .
 - 5.2 Respuesta con condiciones iniciales nulas.
 - 5.3 Respuesta completa : transitorios y estado estacionario.
 - 5.4 Linealidad e invariabilidad con el tiempo de la respuesta.
 - 5.5 Respuesta al escalón y al impulso.
 - 5.6 Circuitos con más de una constante de tiempo
- 6 . Circuitos de segundo orden.
 - 6.1 Circuito R-L-C lineal invariables con el tiempo, respuesta con excitación nula.
 - 6.2 Respuesta con condiciones iniciales nulas. Respuesta al escalón y al impulso.
 - 6.3 Lugar de raíces del polinomio característico. Respuesta en función del coeficiente de amortiguamiento.
 - 6.4 Circuitos R-L-C paralelo y serie. Circuitos duales.
- 7 . Análisis en estado senoidal permanente.
 - 7.1 Fasores. Representación de una senoide por un fasor.
 - 7.2 Respuesta completa y respuesta en estado senoidal permanente. Superposición en estado estacionario.
 - 7.3 Impedancia y admitancia. Relación entre los fasores y los elementos del circuito

- 7.4 Análisis en estado permanente de circuitos sencillos. Conexiones en paralelos y en serie. Análisis de mallas y nodos.
- 7.5 Potencia en estado senoidal permanente. Potencia instantánea, media y compleja. Superposición y potencia media. Valores eficaces o cuadráticos medios. Teorema de máxima transferencia de potencia.
- 7.6 Circuitos resonante serie y paralelo. Análisis con fasores.. El Q del circuito resonante.
- 7.7 Circuitos trifásicos. Diagramas fasoriales. Conexiones estrella y triángulo. Potencia en circuitos trifásicos
- 8 . La transformada de Laplace.
 - 8.1 Definición de la transformada de Laplace y de sus propiedades básicas. Ejemplos de transformadas y antitransformadas
 - 8.2 Ejemplos de transformación de forma de ondas.
 - 8.3 Circuitos transformados. Aplicación de la transformada de Laplace. Solución de circuitos de primero y segundo orden.
- 9 . Circuitos lineales invariantes con el tiempo.
 - 9.1 Concepto de frecuencia compleja. Funciones impedancia y admitancia transformada.
 - 9.2 Análisis de nodos y de mallas para redes transformadas.
 - 9.3 Respuesta a estado cero y a entrada cero. Respuesta completa. Respuesta transitoria y permanente.
 - 9.4 Respuesta al escalón y al impulso.
 - 9.5 Respuesta a un excitación arbitraria. La integral de convolución.
- 10 . Teoremas de redes.
 - 10.1 El teorema de superposición.
 - 10.2 El teorema de redes equivalentes Thevenin - Norton.
 - 10.3 El teorema de reciprocidad.
- 11 . Frecuencias naturales y funciones de red.
 - 11.1 Frecuencias naturales de una red. Definiciones y propiedades generales de la función de una red.
 - 11.2 Polos y ceros. Interpretación física de polos y ceros. Relación con las frecuencias naturales de la red.
 - 11.3 Relación entre la respuesta en frecuencia y la respuesta al escalón.
 - 11.4 Gráficos de respuesta en frecuencia. Diagramas de Bode de módulo y fase.
 - 11.5 Escalonamiento de las funciones de red.
- 12 . Filtros
 - 12.1 Definiciones. Tipos de filtros.
 - 12.2 Circuitos de primer orden, pasivos R-C.
 - 12.3 Circuitos de primer orden, activos con operacionales ideales, inversores y no inversores.
 - 12.4 Circuitos de segundo orden, pasivos R-L-C, relación entre la respuesta en frecuencia , la respuesta al escalón y la ubicación de los polos y ceros en el plano complejo.
 - 12.5 Circuitos de segundo orden, activos. Circuitos en variables de estado. Circuitos con realimentación múltiple inversores y no inversores.
- 13 . Cuadripolos
 - 13.1 Cuadripolos resistivos. Descripción de la red. Cuadripolo no lineal. Modelo incremental y análisis para pequeña señal. Ejemplo de aplicación aun transistor bipolar.
 - 13.2 Matrices de impedancia, admitancia, híbrida y transmisión de un cuadripolo. Relaciones entre las mismas. Ejemplos de aplicación a transistores bipolares y MOS.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Teoría de Circuitos. 2da. Edición. Lawrence Huelsman. Prentice Hall Latinoamericana
- Análisis de Redes. Van Valkenburg. Limusa.

Bibliografía complementaria.

- Análisis básico de circuitos eléctricos, Jhonson & Hilbum. Prentice Hall Hispanoamericana.
- Basic Circuit Theory (3 rd edition) Lawrence Huelsman. Prentice Hall International.
- Linear and Non Linear Circuits. Chua - De Soer - Kuh. Mc Graw Hill.
- Analog Filters Design. Van Valkenburg. Holt Rinehart Winston.
- Design of Analog Filters. Shaumann - Ghausi - Laker. Prentice Hall.
- Circuitos en Ingeniería Eléctrica. H. H. Skilling. CECSA.
- Teoría de Redes Eléctricas. Balabanian. Reverté.
- Engineering circuits analysis. Heyt & Kemmerly. Mc Graw Hill.
- Active and passive analog filter design. Lawrence Huelsman. Mc Graw Hill.

-

Circuitos con resistores

A Redes Resistivas

A-1 Escriba las ecuaciones determinadas al aplicar la LCK en los nodos a , b , c y d de la red de la figura a-1 .

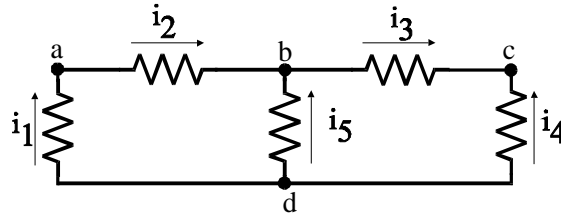


Figura a-1

A-2 Aplique la LVK para obtener tres ecuaciones diferentes para el circuito que se muestra en la figura a-2 .

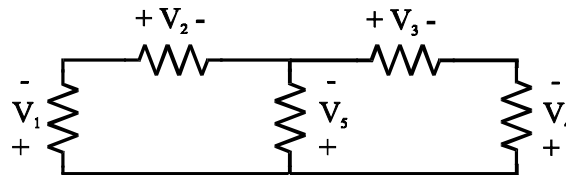


Figura a-2

A-3 Dos fuentes y un solo resistor se muestran en la figura a-3 .

Determine el signo y el valor de la potencia asociada a cada una de las fuentes .

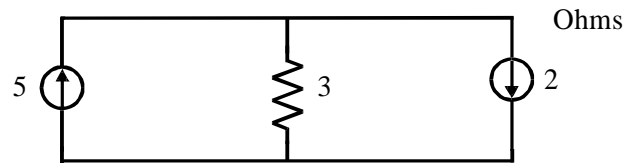


Figura a-3

A-4 Determine la polaridad y el valor de la potencia asociada a cada uno de los elementos para el caso en el que $V_1 = 10\text{v}$, y $V_2 = -5\text{v}$.

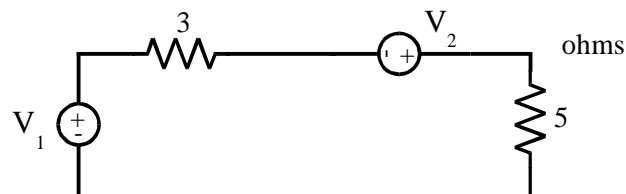


Figura a-4

A-5 Determine la resistencia equivalente que podría emplearse para sustituir la red de resistencias que se muestra en a figura a-5 en el par de terminales a - b .

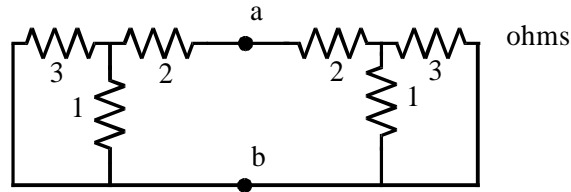


Figura a-5

A-6 Para la red que se muestra en la figura a-6 , encuentre el valor del resistor R_o que produzca una resistencia de entrada de 2 ohms en el par de terminales a - b .

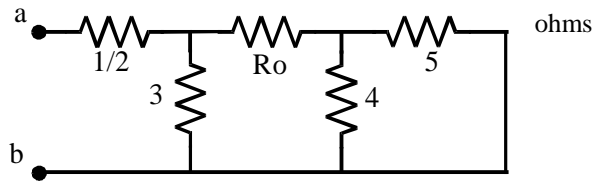


Figura a-6

A-7 Sustituya la red de fuentes que se muestra en cada una de las partes de la figura a-7 por una sola fuente equivalente .

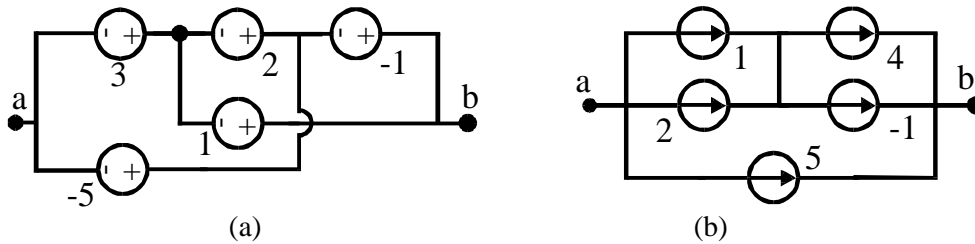


Figura a-7

A-8 ¿ Las redes que se muestran en la figura a-8 producirán la misma corriente en la resistencia R_o ? Si no es así , modifique la red que se muestra en la parte (b) de la figura , realizando todos los cambios que sean necesarios de modo que las corrientes sean las mismas . No trate de resolver la red .

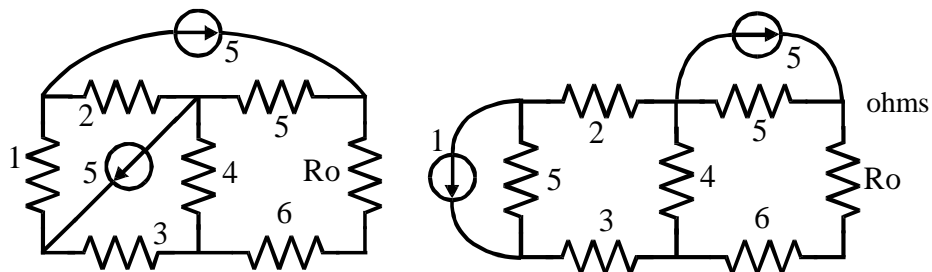


Figura a-8

A-9 Repita el problema A-8 para las redes que se muestran en la figura a-9 .

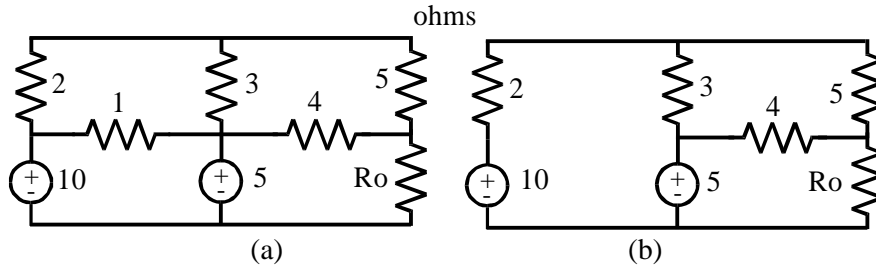


Figura a-9

A-10 La red que se muestra en la figura a-10 (a) puede reducirse a la forma que se muestra en la figura a-10 (b) mediante una apropiada transformación de fuentes . Encuentre el valor de G_e y de i_e .

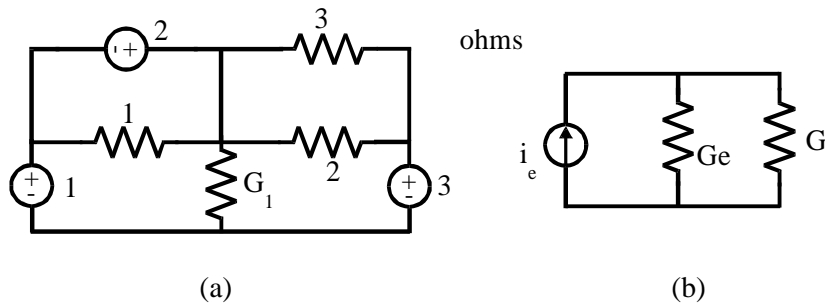


Figura a-10

A-11 Para la red que se muestra en la figura a-11 , encuentre las funciones transferencia de voltaje V_1/V_0 y V_2/V_0 .

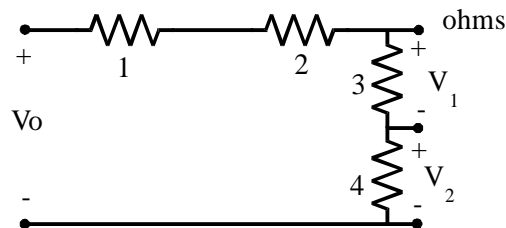


Figura a-11

A-12 Para la red que se muestra en la figura a-12 , encuentre las funciones transferencia de corriente i_1 / i_0 , i_2 / i_0 , i_3 / i_0 .

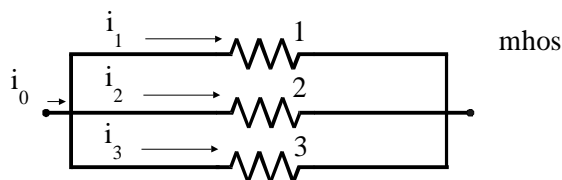


Figura a-12

A-13 Un generador de corriente de valor $i_s(t) = 7 + 3e^{-t}$ A se conecta a una red resistiva, como se muestra en la figura a-13. Encuentre una expresión para la corriente $i_o(t)$.

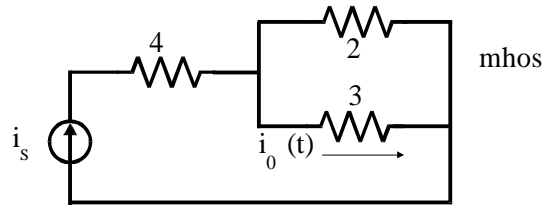


Figura a-13

A-14 Una fuente de voltaje ideal con una salida $V_s(t) = 3\cos 2t$ v se conecta a una red resistiva, como se muestra en la figura a-14. Encuentre una expresión para el voltaje $V_o(t)$.

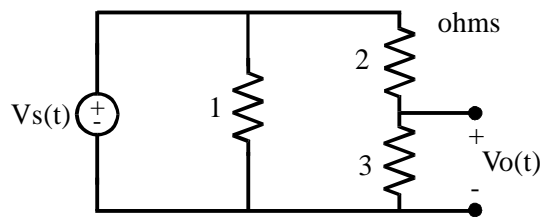


Figura a-14

A-15 Encuentre las corrientes de malla i_1 e i_2 en la red resistiva que se muestra en la figura 15.

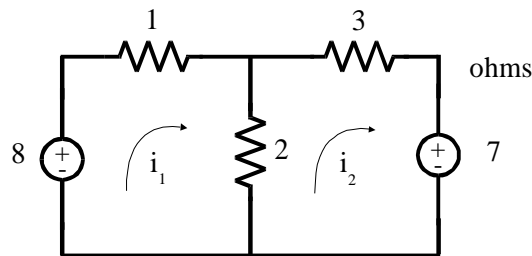


Figura a-15

A-16 En el circuito que se muestra en la figura a-16 se desea tener $i_1 = 2$ A e $i_2 = 3$ A. Encuentre los voltajes V_1 y V_2 que permitan lograrlo.

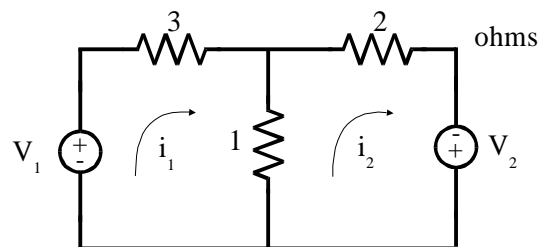


Figura a-16

A-17 Para el circuito que se muestra en la figura a-17 encuentre los valores de R_1 y R_2 tales que $i_1 = 1A$ e $i_2 = 2A$.

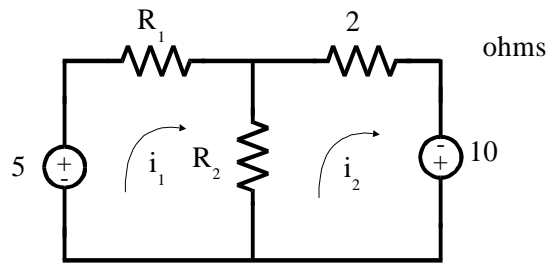


Figura a-17

A-18 Encuentre el valor de V_o en la red que se muestra en la figura a-18.

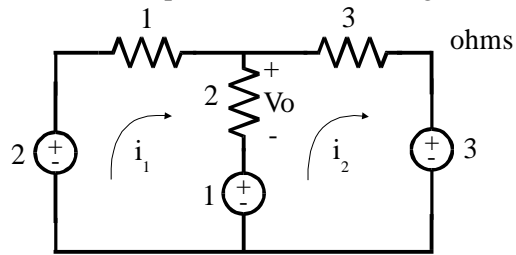


Figura a-18

A-19 Elimine la fuente de corriente en la red que se muestra en la figura a-19, en forma tal que la red resultante pueda describirse mediante una corriente de malla adicional (además de las dos que en realidad se muestran). Escriba las ecuaciones de malla en forma de matriz para la red resultante. No resuelva estas ecuaciones.

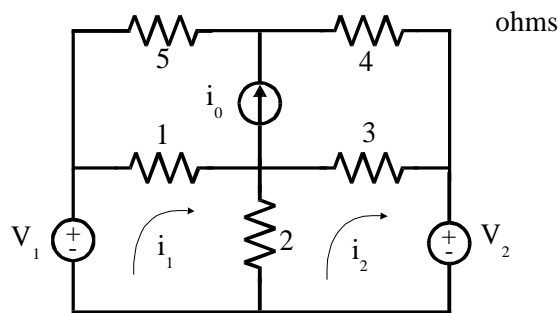


Figura a-19

A-20 Encuentre las corrientes de malla en el circuito que se muestra en la figura a-20.

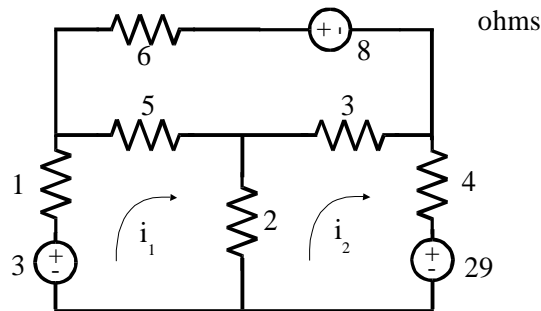


Figura a-20

A-21 Encuentre los voltajes de nodo para el circuito que se muestra en la figura a-21 .

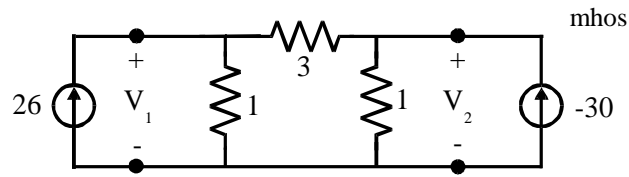


Figura a-21

A-22 En el circuito que se muestra en la figura a-22 se desea tener $V_1 = 3$ y $V_2 = 1$ v . Encuentre i_1 e i_2 .

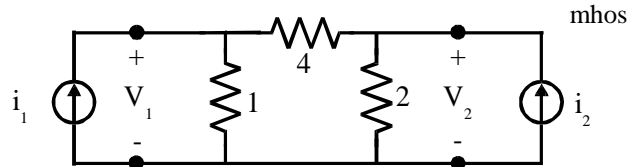


Figura a-22

A-23 En el circuito que se muestra en la figura a-23 , encuentre G_1 y G_2 tales que $v_1 = 1$ y $V_2 = 2$.

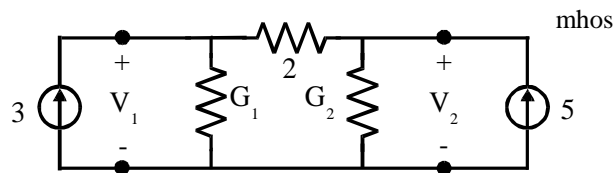


Figura a-23

A-24 Encuentre los voltajes de nodo en la red que se muestra en la figura a-24 . Compare los resultados con los obtenidos en el problema A-21 .

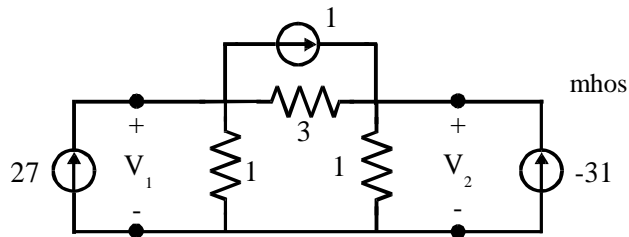


Figura a-24

A-25 Encuentre los voltajes de nodo para el circuito que se muestra en la figura a-25 .

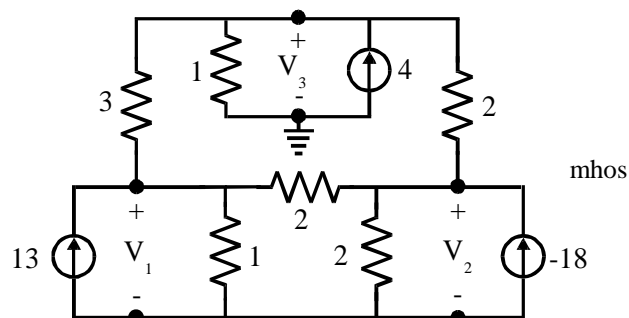


Figura a-25

A-26 Para el circuito que se encuentra en la figura a-26 :

- Encuentre i_a usando transformaciones de fuentes .
- verifique su respuesta resolviendo las ecuaciones de nodo para V_1 y V_2 y determinando el valor de la corriente en el resistor de 2 mhos .

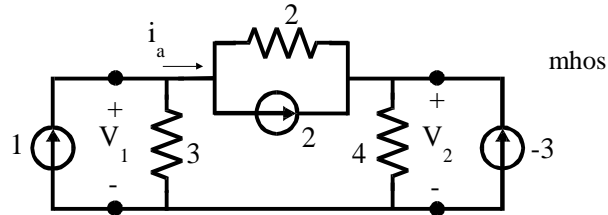


Figura a-26

A-27 Determine el valor de i en la red que se muestra en la figura a-27 .

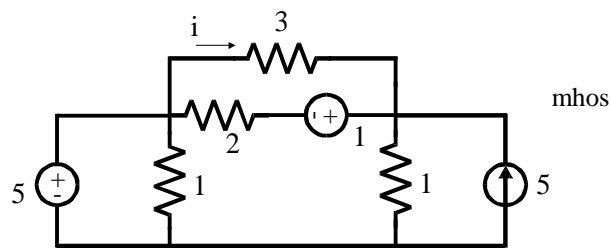


Figura a-27

A-28 Encuentre i en el circuito que se muestra en la figura a-28 .

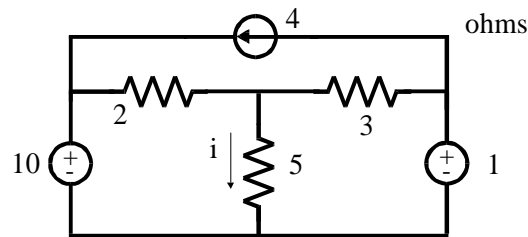


Figura a-28

A-29 Determine las corrientes de malla i_1 e i_2 para la red que se muestra en la figura a-29 .

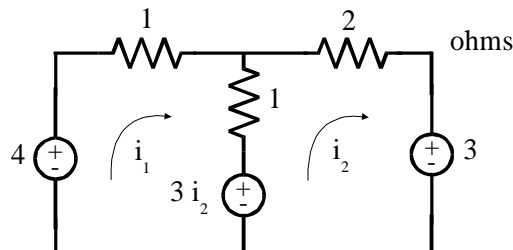


Figura a.29

A-30) Determine los voltajes de nodo para la red que se muestra en la figura a-30 .

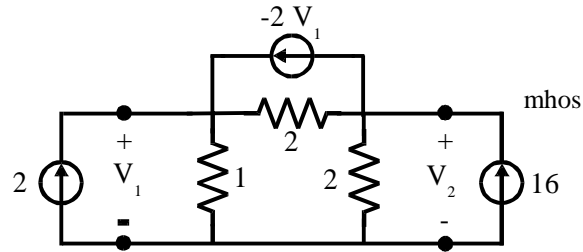


Figura a-30

A-31) Para el circuito que se muestra en la figura a-31 encuentre i_0 .

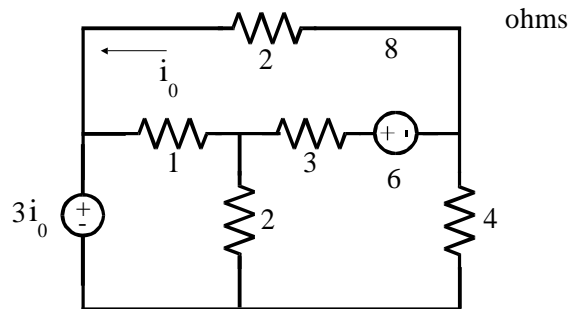


Figura a-31

A-32) Encuentre la corriente i_0 en el circuito que se muestra en la figura a-32 .

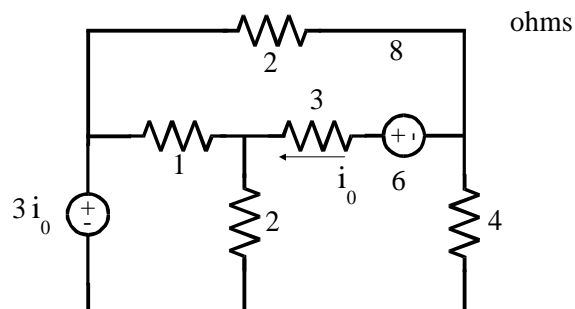


Figura a-32

A-33) Encuentre el voltaje v_0 en el circuito que se ilustra en la figura a-33 .

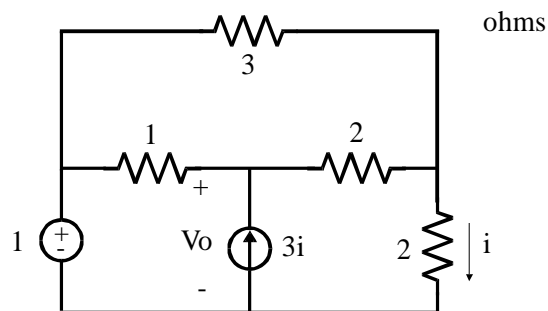


Figura a-33

A-34 Sustituya el circuito que se muestra en la figura a-34 por un solo resistor equivalente conectado entre las terminales a-b .

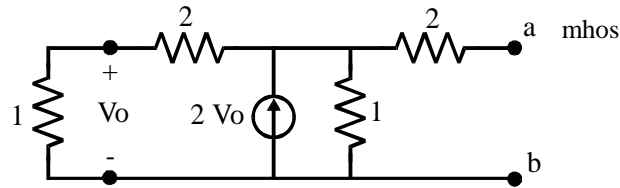


Figura a-34

A-35 En el circuito que se muestra en la figura a-35 , determine el valor de la ganancia K de modo que $R_{ent} = 6$ ohms .

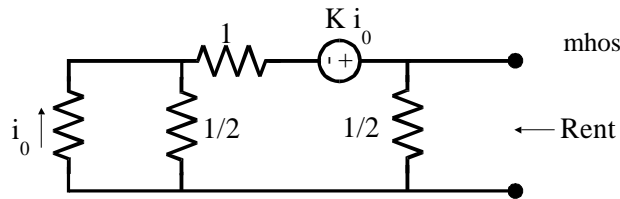


Figura a-35

A-36 Para los circuitos que se presenta en la figura a-36 :
 a) Encuentre el circuito equivalente de Thevenin en las terminales a-b .
 b) Encuentre el circuito equivalente de Norton en las terminales a-b .

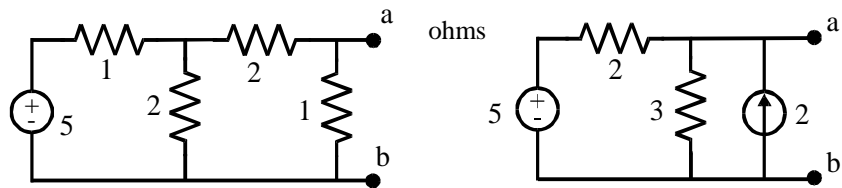


Figura a-36

A-37 Encuentre los circuitos equivalentes de Thevenin y de Norton para la red que se muestra en la figura a-37 en las terminales a-b .

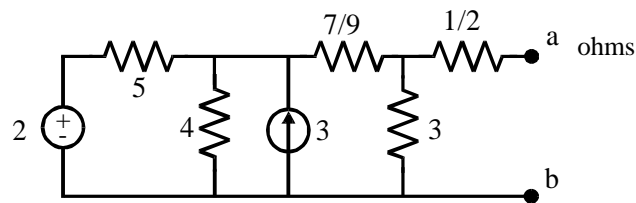


Figura a-37

A-38 Para el circuito que se presenta en la figura a-38 :
 Encuentre el circuito equivalente de Thevenin y el equivalente de Norton .

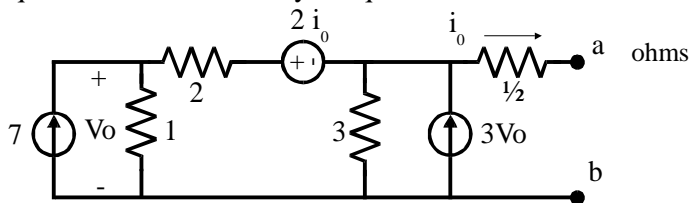


Figura a-38

A-39 Encuentre un equivalente de Thevenin para la red que se muestra en la figura a-39 .

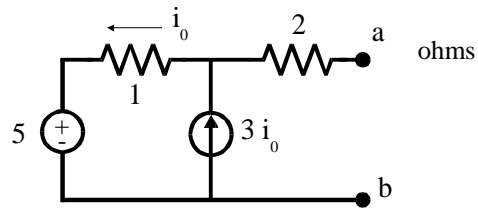


Figura a-39

A-40 Encuentre el equivalente de Thevenin para el circuito que se muestra en la figura a-40.

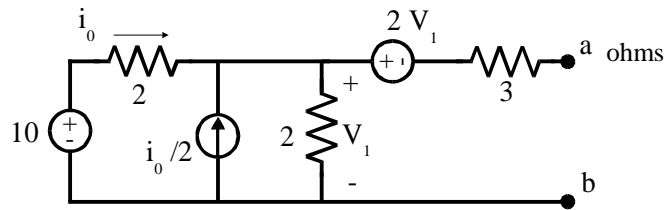


figura a-40