Nombre del Alumno:

Grupo: **NIU:**

¿Desea ser evaluado en modo evaluación continua?: Si ☐ No ☐

Normas:

Para la realización del examen **no** se permite la utilización de apuntes, libros ni ningún otro material de consulta. Se deberá presentar el carnet de la universidad o una identificación oficial (DNI, pasaporte…).

Se podrá utilizar calculadora pero **no podrá ser en ningún caso programable**. La utilización de una calculadora programada será motivo de expulsión del examen teniendo un cero en esta convocatoria.

Está prohibido cualquier otro tipo de dispositivo electrónico. La utilización de cualquier dispositivo o wereable será motivo de expulsión del examen teniendo un cero en esta convocatoria. Mochilas, abrigos y demás enseres deberán ser depositados en el lugar que indiquen los profesores.

El examen se puntúa sobre 10 puntos para los alumnos que se adhieran a la evaluación continua, aunque su valor en la nota final será del 50% (el otro 50% se debe a la evaluación continua), siguiendo las normas de la universidad que se pueden consultar en Campus Global bajo el encabezado "Exámenes" dentro de Docencia e Investigación > Actividad Académica > Exámenes > Normativa relacionada: http://www.uc3m.es/portal/page/portal/organizacion/secret_general/normativa/estudiantes/estudios_grado/normativa-evaluacion-continua-31-05-11_FINALx.pdf

El examen a realizar por los alumnos que se adhieren a evaluación continua y valorado sobre 10 puntos es el siguiente: Cuestión 1 (2 puntos) + Cuestión 2 (1 punto) + Problema 1 (3 puntos) + Problema 2 (2 puntos)+ Problema 3 (2 puntos).

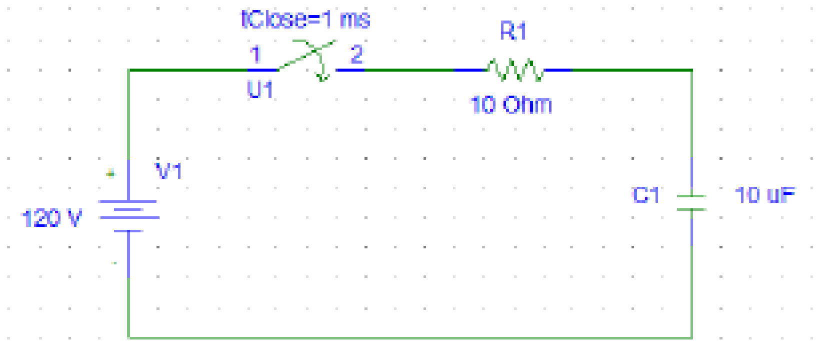
La evaluación del examen para los alumnos que no se adhieran a evaluación continua se puntuará sobre diez puntos y se realizaran todos los ejercicios y cuestiones presentadas en este formulario: Cuestión 1 (1.5 puntos) + Cuestión 2 (0.75 puntos) + Cuestión 3 (0.75 puntos) + Problema 1 (2.5 puntos) + Problema 2 (1.5 puntos)+ Problema 3 (1.5 puntos) + Problema 4 (1.5 puntos).

El examen tendrá una duración de dos horas y media para los alumnos que se adhieren a la evaluación continua y tres horas y cuarto para los alumnos que no se adhieran a evaluación continua. Y los alumnos entregaran las hojas de examen, las hojas de sucio y el enunciado.

(No pase de esta hoja hasta que se lo indiquen)

Cuestión teórica 1: (2 puntos para alumnos en modo con evaluación continua, 1.5 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

Dado el siguiente circuito en el que el condensador está inicialmente descargado y el interruptor se cierra en el instante t=1 ms, determinar:



a) La intensidad que circula por el circuito en el instante de cierre del circuito. (0.25 puntos/0.25 puntos)

b) Aproximadamente, ¿cuánto tiempo tarda en cargarse totalmente el condensador? (0.25 puntos/0.25 puntos)

c) ¿Cuánto tiempo tardará en pasar de una carga del 20% a una carga del 60%? (0.5 puntos/0.25 puntos)

d) Si se coloca una resistencia de 25 Ω en paralelo al condensador cuando ya está completamente cargado y se abre el interruptor, ¿cuál es la carga a los 0.25 ms de abrirse el interruptor? (0.5 puntos/0.25 puntos)

e) Si inicialmente el condensador tuviera un 40% de carga (en lugar de estar descargado), ¿cuál sería la intensidad que circularía por el circuito en el instante de cerrar el circuito? (0.5 puntos/0.5 puntos)

Cuestión teórica 2: (1 punto para alumnos en modo con evaluación continua, 0.75 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

Determine si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Cada acierto suma una tercera parte de la puntuación total, cada error resta una tercera parte de la puntuación total. La puntuación mínima para esta cuestión es 0.

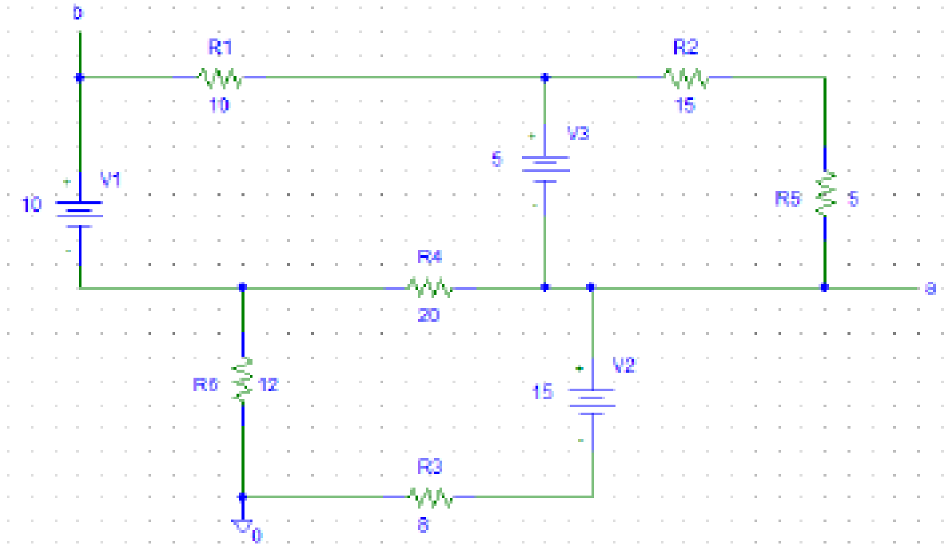
a) PSpice no permite simular un circuito LC porque los circuitos sin resistencia no existen en la realidad.

b) Se coloca una fuente VAC en un circuito RC y se simula usando TRANSIENT para observar el proceso de carga o descarga del condensador. La simulación no presenta errores.

c) En un circuito RC serie, donde la única resistencia vale 10 Ohmios, se sitúa un interruptor con valor R close de 10 kΩ. Este valor es apropiado para simular el proceso de carga del condensador usando TRANSIENT.

Problema 1: (3 puntos para alumnos en modo con evaluación continua, 2.5 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

En el circuito de la figura:



a) Determinar la corriente que circula por cada una de las fuentes de tensión. (0.75 puntos/0.5 puntos)

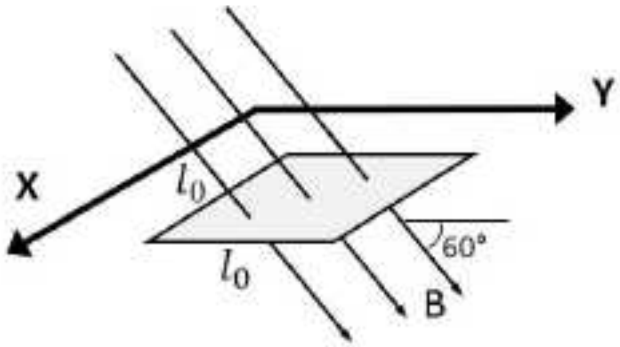
b) Determinar la potencia en cada elemento del circuito indicando si es absorbida o liberada. (0.5 puntos/0.5 puntos)

c) Obtener y dibujar el circuito equivalente Thévenin entre a y b. (1.25 puntos/1 puntos)

d) Obtener y dibujar el circuito equivalente Norton entre a y b. (0.5 puntos/0.5 puntos)

Problema 2: (2 puntos para alumnos en modo con evaluación continua, 1.5 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

En una región de forma cuadrada contenida en el plano XY existe un campo magnético de valor constante B=200 T, cuya dirección forma 60° con el plano XY (ver figura). Inicialmente la región cuadrada mide $l_0 = 2$ m de lado. Fuera de la región cuadrada el campo B es cero.



En el interior de esta región cuadrada se coloca una espira de material conductor con resistividad ρ=500 Ωm y sección 1 cm^2, de dimensiones 1m x 0.5 m. El centro geométrico de dicha espira coincide con el de la región cuadrada en la que está definido el campo **B**, y los lados de la espira son paralelos al eje X o al eje Y.

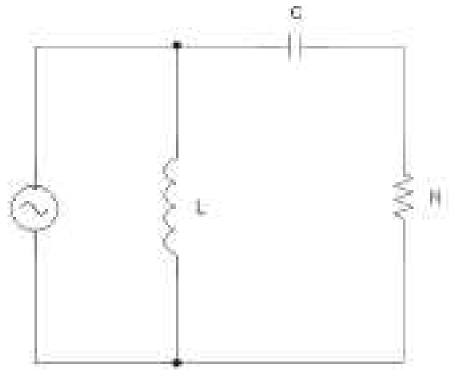
El tamaño de la región en la que existe el campo **B** disminuye, de manera que la posición de su centro geométrico no cambia y la longitud de cada lado, l, sigue la dependencia $l = 2 - 0{,}05t$, donde t es el tiempo.

a) Calcular para todo tiempo la expresión de la fuerza electromotriz inducida en la espira. Tener en cuenta que hay cuatro intervalos temporales diferenciados. (1.25 puntos/0.75 puntos)
b) Representar gráficamente la evolución de la fem en función del tiempo. (0.25 puntos) (0.25 puntos)
c) Calcular para todo tiempo la intensidad de corriente que recorre la espira. (0.25 puntos)
d) Indicar en un dibujo el sentido de dicha corriente para todo tiempo (0.25 puntos)

Problema 3: (2 puntos para alumnos en modo con evaluación continua, 1.5 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

A través de la bobina del circuito de la figura circula una corriente de intensidad I_L=5 cos(1000t+π/2) en unidades SI. Considerando que R=50 Ω, C=4 µF L=0.1 H, determinar:

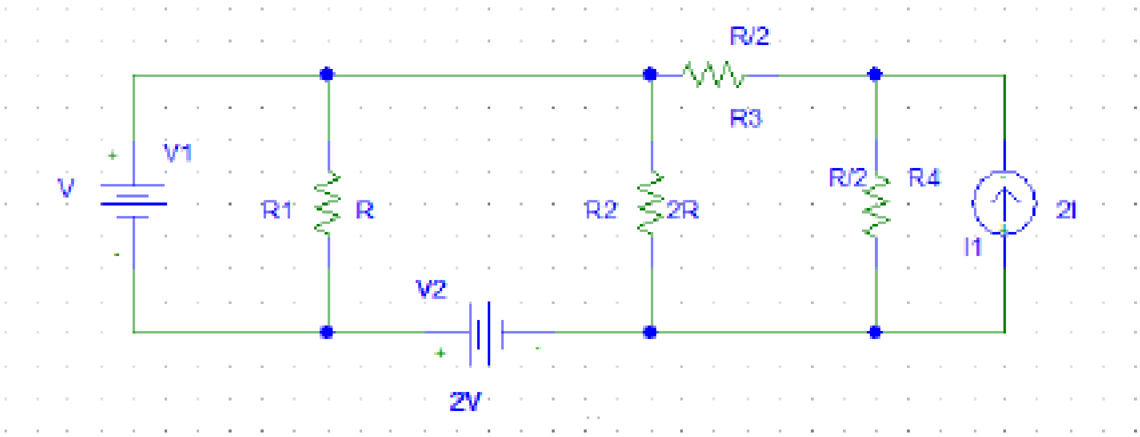
a) La expresión de la tensión que proporciona la fuente en función del tiempo. (0.75 puntos/ 0.5 puntos)
b) La expresión de la intensidad de la corriente que atraviesa la resistencia en función del tiempo, así como el valor de la intensidad de la corriente que mediría un amperímetro colocado en serie con dicha resistencia. (0.75 puntos/0.5 puntos)
c) La potencia activa del circuito. (0.5 puntos)



Solo para alumnos que no han solicitado evaluación continua.

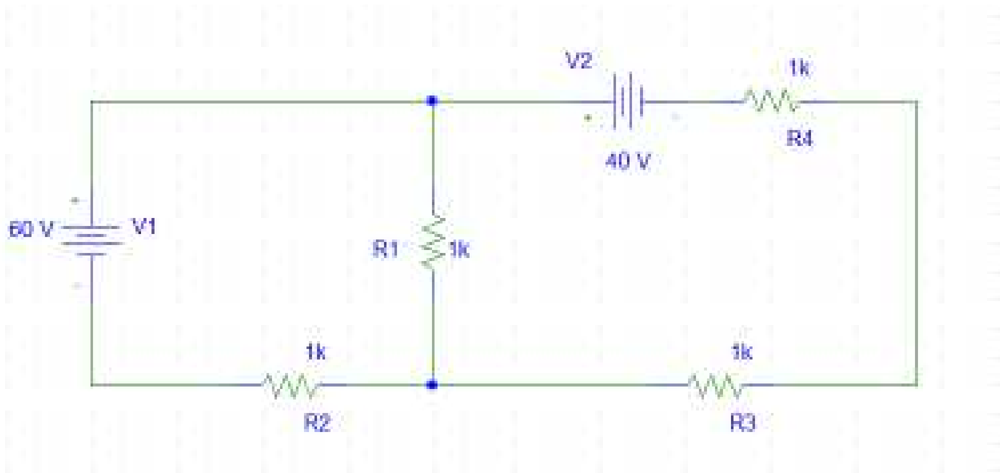
Cuestión teórica 3: (0.75 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

Simplificar el circuito de la figura utilizando exclusivamente el Teorema de Sustitución y el Teorema de Equivalencia hasta obtener un circuito formado por una fuente de tensión y una resistencia. No se tendrá en cuenta ninguna otra resolución que utilice cualquier otro método. La fuente V1 tiene valor V, la fuente V2 toma valor 2V y la fuente I1 toma valor 2I.



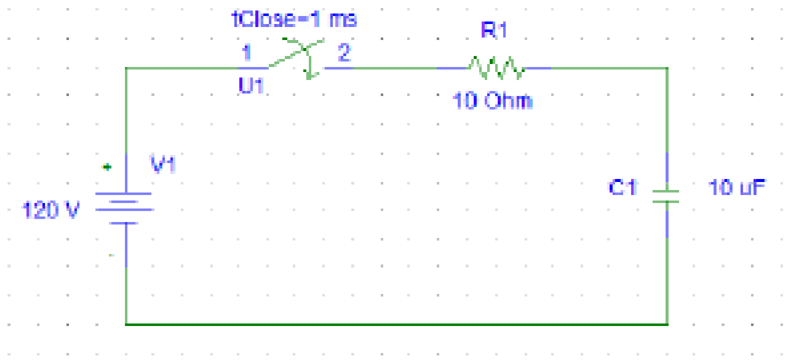
Problema 4: (1.5 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

Utilizando el principio de superposición, determinar la intensidad que pasa por cada una de las resistencias.



Cuestión teórica 1: (2 puntos para alumnos en modo con evaluación continua, 1.5 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

Dado el siguiente circuito en el que el condensador está inicialmente descargado, determinar:



a) La intensidad que circula por el circuito en el instante de cierre del circuito. (0.25 puntos/0.25 puntos)

b) Aproximadamente, ¿cuánto tiempo tarda en cargarse totalmente el condensador? (0.25 puntos/0.25 puntos)

c) ¿Cuánto tiempo tardará en pasar de una carga del 20% a una carga del 60%? (0.5 puntos/0.25 puntos)

d) Si se coloca una resistencia de 25 Ω en paralelo al condensador cuando ya está completamente cargado y se abre el interruptor, ¿cuál es la carga a los 0.25 ms de abrirse el interruptor? (0.5 puntos/0.25 puntos)

e) Si inicialmente el condensador tuviera un 40% de carga (en lugar de estar descargado), ¿cuál sería la intensidad que circularía por el circuito en el instante de cerrar el circuito? (0.5 puntos/0.25 puntos)

Solución:

a) En el instante inicial Q=0 y I= V/R = 120/10= 12A,

b) Sabiendo que τ=R*C y que el condensador tarda 5τ en cargarse,

τ=10* $10 * 10^{-6}$= $* \, 10^{-4}$s=0,1 ms; por lo que tardara 0,5 ms

c) La ecuación de carga del condensador es:

$$Q(t) = CV(1 - e^{-\frac{t-t_c}{RC}})$$

Para el 20% y el 60% se tiene:

$$0.2CV = CV(1 - e^{-\frac{t-t_c}{RC}})$$

$$0.6CV = CV(1 - e^{-\frac{t\prime-t_c}{RC}})$$

Despejando:

$$1-0.2=e^{-\frac{t-t_c}{RC}}$$

$$1-0.6=e^{-\frac{t\prime-t_c}{RC}}$$

$$Ln(0.8)=-\frac{t-t_c}{RC}$$

$$Ln(0.4)=-\frac{t'-t_c}{RC}$$

$$-RC\cdot Ln(0.8)=t-t_c$$

$$-RC\cdot Ln(0.4)=t'-t_c$$

Por tanto:

$$t'-t=-RC\cdot Ln(0.4)+RC\cdot Ln(0.8)=RCLn\left(\frac{0.8}{0.4}\right)=10\cdot 10^{-5}Ln(2)=6.93\cdot 10^{-5}s$$

Por tanto, el condensador tarda 69.3 microsegundos en pasar del 20% al 60% de carga.

d)

$$Q(t=0.25\,ms)=0.0012\left(e^{-\frac{0.25\,ms}{0.25\,ms}}\right)=0.44\,mC$$

e) Si el condensador está al 40% de su carga, quiere decir que la tensión entre sus placas es $V=Q/C=Q_{max}\cdot 0.4/C=(120\ V)\cdot(10^{-5}\ F)\cdot 0.4/(10^{-5}\ F)=48\ V$.

Si el 40% de la tensión cae en el condensador, el resto de la tensión hasta alcanzar los 120 V de la batería caerán en la resistencia, por lo que la tensión en la resistencia será 120 V- 48 V = 72 V, por lo que la intensidad por el circuito será I=V/R= 72 V/10 Ohm=7.2 A.

Cuestión teórica 2: (1 punto para alumnos en modo con evaluación continua, 0.75 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

Determine si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Cada acierto suma una tercera parte de la puntuación total, cada error resta una tercera parte de la puntuación total. La puntuación mínima para esta cuestión es 0.

a) PSpice no permite simular un circuito LC porque los circuitos sin resistencia no existen en la realidad.

b) Se coloca una fuente VAC en un circuito RC y se simula usando TRANSIENT para observar el proceso de carga o descarga del condensador. La simulación no presenta errores.

c) En un circuito RC serie, donde la única resistencia vale 10 Ohmios, se sitúa un interruptor con valor R_close de 10 kΩ. Este valor es apropiado para simular el proceso de carga del condensador usando TRANSIENT.

Solución:

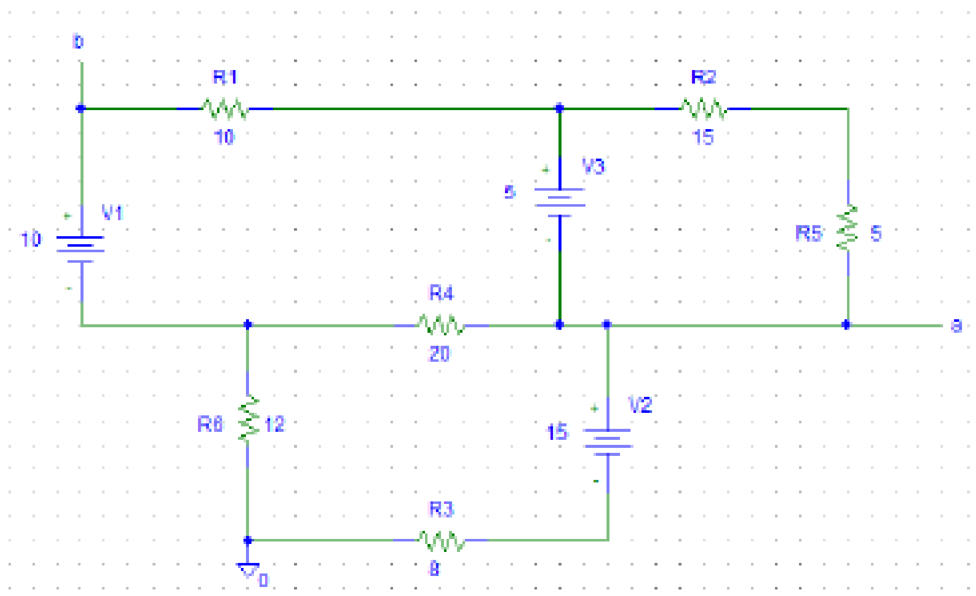
a) Verdadero

b) Falso. No se puede usar VAC en TRANSIENT.

c) Falso, la resistencia del interruptor en circuito cerrado debe ser muy inferior a las resistencias del circuito, y esta es muy superior.

Problema 1: (3 puntos para alumnos en modo con evaluación continua, 2.5 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

En el circuito de la figura:



a) Determinar la corriente que circula por cada una de las fuentes de tensión. (0.75 puntos/0.5 puntos)

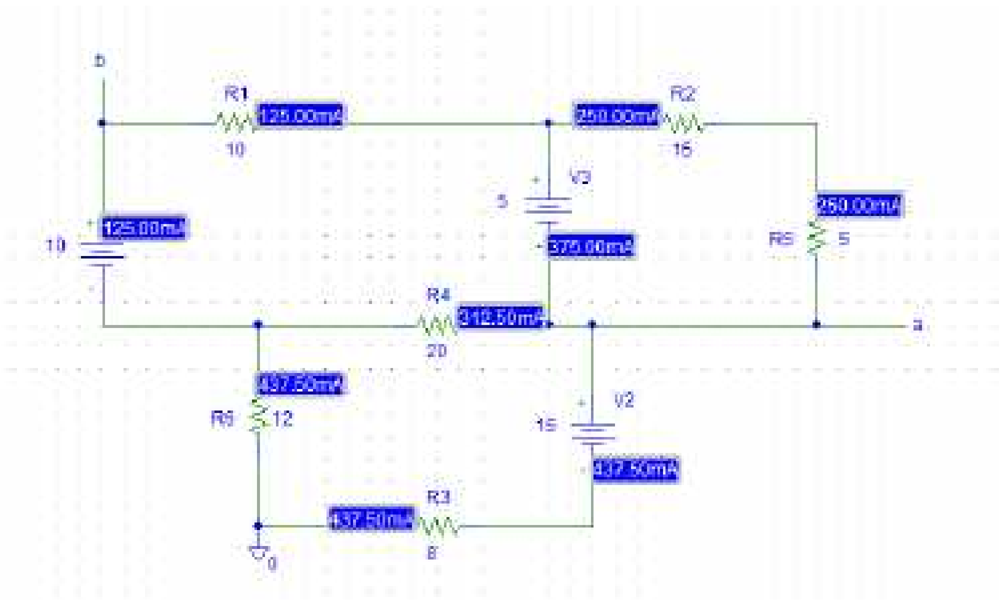
b) Determinar la potencia en cada elemento del circuito indicando si es absorbida o liberada. (0.5 puntos/0.5 puntos)

c) Obtener y dibujar el circuito equivalente Thévenin entre a y b. (1.25 puntos/ 1 puntos)

d) Obtener y dibujar el circuito equivalente Norton entre a y b. (0.5 puntos/ 0.5 puntos)

Solución:

a)



Si se plantean las ecuaciones del circuito se obtienen:

$$10 - 5 = I_1(10 + 20) - I_3(20)$$

$$5 = I_2(15 + 5)$$

$$-15 = I_3(12 + 20 + 8) - I_1(20)$$

Donde I1 es la intensidad que circula por la malla izquierda, I2 por la derecha e I3 por la inferior, estando las tres definidas en sentido horario.

Resulta entonces I1=0.125 A=1/8 A, I2=0.25 A=1/4 A e I3=0.4375 A= 7/16 A, por lo que I(V1)=I1=0.125 A, I(V2)=I3=0.4375 A e I(V3)=I2-I1=0.375 A.

b) La potencia disipada en cada resistencia es I^2R, por lo que:

$$P(R_1) = 0.125 \cdot 0.125 \cdot 10 = 0.156\ W$$

$$P(R_2) = 0.25 \cdot 0.25 \cdot 15 = 0.937\ W$$

$$P(R_3) = 0.4375 \cdot 0.4375 \cdot 8 = 1.53\ W$$

$$P(R_4) = 0.3125 \cdot 0.3125 \cdot 20 = 1.953\ W$$

$$P(R_5) = 0.25 \cdot 0.25 \cdot 5 = 0.312\ W$$

$$P(R_6) = 0.4375 \cdot 0.4375 \cdot 12 = 2.297\ W$$

Todas estas potencias son absorbidas.

Las potencias de las fuentes de tensión son:

$$P(V_1) = V_1 \cdot I(V_1) = 10 \cdot 0.125 = 1.25\,W$$

$$P(V_2) = V_2 \cdot I(V_2) = 15 \cdot 0.4375 = 6.56\,W$$

$$P(V_3) = V_3 \cdot I(V_3) = 5 \cdot 0.375 = 1.875\,W$$

Donde la primera potencia es absorbida y la segunda y tercera liberadas.

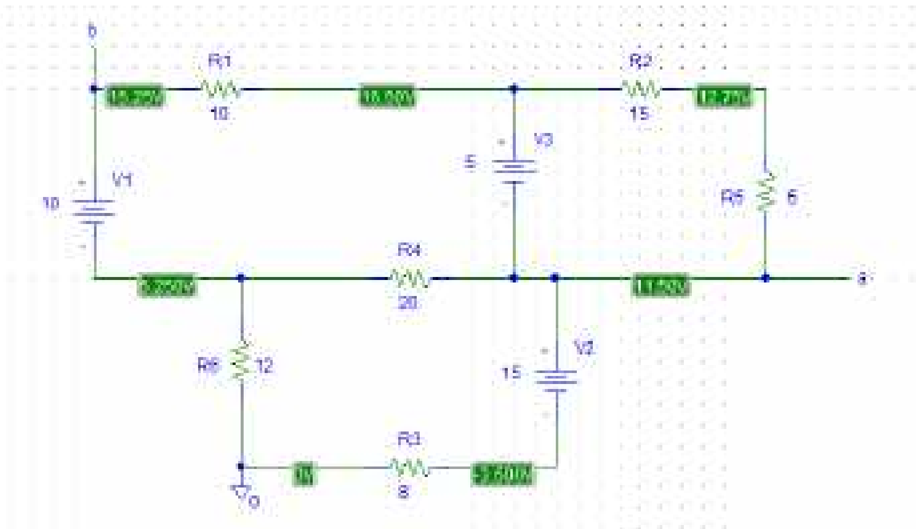
c) La resistencia Thévenin se puede calcular cortocircuitando las fuentes de tensión y calculando la resistencia equivalente entre a y b.

En este caso, las resistencias 2 y 5 están en cortocircuito, por lo que no tienen efecto sobre el conjunto.

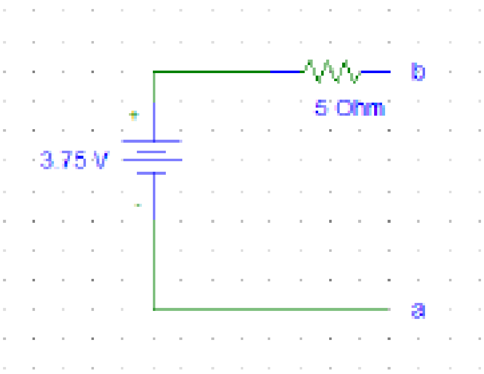
La resistencia equivalente es:

Las resistencias 3 y 6 están en serie (12+8 Ohm) y esta asociación está en paralelo con R4. El equivalente es 10 Ohm. Esta asociación está en paralelo con R1, por lo que la resistencia equivalente total es 5 Ohm.

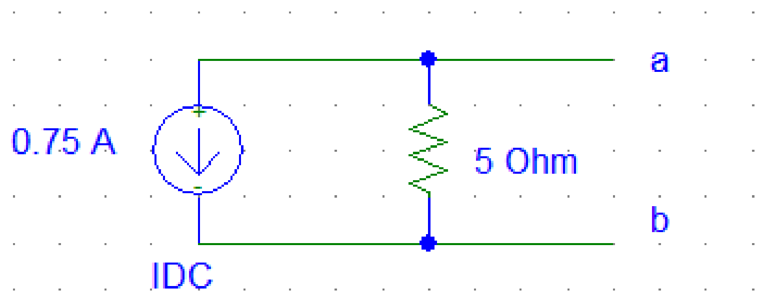
La tensión en a es 11.5 V y ne b es 15.25 V, por lo que Vth=Va-Vb=11.5-15.25=-3.75 V



Queda entonces el siguiente circuito equivalente Thévenin:

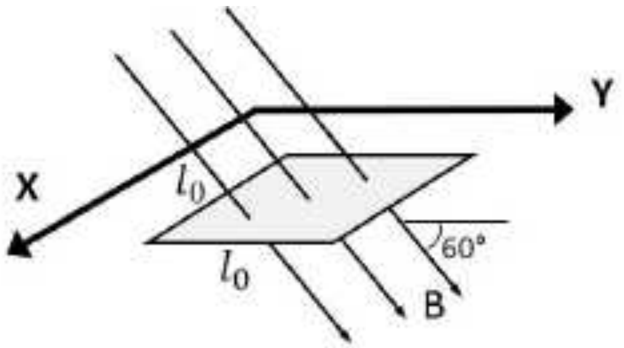


d) El circuito equivalente Norton se puede obtener del anterior:



Problema 2: (2 puntos para alumnos en modo con evaluación continua, 1.5 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

En una región de forma cuadrada contenida en el plano XY existe un campo magnético de valor constante B=200 T, cuya dirección forma 60° con el plano XY (ver figura). Inicialmente la región cuadrada mide $l_0 = 2$ m de lado. Fuera de la región cuadrada el campo B es cero.



En el interior de esta región cuadrada se coloca una espira de material conductor con resistividad ρ=500 Ωm y sección 1 cm^2, de dimensiones 1m x 0.5 m. El centro geométrico de dicha espira coincide con el de la región cuadrada en la que está definido el campo **B**, y los lados de la espira son paralelos al eje X o al eje Y.

El tamaño de la región en la que existe el campo **B** disminuye, de manera que la posición de su centro geométrico no cambia y la longitud de cada lado, l, sigue la dependencia $l = 2 - 0{,}05t$, donde t es el tiempo.

a) Calcular para todo tiempo la expresión de la fuerza electromotriz inducida en la espira. Tener en cuenta que hay cuatro intervalos temporales diferenciados. (1.25 puntos/0.75 puntos)
b) Representar gráficamente la evolución de la fem en función del tiempo. (0.25 puntos) (0.25 puntos)

c) Calcular para todo tiempo la intensidad de corriente que recorre la espira. (0.25 puntos)

d) Indicar en un dibujo el sentido de dicha corriente para todo tiempo (0.25 puntos)

SOLUCIÓN:

1. La reducción del área sometida al campo B se puede dividir en cuatro periodos:
   1. Desde el inicio hasta que un lado del área se solapa con el lado corto de la espira, o sea desde que $l=2m$ hasta que $l=1m$, lo que, según la ecuación que liga ambas magnitudes, ocurre en el intervalo entre $t_0=0s$ y $t_1=20s$. Durante este periodo, toda el área de la espira está contenida dentro el área en el que está definido el campo magnético, por lo que el flujo a través de la misma es constante.
   2. Desde el instante en que área cuadrada y el lado corto de la espira se solapan hasta que el solape se produce con el lado largo de la espira, o sea desde que $l=1m$ hasta que $l=0,5m$, lo que ocurre en el intervalo entre $t_1=20s$ y $t_2=30s$. Durante este periodo, el área que contiene el campo disminuye en una dimensión, por lo que el flujo de campo magnético a través de la misma varía de forma lineal.
   3. Desde el instante en que área cuadrada y el lado largo de la espira se solapan hasta que hasta que el campo desaparece al desaparecer el área cuadrada en el que está definido, o sea desde que $l=0,5m$ hasta que $l=0m$, lo que ocurre en el intervalo entre $t_2=30s$ y $t_3=40s$. Durante este periodo, el área que contiene el campo disminuye en las dos dimensiones dentro del área de la espira, por lo que el flujo de campo magnético a través de la misma varía de la misma forma.
   4. A partir del momento en que desaparece el área en la que está definido el campo ($t_3=40s$). Al no haber campo, tampoco hay flujo

   Para cualquiera de los cuatro periodos el flujo del campo a través de la espira se calcula con la fórmula:

$$\phi = N \cdot B \cdot A \cdot cos\theta$$

   Se trata de una sola espira, con un campo de 200 T que hace un ángulo de 60º con el plano de la misma, por lo que el flujo se puede expresar:

$$\phi = 200T \cdot A \cdot \cos(90° - 60°) = 100\sqrt{3}\,A\,Wb$$

   La fem se calcula a partir de:

$$\epsilon = -\frac{d\phi}{dt} = -100\sqrt{3} \cdot \frac{dA}{dt}$$

   Vemos su valor en cada periodo:

   1. $0 \leq t \leq 20s$ Al ser el flujo constante

$$\epsilon = -\frac{d\phi}{dt} = 0$$

2. $20s \leq t \leq 30s$ El flujo varía de forma lineal

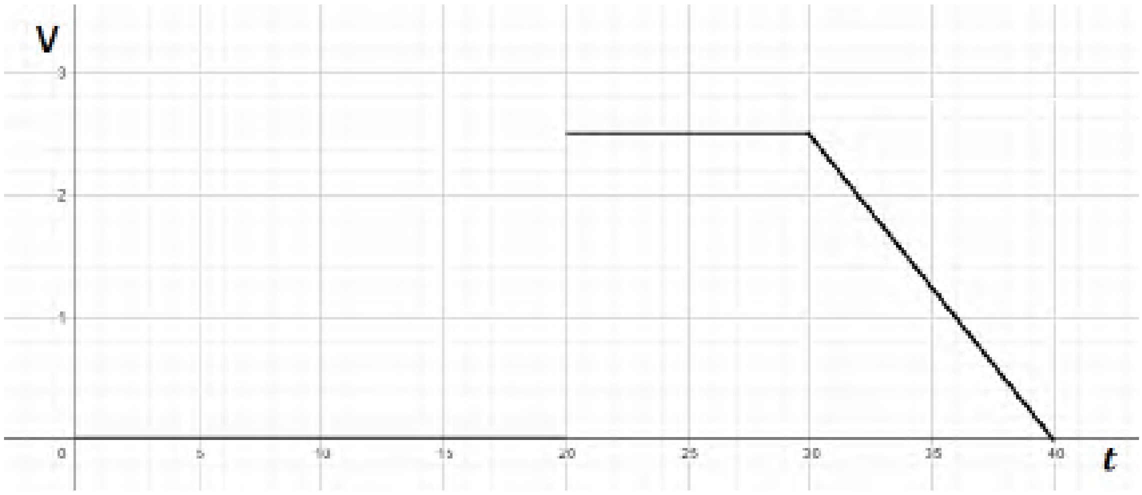
$$\epsilon = -100\sqrt{3} \cdot \frac{dA}{dt} = -100\sqrt{3} \cdot \frac{d(x \cdot y)}{dt} = -100\sqrt{3} \cdot 0{,}5 \cdot \frac{dx}{dt} = -100\sqrt{3} \cdot 0{,}5 \cdot \frac{dl}{dt}$$
$$\epsilon = -100\sqrt{3} \cdot 0{,}5 \cdot \frac{d(2-0{,}05t)}{dt} = -50\sqrt{3} \cdot (-0{,}05) = 4{,}33\ V$$
$$\epsilon = 4{,}33\ V$$

3. $30s \leq t \leq 40s$ El flujo varía de forma cuadrática

$$\epsilon = -100\sqrt{3} \cdot \frac{dA}{dt} = -100\sqrt{3} \cdot \frac{d(x \cdot y)}{dt} = -100\sqrt{3} \cdot \frac{d(l^2)}{dt}$$
$$\epsilon = -100\sqrt{3} \cdot \frac{d(2-0{,}05t)^2}{dt} = -100\sqrt{3} \cdot 2 \cdot (2-0{,}05t)(-0{,}05)$$
$$\epsilon = \sqrt{3}\,(20 - 0{,}5 \cdot t)$$

4. $t > 40s$ El flujo deja de existir al desaparecer el campo, la fem es nula

2.



3. Para calcular la intensidad necesitamos calcular primero la resistencia de la espira, como nos dan la resistividad en Ωm debemos multiplicarla por la longitud total de la espira y dividirla por la sección del conductor que la forma:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S} = 500 \cdot \frac{3}{(0.01)^2} = 15 \cdot 10^3\ k\Omega$$

Con este dato utilizamos la ley de Ohm para calcular la intensidad en cada periodo:

1. $0 \leq t \leq 20s$ Al ser la fem nula, la intensidad también lo es
2. $20s \leq t \leq 30s$

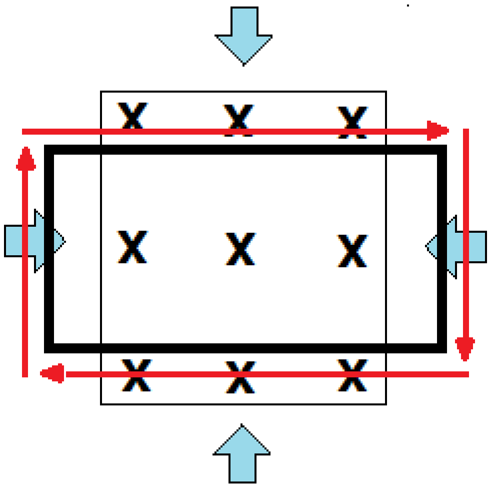
$$I = \frac{\epsilon}{R} = \frac{-4{,}33}{15 \cdot 10^6} = -2{,}9 \cdot 10^{-7}\ A$$

3. $30s \leq t \leq 40s$

$$I = \frac{\epsilon}{R} = \frac{-\sqrt{3}\,(20 - 0{,}5 \cdot t)}{15 \cdot 10^6} = -(2{,}3 - 0{,}06 \cdot t) \cdot 10^{-7}\ A$$

5. $t > 40s$ Al ser la fem nula, no hay corriente

4. Con el sentido del campo mostrado en la figura, el sentido de la corriente se muestra en color rojo:



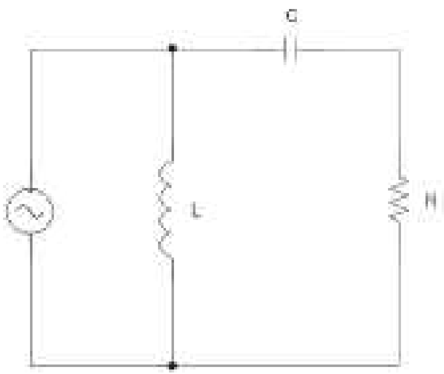
Problema 3: (2 puntos para alumnos en modo con evaluación continua, 1.5 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

A través de la bobina del circuito de la figura circula una corriente de intensidad I_L=5 cos(1000t+π/2) en unidades SI. Considerando que R=50 Ω, C=4 μF L=0.1 H, determinar:

a) La expresión de la tensión que proporciona la fuente en función del tiempo. (0.75 puntos/ 0.5 puntos)

b) La expresión de la intensidad de la corriente que atraviesa la resistencia en función del tiempo, así como el valor de la intensidad de la corriente que mediría un amperímetro colocado en serie con dicha resistencia. (0.75 puntos/0.5 puntos)

c) La potencia activa del circuito. (0.5 puntos)



SOLUCIÓN:

a)

La tensión que suministra la fuente, es la misma que la tensión en la rama de la bobina por estar en paralelo.

La impedancia de la bobina será

$$\vec{X}_L = L\omega j = 100 j = 100\angle 90^{\circ}\ \Omega$$

Teniendo en cuenta la expresión ofrecida como dato en el problema, La expresión fasorial de la corriente en la bobina vendrá dada por

$$\vec{I}_L = 5\angle 90^{\circ}\ A$$

$$\vec{V}_L = \vec{I}_L \vec{X}_L = 500\angle 180^{\circ}\ V$$

Que se corresponde con la expresión

$$v(t) = 500\ \cos(1000t + \pi)\ = 500\ \text{sen}(1000t - \pi / 2)\text{V}$$

b) Hallamos la expresión de la impedancia equivalente de la rama RC

$$\vec{Z}_{RC} = R - \left(\frac{1}{C\omega}\right) j = 50 - j250\ \Omega = 254.951\angle -78,69^{\circ}\Omega$$

Luego la intensidad que circulará por dicha rama será

$$I_{RC} = \frac{V_{RC}}{Z_{RC}} = \frac{500 < 180^{\circ}}{254.951 < -78.69^{\circ}} = 1.96 < 258.69^{\circ}\ A$$

Teniendo en cuenta la expresión fasorial anterior, la intensidad de la corriente que circula por la resistencia en función del tiempo será

$$i_{RC}(t) = (1.96\ A)\cos(1000t + 258.69^{\circ})$$

Que se corresponde con un valor eficaz de intensidad de corriente

$$I_e = \frac{1.96A}{\sqrt{2}} = 1.39A$$

Que es el que mediría el amperímetro.

c) La potencia activa hace referencia a la potencia consumida en la resistencia óhmica del circuito. Es decir

$$P = I_{eff} V_{eff} \cos(\varphi_I - \varphi_V)$$

Para ello se necesita la intensidad total del circuito que es la que circula por la fuente. Dicha intensidad será 5<90° A + 1.96<258.7° A, que es -0.384+j3.08 A = 3.10<82.9° A.

Por tanto:

$$P = I_{eff} V_{eff} \cos(\varphi_I - \varphi_V) = \frac{3.10}{\sqrt{2}} \cdot \frac{500}{\sqrt{2}} \cos(82.9° - 180°) = -95.8\, W$$

Calculando lo mismo de nuevo, teniendo en cuenta el carácter óhmico de la potencia activa, se puede considerar únicamente la intensidad por el elemento resistivo y su magnitud, de manera que el módulo de la potencia activa resulta ser:

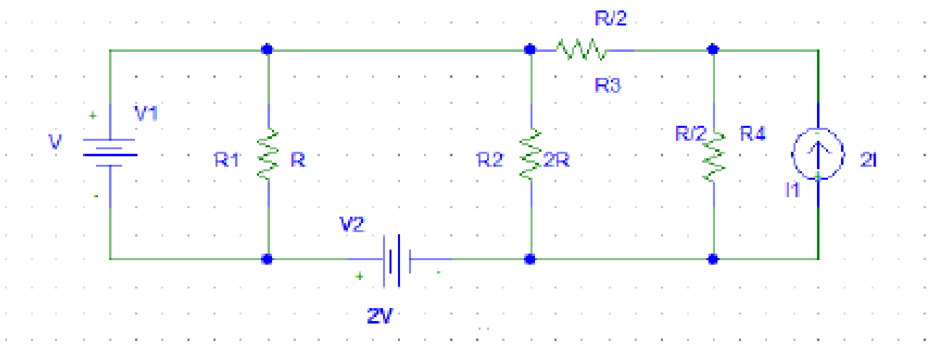
$$P = I_e^2\, R = 96{,}61\, W$$

Que es lo mismo salvo redondeo y signo al ser el módulo (siendo válidos los dos resultados).

Solo para alumnos que no han solicitado evaluación continua.

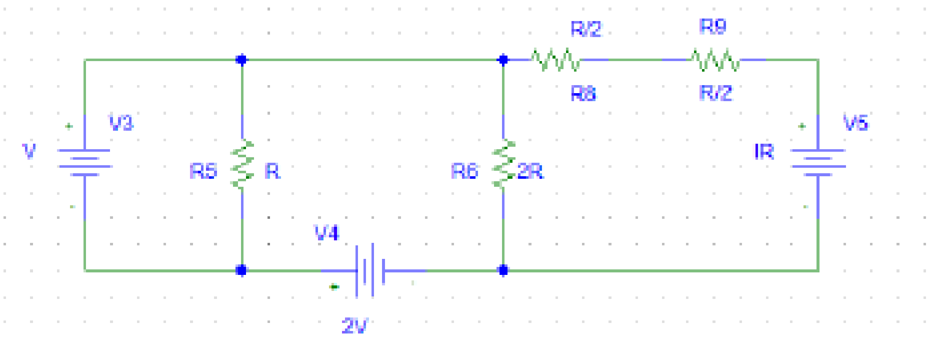
Cuestión teórica 3: (0.75 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

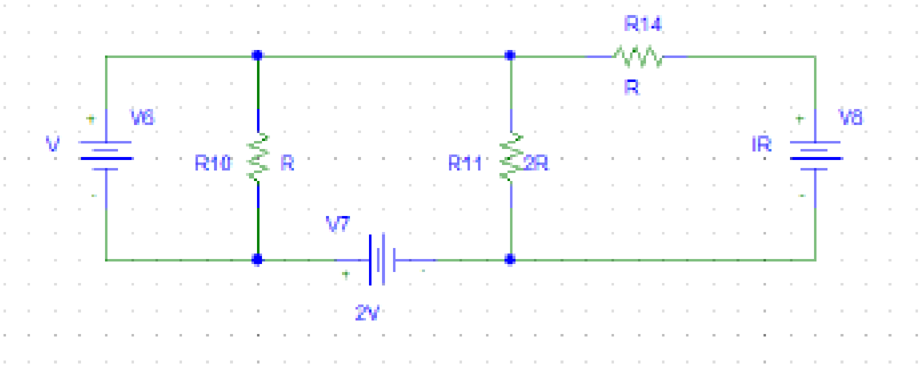
Simplificar el circuito de la figura utilizando exclusivamente el Teorema de Sustitución y el Teorema de Equivalencia hasta obtener un circuito formado por una fuente de tensión y una resistencia. No se tendrá en cuenta ninguna otra resolución que utilice cualquier otro método.

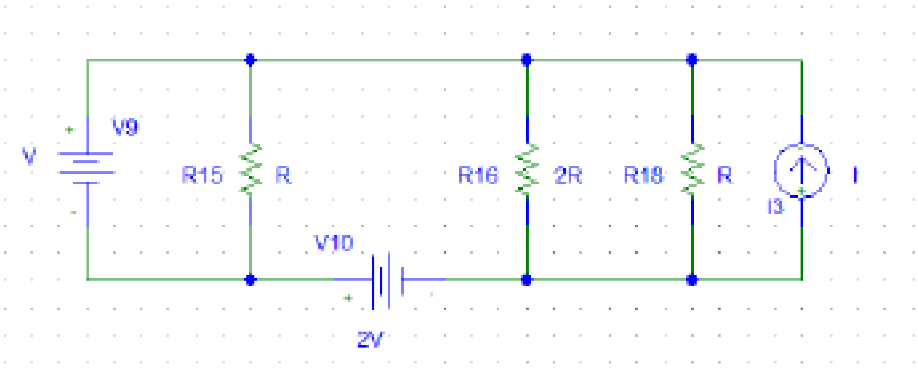


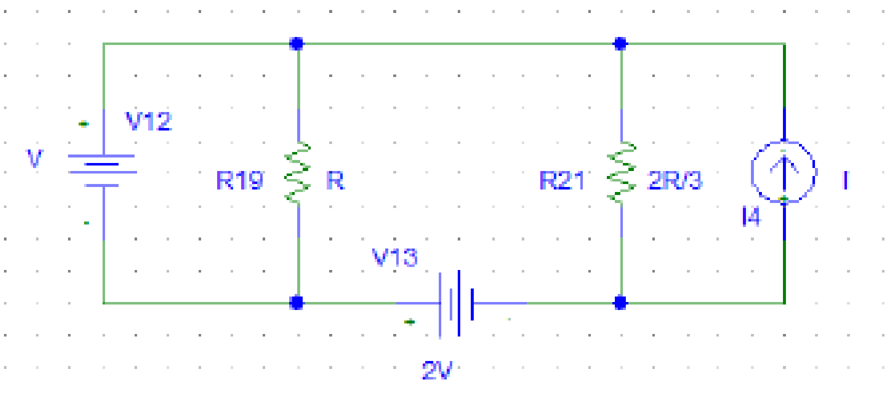
Solución:

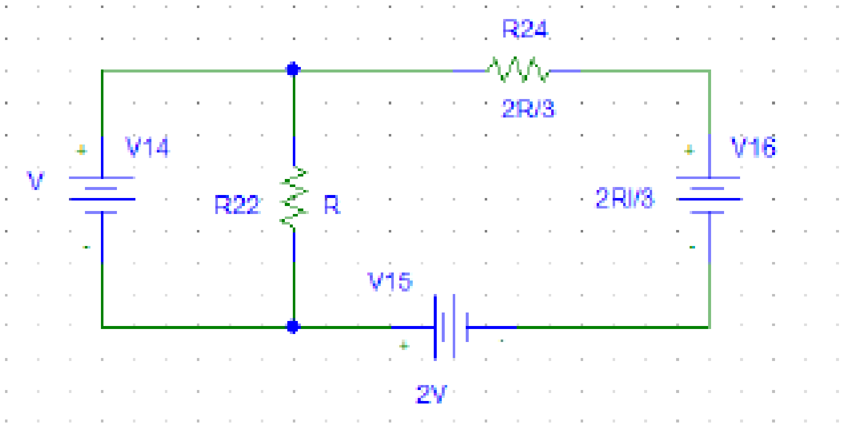
Se simplifica el circuito cambiando las fuentes de intensidad con resistencias en paralelo por resistencias en serie a fuentes de tensión con sus valores relacionados por la Ley de Ohm.

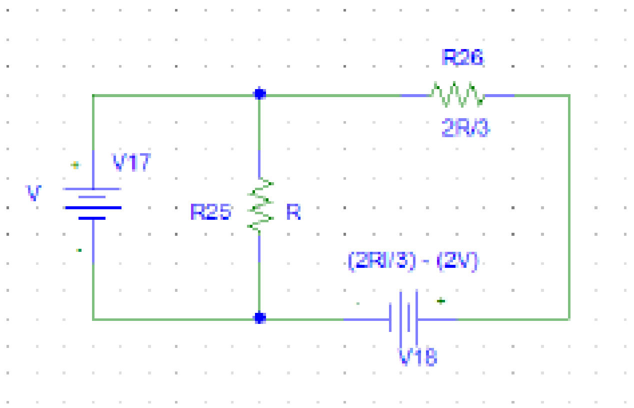


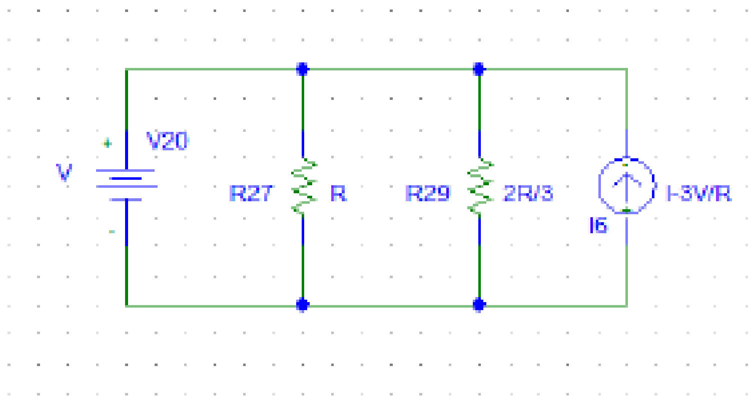


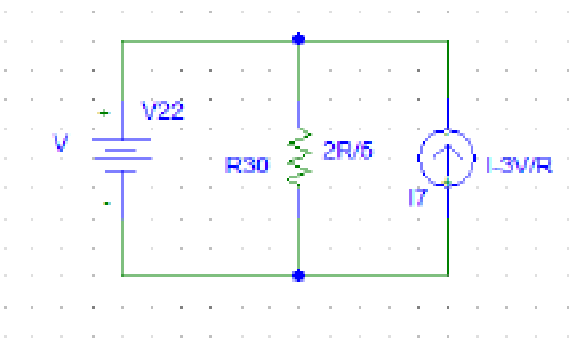


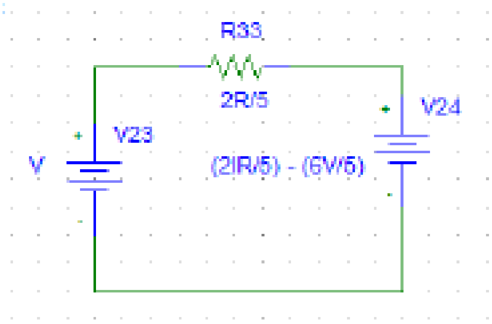


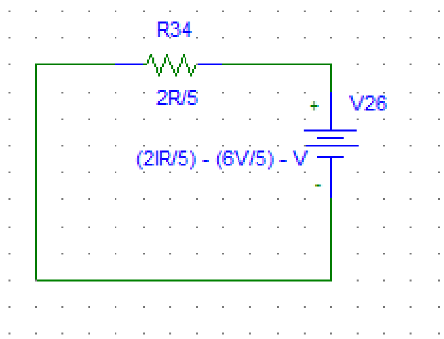

R24
2R/3
V14
V
R22
R
V16
2RI/3
V15
2V


R26
2R/3
V17
V
R25
R
(2RI/3) - (2V)
V18


V20
V
R27
R
R29
2R/3
I-3V/R
I6


V22
V
R30
2R/5
I-3V/R
I7

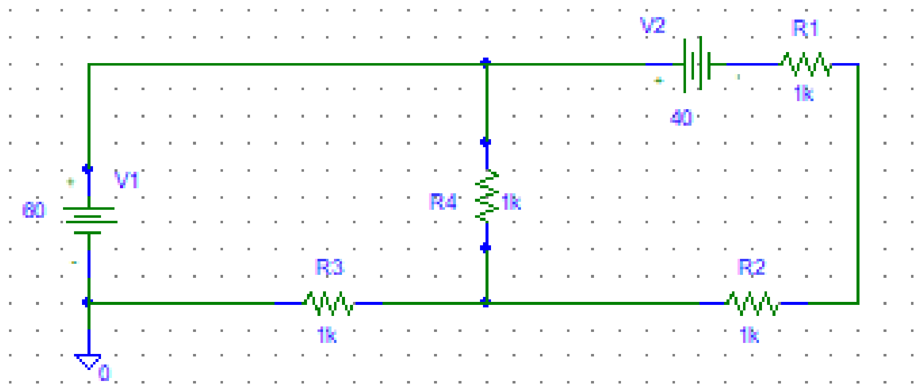




Queda entonces una fuente de tensión de valor (2IR/5) – (6V/5)- V y una resistencia de valor 2R/5.

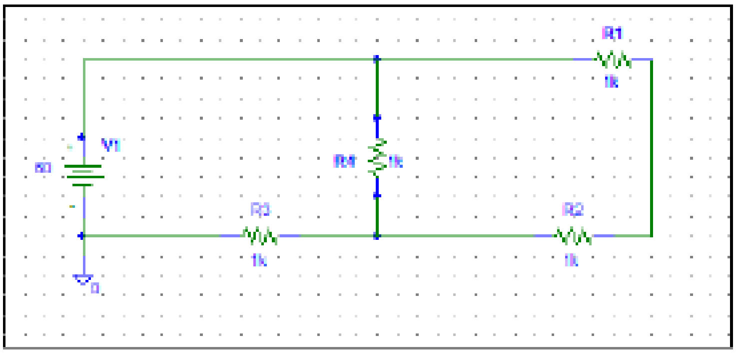
Problema 4: (1.5 puntos para alumnos en modo sin evaluación continua)

Utilizando el principio de superposición, determinar la intensidad que pasa por cada una de las resistencias.

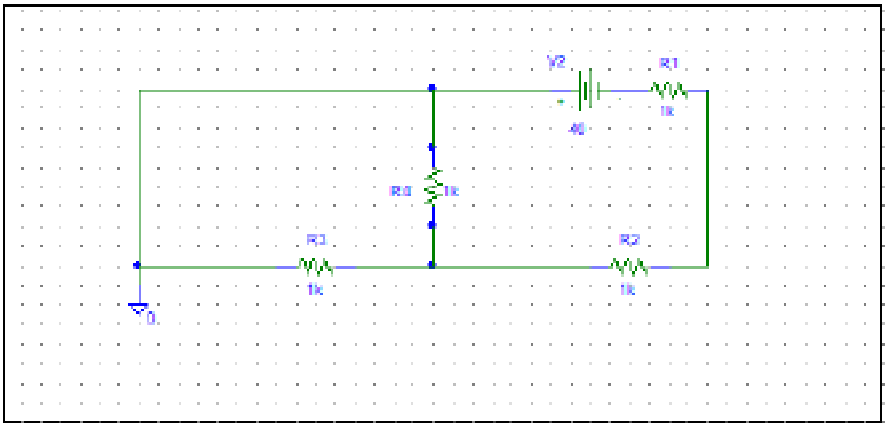


Solución:

Este circuito se puede poner como la suma de:



En este circuito la R1 y R2 estan en serie, por lo que la resultante es 2K, en paralelo con R4 por lo que la resultante es 2/3 K y la resultante en serie con R3 por lo que la resistencia total es: 5/3 K. La intensidad que pasa por la fuente será I= (60/(5/3)= 36 mA



En este circuito R3 y R4 están en paralelo, por lo que la Resistencia equivalente es 1/2K, y R1 y R2 están en serie, por lo que la resistencia equivalente son 2K.

Ambas resultantes están en serie, con lo que la resistencia total es de 5/2 K.

Y por tanto la Intensidad resultante será I= 40/ (5/2)= 16 mA