# Junio de 2002

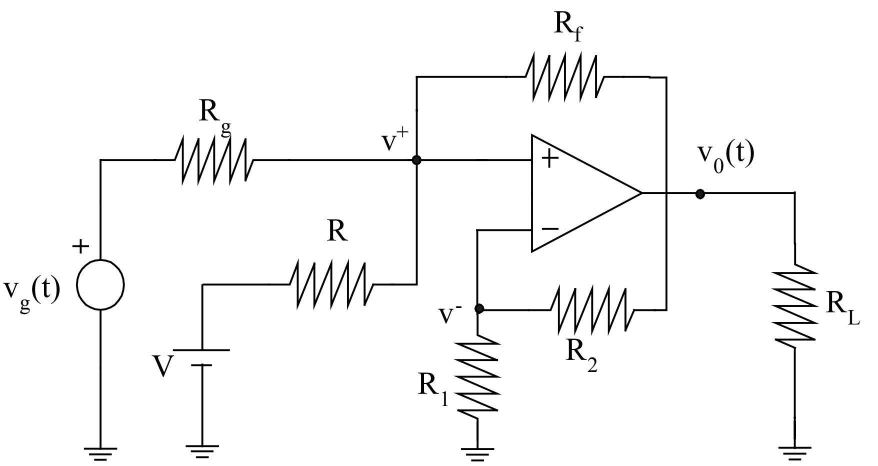
**PROBLEMA 1(2,5 puntos).**

a) Escribir las ecuaciones resultantes del análisis del circuito de la figura, tomando como variables $v^+$, $v^-$ y $v_0$.

b) Sobre el sistema de ecuaciones obtenido en el apartado anterior, sustituya los siguientes valores y calcule $v_0(t)$:

$R_1=R_2=1$ KΩ; $R_g=100$ Ω; $R=100$ Ω; $R_f=500$ Ω; $V=9$ v.; $v_g(t)=9 \cos(10^3 t)$ v.

c) Calcule la potencia instantánea disipada en $R_L$, siendo esta de valor $R_L=1$ KΩ.




---

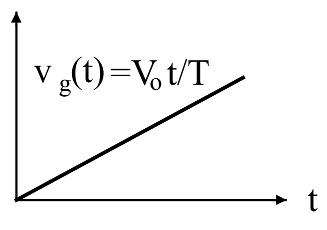
**PROBLEMA 2(2,5 puntos).**

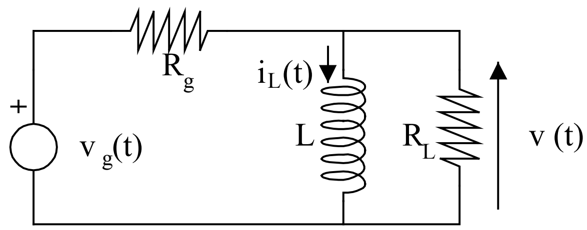
**a)** En el circuito de la figura determine la ecuación diferencial que gobierna la corriente en la bobina.

b) Suponiendo que el generador tiene la variación con el tiempo indicada en la gráfica y que la corriente en la bobina es nula en el instante t=0 calcule la corriente $i_L$ y la tensión v.

c) Para un valor de t muy grande, en el instante en que $v_g$ alcanza un cierto valor $V_M$ la resistencia $R_g$ se quema, quedando como un circuito abierto. Calcule la tensión v a partir de ese momento.

Nota: Ensaye at+b como solución particular de la completa.




---

**PROBLEMA 3 (2.5 puntos).**

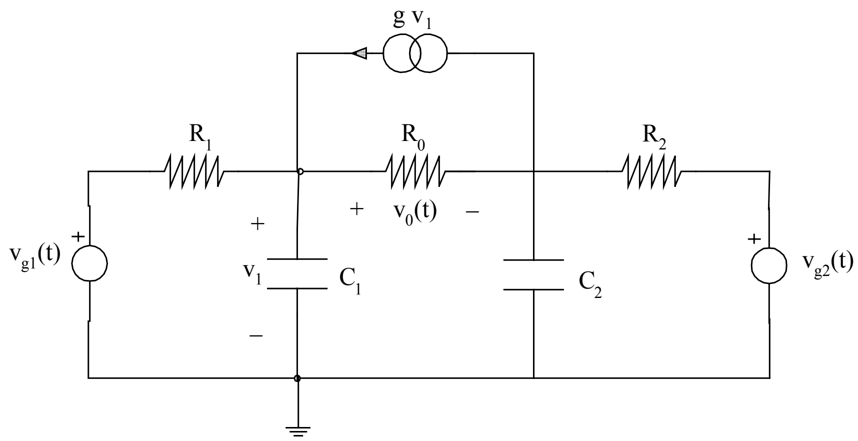
El circuito de la figura se encuentra en régimen permanente. Suponiendo que los dos generadores independientes son sinusoidales de pulsación $\omega$, $\mathbf{v_{g1}(t) = V_{g1}cos(\omega t)}$ y $\mathbf{v_{g2}(t) = V_{g2}cos(\omega t)}$, se pide:

a) Escribir las ecuaciones necesarias para calcular el fasor de tensión $\mathbf{V_0}$ que resultan del método sistemático de análisis por nudos. Justificar el número de ecuaciones necesarias.

b) Sabiendo que las tres resistencias son de igual valor ($\mathbf{R_1 = R_2 = R_0 = R}$) y que $\mathbf{g} = 1/\mathbf{R}$ ($\Omega^{-1}$), calcular la expresión de $\mathbf{V_0}$ en función de $\mathbf{V_{g1}}$, $\mathbf{V_{g2}}$, $\omega$, $\mathbf{C_1}$, $\mathbf{C_2}$ y $\mathbf{R}$ (Nota: No operar la expresión resultante).

c) Calcular $\mathbf{v_0(t)}$ en función de $\mathbf{V_{g1}}$ y $\mathbf{V_{g2}}$ para los siguientes valores: $\mathbf{R}$ =1K$\Omega$, $\mathbf{C_1}$= $\mathbf{C_2}$ = $10^{-7}$ F, $\omega$=$10^4$ rad/s.

d) Si para los mismos valores del apartado anterior, se sustituye el generador sinusoidal $\mathbf{v_{g2}(t)}$ por una pila de 5V, calcular el nuevo valor de $\mathbf{v_0(t)}$, indicando el proceso seguido.




---

**PROBLEMA 4 (2,5 puntos).**

a) En el circuito de la figura 4.1, y suponiendo que se encuentra en régimen permanente sinusoidal, demostrar que la impedancia equivalente vista hacia la izquierda de las bornas AB es la combinación paralelo de la resistencia $R_g$ y la bobina $L_2$. Para ello considerar que se cumple $\mathbf{L_1 = 4L_2}$ y **K=1** (acoplamiento perfecto)

b) El circuito fuente de la figura 4.1, considerando su equivalente de Norton con $I_N$ dato e $Y_N$ la admitancia del apartado a), se conecta a una resistencia de carga $R_L$ a través de un circuito formado por un condensador y un transformador ideal (ver figura 4.2). Calcular las expresiones de la pulsación del generador **w** y de la relación de transformación **n**, para que se produzca adaptación conjugada de impedancias. (Se recomienda imponer esta condición en los terminales AB).

c) Con el circuito **adaptado**, calcular la expresión de la potencia media disipada en la resistencia $R_L$.

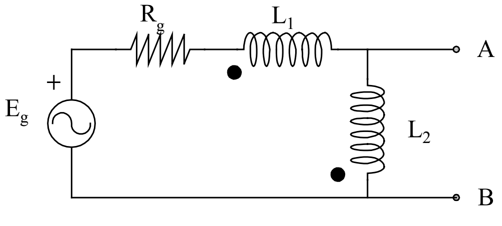



Figura 4.1

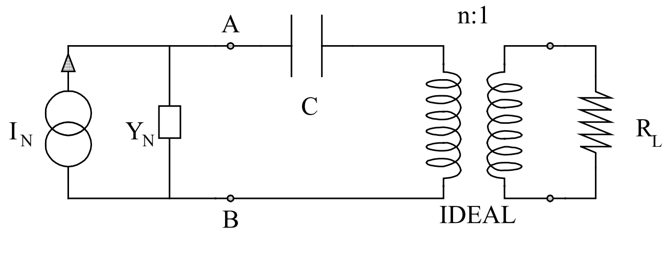
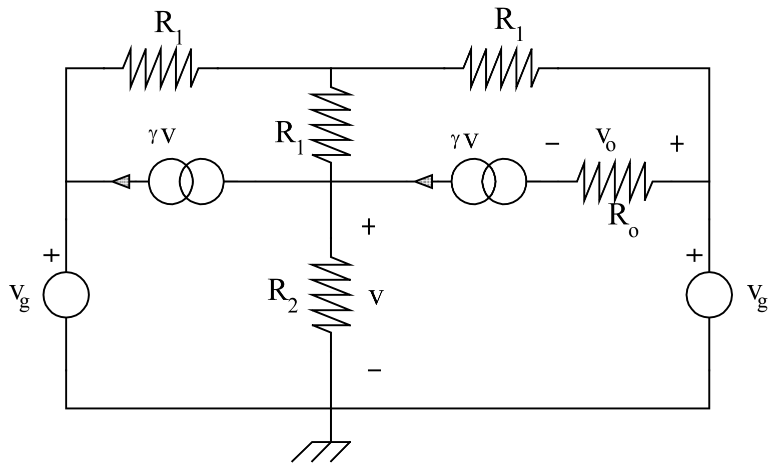



Figura 4.2

# Septiembre de 2002

**PROBLEMA 1 (2 puntos).**
En el circuito de la figura, calcular la tensión $\mathbf{v_o}$ en función de los datos del problema, $\gamma = 1/2R_2$ ($\Omega^{-1}$), $v_g$ (V), $R_o$ ($\Omega$), $R_1$ ($\Omega$) y, $R_2$ ($\Omega$).




**PROBLEMA 2 (2,5 puntos).**
En el circuito de la figura 1, donde la señal del generador de tensión es la representada en la figura 2, se pide dibujar la forma de la tensión de salida, $v_0(t)$, en cualquier instante de tiempo. Para ello siga los siguientes pasos:

a) Calcule el valor de $v^+$ y de $v_0$ para $t<0$.
b) Escriba la ecuación diferencial del circuito en función de $v^+(t)$ para $t>0$.
c) Calcule $v^+(t)$ para $0\leq t<3$s. y para $t\geq 3$s.
d) Partiendo del resultado anterior dibuje la forma de $v_0(t)$, $\forall t$.
NOTA: Debe calcular los valores numéricos de las magnitudes pedidas para los siguientes datos: $R_1$=1KΩ; $R_f$=10KΩ; C=1 μF.

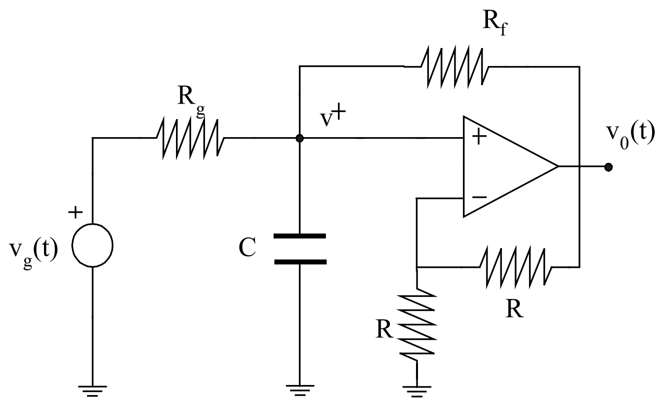



Figura 1

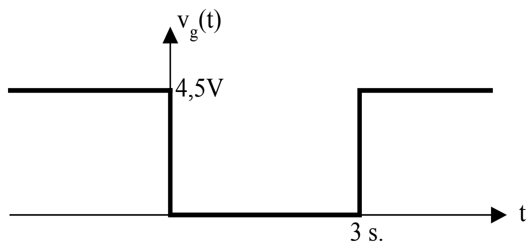



Figura 2

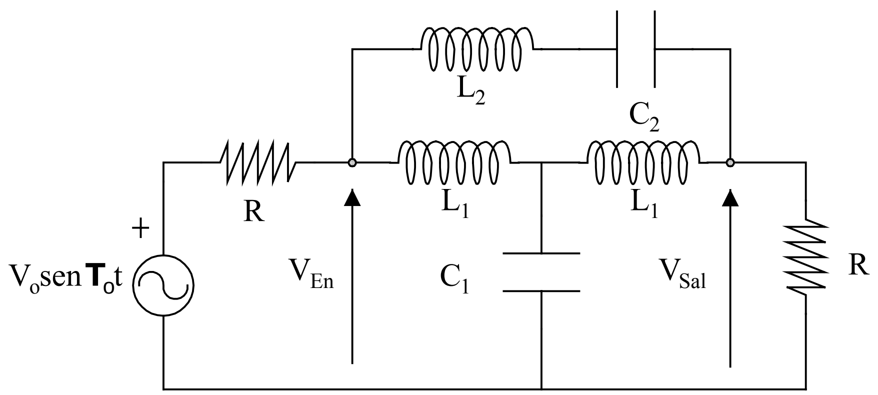
**PROBLEMA 3 (2,5 puntos).**

En el circuito de la figura se desea calcular la función de transferencia $\mathbf{V_{sal}/V_{En}}$ en RPS.

1) Escriba las ecuaciones necesarias y explique los pasos a seguir para obtener dicha relación utilizando el método de mallas (No opere las expresiones).
2) Escriba las ecuaciones necesarias y explique los pasos a seguir para obtener dicha relación utilizando el método de nudos (No opere las expresiones).
3) Elija el método que le parezca mas adecuado, indicando si existe alguna razón que justifique su elección, y calcule la función de transferencia pedida.

¿Cuanto vale dicha función si la frecuencia del generador es tal que $\omega_0 = \dfrac{1}{\sqrt{L_2 C_2}}$ ?

¿Y si fuese $\omega_0 = 0$ (generador de continua)?

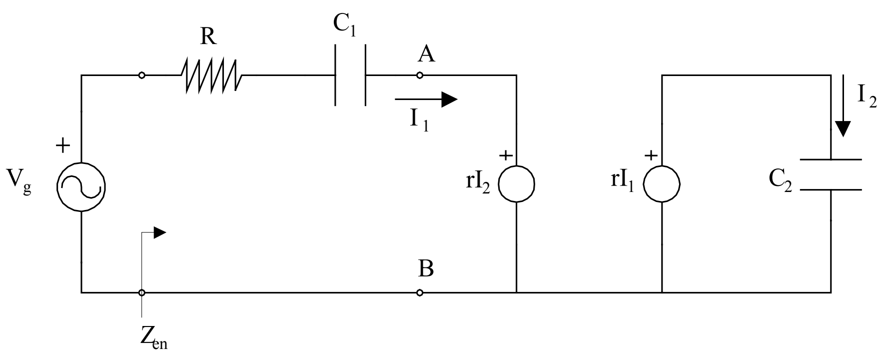



---

**PROBLEMA 4 (3 puntos).**

Considerando el circuito de la figura en RPS, se pide:

a) Calcular la impedancia de entrada vista desde el generador ideal.
b) Comprobar que se trata de un circuito resonante y calcular la pulsación de resonancia, el ancho de banda y el factor de calidad a dicha pulsación.
c) Suponiendo que el generador trabaja a la pulsación de resonancia, calcular la energía media almacenada en cada uno de los condensadores y la potencia vectorial o compleja en $C_1$, en $C_2$ y en los terminales AB. Comente los resultados.




---

# Junio de 2003

**PROBLEMA 1 (2,5 puntos).**

En el circuito de la figura,

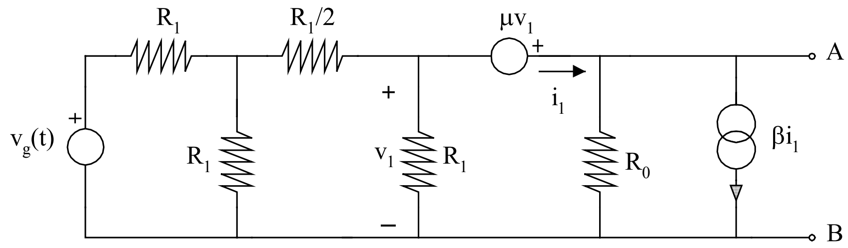
a) Realice transformaciones circuitales hasta llegar a una sola malla.

b) Calcule el circuito equivalente de Thevenin en terminales AB.

c) Calcule $\mathbf{v_{Th}}(t)$ y $\mathbf{R_{Th}}$ para los siguientes valores numéricos. Comente el resultado.

DATOS:

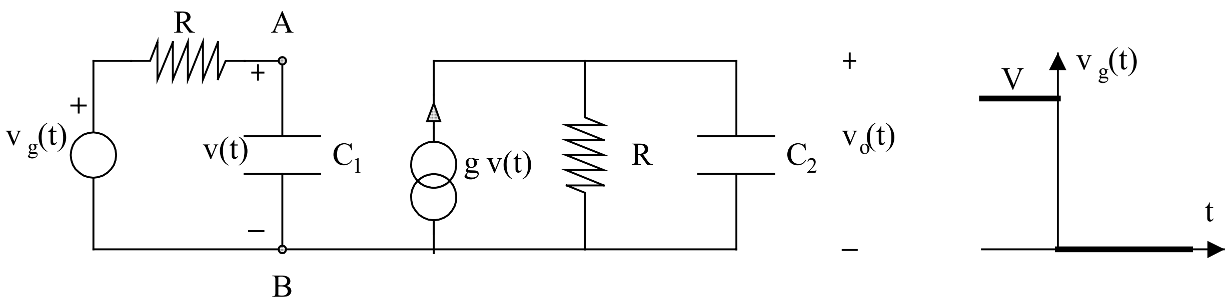
$V_g(t) = 10\cos(10^3 t)$ (V); $R_1 = 1000$ ($\Omega$); $\mu=1$; $R_0 = 20$ ($\Omega$); $\beta=100$




**PROBLEMA 2 (2,5 puntos).**

1) Obtener la ecuación diferencial que gobierna el circuito de la figura, en la variable $v_0$ (t), siendo el generador de tensión $v_g$ (t) constante e igual a **V** , para $t \leq 0$, y cero para $t>0$ (ver figura).

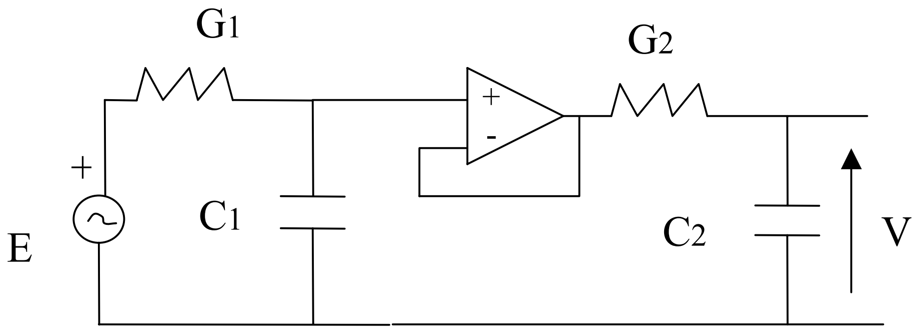
2) En el circuito del apartado anterior calcular los valores de la tensión $v_0$ (t) y su derivada $dv_0$ (t)/dt en el instante $t=0^+$ , es decir, $\mathbf{v_0(0^+)}$ y $\mathbf{v'_0(0^+)}$**.** Indicar si puede producirse oscilación para algún valor de los parámetros del circuito R, g, $C_1$ , $C_2$ ,obteniendo **la constante de amortiguamiento y** la **pulsación propia.**



**PROBLEMA 3 (2,5 puntos).**

Considerando que el circuito de la figura se encuentra en régimen sinusoidal permanente:

a) Escribir las ecuaciones que resultan del análisis por nudos.
b) Obtener el modulo de la función de transferencia V(jw)/E(jw).
c) Obtener la fase de la función de transferencia V(jw)/E(jw).




---

**PROBLEMA 4 (2,5 puntos).**

Una central eléctrica puede simularse mediante un generador sinusoidal de tensión de frecuencia 50 Hz, tensión de pico 16 kV y resistencia interna 20 ohmios. A través de una línea de transporte que puede modelarse con una resistencia de 20 ohmios en serie con el generador se conecta a una ciudad, cuyo consumo puede representarse por una resistencia de carga R. Se pide calcular, en función de R:

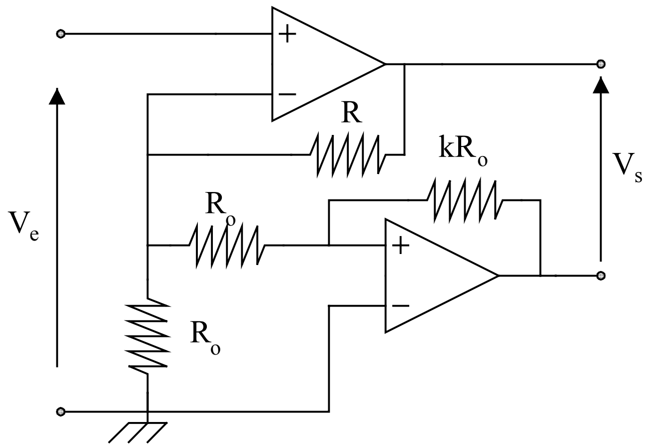
a) El valor medio de la potencia absorbida en la carga
b) El valor medio de la potencia disipada en el generador
c) El valor medio de la potencia disipada en la línea de transporte
d) ¿Cual debería ser el valor de R para que la potencia absorbida en ella fuese máxima? ¿Cuanto valdrían en tal caso las potencias disipadas en generador y línea?

e) Suponga que la carga fuese una impedancia R+jX con factor de potencia $\left(\frac{R}{\sqrt{R^2+X^2}}\right)$ de valor +0.97 y que se desea anular la parte reactiva mediante un condensador situado en paralelo con ella. Obtenga las expresiones, en función de R, de la capacidad necesaria y de la impedancia resultante.

---

# Septiembre de 2003

**PROBLEMA 1 (2,5 puntos).**
En el circuito de la figura calcule la función de transferencia $v_s/v_e$ ¿Cuánto vale la resistencia de entrada del circuito? Considere ideales los amplificadores operacionales.




**PROBLEMA 2 (2,5 puntos).**
En el circuito de la figura 2.1 la señal del generador es un pulso rectangular representado en la figura 2.2. Se pide:

a) Calcular $v_1(t=0^-)$, $v_1(t=0^+)$ y la constante de tiempo del circuito.
b) Calcular $v_1(t)$ para todo instante de tiempo.
c) Sabiendo que la duración del pulso T es 10 veces la constante de tiempo del circuito, calcular $v_1(t=T^-)$, $v_1(t=T^+)$. Represente cualitativamente $v_1(t)$ para todo instante de tiempo.

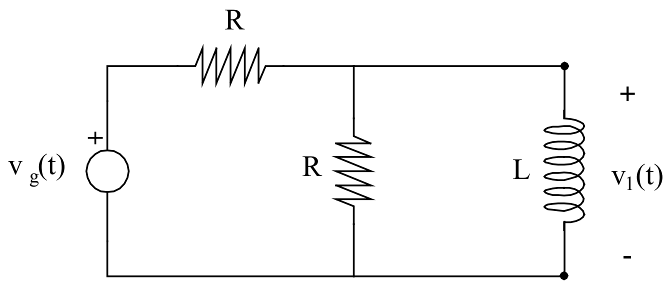



Fig. 2.1

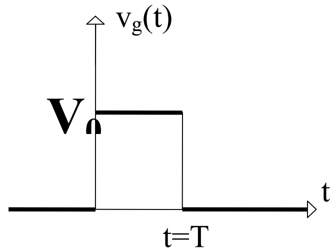



Fig. 2.2

**PROBLEMA 3 (2,5 puntos).**

a) En el circuito de la figura 3a, el cual se encuentra en Régimen Permanente Sinusoidal, escribir las ecuaciones que resultan del análisis por nudos.

b) Considerando que el generador de corriente del circuito de la figura 3a tiene un valor $\mathbf{i_g(t)=cos\omega t}$ (A), y que su pulsación es tal que cumple $\boldsymbol{\omega^2 LC = 1}$, obtener la corriente **i(t).**

c) Si se conecta un generador de corriente continua $\mathbf{I_o}$ ,como se indica en la figura 3b, obtener en las mismas condiciones del apartado b la nueva corriente **i(t),** suponiendo que el circuito se encuentra en Régimen Permanente.

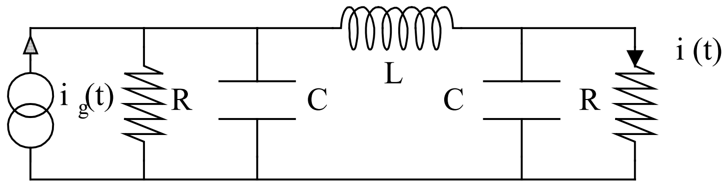



Figura 3a

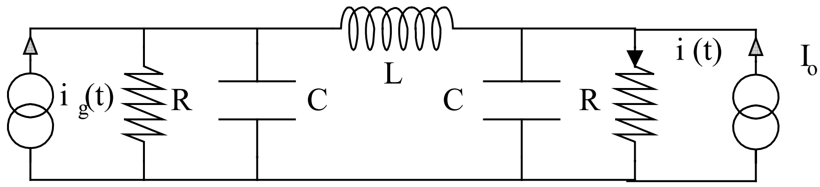


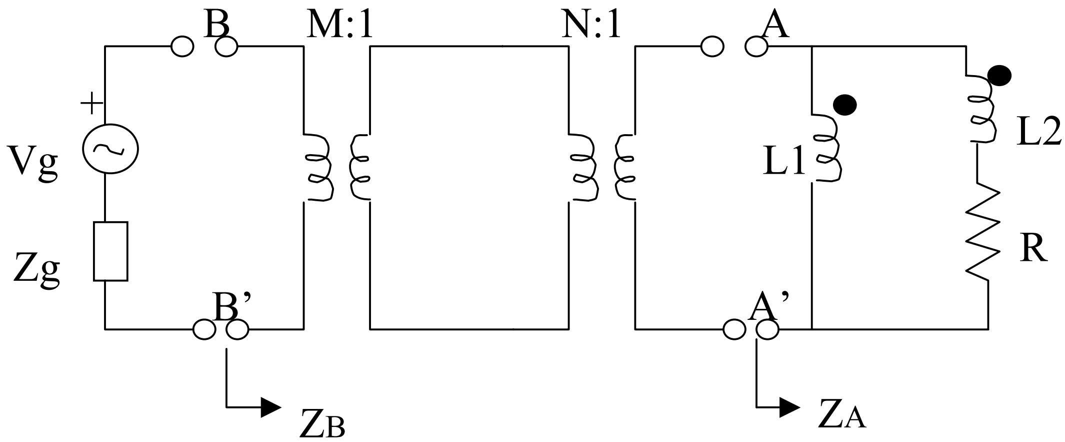

Figura 3b

---

**PROBLEMA 4 (2,5 puntos).**

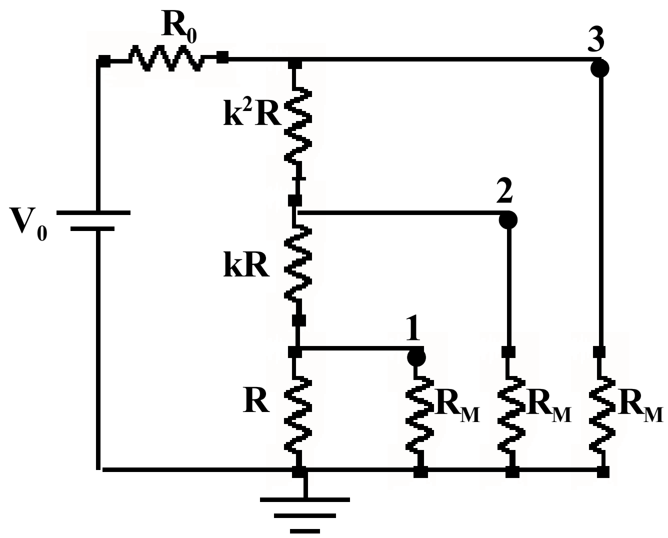
El circuito de la figura se encuentra en régimen sinusoidal permanente y las bobinas L1 y L2 están acopladas siendo M la inducción mutua. Obtener:

a) La impedancia ZA vista a la derecha de las bornas A-A'.
b) La impedancia ZB vista a la derecha de las bornas B-B' si el acoplamiento es perfecto y L2 = 4L1.
c) En las condiciones anteriores, obtener en función de L1, R, P y N, el valor de Zg para que el generador real entregue su máxima potencia a la pulsación ω=1 rad/s.
d) La energía media almacenada en los transformadores ideales. Razone la respuesta.



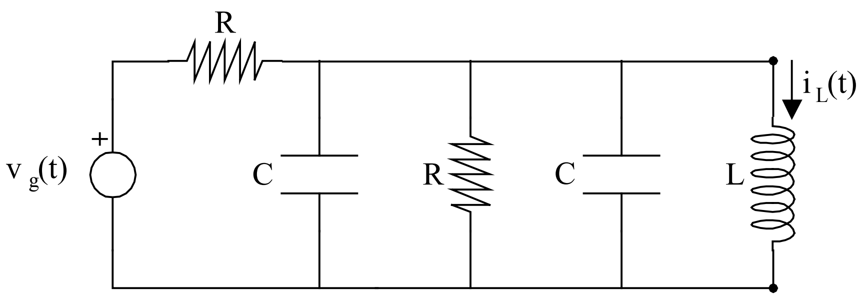
# Febrero de 2004

**PROBLEMA 1 (2,5 puntos).**
En el circuito de la figura, en el que k es una constante sin dimensiones, calcule:
a) La corriente que recorre la batería
b) La tensión respecto de tierra de los puntos 1, 2 y 3
(Nota: No es necesario que simplifique las expresiones que obtenga en los apartados anteriores)
c) Supuesto $R_M$ tan grande que puede aproximarse por un circuito abierto, determine el valor que debe darse a k para que el cociente $V_3/V_1$ valga 3




**PROBLEMA 2 (2,5 puntos).**
En el circuito de la figura, la señal del generador es $v_g(t)=10\ u(t)$, siendo u(t) el escalón unidad. Se pide:

d) Escribir la ecuación diferencial en función de la corriente en la bobina $i_L(t)$. Justifique que se trata de un circuito de segundo orden.
e) Calcular la pulsación propia $\omega_0$ y el coeficiente de amortiguamiento $\xi$ en función de R, L y C.
f) Sabiendo que $C=0.5\ 10^{-5}$ (F), calcular L y R para que la pulsación propia sea $\omega_0 = 10^4$ rad/s y el coeficiente de amortiguamiento $\xi=1$ (amortiguamiento crítico).
g) Calcular $i_L(t)$ para los valores obtenidos en el apartado anterior. Represente cualitativamente $i_L(t)$ para todo instante de tiempo.



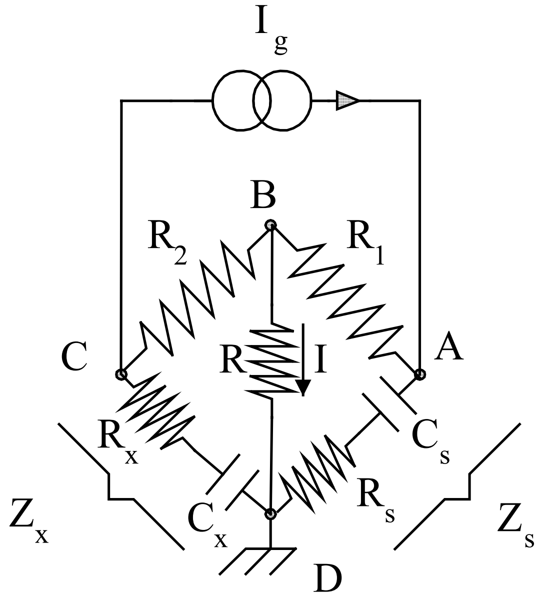
**PROBLEMA 3 (2,5 puntos).**

En el circuito fasorial de la figura,

a) Escribir las ecuaciones que resultan del análisis por nudos.

b) Con la condición de que la corriente I se anula **(I=0)**, obtener las expresiones de $\mathbf{R_x}$, $\mathbf{C_x}$ **,** a partir de los parámetros del circuito $\mathbf{R_1}$ **,** $\mathbf{R_2}$ **,** $\mathbf{R_s}$ **,** $\mathbf{C_s}$ **.**

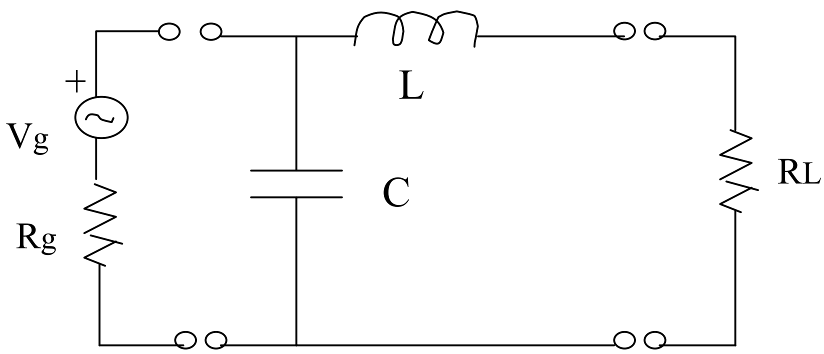
c) En las condiciones del apartado b) obtener el valor numérico de la impedancia vista por el generador ideal $\mathbf{I_g}$ , sabiendo que $\boldsymbol{\omega=10^3}$ **rd/s,** $\mathbf{R_1 = 1\ K\Omega}$**,** $\mathbf{R_2 = 2\ K\Omega}$**,** $\mathbf{R_s = 9\ K\Omega}$**,** $\mathbf{C_s = 0{,}1\ \mu F}$.




---

**PROBLEMA 4 (2,5 puntos).**

El circuito de la figura se encuentra en régimen sinusoidal permanente.




a) Obtener la relación que deben de verificar Rg, RL, L, C y **T** para que el generador entregue su máxima potencia. ¿Qué relación deben de verificar Rg y RL para que exista solución?
b) Teniendo en cuenta que Rg=100Ω, RL =50Ω y **T**=1 rad/s, calcular el valor de L y de C para que la carga RL reciba la máxima potencia.
c) Calcular la máxima potencia del apartado b) si Vg=10V.
d) Si ahora el generador de tensión pasa a ser **T**=0 rad/s y la misma amplitud, calcular la potencia entregada a la carga RL.

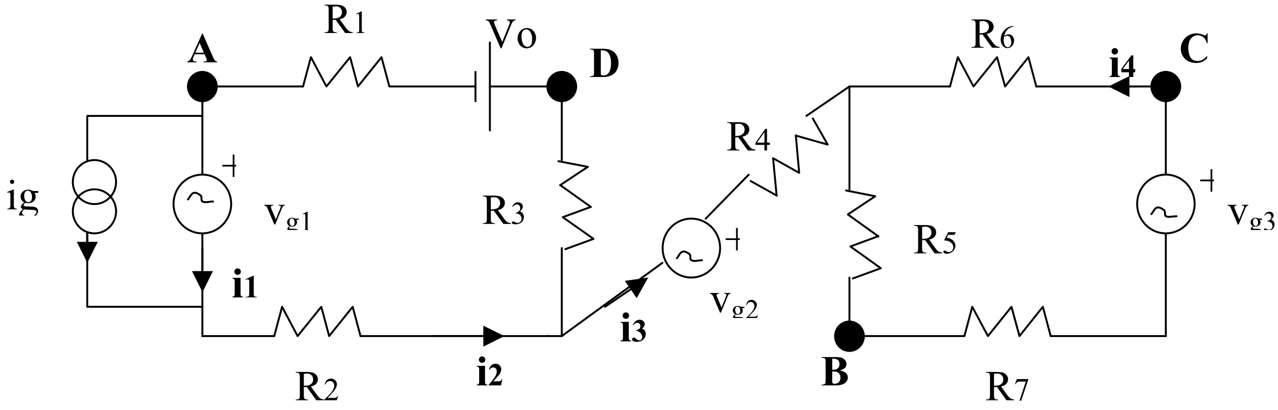
---

# Junio de 2004

**PROBLEMA 1 (2,5 puntos).**

En el circuito de la figura, $v_{g1}(t) = V_1 \cos(\mathbf{T}_1 t)$, $v_{g2}(t) = V_2\cos(\mathbf{T}_2 t)$, $v_{g3}(t) = V_3\cos(\mathbf{T}_3 t)$ e $ig(t)= \sin(\mathbf{T}_4 t)$

a) Calcular las corrientes i1(t), i2(t), i3(t), i4(t).
b) Calcular las tensiones $v_{AB}(t)$, $v_{CD}(t)$.

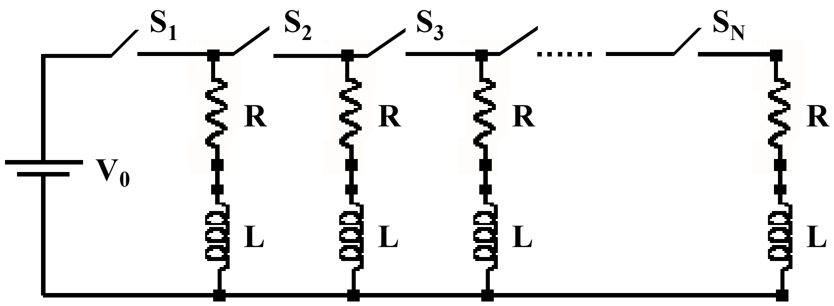



**PROBLEMA 2 (2,5 Puntos)**

El circuito de la figura se encuentra en reposo con todos los interruptores abiertos. En el instante t=0 se cierra el primer interruptor, en $t=T_0$ el segundo, en $t=2T_0$ el tercero y así sucesivamente. Calcule en función del tiempo:

a) La tensión en cada una de las resistencias.
b) La corriente total suministrada por la batería Haga un dibujo esquemático de los resultados.

Suponga que N=2 y que en $t=2T_0$ se abre el interruptor S1 ¿Cuanto vale la corriente en cada inductancia en $t=3T_0$?



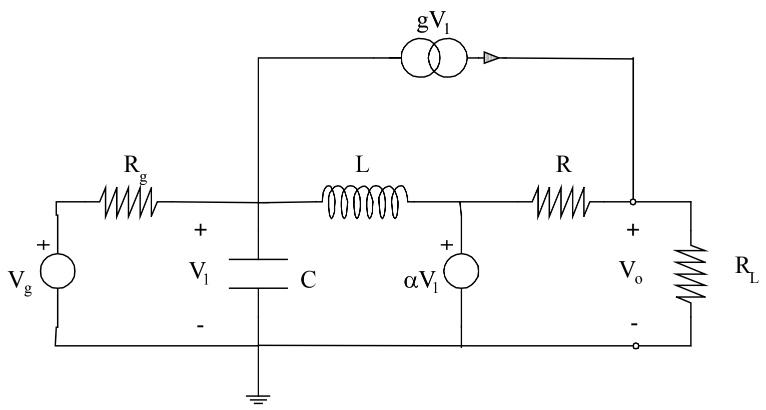
**PROBLEMA 3 (3 Puntos)**

En el circuito fasorial de la figura, sin realizar ninguna transformación circuital, se pide:

a) Escribir el sistema de ecuaciones que resulta de aplicar el método de análisis por nudos. Justifique el número de ecuaciones necesarias.

b) Escribir el sistema de ecuaciones que resulta de aplicar el método de análisis por mallas. Justifique el número de ecuaciones necesarias.

c) A partir del sistema de ecuaciones más sencillo, y sabiendo que $\alpha$=1, obtener una expresión para el fasor de tensión $\mathbf{V_0}$.




---

**PROBLEMA 4 (3 Puntos)**

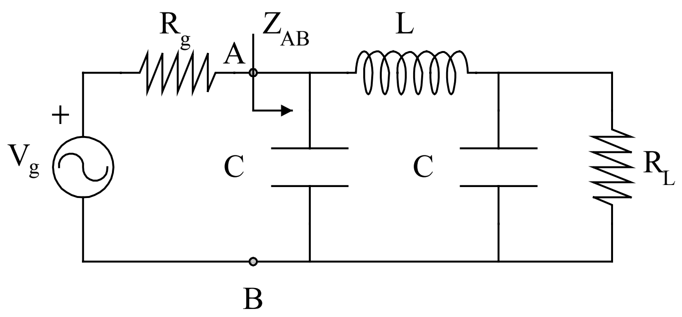
El circuito de la figura se encuentra en régimen sinusoidal permanente. Suponiendo que la pulsación del generador es tal que se cumple la condición $\boldsymbol{\omega^2 LC = 1}$, obtener:

a) La impedancia $Z_{AB}$ vista a la derecha de las bornas AB, y justificar que el circuito se halla en resonancia.

b) La potencia vectorial ó compleja entregada por el generador al circuito en los terminales AB, con la condición del enunciado.

c) Siendo $\boldsymbol{\omega = 10^4}$ **rd/s**, $\boldsymbol{R_g = 10\ \Omega}$, $\boldsymbol{R_L = 1\ k\Omega}$, $\boldsymbol{V_g = 20\ V}$, calcular los valores de L y C para que la potencia obtenida en el apartado b) sea máxima e indicar este valor.

d) La energía eléctrica media y magnética media, almacenadas en el circuito, suponiendo que se cumplen las condiciones de adaptación de impedancias.




---

# Septiembre de 2004

**PROBLEMA 1 (2,5 puntos).**

a) En el circuito de la figura 1 a, suponiendo amplificadores operacionales ideales, obtener la expresión de la tensión $v_R(t)$.

b) Obtener la expresión de la resistencia equivalente $R_{AB}$, vista a la derecha de los terminales AB, suponiendo amplificadores operacionales ideales (ver figura 1b).

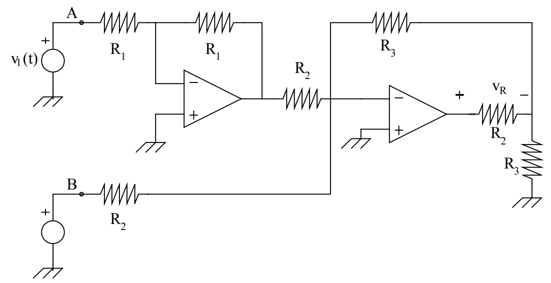


Figura 1 a

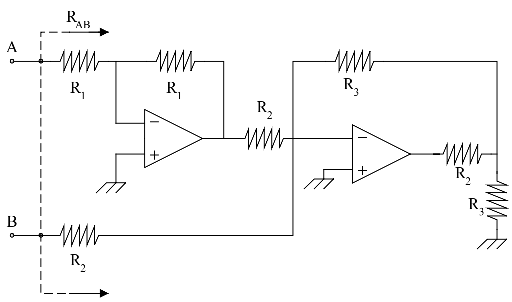


Figura 1 b

PR

OBLEMA 2 (2,5 puntos).

En el circuito de la figura, el interruptor A se cierra en t=0s. y el interruptor B permanece abierto, estando ambos condensadores inicialmente descargados. En t=4s. el interruptor A se abre y el B se cierra.

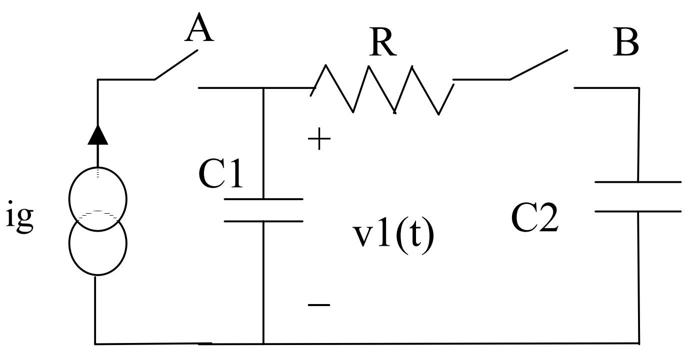
a) Calcular la tensión v1(t) para t=1s. t=2 s. y t=4s.

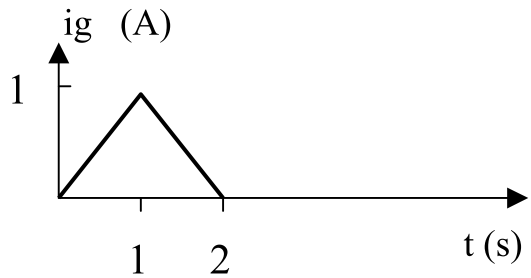
b) Obtener la ecuación diferencial en función de v1(t) que rige el comportamiento del circuito para t$4s.

c) Obtener la expresión de v1(t) para t$4s y calcular el valor de v1 en t Y 4.

d) Representar cualitativamente v1(t) a partir de t=0s.

Datos: R=2S C1=0.5 F C2=0.25 F



**PROBLEMA 3 (2.5 puntos).**

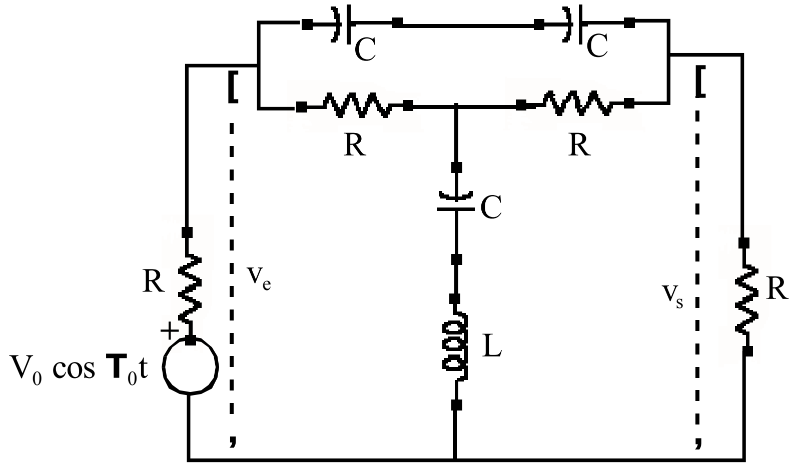
El circuito de la figura se encuentra en régimen permanente alimentado por un generador sinusoidal de pulsación $\omega_0$. Se pide:

a) Seleccione un conjunto de nudos que le parezca adecuado para la resolución del circuito por el método de nudos.

b) Escriba las ecuaciones correspondientes al conjunto de nudos elegido.

c) Calcule a partir de ellas la función de transferencia $V_s/V_e$, donde $V_e$ y $V_s$ son los fasores de $v_e$ y $v_s$ respectivamente.

¿Cuál sería el valor de dicha relación si el generador aplicado al circuito fuese una tensión continua?




---

**PROBLEMA 4 (2.5 puntos).**

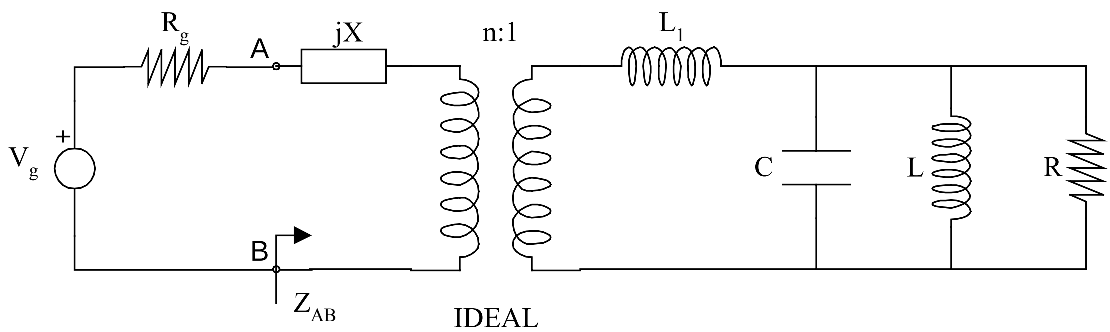
En el circuito fasorial de la figura se pide:

d) La expresión de la impedancia vista desde los puntos AB, $\mathbf{Z_{AB}}$

e) Calcular el valor de la reactancia **X**, para que el circuito esté en resonancia a la pulsación $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$ .

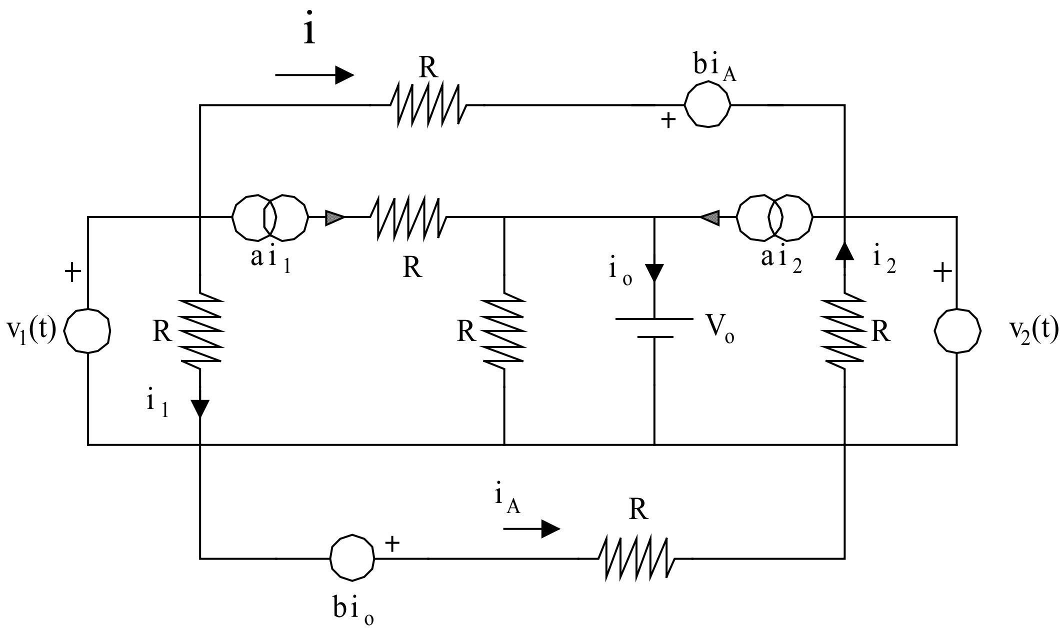
f) Calcular la relación de transformación **n,** para obtener máxima transferencia de potencia (la potencia disponible del generador real) a la resistencia de carga **R**, sabiendo que $R_g$= 50 (Ω) y R = 200 (Ω).

g) En las condiciones del apartado anterior, y suponiendo que el fasor $V_g$ vale 10 voltios, $\omega_0$= $10^4$ (rad/s) y $L_1$=0.001 (H), calcular la potencia media disipara en **R**, la potencia vectorial en la reactancia **X** y la energía media almacenada en la bobina $\mathbf{L_1}$.



# Febrero de 2005

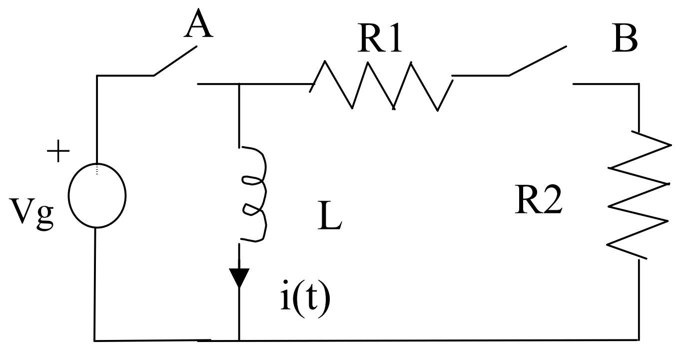
**PROBLEMA 1(2,5 puntos).**
En el circuito de la figura, sabiendo que a=1 y b=R, calcular la expresión de la corriente **i.**

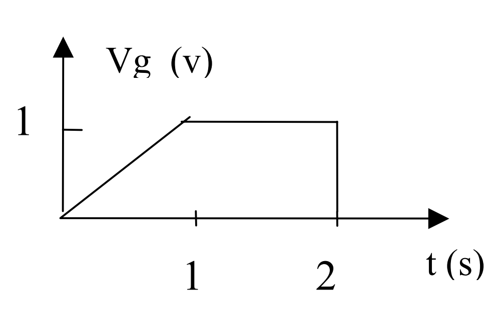



**PROBLEMA 2(2,5 puntos).**
En el circuito de la figura, el interruptor A se cierra en t=0s. y el interruptor B permanece abierto, no circulando inicialmente corriente por la bobina. En t=3s. el interruptor A se abre y el B se cierra.

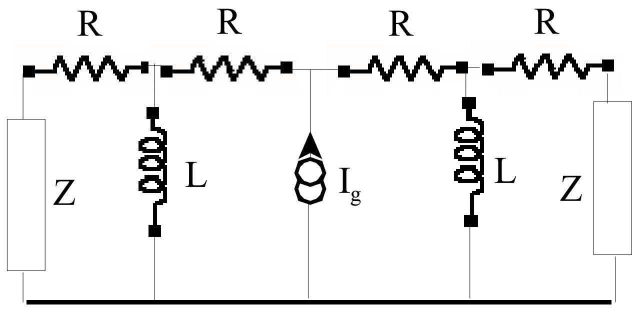
e) Calcular la corriente i(t) en los instantes t=1s.  t=2 s. y $t=3^-$ s.
f) Calcular la corriente i(t) en el instante $t=3^+$ s.
g) Obtener la ecuación diferencial en función de i(t) para t>3s.
h) Obtener la expresión de i(t) para t>3s.
i) Representar cuantitativamente i(t) a partir del instante t=0s.

Datos: R1=1 (**S** )    R2= 2 (**S**)      L=1 (H)



**PROBLEMA 3 (2,5 puntos).**
En el circuito de la figura el generador es sinusoidal de frecuencia $f_0$ y amplitud $I_g$. Calcule:
1) Las corrientes que circulan por cada una de las impedancias Z.
2) La tensión en bornas del generador de corriente, y
3) El valor que deberá tener Z para que la impedancia vista por el generador valga Z/2.

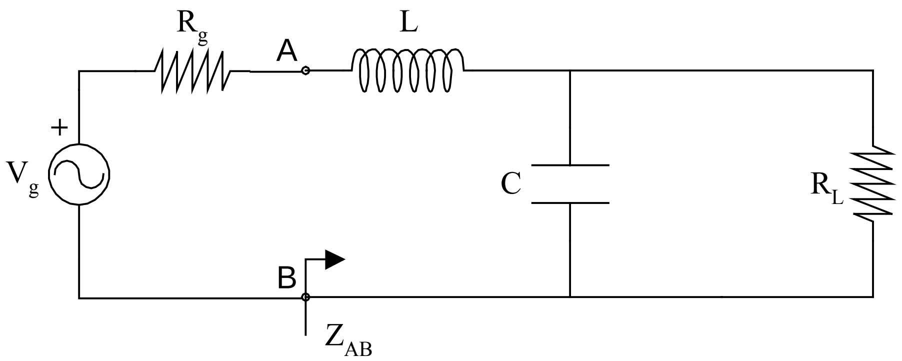



---

**PROBLEMA 4 (2,5 puntos).**
En el circuito fasorial de la figura se pide:

e) La expresión de la impedancia vista desde los terminales AB, $\mathbf{Z_{AB}}$. A partir de dicha expresión, sin realizar ninguna identificación con expresiones canónicas, calcule la pulsación $\omega_0$ a la cual el circuito se encuentra en resonancia.
f) Para los valores numéricos dados a continuación, calcular $\mathbf{Z_{AB}}$. A partir del resultado, indique si el circuito se encuentra en resonancia y si el generador real entrega la máxima potencia a la carga $\mathbf{R_L}$. Razone la respuesta.
g) Calcular la energía magnética media almacenada en la bobina y la energía eléctrica media almacenada en el condensador (valores numéricos).

DATOS:
$V_g = 10$ (V), $\omega_0 = 10^6$ (rad/s), $L = 10^{-3}$ (H), $C = 0.5 \times 10^{-9}$ (F), $R_g = 10^3$ (Ω), $R_L = 2\times10^3$ (Ω)




---

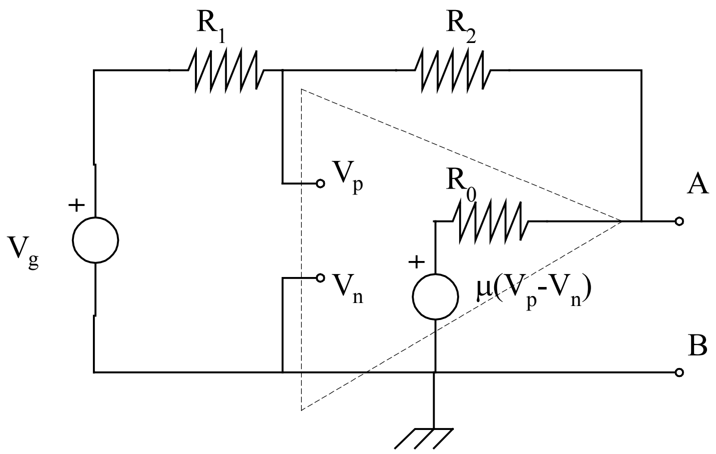
# Junio de 2005

**PROBLEMA 1 (2,5 puntos)**

El circuito de la figura incluye un Amplificador Operacional representado mediante un modelo no-ideal. Se pide:

a) Calcular el circuito equivalente de Thevenin en terminales AB.

b) A partir del resultado anterior, calcular el equivalente de Thevenin cuando se emplea el modelo de A.O. ideal, es decir $R_0 \rightarrow 0$ y $\mu \rightarrow \infty$. Comente el resultado. ¿Qué función realiza el circuito si $R_2 > R_1$?.



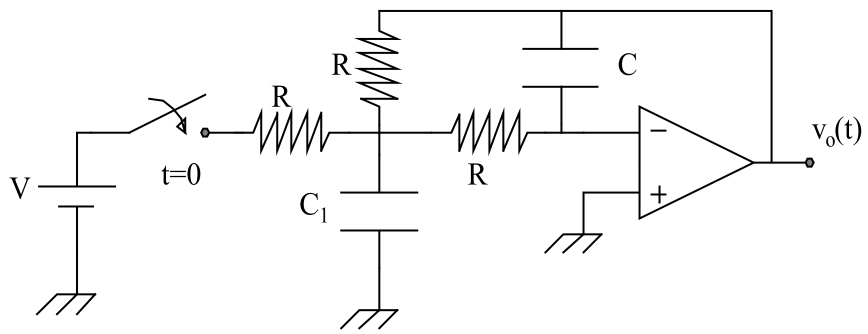

**PROBLEMA 2 (2,5 puntos).**

El circuito de la figura se encuentra en reposo en t<0. El amplificador operacional se considera ideal y, además, se cumple $C_1=4C$.

a) Obtener la ecuación diferencial que describe el comportamiento del circuito, en la variable tensión $v_o(t)$, para $t \geq 0$.

b) Calcular los valores de la tensión $\mathbf{v_o(0^+)}$ y de su derivada $\mathbf{v_o'(0^+)}$, así como el valor final $\mathbf{v_o(\infty)}$.

c) Calcular la constante de amortiguamiento y la pulsación propia del circuito. Indicar la forma de la tensión $v_o(t)$ en cualquier instante de tiempo y dibujarla de forma cualitativa. Datos para este apartado: $R=1\Omega$, $C=5\mu F$ y $V=10$ v

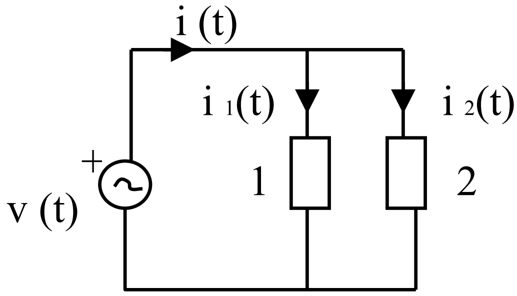


**PROBLEMA 3 (2 puntos).**
En el circuito de la figura y considerando régimen sinusoidal permanente

a) Determinar los elementos circuitales simples ( R, L ó C)   1 y  2  indicando su tipo y valor numérico.
b) Obtener las expresiones temporales de $i_1(t)$  e  $i_2(t)$.
c) Calcular la  potencia media entregada por el generador.

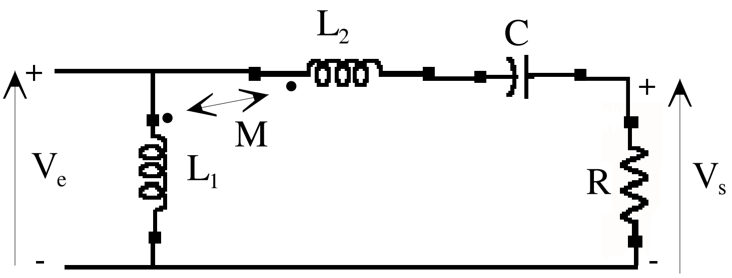
$$v(t) = 10\sin(10t + \frac{\pi}{4})$$

$$i(t) = 200\cos(10t + \frac{\pi}{6})$$




---

**PROBLEMA 4 (3 puntos).**
En el circuito de la figura, supuesta excitación sinusoidal pura, se pide:
a) Calcular la relación $V_s/V_e$
b) Calcular la pulsación para la que el módulo de dicha relación se hace máximo (pulsación de resonancia de la función de transferencia)
c) Calcular la admitancia de entrada del circuito a la pulsación de resonancia. ¿Cuál debería ser la impedancia interna de un generador sinusoidal para que, a la pulsación de resonancia, se produjese la máxima transferencia de energía a R?




---

# Septiembre de 2005

**PROBLEMA 1 (3 puntos).**
En el circuito de la figura 2.a, la señal del generador es un pulso rectangular como se muestra en la figura 2.b. Se pide:

a) Escribir la ecuación diferencial en función de la tensión en el condensador $v_e(t)$.
b) Para los valores numéricos dados a continuación, calcular la constante de tiempo del circuito y los valores de $v_0(t)$ en $t = 0^-$ y en $t = 0^+$.
c) Calcular y representar $v_0(t)$ para todo instante de tiempo.

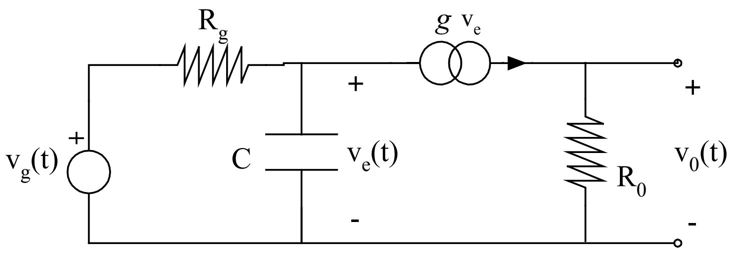



Figura 2. a

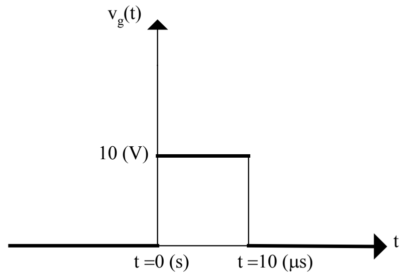



Figura 2. b

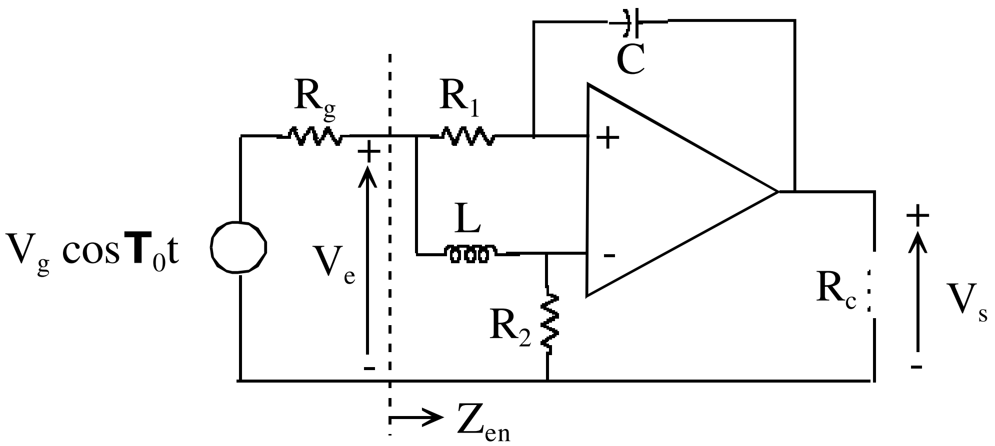
DATOS:

$C = 2(nF)$, $g = 10^{-3}(\Omega^{-1})$, $R_g = 1(K\Omega)$, $R_0 = 10(K\Omega)$

**PROBLEMA 2 (4 ptos)**
En el circuito de la figura, calcule, en función de la frecuencia $f_0$ del generador sinusoidal aplicado:

a) La impedancia de entrada $Z_{en}$
b) La función de transferencia $V_s/V_e$

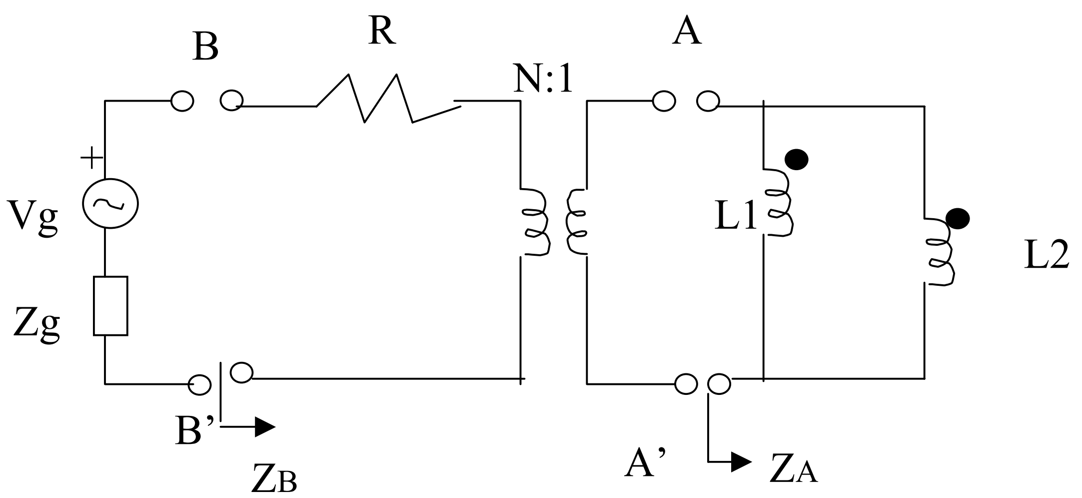
Encuentre las relaciones que deben cumplir los valores de los elementos del circuito $R_1$, $R_2$, L y C, para que, a la frecuencia $f_0$ del generador, la impedancia de entrada sea $R_g$ y, simultáneamente, la tensión de salida $V_s$ se anule.



**PROBLEMA 3 (3 ptos)**
El circuito de la figura se encuentra en régimen sinusoidal permanente y las bobinas L1 y L2 están acopladas siendo M la inducción mutua. Obtener:

e) La impedancia ZA vista a la derecha de las bornas A-A' ¿ De qué tipo de impedancia se trata?
f) La impedancia ZB vista a la derecha de las bornas B-B' si el acoplamiento es k=0.5, L1=1H, L2 = 4L1, N=10 y R=100 Ω.
g) En las condiciones del apartado b) obtener Zg para que el generador real entregue su máxima potencia a la pulsación w=1 rad/s.
h) En las condiciones del apartado c) y siendo Vg=(3+4j) v., obtener la energía media magnética almacenada en el circuito y la potencia disipada en R.

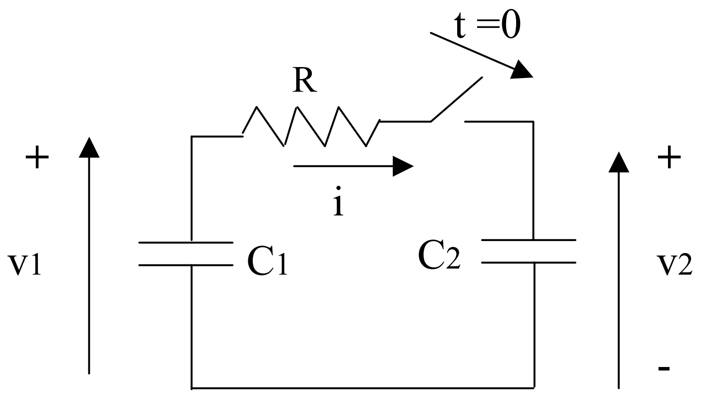
Nota: Si no resuelve el apartado a) considere un valor genérico ZA para los siguientes apartados.



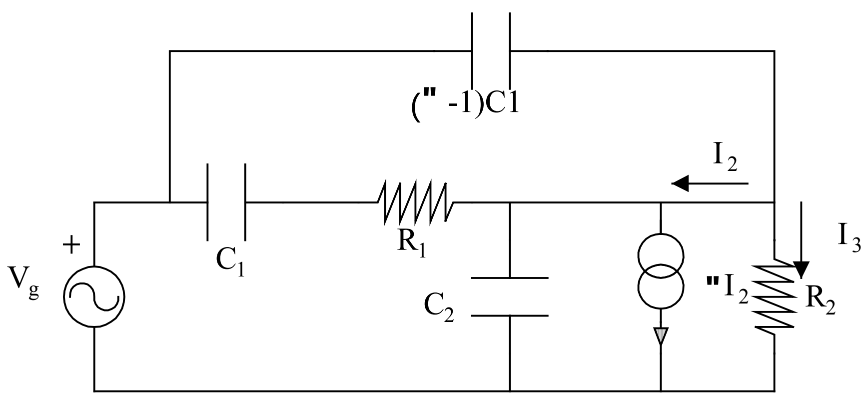
# Febrero de 2006

**PROBLEMA 1** ***(3 puntos).***
En el circuito de la figura, el condensador C1 se encuentra cargado siendo su tensión inicial Vo (v.), y el condensador C2 se encuentra descargado. En t=0 (s.) se cierra el interruptor.

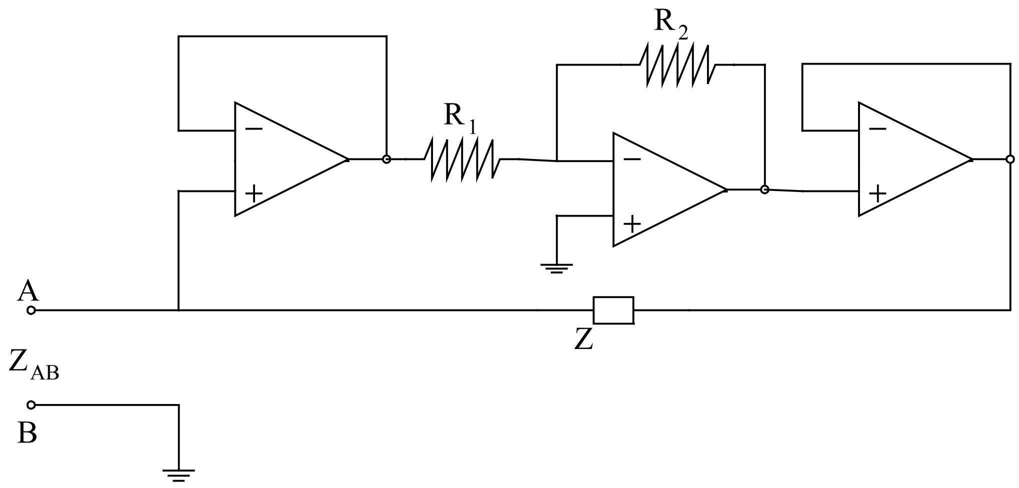
j) Obtener la expresión de i(t) para cualquier instante de tiempo
k) Obtener la expresión de v1(t) para cualquier instante de tiempo.
l) Obtener la expresión de v2(t) para cualquier instante de tiempo.
m) Calcular la tensión en cada uno de los condensadores para $t \to \infty$.
n) Representar i(t) , v1(t), v2(t) en cualquier instante de tiempo.



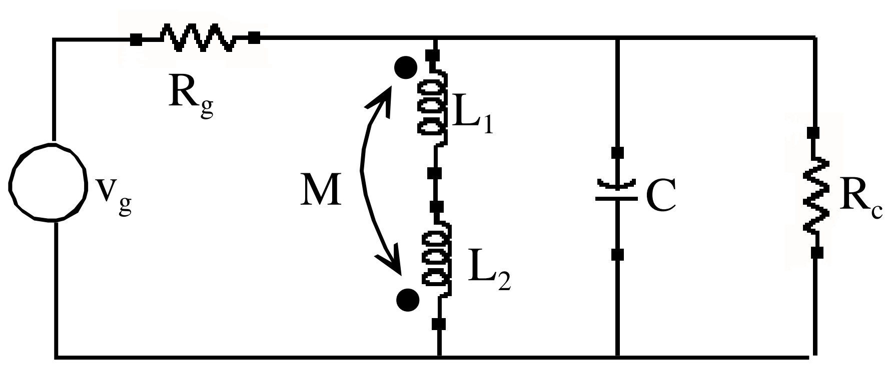

**PROBLEMA 2** ***(2 puntos).***
En el circuito fasorial de la figura, suponiendo $\alpha \neq 1$, calcular la corriente $\mathbf{I_3}$.



**PROBLEMA 3** ***(2 puntos).***
En el circuito fasorial de la figura, suponiendo los amplificadores operacionales ideales, calcular la impedancia $\mathbf{Z_{AB}}$, expresándola en función de $\mathbf{Z}$ y del parámetro $K = R_2/R_1$.




**PROBLEMA 4** ***(3 puntos).***
En el circuito de la figura, en el que el generador es sinusoidal de fasor $V_g$ y frecuencia $f_0$, calcule:
a) El valor de M, en función de las restantes magnitudes que aparecen en el circuito, para que la potencia disipada en $R_c$ se la máxima posible, supuesto $R_c = R_g$.
b) El valor de dicha potencia disipada máxima
c) El valor medio de la energía almacenada en el condensador, cuando se cumple la condición del apartado a).



# Junio de 2006

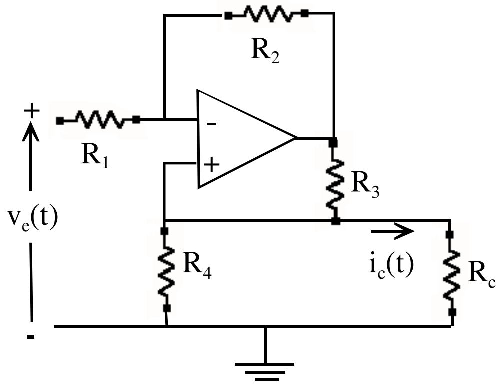
**PROBLEMA 1 (2,5 puntos)**

En el circuito de la figura, considerando el operacional ideal, calcule:

a) El valor la corriente de salida $i_c(t)$ en función de la tensión de entrada $v_e(t)$ y de las resistencias que aparecen en el circuito

b) El valor de la resistencia de entrada del circuito, y

c) La relación que debe existir entre $R_1$, $R_2$, $R_3$ y $R_4$ para que $i_c(t)$ sea independiente de $R_c$. ¿Cuanto vale en tales condiciones la resistencia de entrada?




**PROBLEMA 2 (2,5 puntos).**

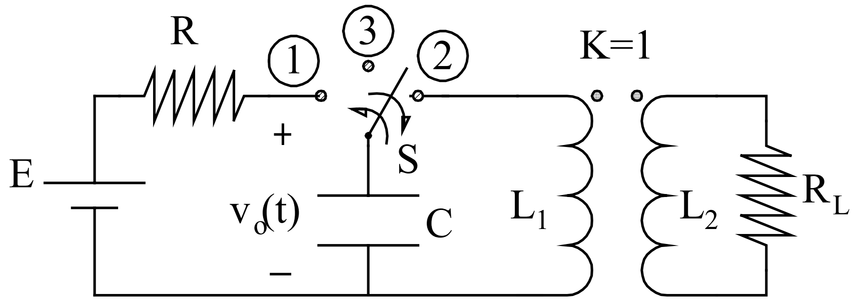
En el circuito de la figura el interruptor S se encuentra inicialmente en la posición 3 y el condensador C, completamente descargado. El transformador es perfecto (K=1), siendo equivalente, en bornas de primario, a la autoinducción $L_1$en paralelo con un transformador ideal de relación de transformación $n = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$. En t=0, S conmuta a la posición 1, y en el instante t=T, S conmuta a la posición 2.

d) Calcular la tensión $\mathbf{v_o(t)}$, en bornas del condensador, en todo instante de tiempo.

b) Escribir la ecuación diferencial que gobierna el circuito, en la variable $\mathbf{v_o(t)}$, para t >T.

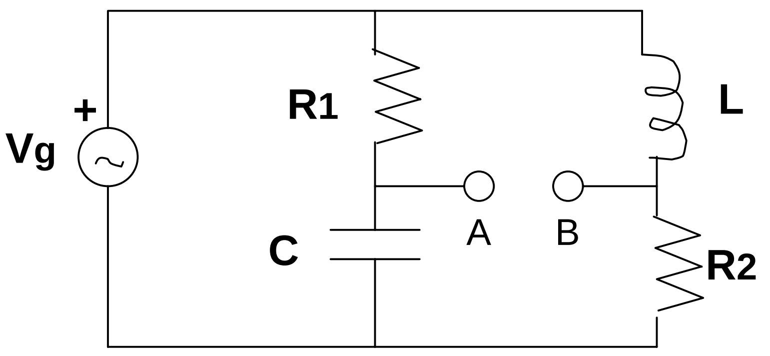
c) Calcular los valores de la tensión $\mathbf{v_o(t)}$ y de su derivada $\mathbf{v_o'(t)}$, en el instante $\mathbf{T^+}$.

d) Con el interruptor S en la posición 2, escribir la expresión de la tensión $\mathbf{v_o(t)}$ para t >T, indicando el tipo de amortiguamiento y el procedimiento a seguir para calcular las constantes involucradas. Datos para este apartado: R=1Ω, $R_L$=1Ω, C=1mF, E=10 v, $L_1$=1 mH, $L_2$=0,25 mH, T=0,1 s.



**PROBLEMA 3 (2,5 puntos).**
En el circuito de la figura y considerando régimen sinusoidal permanente:

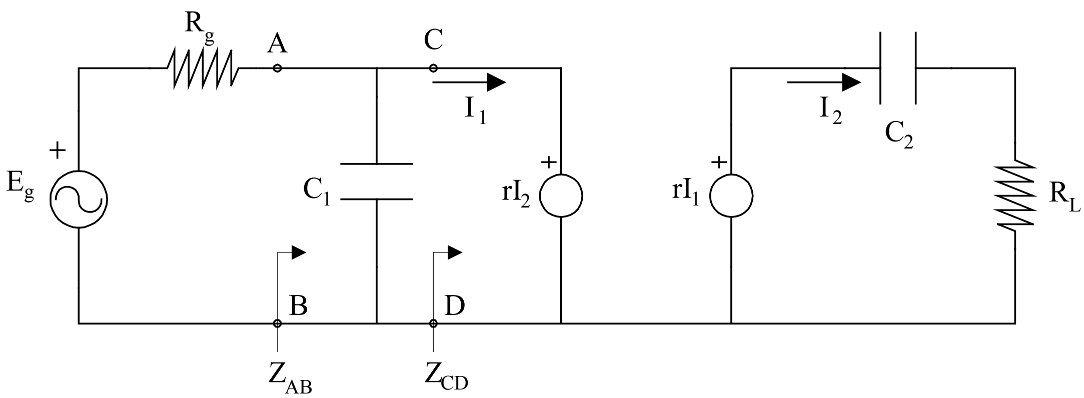
a) Obtener el circuito equivalente de Thevenin entre los terminales A y B.
b) Obtener el circuito equivalente de Norton entre los terminales A y B.




---

**PROBLEMA 4 (2,5 puntos).**
Considerando el circuito de la figura en RPS, se pide:

a) Calcular la admitancia equivalente hacia la derecha en los terminales CD, y en los terminales AB, $Y_{CD}$ y $Y_{AB}$, respectivamente.
b) Justificar que se trata de un circuito resonante. Calcular la pulsación de resonancia $\omega_0$, y la admitancia $Y_{AB}(\omega_0)$ en resonancia.
c) Suponiendo que el circuito se encuentra en resonancia, calcular la potencia vectorial en los terminales AB, en los terminales CD, y la energía media almacenada en el condensador $C_1$. Comente el resultado.
d) En las condiciones del apartado anterior, y suponiendo que r =100 Ω, y $R_g$=$R_L$= 100 Ω, calcular las siguientes potencias medias en función de $E_g$ y comentar los resultados:
   - Máxima potencia que puede entregar el generador real (en terminales AB).
   - Potencia entregada en los terminales AB.




---

# Septiembre de 2006

**PROBLEMA 1**

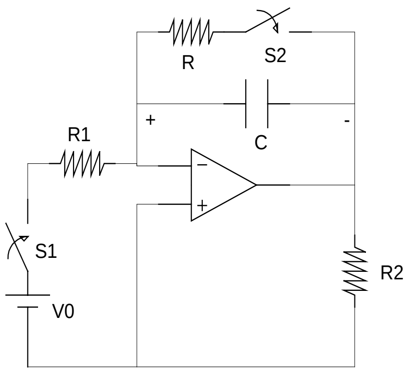
El circuito de la figura se encuentra inicialmente con los interruptores abiertos y el condensador descargado.

a) Si en el instante t = 0 se cierra el interruptor S1, que desde dicho instante permanece ya siempre cerrado, calcule, en función del tiempo, la tensión existente entre los terminales del condensador.

b) Cuando dicha tensión alcanza un valor conocido $V_M$ se cierra el interruptor S2. Calcule el instante en que se produce este cambio y la nueva forma de variación con el tiempo de la tensión en los terminales del condensador.

c) Cuando la tensión vale $V_m<V_M$ el interruptor S2 vuelve a abrirse. Calcule el instante en que se produce este nuevo cambio y la nueva forma de variación con el tiempo de la tensión en los terminales del condensador.

Represente gráficamente, de forma aproximada, los resultados obtenidos. Considere que se cumple R<<R1

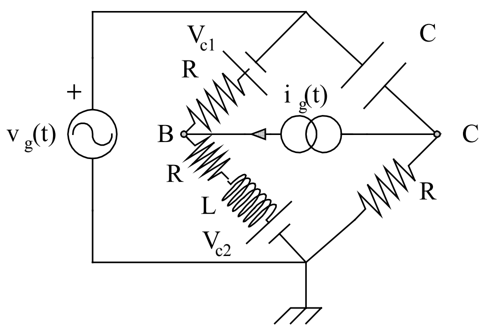



**PROBLEMA 2**

El circuito de la figura se encuentra en régimen permanente, siendo $v_g(t)$ e $i_g(t)$, generadores sinusoidales **de la misma frecuencia**. Se pide

a) Calcular las expresiones (sin realizar cálculos numéricos) de las tensiones en los nudos B y C, es decir, $v_B(t)$ y $v_C(t)$.

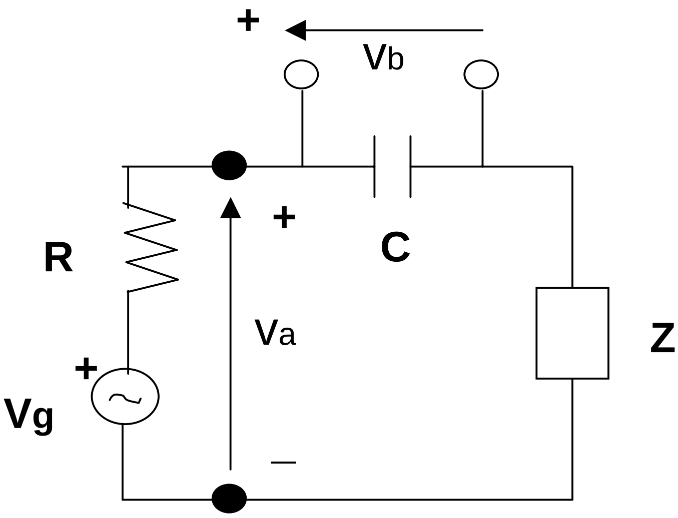
b) Utilizando los datos numéricos, calcular el valor de la diferencia de tensión entre los nudos B y C, es decir, $v_{BC}(t)$. Datos: $i_g(t)=2\text{sen}\omega t$ (A), $v_g(t)= \cos\omega t$ (V), $V_{c1} = V_{c2} =1$ V, $\omega= 10^3$ rd/s, R=0,5Ω, C=2mF, y L=1 mH.



**PROBLEMA 3**

En el circuito de la figura, que está en régimen sinusoidal permanente, se han determinado los valores de va(t)= 10cos(1000t+л/3) , vb(t)= 5cos(1000t-л/6), y del módulo de la impedancia del condensador , que es 10Ω. Determinar:

a) El valor de la impedancia Z ¿Qué tipo de impedancia es y cuanto valen sus componentes?
c) La potencia media disipada en Z.
d) La energía electromagnética media almacenada en Z.
e) ¿El circuito está en resonancia? Razone la respuesta, y en caso afirmativo calcule el Q.



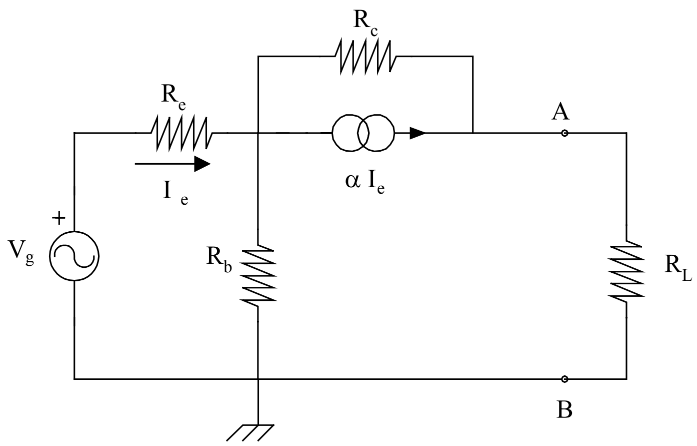

---

**NOTA: Todos los problemas tienen la misma puntuación**

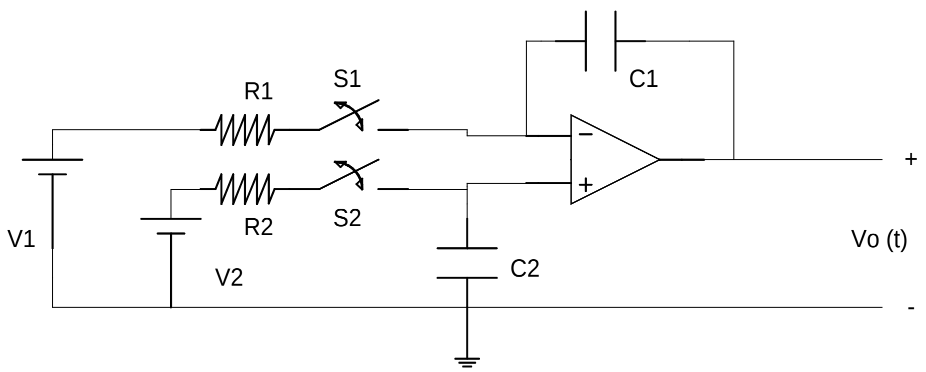
# Febrero de 2007

**PROBLEMA 1 (2,5 ptos)**
En el circuito de la figura, se pide:

a) Realizar transformaciones circuitales hasta llegar a una sola malla, manteniendo los puntos de conexión Ay B.
b) Calcular el circuito equivalente de Thevenin desde los terminales A y B hacia la izquierda.




**PROBLEMA 2 (2,5 ptos)**
En el circuito de la figura los condensadores se encuentran inicialmente descargados y ambos interruptores abiertos.




Si en el instante t=0 se cierra el interruptor $S_1$ determine la expresión, en función del tiempo, de la tensión de salida $v_o(t)$.

Suponiendo que en el instante t=T se cierra el interruptor $S_2$ determine la nueva expresión de la tensión de salida $v_o(t)$.

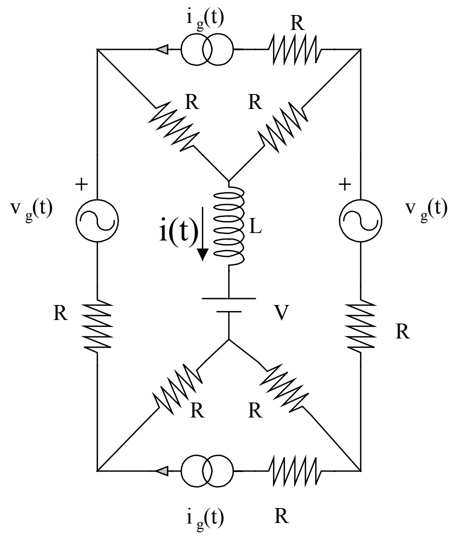
Suponiendo que en el instante t=2T se abren simultáneamente ambos interruptores determine cual es la nueva expresión de la tensión de salida $v_o(t)$.

**PROBLEMA 3 (2,5 ptos)**

El circuito de la figura se encuentra en régimen permanente, siendo $v_g(t)$ e $i_g(t)$, generadores sinusoidales **de la misma frecuencia,** cuyas expresiones son $v_g(t)= |V_g|\cos(\omega t + \vartheta)$ (V), $i_g(t)= |I_g|\mathrm{sen}(\omega t + \varphi)$ (A). Calcular la corriente por la bobina **i(t).**

Datos: $|V_g| = V = 3$ V, $\vartheta = \pi/4$, $\omega = 10^6$ rad/s, R = 1 KΩ, y L = 3/2 mH.

NOTA: Se recomienda aplicar movilidad de generadores.

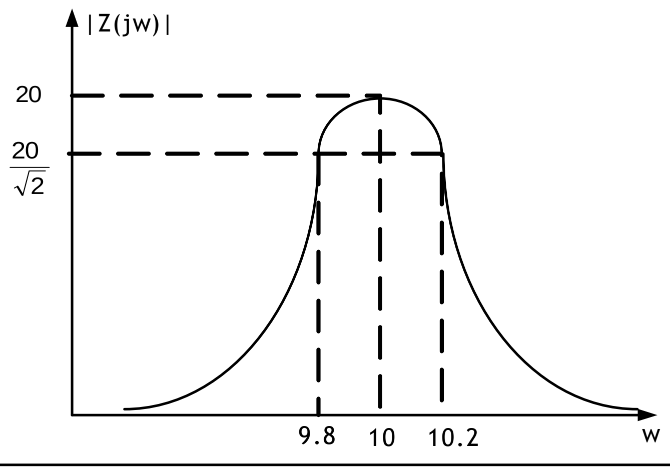


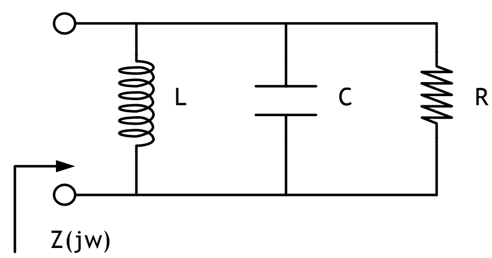

---

**PROBLEMA 4 (2,5 ptos)**

La figura representa la curva de resonancia del |Z(jw)| (Ω en función rad/s) de un circuito resonante RLC paralelo.

a) Obtener el valor de R, L y C.
b) Si se desea diseñar otro circuito resonante paralelo con el mismo factor de calidad Q pero centrado en la frecuencia de resonancia de 10 kHz y con el valor máximo de |Z(jw)| igual a 2 MΩ, obtener los nuevos valores de R, L, y C.

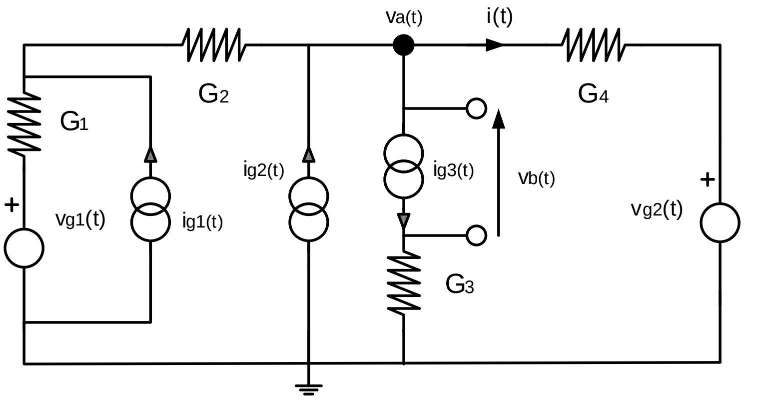



---

# Junio de 2007

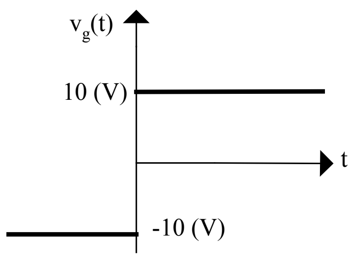
**PROBLEMA 1 (2,5 ptos)**
En el circuito de la figura, calcular:
a) La tensión va(t).
b) La corriente i(t).
c) La tensión vb(t).

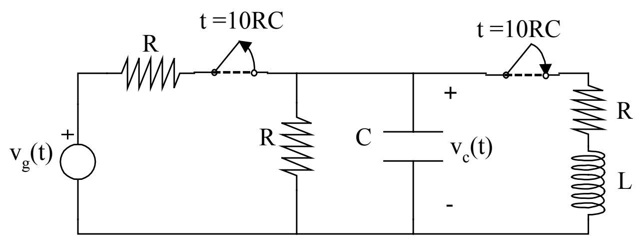



**PROBLEMA 2 (2,5 ptos)**
En la figura se muestra un circuito con dos interruptores, que conmutan en t=10RC, y la forma de onda del generador $v_g(t)$. Se pide:

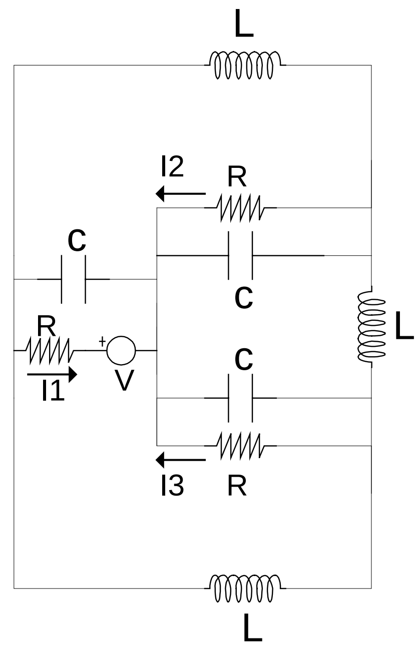
a) Calcular la tensión en el condensador $v_C(t)$ para el intervalo de tiempo $0 \leq t \leq 10RC$, en función de R y C.

b) Escribir la ecuación diferencial para la tensión en el condensador $v_C(t)$, válida para t >10RC, en función de R, L y C.
c) Para los valores dados a continuación y para t > 10RC, calcular la pulsación propia $\omega_0$, el coeficiente de amortiguamiento, e indique el tipo de respuesta del circuito.
Datos: R=100 (Ω), L= $10^{-4}$ (H), C= $10^{-8}$ (F).
d) Representar cualitativamente $v_C(t)$ para todo instante de tiempo.



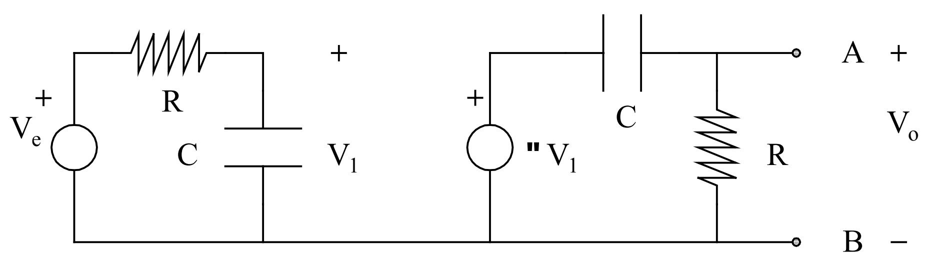
**PROBLEMA 3 (2,5 ptos)**
En el circuito de la figura el generador es sinusoidal de frecuencia $f_0$ y fasor V. Sabiendo que se cumple la relación $\omega_o = \sqrt{2 / LC}$ **(**rd/s), calcule las relaciones I2/I1 e I3/I1, siendo I1, I2 e I3 los fasores de cada una de las corrientes que aparecen en el esquema. ¿Pueden ser iguales los tres fasores?




---

**PROBLEMA 4 (2,5 ptos)**
En el circuito de la figura, supuesto que se encuentra en R. P. S. , calcular:

a) La función de red $\frac{V_o}{V_e}(\omega)$ , así como la pulsación del generador para la cual esta función se hace real.
b) La potencia disipada en la resistencia R, conectada entre las bornas AB. Indicar para que valor de ω esta potencia es máxima y obtenerla.
c) Se quiere conectar una impedancia en los terminales AB, de forma que absorba máxima potencia media. Obtener el valor de dicha impedancia, indicando los elementos que la componen, y de la máxima potencia absorbida. Usar los siguientes valores: $v_e(t) = 2\cos\omega t$ (V), $\omega = 1/RC$ (rd / s), $\alpha = 2$, R = 1KΩ.




---