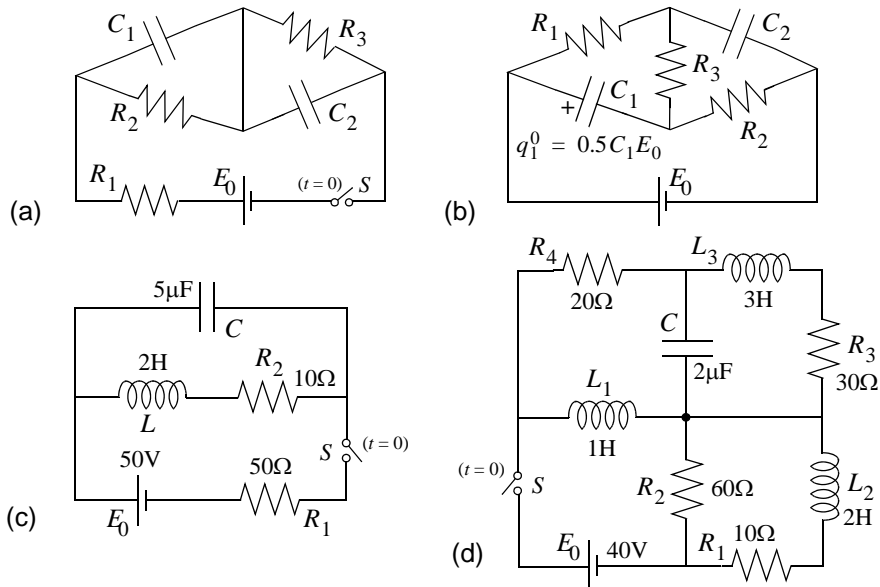


1. Se conecta bruscamente una batería de 10V a un inductor de 10mH y una resistencia de 100Ω en serie (circuito R-L).

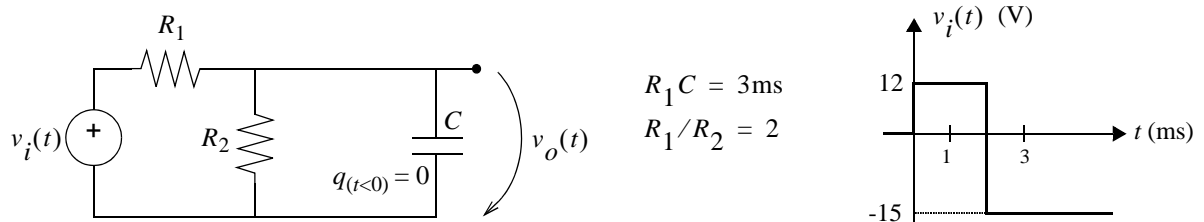
- ¿Cuál es la corriente inicial en el circuito?
- ¿Cuál es la tensión inicial entre los terminales del inductor?
- ¿Cuál es la constante de tiempo asociada a este circuito?
- ¿Cuál es la corriente del circuito y la tensión en la resistencia después de un tiempo 5 veces superior a la constante de tiempo?

2. Para los circuitos de la figura, obtener las corrientes sobre cada elemento, el flujo magnético en las bobinas, la carga de los condensadores y la energía almacenada en el circuito en los estados inicial y estacionario.

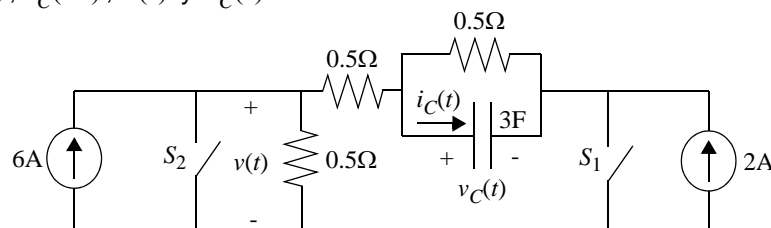


3. Considerando el circuito de la figura:

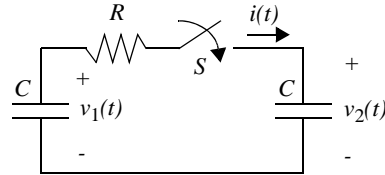
- Obtener un conjunto completo de ecuaciones de mallas y un conjunto completo de ecuaciones de nudos para la resolución del circuito.
- Calcular y dibujar la señal de salida  $v_o(t)$  del circuito cuando la entrada es la señal especificada. ¿Cuál es el valor de la constante de tiempo del circuito?
- ¿En qué momento la energía almacenada en el condensador es nula (aparte de  $t = 0$ )? ¿Cuál es el valor de la potencia que se suministra al condensador en ese momento? ¿Cuál es el valor de la potencia proporcionada por la fuente de señal en ese momento? ¿Qué elementos la consumen?



4. En el circuito de la figura se supone que la llave  $S_2$  está inicialmente cerrada y la llave  $S_1$  abierta. En el instante  $t = 0$  se cierra la llave  $S_1$  y se abre la llave  $S_2$  simultáneamente. Determine  $v_C(0^+)$ ,  $i_C(0^+)$ ,  $v(t)$  y  $v_C(t)$ .

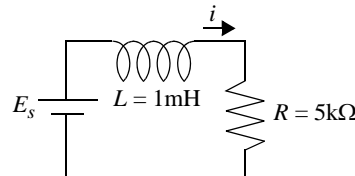


5. En el circuito de la figura, antes de  $t = 0$  el condensador de la izquierda ha sido cargado a  $E_0$  voltios y el de la derecha está descargado. Si la llave  $S$  se cierra en  $t = 0$ , calcular:
- La corriente  $i(t)$  para  $t \geq 0$ .
  - La energía disipada en la resistencia en el intervalo  $(0, T)$ .
  - Los valores límites en  $t \rightarrow \infty$  de  $v_1(t)$ ,  $v_2(t)$ , la corriente  $i(t)$  y la energía almacenada en los condensadores y la disipada en la resistencia.



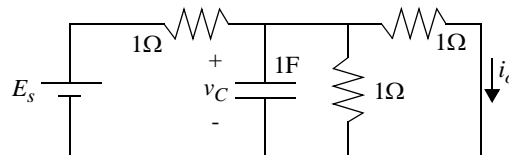
6. Este problema pretende ilustrar el hecho de que aunque la *respuesta a la entrada* de un circuito lineal es una función lineal de su entrada, la *respuesta completa* no lo es. Considerar el circuito lineal invariante con el tiempo de la figura:

- Sea  $i(0) = 2\text{mA}$ , y sean  $i_1(t)$  e  $i_2(t)$  las respuestas correspondientes a sendas tensiones  $E_{s1} = 10\text{V}$  y  $E_{s2} = 30\text{V}$  aplicadas por la fuente  $E_s$ . Representar  $i_1(t)$  e  $i_2(t)$ . ¿Es cierto que  $i_2(t) = 3i_1(t) \forall t \geq 0$ ?
- Considerar ahora la *respuesta a la entrada*. Representar las formas de onda correspondientes a  $i_1(t)$  e  $i_2(t)$ . ¿Se tiene ahora que  $i_2(t) = 3i_1(t)$ ?

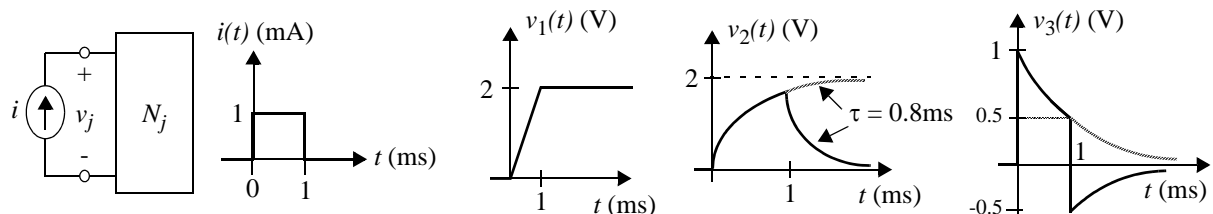


7. Sea  $i_o(t)$  la respuesta del circuito de la figura:

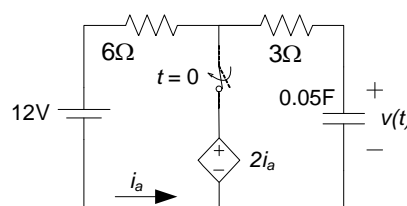
- Determinar la *respuesta a la entrada* si  $E_s = 1\text{V}$ .
- Si  $v_C(0) = 2\text{V}$ , ¿cuál es la *respuesta al estado*?
- Si  $E_s = E$  y  $v_C(0) = 2\text{V}$ , determinar  $E$  de manera que  $i_o(t)$  no tenga transitorio.



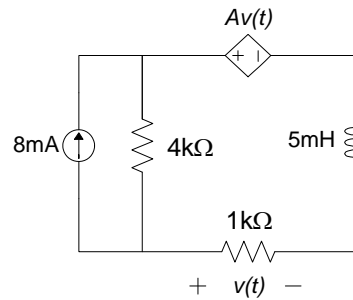
8. En la figura se muestran las respuestas a *estado-0*  $-v_1(t)$ ,  $v_2(t)$  y  $v_3(t)$ — de tres puertas para la misma corriente de entrada  $i(t)$ . Proponer una topología adecuada para cada circuito y obtener los valores apropiados de sus elementos suponiendo que las redes sólo pueden estar formadas por resistencias, condensadores, bobinas o conexiones de estos elementos.



9. El circuito mostrado en la figura está en estado estacionario antes de que la llave se cierre en el instante  $t = 0$ . Determine la tensión  $v(t)$  en el condensador para  $t \geq 0$ .



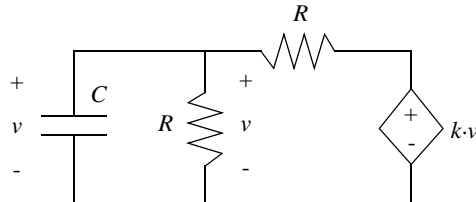
10. El circuito de la figura contiene una fuente de tensión controlada por tensión. ¿Qué restricción debe imponerse a la ganancia  $A$  de la fuente para garantizar la estabilidad del circuito?



11. Suponga que para el circuito de la figura se tiene  $v(0) = 1V$  en  $t = 0$ . Escriba la ecuación diferencial asociada a  $v(t)$  y, observando los parámetros de dicha ecuación, sugiera qué condición debe verificar  $k$  para que se cumplan cada una de las siguientes condiciones:

- La energía almacenada en el condensador se mantiene.
- La energía almacenada en el condensador aumenta.
- La energía almacenada en el condensador disminuye.

Dibuje la forma de onda  $v(t)$  que se obtiene en cada caso, escribiendo al lado de cada gráfica la ecuación de la correspondiente forma de onda.



12. Las formas de onda de las Figs.12b y 12c se observan en el circuito de la Fig.12a a partir del instante  $t = 0$ , coincidiendo en cada caso con el cambio de estado de la llave  $S_3$  (cierre de esta llave). La primera de estas formas de onda, la de la Fig.12b, se obtiene para  $k = 0.5$ ; la segunda, Fig.12c, para un valor de  $k$  desconocido a priori. Tampoco se conocen los valores de la resistencia  $R$  y de la capacidad  $C$ . Suponga que el condensador de capacidad  $C$  está inicialmente descargado.

- A partir de la información contenida en las formas de onda calcule, justificando su respuesta, el valor de  $C$ .
- A partir de la información contenida en las formas de onda calcule, justificando su respuesta, el valor de  $R$  y de  $k$  en el caso de la Fig.12c.
- Discuta qué elementos tendría que añadir o quitar al circuito para que, en el caso de la Fig.12b, la evolución temporal se produjera hacia un valor  $v = 1V$ .

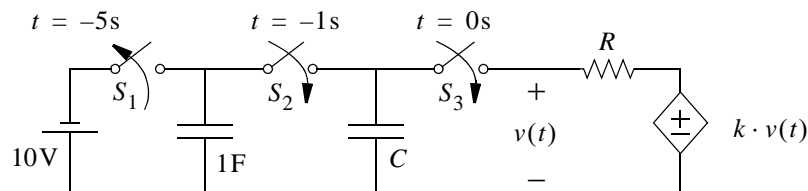


Fig. 12a

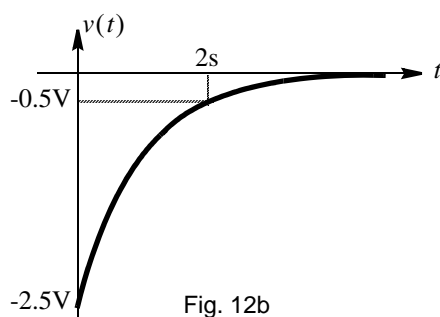


Fig. 12b

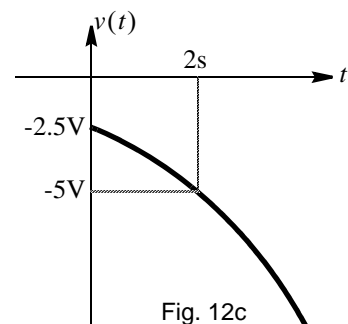
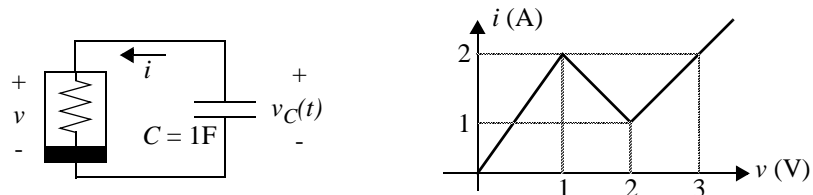


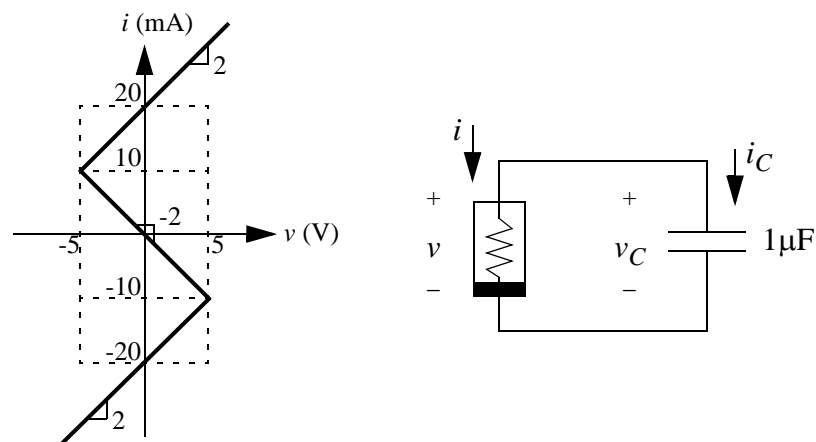
Fig. 12c

13. El resistor no lineal de la figura tiene una característica  $i-v$  tal y como se muestra. Si la tensión inicial del condensador es 3V, determine  $v(t)$  y el tiempo  $t^*$  para el cual  $v(t^*) = 1V$ .



14. Suponga que un determinado resistor no lineal presenta la característica  $i$  frente a  $v$  de la figura. Considere que se conecta este resistor a un condensador de capacidad  $1\mu F$ .

- Obtenga los puntos de equilibrio del circuito y su naturaleza.
- Si  $v_C(0) = -10V$ , dibuje sobre la característica del resistor la ruta dinámica seguida por el circuito para  $t \geq 0$ .
- Determine y dibuje de forma detallada  $v(t)$  e  $i(t)$  para  $t \geq 0$ .



15. Para el circuito de la figura, encontrar los puntos de equilibrio y su naturaleza, si:

- $E = 0.9V$ ,  $R = 0.5k\Omega$
- $E = 2V$ ,  $R = 2k\Omega$

