

1.- Suponga un resistor no-lineal con la característica de la Fig. 1. Señale la **correcta** entre las afirmaciones de abajo, entendiendo que éstas **corresponden a circuitos donde se usa este resistor**:

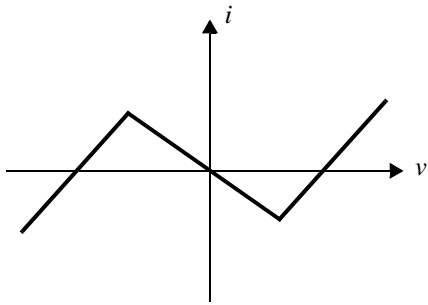


Fig. 1

- (a) Al conectar el resistor a una bobina se puede obtener un comportamiento biestable.
- (b) Al conectar un condensador a este resistor se pueden obtener oscilaciones.
- (c) El punto (0,0) de la característica es un punto de equilibrio, independientemente de si se conecta a una bobina o a un condensador.
- (d) El número y tipo de puntos de equilibrio es el mismo independientemente de si se conecta a una bobina o a un condensador.

Justifique su respuesta sin superar este espacio

2.- Suponga que por el resistor no-lineal cuya característica se muestra en la Fig. 2 circula en el instante inicial una corriente I_0 y la diferencia de potencial entre sus terminales es V_0 . Indique si las formas de onda de abajo corresponden a la conexión del resistor **con un condensador o con una bobina**:

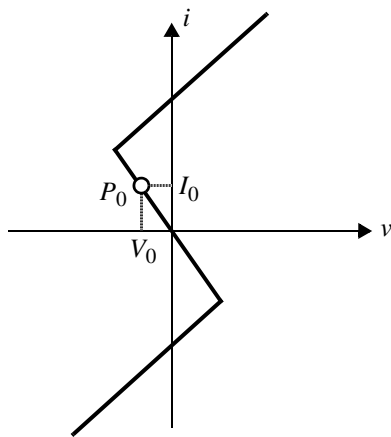
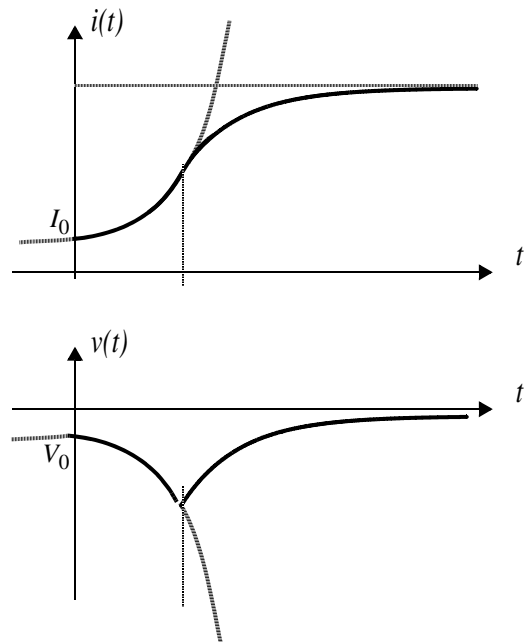


Fig. 2

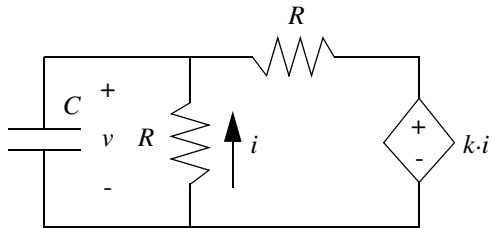


Justifique su respuesta sin superar este espacio

3.- En el circuito de la figura suponga que en $t = 0$ se tiene $v(0) = 1\text{ V}$. Escriba la ecuación diferencial asociada a $v(t)$ y, mediante la observación de los parámetros de dicha ecuación, sugiera qué condición debe verificar k para que se cumplan cada una de las siguientes condiciones, respectivamente:

- (1) La energía almacenada en el condensador se mantiene.
- (2) La energía almacenada en el condensador aumenta.
- (3) 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.

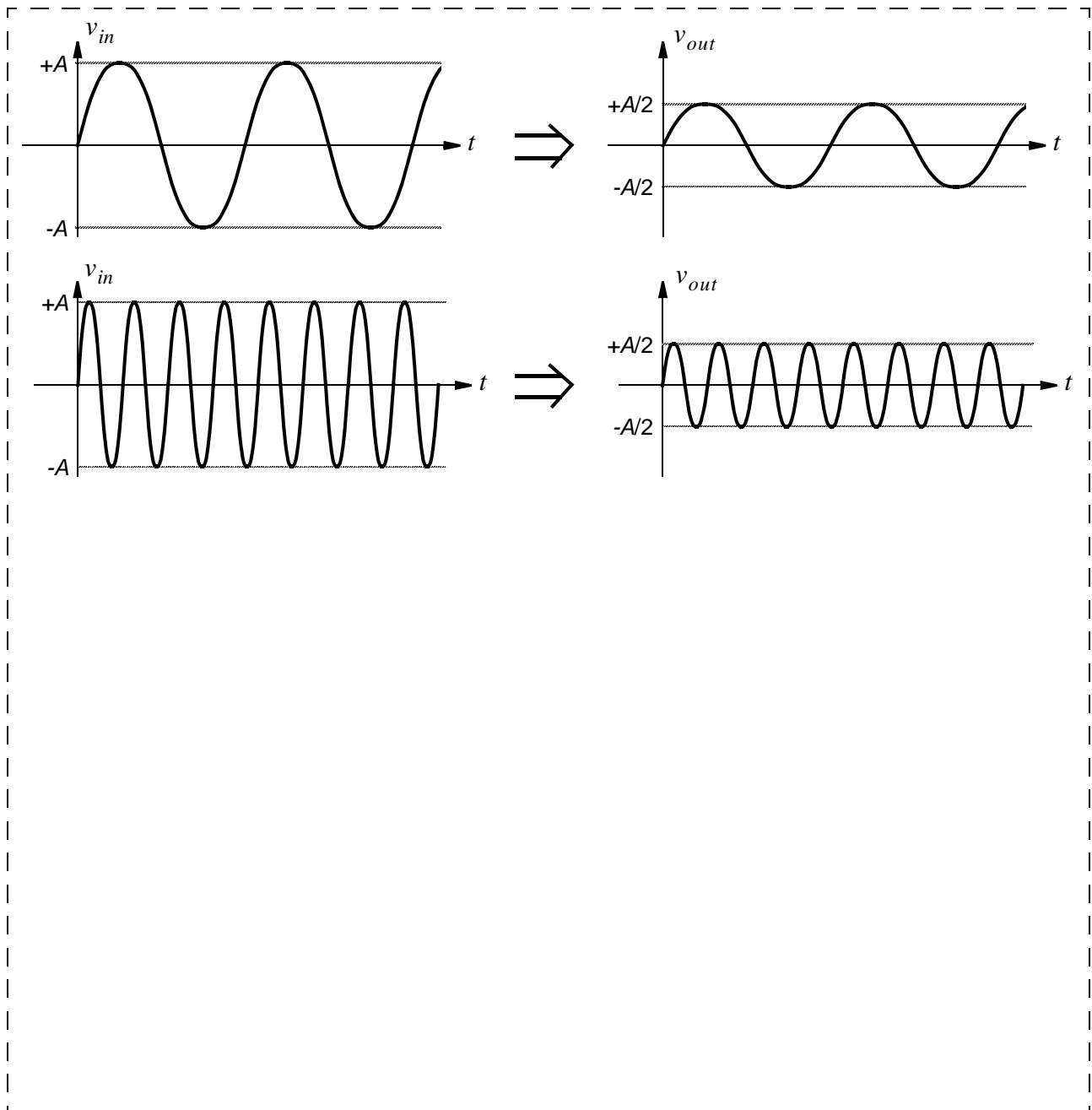


4.- En el circuito de la figura el bloque etiquetado con la palabra **red** puede incluir resistores lineales y, a lo sumo, un sólo elemento reactivo (bien un condensador o una bobina). Se desconoce cómo los elementos componentes están conectados entre sí. Por otra parte, es posible que la red contenga además otros elementos (fuentes independientes y llaves) usados para establecer condiciones iniciales.

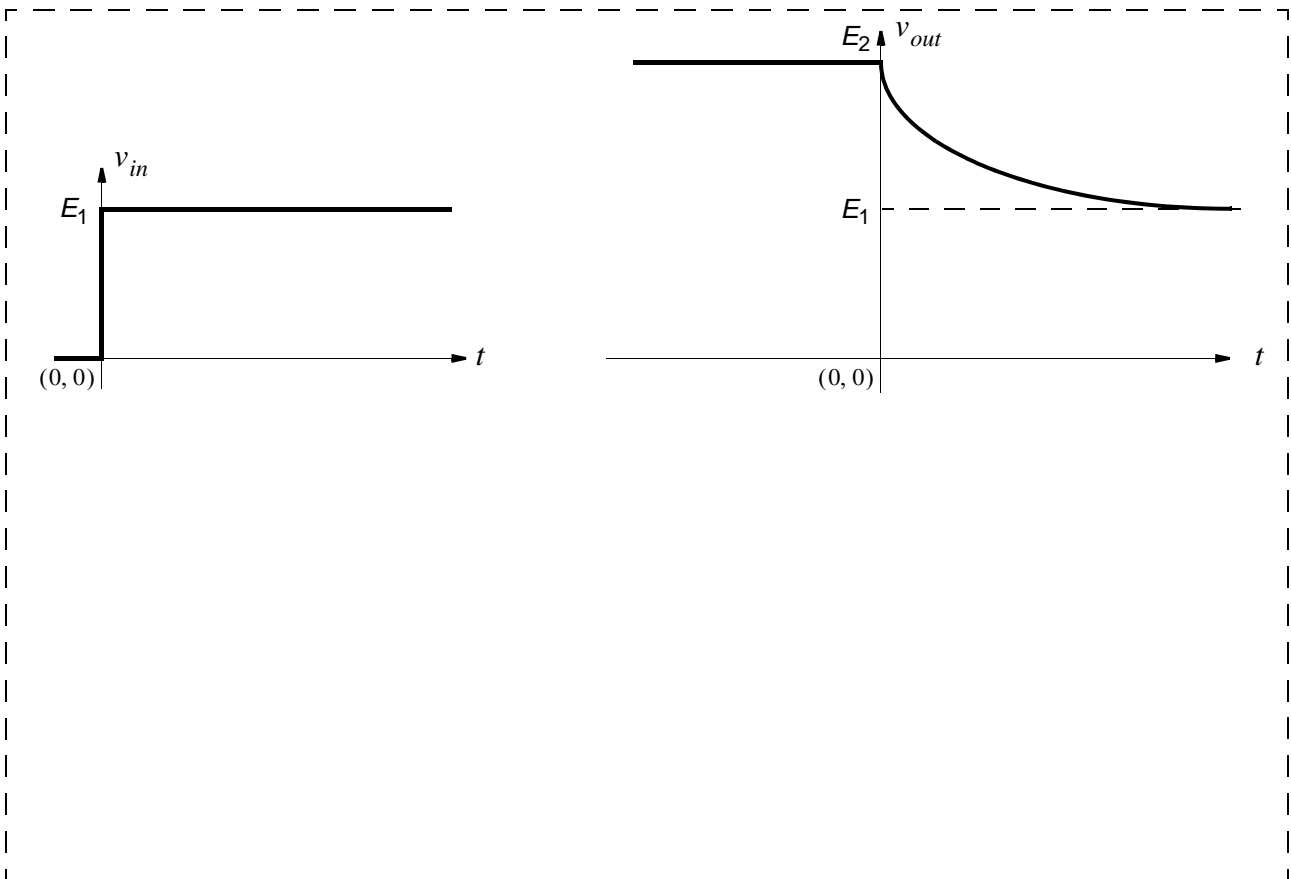
En los apartados que siguen se le indican excitaciones aplicadas y respuestas medidas sobre distintas versiones del circuito y se le pide que identifique en cada caso la topología del bloque **red** consecuente con dichas señales (incluyendo la posible circuitería para proveer condiciones iniciales).



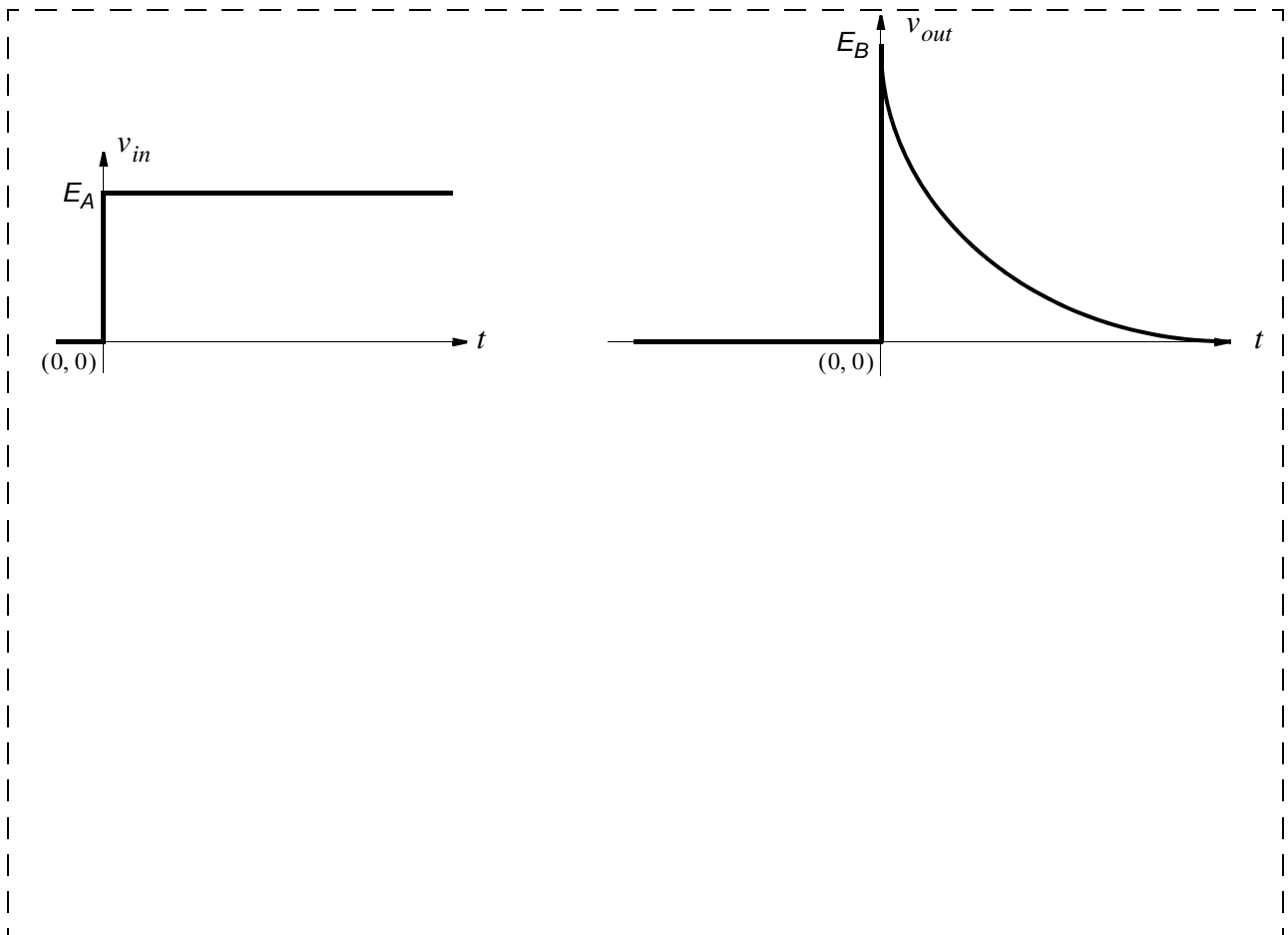
(a) Dos excitaciones sinusoidales con la misma amplitud y distintas frecuencias. Los cuatro ejes verticales tienen la misma escala.



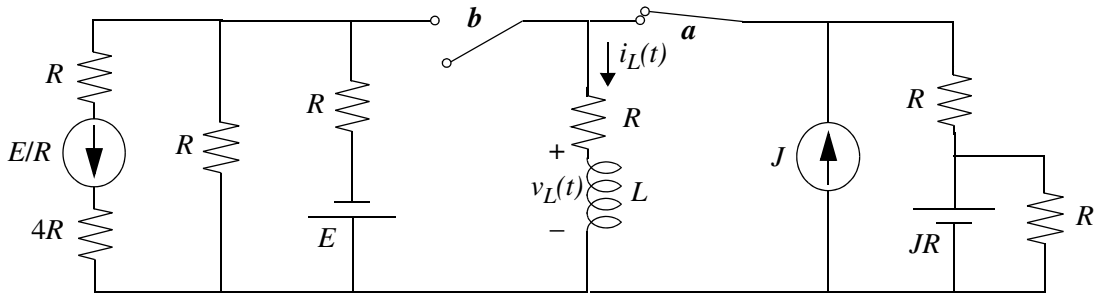
(b) Los ejes verticales tienen la misma escala.



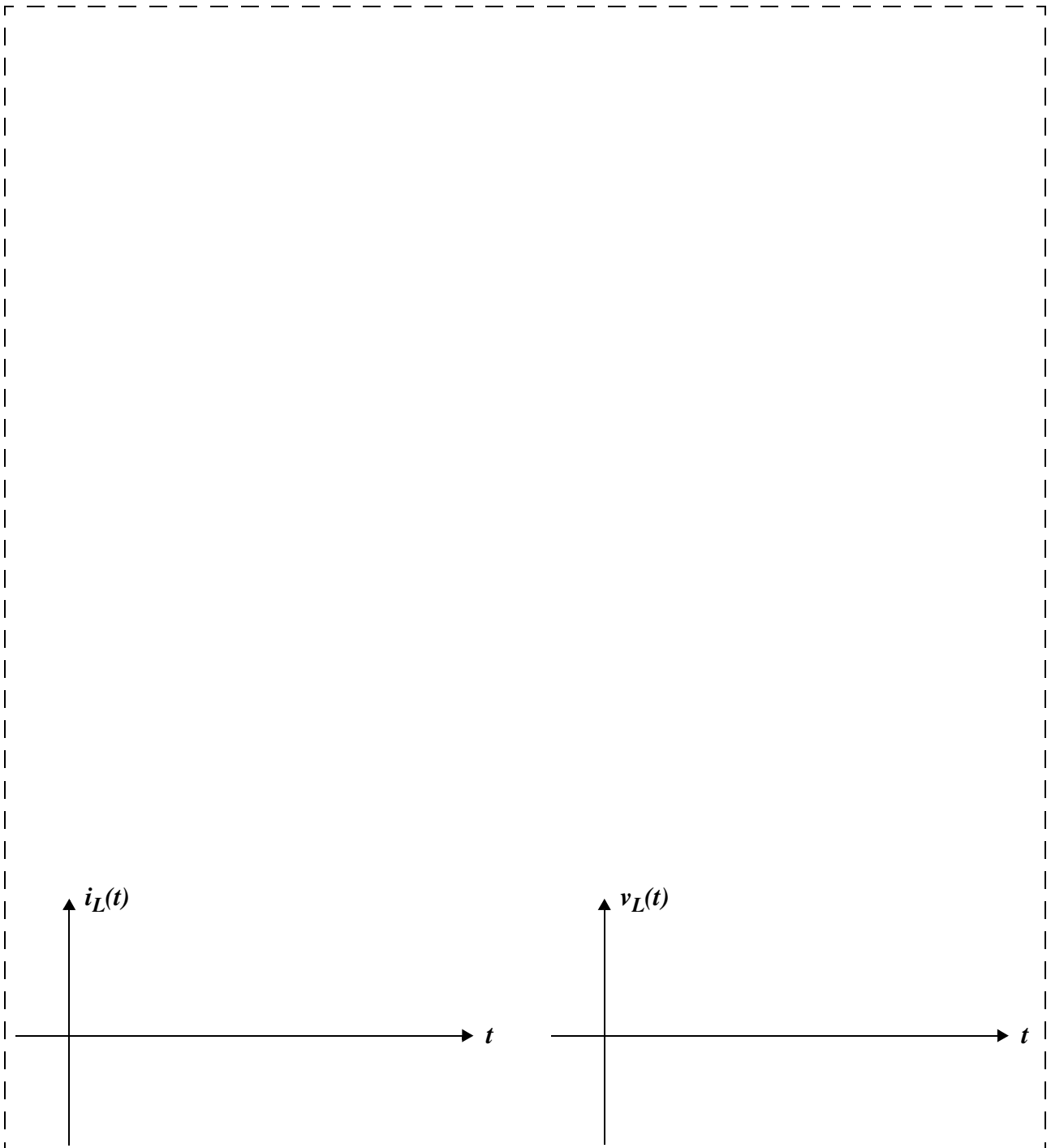
(c) Los ejes verticales tienen la misma escala.



5.- Considere el circuito de la figura. Originalmente la llave *a* está cerrada (ON) y la llave *b* abierta (OFF), situación en la que el circuito permanece durante el tiempo suficiente para alcanzar un estado estacionario.



Suponiendo que en el instante $t = 0$ la llave *a* se abre y la *b* se cierra, determine la intensidad $i_L(t)$, la tensión $v_L(t)$ y la energía almacenada en la bobina en función del tiempo. Indique la constante de tiempo y el valor de dichas variables en el estacionario.

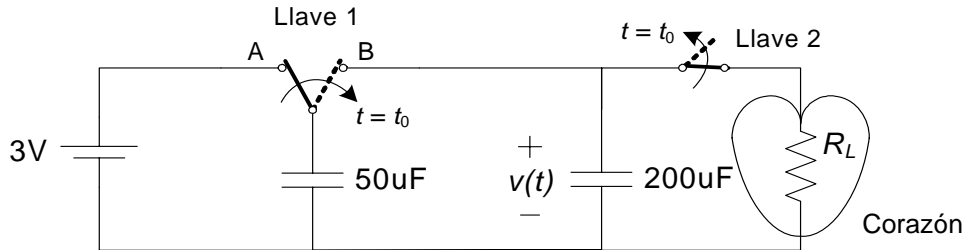


6.- Los marcapasos son utilizados comúnmente por personas con lesiones de corazón para mantener un ritmo cardíaco regular. Su funcionamiento se puede ilustrar mediante el circuito de la figura:

- La resistencia de carga del corazón, R_L , es $1\text{ k}\Omega$.
- En $t = t_0$ la llave 1 pasa de la posición A a la B y la llave 2 se abre (OFF). En $t_1 = t_0 + 10\text{ ms}$ la llave 1 vuelve la posición A y la llave 2 se activa (ON). Este ciclo se repite cada segundo.

Determine y dibuje $v(t)$ para $t_0 \leq t \leq t_0 + 2\text{ s}$.

Sugerencia: Lo más sencillo es considerar, sin pérdida de generalidad, $t_0 = 0$.



A large, empty rectangular area defined by a dashed black border, occupying most of the page. This is a designated space for the student to provide their answer to the question.