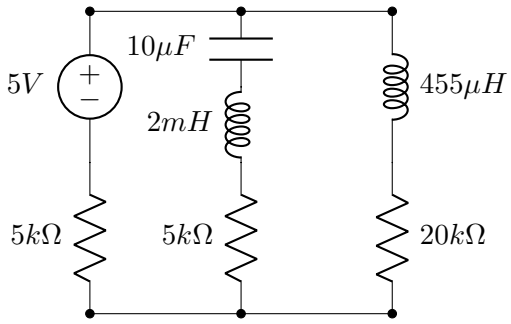
IEE2123 Circuitos Eléctricos
Profesor: David Watts

Tarea 9

Circuitos de Segundo Orden.

Problema 1

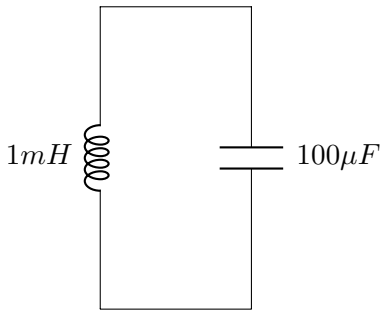
Asuma que el siguiente circuito se encuentra en un punto de operación estable en $t = 0$. Si en $t = 0^+$ se remueve el inductor de $455\mu H$ del circuito, determine:



- La corriente que pasa por el inductor de $455mH$ en $t = 0$ (antes de ser removido).
- La ecuación diferencial para la corriente que circula por el capacitor para $t \in]0, \infty]$
- Resuelva la ecuación diferencial para la corriente que circula por el inductor de $2mH$ para $t \in]0, \infty]$
- Finalmente, utilizando la ecuación del capacitor $Q_C = CV_C$ compruebe su resultado integrando la expresión de la corriente que circula por el capacitor I_C obtenida anteriormente. **Hint:** La integral de la corriente es la carga acomulada $\int_0^\infty I_C = \Delta_0^\infty Q_C$

Problema 2

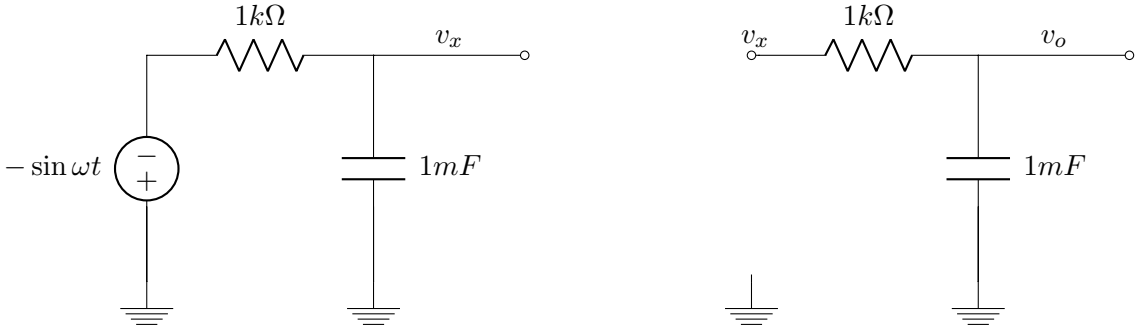
En el instante $t = 0$ el voltaje del riel superior es de $10V$ con respecto al del riel inferior en el circuito de la figura y la corriente que circula por el capacitor es 0. Determine:



- La ecuación diferencial para el voltaje del riel superior con respecto al riel inferior.
- Resuelva la ecuación diferencial
- Grafique su resultado con $t \in [0, 1ms]$ usando algún programa como MATLAB, OCTAVE, MATHEMATICA, etc.
- Comente si este comportamiento es posible en la realidad.

Problema 3

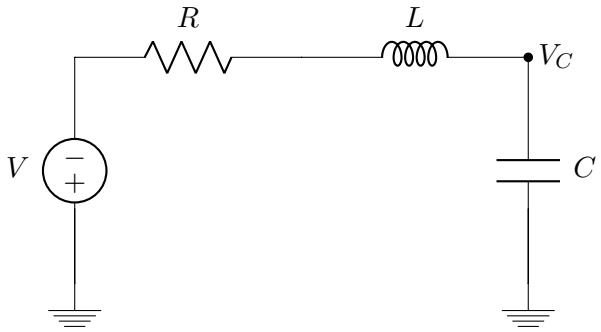
El siguiente circuito se conoce como pasabajos de segundo orden:



- Obtenga la ecuación diferencial para v_x en función de la fuente de potencia y obtenga la ecuación diferencial para v_o en función de v_x. Luego combine ambas ecuaciones de primer orden para obtener v_o en función del voltaje de la fuente de potencia. (no resuelva la ecuación diferencial)
- Grafique la solución a la ecuación diferencial de segundo orden usando un programa de computación cientifica con $\omega = 50 \cdot 2\pi$ (0,1 segundos) y para $\omega = 5 \cdot 2\pi$ (1 segundo) asumiendo que el circuito se encuentra un un régimen permanente (t muy grande). Calcule el los decibeles de los máximos de v_o para ambos casos, es decir $20 \log \frac{max(v_{o_{50}}(t))}{max(v_{o_5}(t))}$.
- Explique cual es la principal diferencia entre un filtro de primer orden versus uno de segundo orden.

Problema 4

Sea $R = 1\Omega$, $L = 100mH$ y $C = 1mF$ y con condiciones iniciales $V_C(0) = 0$, $I_L(0) = 0$. Si la fuente de poder tiene la siguiente función de voltaje $V(0) = 0$ y $V(t > 0) = -10V$:



- Encuentre $v_c(t)$
- Usando software de computación matemática grafique $v_c(t)$ con $t \in [0, 1s]$.