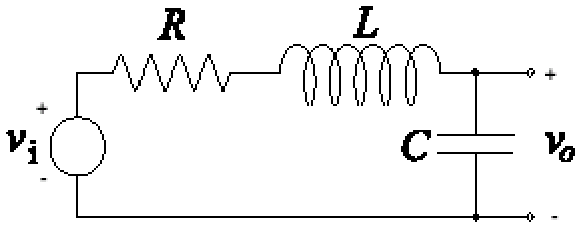
Prueba 2: viernes, 19 de abril. Aula 4-135.

Prueba 2: sesión de repaso. Miércoles, 17 de abril, de 18-20 horas. Aula 5-234.

La sesión de repaso estará orientada a la revisión de las soluciones de los problemas de ejemplo, con lo cual será necesario que los realice antes de dicha sesión. Los problemas de ejemplo se han escrito y presentado en el que probablemente será el estilo de las pruebas. Como observará, estos problemas se ajustan, en su mayoría, al material del trimestre (los tres primeros problemas se tomaron del curso de otoño de 2001, que presentaba el material de clase de forma algo diferente), pero, a menudo, le obligan a trabajar el problema a la inversa. Es decir, se le presenta lo que usted ha considerado una solución y se le pide que trabaje el problema a la inversa. Ésta es una mala pasada que suelen gastar aquí los profesores para comprobar si realmente entiende el material, por lo que deberá acostumbrarse, ya que incluso si no le ocurre en este examen, le sucederá en otro curso.

Procure resolver los problemas del circuito utilizando tanto la impedancia como los métodos de tensión y de corriente.

Problema 1: análisis de un circuito RLC.



1. Escriba la función de transferencia, $\frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)}$, para el circuito anterior.

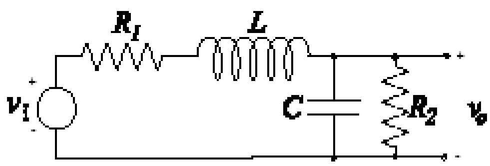
2. Dado C = $1x10^{-6}$ F, halle los valores de R y L, tales que ς = 0,707 y que la frecuencia natural sin amortiguar sea 5 kHz. (*No olvide convertir a rad/seg*).

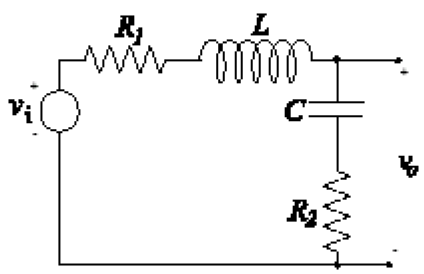
3. Utilice los mismos valores de L y C del apartado(b) y halle las ubicaciones de cualquier polo y cero del sistema, dado R = 1000Ω. Esboce la respuesta a escalón unitario, indicando claramente la escala de tiempo y magnitud. (Consejo: utilice una aproximación de polo dominante). Utilice el IVT y el FVT para mostrar que su respuesta comienza y termina en los valores adecuados.

4. Esboce la magnitud log frente a la frecuencia log y la fase lineal frente a la frecuencia log (diagrama de Bode) para este sistema, basándose en los polos que calculó en el apartado 3. Demuestre que su diagrama se aproxima a los valores correctos de magnitud como $\omega \to 0$ y $\omega \to \infty$.

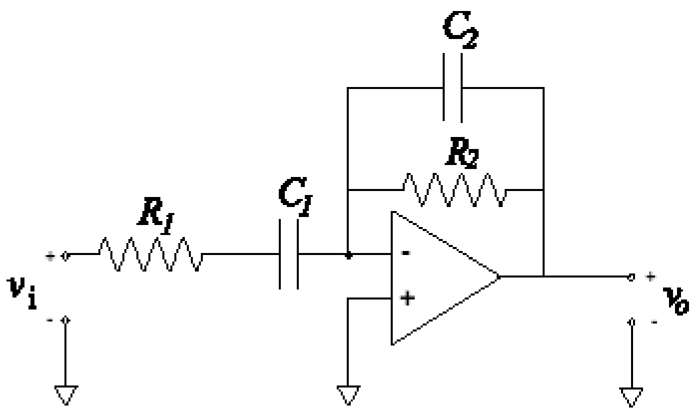
5. De nuevo, utilice C = $1x10^{-6}$ F y R = 1000Ω y sea ahora L = 0 H. (Es decir, retire la bobina de inductancia del circuito). Calcule la ubicación del polo y compárela con el polo dominante que halló en el apartado 2.

6. Escriba la función de transferencia, $\frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)}$, para los circuitos que se muestran a continuación.





Problema 2: análisis del amplificador operacional.



$R_1 = 1M\Omega$, $R_f = 100k\Omega$, $C_1 = 1\mu F$, $C_2 = 1nF$

1. Derive la función de transferencia H(s) relacionando V_o con V_i (suponga que el amplificador operacional actúa como una ganancia infinita).

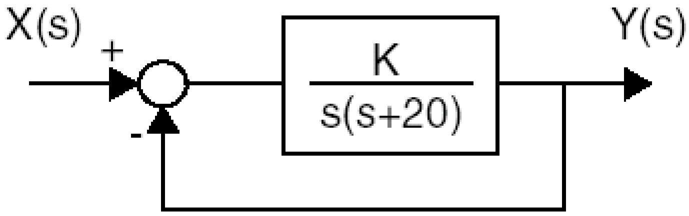
2. Derive las expresiones para la magnitud y la fase en función de la frecuencia..

3. Realice un diagrama de Bode del sistema indicando los puntos principales.

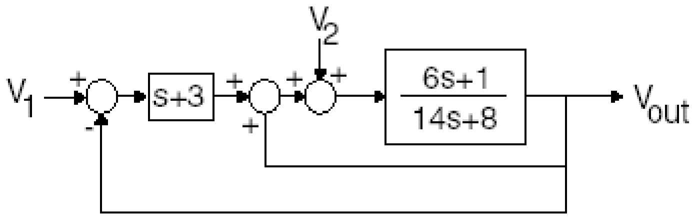
4. Determine las ubicaciones del polo y de cero y trácelas en el plano s.

Problema 3: diagramas de bloque.

1. Reduzca el diagrama de bloques siguiente para derivar la función de transferencia para el sistema. Halle el valor de K que dará como resultado una respuesta críticamente amortiguada.

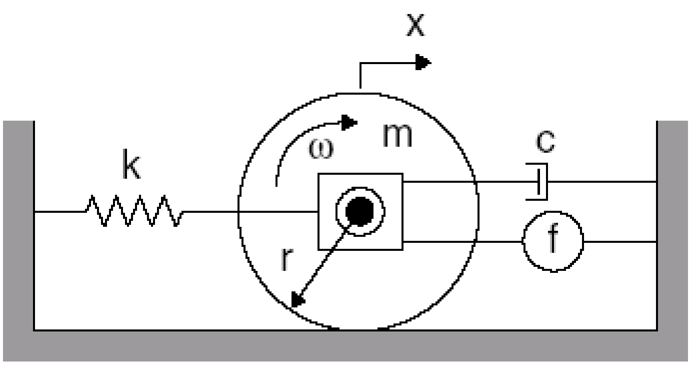


2. Derive las funciones de transferencia $\frac{V_{out}(s)}{V_1(s)}$ y $\frac{V_{out}(s)}{V_2(s)}$ para el diagrama de bloques que se muestra más adelante. (Consejo: siempre puede etiquetar ubicaciones individuales a lo largo del diagrama de bloques con nombres variables y escribir y resolver las ecuaciones algebraicas pertinentes).

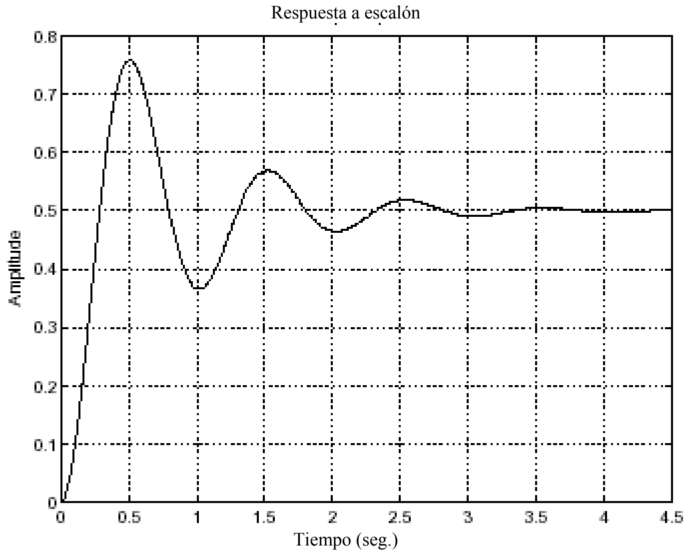


3. Escriba la ecuación diferencial completa para $V_{out}(t)$ en cuanto a $V_1(t)$ y $V_2(t)$.

Problema 4: respuesta a escalón.



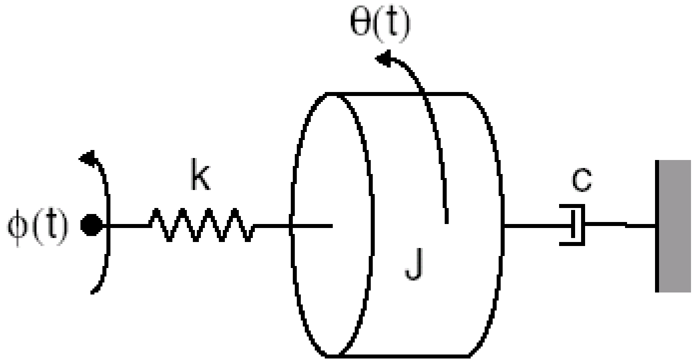
Le entregan el sistema que se ilustra en la figura anterior, que consta de un cilindro con una masa (m) con un radio (r = 0,5 m) que gira sobre un eje. El cilindro rueda sin resbalar por el suelo. Sujeto a la cubierta del eje se encuentran: un amortiguador (c), un muelle (k = 200 N/m) y una fuente de la fuerza (f). Usted mide la siguiente respuesta x(t) a una entrada escalón de la fuente de la fuerza.

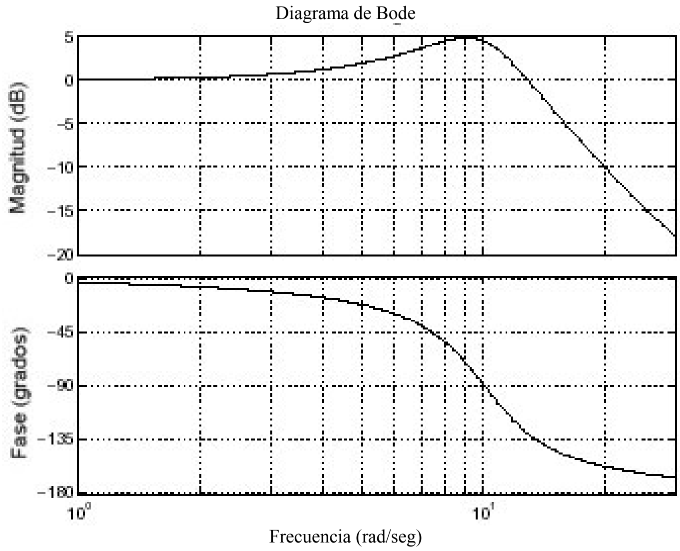


1. Utilizando los parámetros que se facilitan y la respuesta a escalón, determine la constante de amortiguamiento (c) y la masa equivalente (m_{eq}), donde m_{eq} es la masa equivalente de la combinación de masa e inercia.

2. Si el cilindro tiene una masa m = 3 Kg., determine su inercia..

Problema 5





Llevando a cabo un análisis de la frecuencia del sistema mostrado anteriormente, obtiene el diagrama de Bode anterior. La inercia J = 15 N/m^2.

1. Con ayuda de los datos del diagrama de Bode, determine ς y ω_n para este sistema.

2. Utilice J y los valores que se hallaron en el apartado 1 para determinar c y k para el sistema.

3. Determine una expresión para la salida $\theta(t)$ del sistema cuando $\phi(t) = sin(\omega t)$ y ω = 1,1; 10 y 20 rad/s.