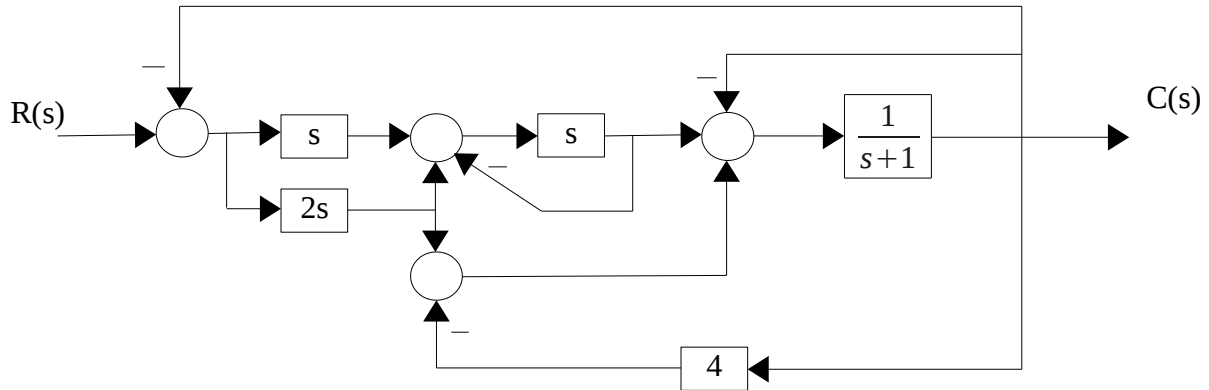
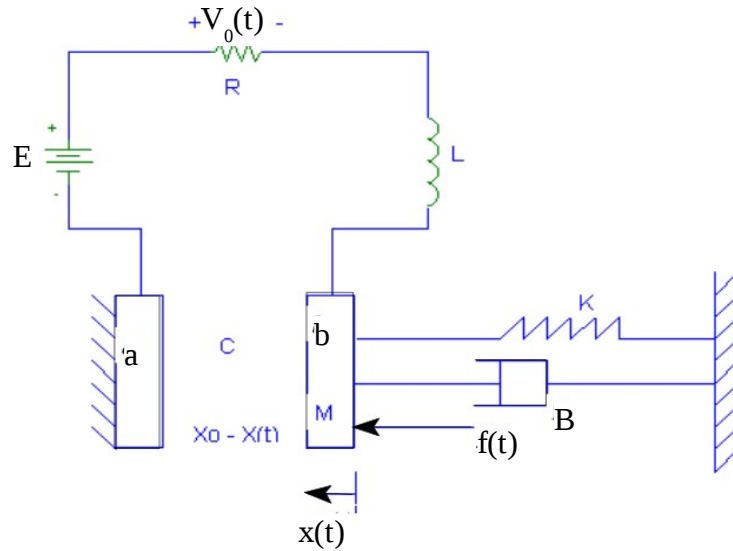


- I. Dado el siguiente sistema, halle la función de transferencia del sistema usando reducción de bloques, o la regla de Mason. (25 puntos)



II. Un micrófono trabaja como se indica en la siguiente figura, donde $f(t)$ representa las ondas de sonido y $V_0(t)$ la transformación eléctrica de la onda recibida. Note que las láminas metálicas forman un capacitor variable, donde la lámina “a” está fija y la “b” es movida por el sistema mecánico. Si la capacitancia atrae la placa “b” hacia la placa “a” con una fuerza igual a $\frac{q_0}{\epsilon A}q(t)$, y produce una caída en voltaje igual a $\frac{q(t)x_0 - q_0 x(t)}{\epsilon A} + E$, donde $q(t)$ es la carga eléctrica, ϵ es el dieléctrico del capacitor, A es el área de la placa, y el subscrito indica condiciones iniciales o punto de operación.

A) Determine la función de transferencia $\frac{V_0(s)}{F(s)}$. (Hint: Expresar el KVL en términos de la carga eléctrica en lugar de corriente. El voltaje E se cancela cuando el sistema está en equilibrio.)



III. Determine el torque (lado primario) del motor DC en términos de la velocidad angular (lado secundario) para mover la carga a través de un sistema del sistema de engranaje con $n = 2$, dado que:

1. La carga tiene una inercia $J_c = 4 \text{ Nm} \cdot \text{seg}^2 / \text{rad}$
2. y un coeficiente de viscosidad $B_c = 1 \text{ Nm} \cdot \text{seg} / \text{rad}$
3. el rotor del motor y el engranaje tiene una inercia de $J_m = 9 \times 10^{-3} \text{ Nm} \cdot \text{seg}^2 / \text{rad}$
4. y un coeficiente de viscosidad $B_m = 0.3 \text{ Nm} \cdot \text{seg} / \text{rad}$

Utilice la velocidad angular mirada desde el eje del motor como positiva en la dirección “counter-clockwise”.
(20 puntos)

