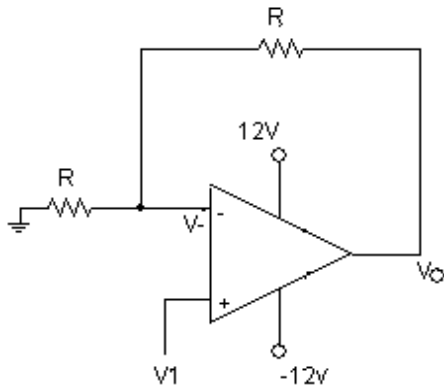


Nombre: \_\_\_\_\_  
INEL 4505 *Introducción a Sistemas de Control*  
Preparado por: Raúl E. Torres Muñiz

Fecha: \_\_\_\_\_  
Examen 1

I. Un fabricante de amplificadores operacionales encontró la manera de diseñar un OPAMP con impedancia virtualmente infinita. El precio por este diseño es que la función del OPAMP en lazo abierto contiene dos polos en lugar de un polo como en los amplificadores operacionales tradicionales. Si la función de transferencia de este

nuevo OPAMP es 
$$\frac{V_o}{E(s)} = \frac{10^{70}}{(s+\dot{a})(s+10^6\dot{a})}$$
,



- A) halle la función de transferencia del amplificador ilustrado.
- B) haga el diagrama de bloque del mismo sistema. (Hint: Utilice un divisor de voltaje para determinar  $V_-$ .)
- C) Halle la función de transferencia del sistema utilizando reducción de bloques.
- D) ¿Cómo comparan los resultados de la parte A y C? ¿Cuál de los dos es más correcto o preciso?

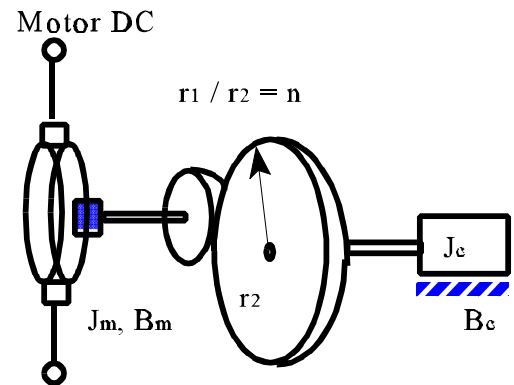
II. Determine el torque que tiene que ejercer el motor DC para mover la carga a través de un sistema del sistema de engranaje, dado que la carga tiene una inercia

$I_c = 4 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^2/\text{rad}$  , y un coeficiente de viscosidad

$B_c = 1 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{s}/\text{rad}$  , y el rotor del motor y el engranaje

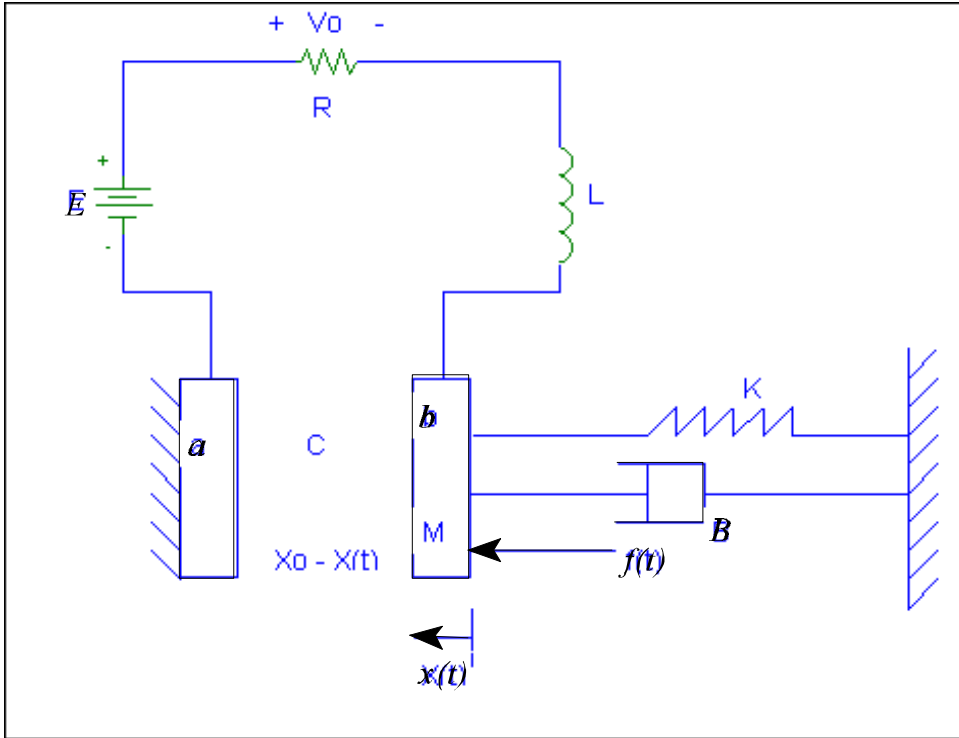
tiene una inercia de  $J_m = 9 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^2/\text{rad}$  y un

coeficiente de viscosidad  $B_m = 0.3 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{s}/\text{rad}$  .



III. Un micrófono trabaja como se indica en la siguiente figura, donde  $f(t)$  representa las ondas de sonido y  $V_o(t)$  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  $\frac{q_0}{\epsilon_0 A} q$ , y produce una caída en voltaje dada igual a  $\frac{qx_0 - q_0x}{\epsilon_0 A} + E$ ,



donde  $q$  es la carga eléctrica,

$\epsilon$  es el dieléctrico del capacitor,

$A$  es el area de la placa, y el subscrito indica condiciones iniciales o punto de operación;

A) Determine la función de transferencia

$$\frac{V_o(s)}{F(s)}$$

(Hint: Expresé el KVL en términos de carga eléctrica en lugar de corriente. El voltaje  $E$  se cancela cuando el sistema está en equilibrio.)

IV. Dé un ejemplo de un sistema de control de lazo abierto y de otro de lazo cerrado. Dibuje los diagramas de bloque señalando todas sus partes.