



PRUEBA N°3
MODELAMIENTO DE SISTEMAS II

NOMBRE: __"PAUTA DE CORRECCIÓN"____ N° CAD. ____ CURSO: ____

- **DOCENTE(S):** Francisco De la Barrera-Víctor De La Fuente-Manuel Plaza Bombal-Alfred Rauch-Samuel Varela.
- **FECHA:** 14/Octubre/2020
- **UNIDAD(ES) TEMÁTICA(S):** 4-Modelación-Simulación.
- **TIEMPO:** 80 minutos
- **PUNTAJE TOTAL - PUNTAJE PARA APROBAR:** 60 pts.
- **MATERIALES:** Tabla de Transformada de Laplace y Ecuaciones de componentes de circuitos.
- **INDICACIONES:**
 1. La prueba que Ud. va a desarrollar consiste de tres ejercicios de desarrollo.
 2. Se solicita sea ordenado en el procedimiento, indicando cada uno de los pasos seguidos.
 3. No se corregirán desarrollos aislados.
- **RESULTADOS OBTENIDOS:**

PREGUNTA	PUNTAJE ASIGNADO	PUNTAJE OBTENIDO
1	40	
2	30	
3	30	
TOTAL	100	
	NOTA	

PRIMERA PREGUNTA. (40 PTS)

Capacidad	Razonamiento Lógico.
Objetivo	Analizar diagramas de bloques, para reducir y obtener la función de transferencia correspondiente.

Para el sistema mecánico mostrado en la figura, el cual posee dos resortes, un amortiguador, fuerza de roce despreciable entre las ruedas y las superficies de las paredes y aplicándose la fuerza externa $F(t)$, se pide establecer la ecuación que rige el movimiento y el diagrama de bloques correspondiente una vez aplicada la Transformada de Laplace.

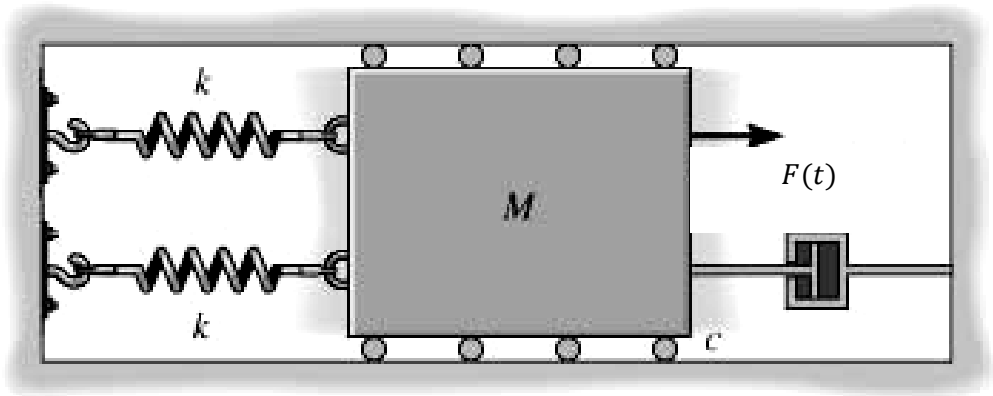
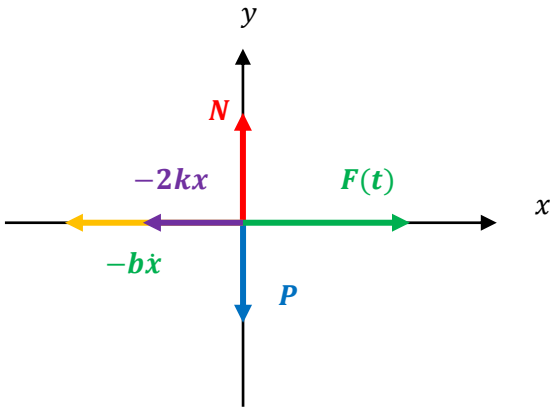


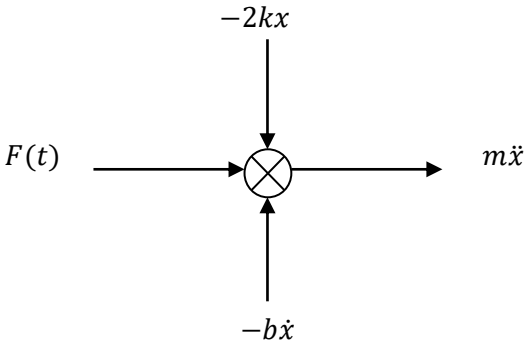
Diagrama del Cuerpo Libre:

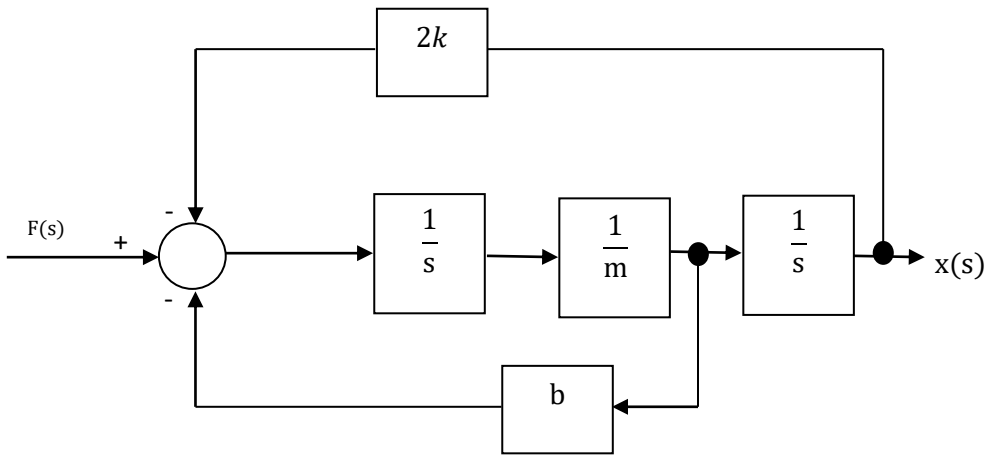
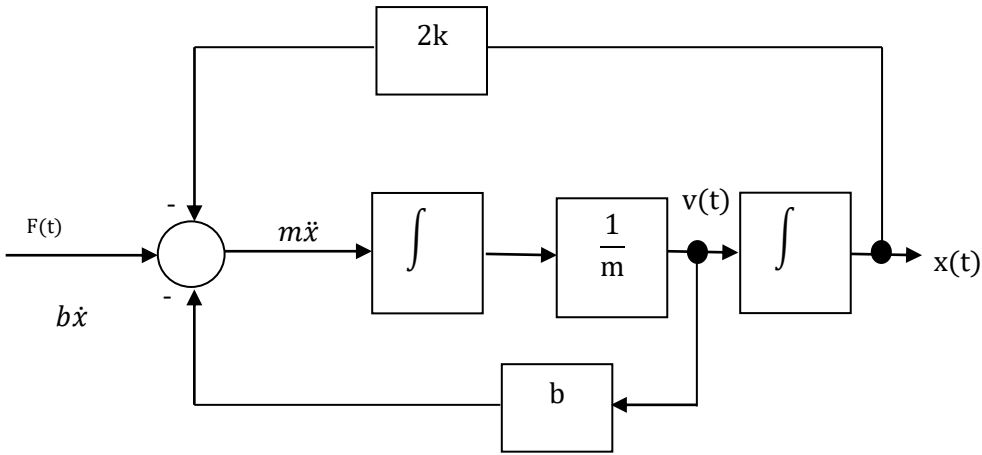
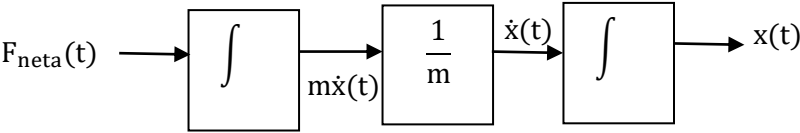


Aplicando Segunda Ley de Newton: $\sum F = ma$

Eje x: $-2kx - b\dot{x} + F(t) = m\ddot{x}$ ec.(1)

Eje y: $N - P = 0$ ec.(2)

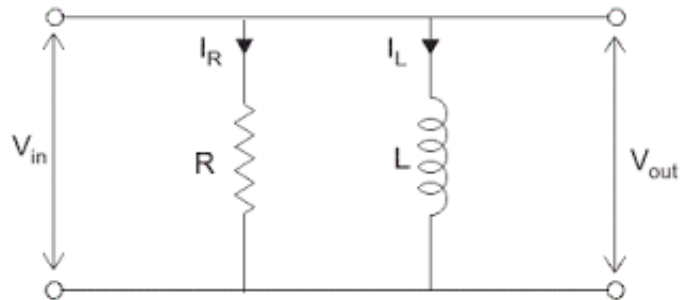






SEGUNDA PREGUNTA. (30 PTS)

Para el circuito mostrado en la figura, establezca la ecuación que relaciona la corriente de entrada en función de la de salida $I_L(s)/I_s(s)$, así como el diagrama de bloques correspondiente, usando la Transformada de Laplace.



$$\sum i = 0$$

$$I = I_R + I_L$$

$$I(t) = I_R(t) + I_L(t) \quad ec. (1)$$

$$I_R(t) = \frac{V_{in}(t)}{R} \quad ec. (2)$$

$$V_L(t) = L \left[\frac{dI_L(t)}{dt} \right] \quad ec. (3)$$

Reemplazando ec. (2) en ec. (1):

$$I(t) = \frac{V_{in}(t)}{R} + I_L(t) \quad ec. (4)$$

Reemplazando ec. (3) en ec. (4):

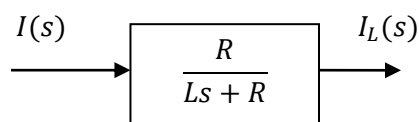
$$I(t) = \left(\frac{L}{R} \right) \left[\frac{dI_L(t)}{dt} \right] + I_L(t) \quad / \mathcal{L}$$

$$I(s) = \left(\frac{L}{R} \right) [sI_L(s) + I_L(s)]$$

$$I(s) = \left(\frac{L}{R} \right) (s + 1) I_L(s)$$

$$I(s) = \left(\frac{Ls + R}{R} \right) I_L(s)$$

$$\frac{I_L(s)}{I(s)} = \frac{R}{Ls + R}$$





TERCERA PREGUNTA. (30 PTS)

Establecer el diagrama de bloques, usando Transformada de Laplace, para el modelo matemático de temperatura en función del tiempo de un Globo Aerostático, cuya ecuación es:

$$T(t) = \left(\frac{W}{K}\right) \left(1 - e^{-\left(\frac{K}{m_a c_e}\right)t}\right) + T_{ext}$$

W : Potencia.

m_a : masa del aire.

c_e : calor específico del aire.

T_{ext} : temperatura del ambiente.

K : constante de pérdidas.

$$T(t) = \left(\frac{W}{K}\right) \left(1 - e^{-\left(\frac{K}{m_a c_e}\right)t}\right) + T_{ext} \quad / \mathcal{L}$$

$$\mathcal{L}[T(t)] = \mathcal{L}\left(\frac{W}{K}\right) - \mathcal{L}\left[\left(\frac{W}{K}\right) e^{-\left(\frac{K}{m_a c_e}\right)t}\right] + \mathcal{L}(T_{ext})$$

$$T(s) = \left(\frac{W}{K}\right) \left(\frac{1}{s}\right) - \left(\frac{W}{K}\right) \left(\frac{1}{s - \left(\frac{K}{m_a c_e}\right)}\right) + T_{ext} \left(\frac{1}{s}\right)$$

$$\text{Sea: } b = \frac{K}{m_a c_e}$$

$$T(s) = \left(\frac{W}{K}\right) \left(\frac{1}{s}\right) - \left(\frac{W}{K}\right) \left(\frac{1}{s - b}\right) + T_{ext} \left(\frac{1}{s}\right)$$

$$T(s) = \left(\frac{W}{K}\right) \left[\left(\frac{1}{s}\right) - \left(\frac{1}{s - b}\right)\right] + T_{ext} \left(\frac{1}{s}\right)$$

$$T(s) = \left(\frac{W}{K}\right) \left[\left(\frac{1}{b - s}\right)\right] + T_{ext} \left(\frac{1}{s}\right)$$

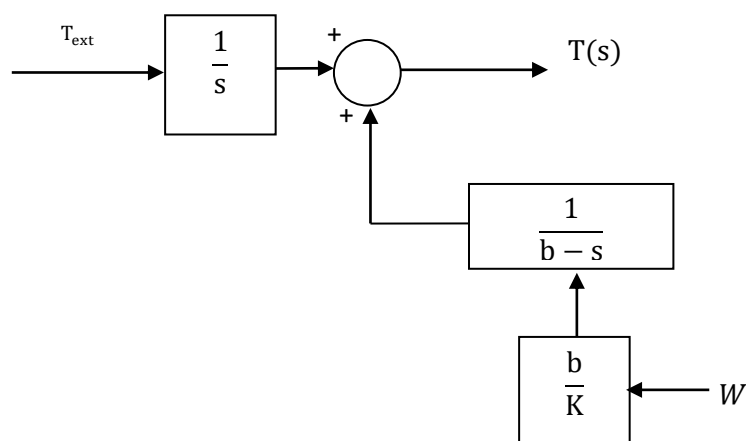




TABLA DE TRANSFORMADAS DE LAPLACE.	
$\delta(t)$	1
1	$\frac{1}{s}$
t	$\frac{1}{s^2}$
t^n	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
e^{-at}	$\frac{1}{s+a}$
$\text{sen}\omega t$	$\frac{\omega}{s^2+\omega^2}$
$\text{cos}\omega t$	$\frac{s}{s^2+\omega^2}$
$e^{-at}\text{sen}\omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2+\omega^2}$
$e^{-at}\text{cos}\omega t$	$\frac{s+a}{(s+a)^2+\omega^2}$



$t^n e^{-at}$	$\frac{n!}{(s + a)^{n+1}}$
---------------	----------------------------

Componente	Voltaje-Corriente	Voltaje-Carga	Impedancia
Resistor	$v_R(t) = i(t)R$	$v_R(t) = R(\frac{dq(t)}{dt})$	R
Capacitor	$v_C(t) = (\frac{1}{C}) \int_0^t i(t)dt$	$\frac{dv_C(t)}{dt} = (\frac{1}{C})(\frac{dq(t)}{dt})$	$\frac{1}{Cs}$
Inductor	$v_L(t) = \frac{Ldi(t)}{dt}$	$v_L(t) = L(\frac{d^2q(t)}{dt^2})$	Ls

Derivadas Transformadas de Laplace:

$$\mathcal{L}[f'(t)] = sF(s) - f(0)$$

donde $f(0)$ es el valor de $f(t)$ en $t = 0$

$$\mathcal{L}[f''(t)] = s^2F(s) - sf(0) - f'(0)$$