

GIEAI

Automática Básica 12/13

Parcial 1 (40%)



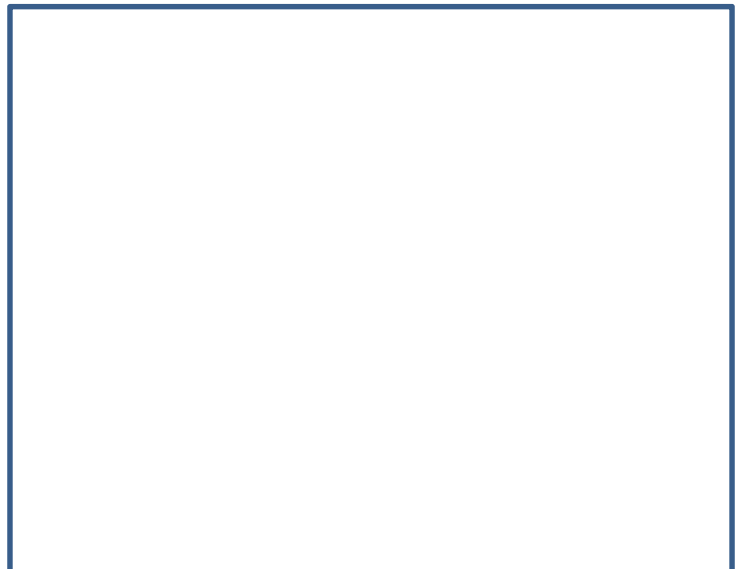
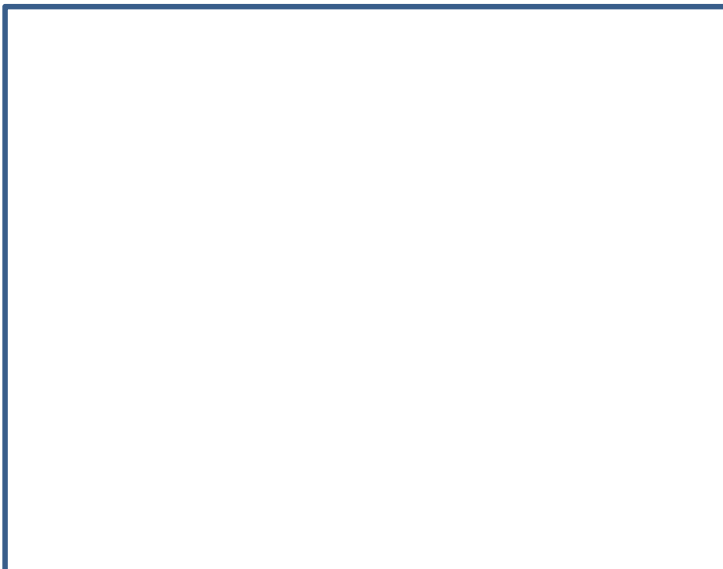
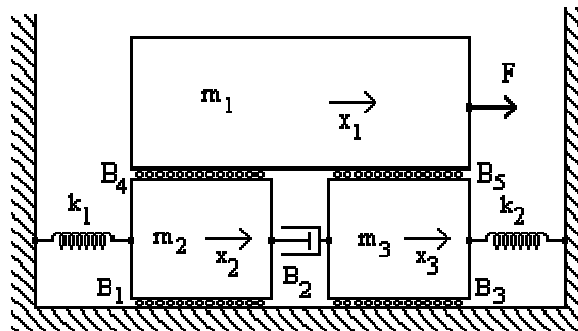
Nombre:

Para la realización del examen dispone de 90 minutos.

No se podrá hacer uso de ningún tipo de documentación, ni de dispositivo de comunicaciones.

1.1.- Dada la señal $x(t) = A (u(t) - u(t-T))$, donde $u(t)$ es la señal escalón y $u(t-T)$ es el escalón retrasado a T , calcule su transformada de Fourier y su región de convergencia. (1 p)

1.2.- A partir de la siguiente figura, dibuje el circuito mecánico equivalente y un sistema mecánico de rotación **análogo**. (1 p)



1.3.- Dada la respuesta impulsiva de un sistema, especifique cómo obtener la ecuación diferencial (por tanto, en el dominio del tiempo) que relaciona la entrada y la salida suponiendo condiciones iniciales nulas. (1 p)

1.4.- ¿Es causal el inverso de un sistema con memoria? Explique brevemente la respuesta. Aplique su razonamiento al sistema $y(t) = x(t) - x(t - 1)$, siendo $y(t)$ la salida y $x(t)$ la entrada. (1 p)

ENTREGAR EN HOJAS APARTE

1.5.- La respuesta natural de un sistema es $y(t) = 10e^{-10t}$ para $t \geq 0$.

- Determine la ecuación diferencial que gobierna su comportamiento en el tiempo. (1 p)
- ¿Cuál sería la constante de tiempo del sistema? ¿Y su condición inicial? ¿Cuál ha sido la entrada aplicada? (1 p)

1.6.- Suponga que tenemos un depósito A de agua con una tubería que sale de su base y que va a dar como entrada a otro depósito B que a su vez tiene una salida a un desagüe. Al depósito A entra un flujo constante de agua $f_e u(t)$ y sale un flujo $f_1(t)$, mientras que del depósito B sale un flujo $f_2(t)$.

Se pide:

- La ecuación diferencial del depósito A. (1 p)
- El diagrama de bloques y la función de transferencia de cada uno de los bloques. (1 p)

A la salida del depósito B se instala un dispositivo que genera en una señal de salida $c(t)$ la contabilidad del volumen de líquido que va pasando (un integrador por tanto). Si consideramos que después de haber alcanzado el régimen permanente en la situación anterior, se cierra el flujo f_e , y en ese instante, que a partir de ahora consideraremos $t = 0$, comienza a funcionar el contador,

- ¿Cuál es el valor del contador en régimen permanente? (1 p)
- Compruebe que coincide con el valor del líquido acumulado en $t = 0$. (1 p)

DATOS:

Sección de los depósitos $Q=1 \text{ m}^2$.

Relación lineal entre flujo de salida y altura del agua de valor $K= 2 \text{ (m}^2/\text{sg.)}$

Flujo de entrada $f_e= 0.1 \text{ m}^3/\text{sg.}$

Altura del agua en cada depósito identificada como $h_1(t)$ y $h_2(t)$.

	$f(t)$	$F(s)$
1	Impulso unitario $\delta(t)$	1
2	Escalón unitario $1(t)$	$\frac{1}{s}$
3	t	$\frac{1}{s^2}$
4	$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$	$\frac{1}{s^n}$
5	$t^n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
6	e^{-at}	$\frac{1}{s+a}$
7	te^{-at}	$\frac{1}{(s+a)^2}$
8	$\frac{1}{(n-1)!} t^{n-1} e^{-at} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$	$\frac{1}{(s+a)^n}$
9	$t^n e^{-at} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$	$\frac{n!}{(s+a)^{n+1}}$
10	$\text{sen } \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$
11	$\text{cos } \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$
12	$\text{sen h } \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 - \omega^2}$
13	$\text{cosh } \omega t$	$\frac{s}{s^2 - \omega^2}$
14	$\frac{1}{a} (1 - e^{-at})$	$\frac{1}{s(s+a)}$
15	$\frac{1}{b-a} (e^{-at} - e^{-bt})$	$\frac{1}{(s+a)(s+b)}$
16	$\frac{1}{b-a} (be^{-bt} - ae^{-at})$	$\frac{s}{(s+a)(s+b)}$
17	$\frac{1}{ab} \left[1 + \frac{1}{a-b} (be^{-at} - ae^{-bt}) \right]$	$\frac{1}{s(s+a)(s+b)}$