Nº Lista:

Universidad de Alcalá
Dpto. de Automática
Área de ISA.

GIEAI
Ingeniería de Control I 13/14
Extraordinario Junio 14 (Parte teórica 80%)

Nombre:

Para la realización del examen dispone de 105 minutos.
No se podrá hacer uso de ningún tipo de documentación, ni de dispositivo de comunicaciones.

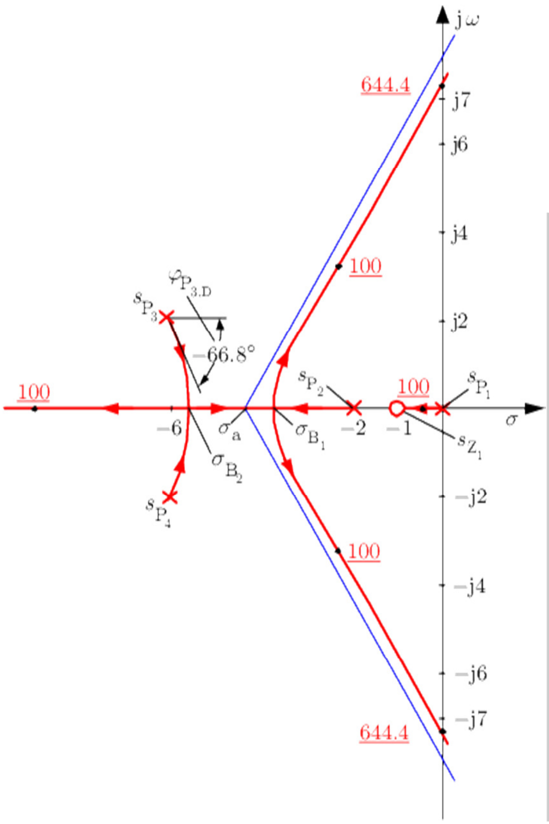
E.1.- ¿Puede un sistema lineal ser inestable? ¿Y si además es invariante en el tiempo? Explique su respuesta y ponga un ejemplo en cada caso. *(0.5 p)*

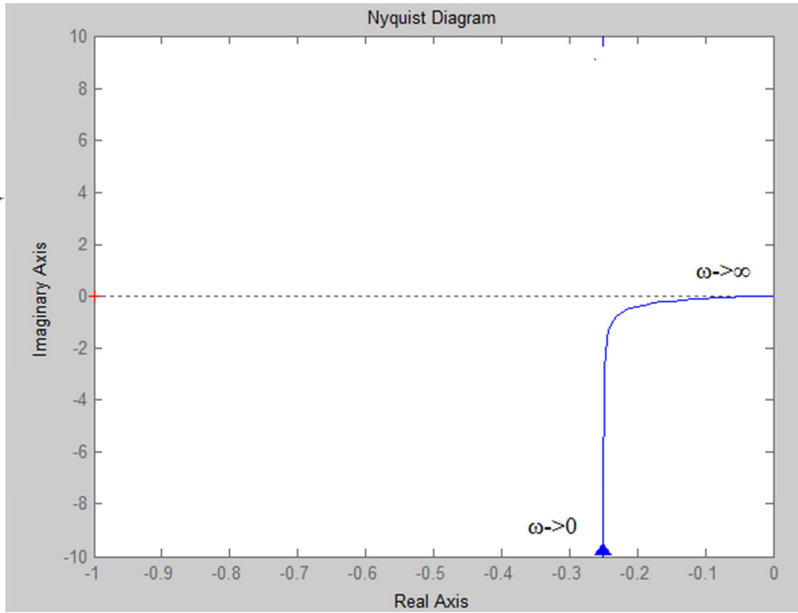
E.2.- Dado un sistema que tiene por salida $y(t) = A \cdot x(t) + B$, donde x(t) es la entrada y donde A y B son constantes reales, demuestre que es lineal e invariante en el tiempo para incrementos de la variable de entrada en torno a un punto de equilibrio x_0. ¿Qué condiciones debe cumplir dicho punto de equilibrio? *(1 p)*

E.3.- Obtenga la función de transferencia en lazo cerrado de un sistema cuyo lugar de las raíces es el representado en la figura de la izquierda y donde el diagrama de Nyquist de la función de transferencia del sistema de la rama de realimentación H(s) se muestra en la figura de la derecha. *(1 p)*

Con k=1, dibuje aproximadamente el diagrama de Nyquist de la función G(s) para pulsaciones positivas, con el valor exacto de los cruces que pudieran darse con los ejes. *(0.5 p)*.

Para un sistema en lazo abierto similar ($G_2H_2(s)$) en el que se cancelen cero y polo cercanos (aunque no se cumpla la regla de cancelación), calcule el valor de k correspondiente al punto de confluencia de los polos s_{p3} y s_{p4}. *(0,5 p)*.

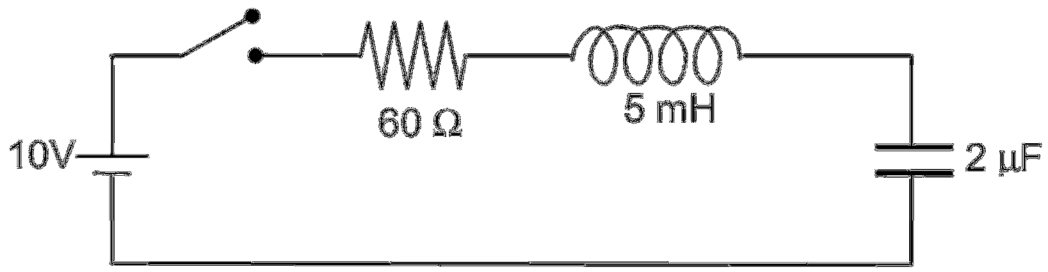




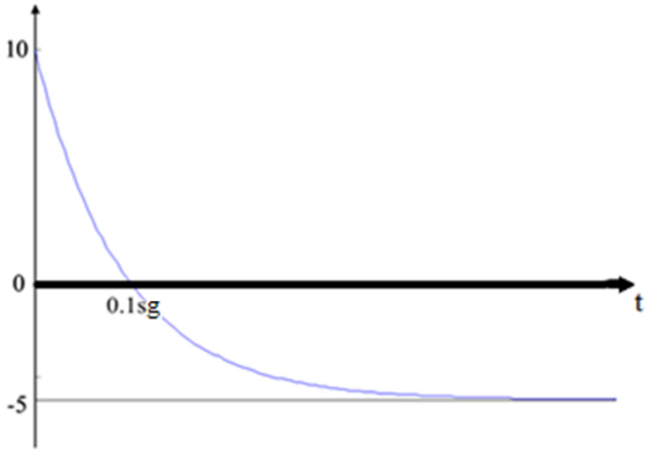
E.4.- Dado el siguiente circuito, obtenga la máxima tensión en bornas del condensador. *(0.5 p)*

Obtenga un oscilador cambiando un único valor de los componentes. *(0.5p)*

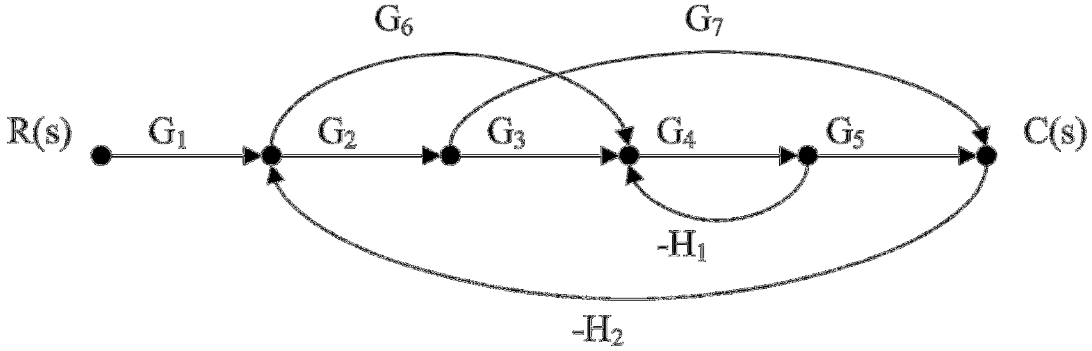
NOTA: Suponga los datos que pudieran faltar.



E.5.- Obtenga la función de transferencia de un sistema cuya respuesta ante un escalón unitario es la siguiente exponencial. *(1 p)*



E.6.- Dado el siguiente diagrama de flujo, obtenga el diagrama de bloques equivalente y resuélvalo mediante álgebra de bloques. *(1 p)*



E.7.- Dado el sistema con realimentación unitaria y función de transferencia en lazo cerrado:

$$G_{LC}(s) = \frac{C(s)}{R(s)} = \frac{2(s+3)^2}{(s+2)(s^2+2s+9)}$$

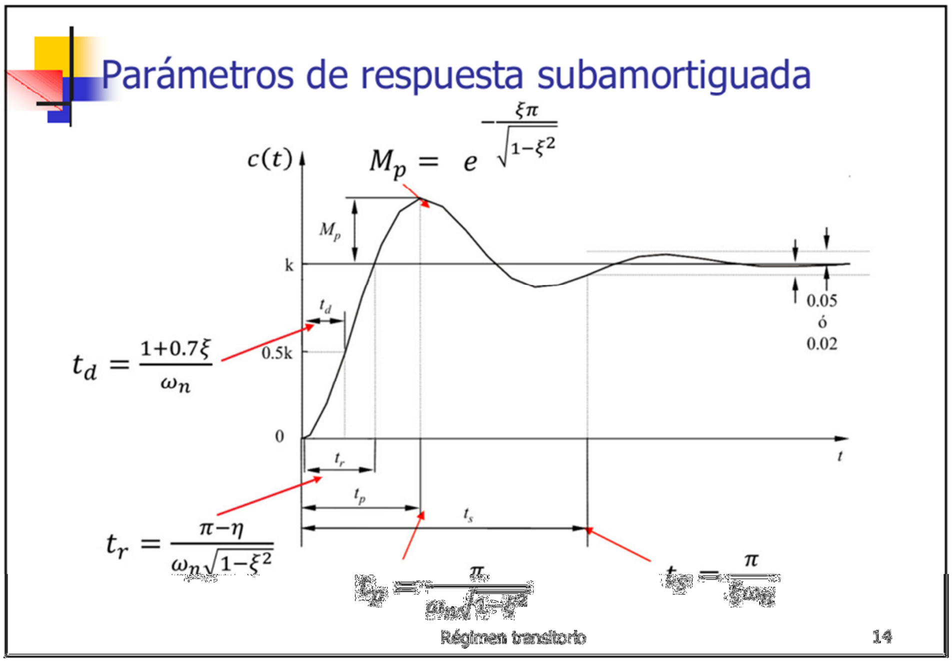
Se pide diseñar un regulador mediante la determinación de los polos dominantes en el lugar de las raíces. Para ello seleccione la pareja de polos más adecuada de entre las siguientes, para obtener un sobreimpulso lo más pequeño y corto posible:

a) $s_{1,2}$=-1,2±5j; b) $s_{1,2}$=-1,2±2j; c) $s_{1,2}$=-0,9±2j; d) $s_{1,2}$=-0,5±j

Explique las razones de dicha selección. *(0.5 p)*

Explique el procedimiento para la obtención de la función de transferencia del regulador colocado en serie con la rama G(S) y obtenga dicha función de transferencia. *(1 p)*.

	$f(t)$	$F(s)$
1	Impulso unitario $S(t)$	1
2	Escalón unitario 1(t)	$\frac{1}{s}$
3	t	$\frac{1}{s^2}$
4	$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!}$ $(n = 1, 2, 3, \ldots)$	$\frac{1}{s^n}$
5	t^n $(n = 1, 2, 3, \ldots)$	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
6	e^{-at}	$\frac{1}{s+a}$
7	te^{-at}	$\frac{1}{(s+a)^2}$
8	$\frac{1}{(n-1)!} t^{n-1} e^{-at}$ $(n = 1, 2, 3, \ldots)$	$\frac{1}{(s+a)}$
9	$t^n e^{-at}$ $(n = 1, 2, 3, \ldots)$	$\frac{n!}{(s+a)^{n+1}}$
10	sen ωt	$\frac{\omega}{s^2+\omega^2}$
11	cos ωt	$\frac{s}{s^2+\omega^2}$
12	senh ωt	$\frac{\omega}{s^2-\omega^2}$
13	cosh ωt	$\frac{s}{s^2-\omega^2}$
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	$\frac{1}{ab}\left[1+\frac{1}{a-b}(be^{-at}-ae^{-bt})\right]$	$\frac{1}{s(s+a)(s+b)}$


Parámetros de respuesta subamortiguada
$M_p = e^{-\frac{\xi\pi}{\sqrt{1-\xi^2}}}$
$c(t)$
M_p
k
t_d
0.5k
0
t_r
t_p
t_s
t
0.05
ó
0.02
$t_d = \frac{1+0.7\xi}{\omega_n}$
$t_r = \frac{\pi-\eta}{\omega_n\sqrt{1-\xi^2}}$
Régimen transitorio
14