Parte a)

$$P(s) = \frac{G \cdot A \cdot B}{(s+A)(s+B)}$$

Ganancia en continua en esta notación es G — G=2

Uno de los polos de 0.10 rad/seg — A=0.1

En una planta con 2 polos reales =/= — $\log(w_{90}) = \frac{\log(A) + \log(B)}{2} = \log(\sqrt{A \cdot B})$

$$b = \frac{(w_{90})^2}{A} = 0.25 \text{ rad/s}$$

$$P(s) = \frac{2 * 0.1 * 0.25}{(s+0.1)(s+0.25)}$$

Parte b)

Sistema de primer orden
Polo en 1 seg

$$C(s) * P(s) = \frac{1}{s} \qquad H_{CL} = \frac{1}{s+1}$$

$$C(s) = k_p [1 + (1/(sT_i)) + s T_d) = \frac{kp}{T_i} \cdot \frac{T_i s + 1 + T_i * T_d s^2}{s}$$

$$P(s) = \frac{G}{(T_1 s + 1)(T_2 s + 1)} = \frac{G}{T_1 * T_2 s^2 + (T_1 + T_2) * s + 1}$$

Entonces: $\frac{T_i}{k_p} = G$

$T_i * T_d = T_1 T^* T_2$

$T_i = T_1 + T_2$

$T_d = \frac{T_1 * T_2}{(T_1+T_2)} = \frac{20}{7} = 2.857$seg

$T_i =$ 14 seg

$k_p =$ 7

Parte b')

Sistema de primer orden
Polo en 1 seg

$$H_{CL} = \frac{y}{s+1}$$

$C(s) = k_p (1 + s T_d)$

$$C(s) P(s) = \frac{k_p * G}{T s + 1}$$

Donde T el polo no cancelado

$$H_{CL}(s) = \frac{k_p G}{T s + 1 + k_p G} \qquad T = 1 + k_p G \qquad k_p = \frac{T - 1}{G}$$

	Sintonia #1 (cancelo T_1)	Sintonia #2 (cancelado T_2)
T_d	$T_d=T_1 = 10$	$T_d=T_2=4$
k_p	4,5	1,5
H CL (s)	$\frac{0,75}{s+1}$	$\frac{0,9}{s+1}$

Ejercicio 3

Parte a)

Sistema de 1er orden Con retardo	P(s)	=	$\frac{G e^{-Tms}}{T s + 1}$
Ganancia en continua	G	=	5
Retardo	Tm	=	0,1
Constante de tiempo	T	=	0,25

$$P(s) = \frac{5 e^{-0.1s}}{0.25 s + 1}$$

Parte b)

$$C(s) = k_p (1 + 1/(T_i s)) = \frac{k_p (0,1 s + 1)}{0,1 s}$$

$$C(s) * P(s) = \frac{5 * k_p}{0,1 s} \cdot \frac{0,1 s + 1}{0,25 s + 1} e^{-0,1s}$$

Hallo w^* / $\text{Arg}(H_{OL}(jw^*)) = -\pi$

Arg (C(jw) * P(jw)= Arg[5 k_p (0,1 jw + 1) e^-0.1jw] - Arg[0,1 jw (0,25 jw+1)]

.-π = arctg(0,1w) - 0,1 w - (π/2 + Arctg(0,25w)

0 = arctg(0,1w) - arctg(0,25w) - 0,1w + π/2

Tabla:

w	arctg(0,1w)	.-arctg(0,25w)		.-0,1w	π/2
1					
10					
100					

w* = 12 rad/seg

El sistema es estable si: |C(jw*)P(jw*)| < 1

$$|H(jw^*)| = \frac{5 * k_p * \text{sqrt}(1,2^2 + 1)}{\text{sqrt}(1,2^2+3,6^2)} = 2,058 * k_p < 1$$

Entonces: $\boxed{k_p < 0,486}$

Ejercicio 3
Parcial 2014

Parte 1

ganancia en régimen unitaria
P(s) no tiene polos en el origen

C(s) debe aportar un polo
en 0

C(s) debe cancelar
un polo de P(s)

Sistema de segundo orden

$$H_{OL}(s) = C(s)\,P(s) = \frac{A}{s\,(s+B)}$$

$$H_{CL}(s) = C(s)\,P(s) / [\,1 + C(s)P(s)] = \frac{A}{s^2 + Bs + A}$$

$$C(s) = k_p(1 + 1/(T_i s)) = \frac{k_p}{T_I s}(T_i s + 1)$$

$$C(s)\,P(s) = \frac{k_p (T_i s + 1)}{T_i s}\,\frac{5}{(s+1)(s+10)} = \frac{5 k_p}{s(s+10)}$$

$\boxed{T_i = 1}$

Para que sea críticamente amortiguado: polo doble en el denominador de H CL (s) = (s + å) ^2

Denominador de H CL (s) = s^2 + 10 s + A = (s + å) ^2

k_p = 5
å = -5

Parte 2

Polo real doble -5

Parte 3

Escalón de altura "U"

$$Y(s) = \frac{U}{s}\,\frac{25}{(s+5)^2} = U\left[\frac{1}{s}\;\frac{-5}{(s+5)^2}\;\frac{-1}{s+5}\right]$$

Antitronsformo: y(t) = U [1 - 5 t e^(-5t) - e^(-5t)]