

## EXAMEN DE REGULACIÓN AUTOMÁTICA (GIM). FEBRERO 2014

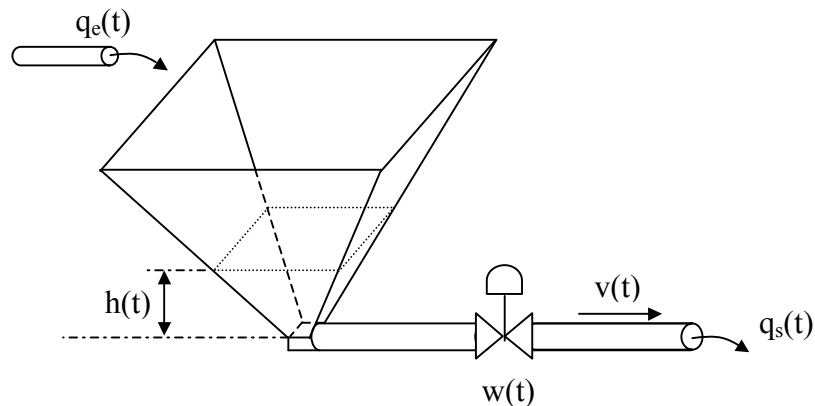
### EJERCICIO 1

La figura representa un depósito de agua de altura  $A$  suficiente para evitar su desbordamiento durante el funcionamiento normal. Su caudal de salida  $q_s(t)$  se gobierna mediante la sección de la válvula  $w(t)$ .

Sabiendo que el sistema está en equilibrio con un caudal de salida de 2 litros por segundo y un volumen de agua en el depósito de 10 litros, se pide:

- Linealizar en torno del punto de equilibrio y obtener el valor de todas las variables en el mismo. **(1 p)**
- Obtener las funciones de transferencia que representan las relaciones  $Q_s(s)/W(s)$  y  $Q_s(s)/Q_e(s)$ . **(1 p)**
- Valor de  $q_s(t)$  en régimen permanente cuando  $q_e(t)$  pasa a valer de forma brusca 4 litros por segundo. **(1 p)**

(3 puntos)



$$\frac{dc(t)}{dt} = q_e(t) - q_s(t)$$

$$c(t) = \frac{h^3(t)}{3}$$

$$q_s(t) = w(t)v(t)$$

$$v(t) = \sqrt{2gh(t)}$$

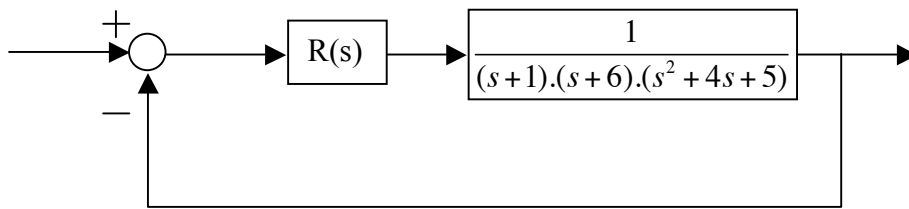
$q_e(t)$  = caudal de entrada al depósito  
 $q_s(t)$  = caudal de salida del depósito  
 $c(t)$  = volumen de agua en el depósito  
 $h(t)$  = altura del agua en el depósito  
 $w(t)$  = sección de la válvula de salida  
 $v(t)$  = velocidad de salida del agua  
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

## EJERCICIO 2

Tomado el esquema de la figura como un ejercicio académico, se pide:

- Dibujar el Lugar de las Raíces ( $R(s) = K$ ) (1 p)
- Calcular una Red de Adelanto de Fase que provoque que la señal de salida tenga una frecuencia de oscilación amortiguada igual a 3 rad/s y un pico de sobreoscilación del 20%. (1 p)

(2 puntos)



## CUESTIONES

1.- Se desea controlar el sistema  $G(s) = \frac{1}{s(2s+1)(s+1)}$  mediante el segundo método de Ziegler-Nichols de forma que su  $e_p$  sea cero.

Además se sabe que en la medida de la señal de salida hay mucho ruido.

Calcular los parámetros del regulador correspondiente. (1 punto)

	$K_p$	$T_i$	$T_d$
P	$0'5 K_{cr}$	$\infty$	0
PI	$0'45.K_{cr}$	$P_{cr}/1'2$	0
PID	$0'6.K_{cr}$	$0'5.P_{cr}$	$0'125.P_{cr}$

2.- Se sabe que la relación entre las frigorías/s ( $x$ ) que aporta un refrigerador y la temperatura ( $y$ ) en el interior de una estancia se aproxima, en cierto intervalo, por la ecuación:

$$y = 0'19x^4 - 1'4x^3 + 2'65x^2 + 23'56$$

Calcular cuál es el punto de funcionamiento apropiado  $x_0$  si  $y_0$  es igual a  $25^\circ$ .

Nota: se recomienda estudiar el comportamiento de  $\Delta y$  ante variaciones de  $\Delta x$ .

(1 punto)