

# Examen de Control Automático I

## Convocatoria extraordinaria

30 de Junio de 2014

1. Sea el sistema discreto dado por la siguiente función de transferencia en lazo abierto:

$$G(z) = \frac{K(z+1)}{(z-0,7)(z-1)}$$

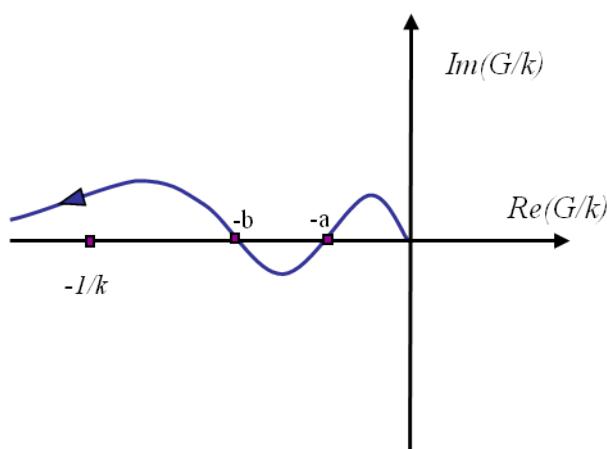
con periodo de muestreo  $T = 0,1\text{s}$ .

- a) Trazar el lugar de las raíces en función de  $K > 0$ .
  - b) Estudiar la dinámica en lazo cerrado en función de la ganancia  $K > 0$ .
2. La dinámica de giro de un avión de empuje direccional puede representarse de manera aproximada por la siguiente función de transferencia que relaciona el ángulo de giro con la fuerza de los motores:

$$G(s) = \frac{c}{Js^2 + bs}$$

Los valores de los parámetros en este caso son:  $c = 0,25\text{ m}$ ,  $J = 0,045\text{ kgm}^2$  y  $b = 0,05\text{ Nms}$ . Con el fin de mejorar el comportamiento del sistema, se introduce éste en un lazo de control con realimentación unitaria. Diseñar el controlador de forma que:

- a) El error en permanente ante entrada rampa sea  $\leq 1\%$
  - b) El MF sea  $\geq 60^\circ$
  - c) La frecuencia de ganancia crítica  $\geq 2\text{ rad/seg}$
3. La siguiente figura representa el primer tramo del diagrama de Nyquist de un sistema con realimentación unitaria:



- a) Suponiendo que el sistema es de fase mínima, analizar la estabilidad del sistema en lazo cerrado en función de  $k$ . Completar el diagrama de Nyquist.
- b) En ese mismo caso, ¿qué se puede decir sobre el error en permanente del sistema en lazo cerrado?, ¿cuál es el valor del error ante entrada escalón?
- c) Si el sistema no fuese de fase mínima, ¿qué se podría decir sobre la estabilidad en lazo cerrado?