

### TALLER No. 3 – SISTEMAS DE CONTROL 1

Fecha de entrega: 04 de diciembre de 2017

Trabajo individual

(Cualesquiera dos o más talleres idénticos se anularán)

(Ejercicios sin procedimiento no serán válidos)

(Las gráficas deben ser claras y sus ejes apropiadamente nombrados incluyendo sus unidades)

**Sintonización de PID mediante el análisis de la función de transferencia:** Considere el siguiente sistema masa resorte:

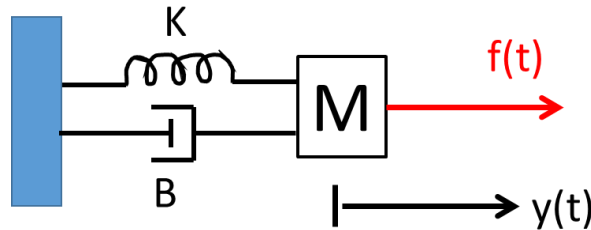


Figura 1.

En este sistema es posible manipular la fuerza  $f(t)$  para regular el desplazamiento  $y(t)$ .

- Halle la función de transferencia del sistema de la Figura 1  $G(s) = \frac{Y(s)}{F(s)}$ , para  $M = XX$  Kg,  $B = ZZ$  N·s/m y  $K = YY$  N/m. Con  $XX$  los últimos dos dígitos de su documento de identidad,  $ZZ$  los penúltimos dos dígitos de su documento de identidad y  $YY$  los antepenúltimos dos dígitos de su documento de identidad.
- Use Matlab para hallar y comparar gráficamente los índices de desempeño de  $G(s)$  para una entrada escalón unitario y los índices de desempeño del sistema  $G(s)$  realimentado unitariamente.
- Explique claramente que efectos tuvo la retroalimentación unitaria sobre los índices de desempeño (**tiempo de subida, el sobreimpulso de la salida, el tiempo de establecimiento, tiempo de máximo pico y error en estado estable respecto a la entrada**) respecto a la malla abierta comparando las gráficas halladas en el numeral **b)** y **c)**.

Considere ahora una configuración en malla cerrada para el sistema  $G(s)$  como se indica a continuación:

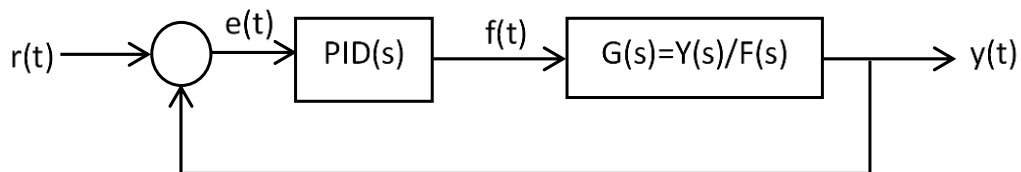


Figura 2.

- Halle el polinomio característico  $P(s) = s^2 + 2 \cdot \xi \cdot \omega_n \cdot s + \omega_n^2$  que debe tener el sistema en malla cerrada  $T(s)$  de la Figura 2 para tener un porcentaje de sobreimpulso  $\%OS = AA$  % y un tiempo de establecimiento  $t_{ss} = BB$  s. Con  $AA$  el tercer y cuarto dígito de su

documento de identidad y BB el quinto y sexto dígito de su documento de identidad, respectivamente.

- e) Halle los valores de las constantes del controlador PID(s) tal que el sistema retroalimentado de la Figura 2 tenga el mismo polinomio característico hallado en el numeral e).
- f) Usando Matlab alimente el sistema  $G(s)$  de la Figura 1, el sistema en  $G(s)$  retroalimentado unitariamente y el sistema en malla cerrada  $T(s)$  de la Figura 2 con una entrada que sea un escalón unitario. Compare las tres respuestas halladas entre ellas y respecto a la entrada.