

1. Considerar un sistema dinámico descrito por

$$\frac{dy}{dt} + y = u,$$

donde  $u$  es la entrada e  $y$  la salida. Suponer que  $y(0) = a$ , y determinar la transformada de Laplace de  $y$  y la correspondiente función temporal cuando la entrada  $u$  es un escalón. (Comparar con el ejercicio 2 de Problemas 1). Determinar la función transferencia del sistema.

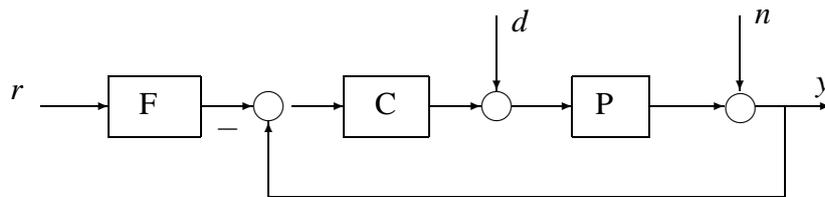
2. Para calcular la función temporal correspondiente a la transformada de Laplace

$$Y(s) = \frac{s + 2}{s^2 + 0.1s + 4}$$

podemos utilizar el hecho de que la función temporal es la misma que la respuesta al impulso de la función transferencia  $Y(s)$ . Demostrar que es así! Una vez que lo hayan demostrado, pueden obtener la función temporal con MATLAB de la siguiente forma (para más detalles ver el apunte *Introducción a MATLAB*)

```
Y=tf([1, 2],[1, 0.1, 4]);
impz(Y);
```

3. Considerar el sistema descrito por el diagrama de bloques



Calcular la función transferencia que relaciona  $y$  con  $r$  y con  $d$ . Especializar el caso donde  $F = 1$ , el controlador es un controlador PI con función transferencia

$$C(s) = 1 + \frac{1}{s}$$

y el proceso es un motor con función transferencia

$$P(s) = \frac{3}{s(s + 2)}.$$

Calcular la función transferencia desde la señal de referencia  $r$  a la salida  $y$ . Utilizar MATLAB para calcular la respuesta al escalón. Calcular también los polos a lazo cerrado.

4. Relacionar las siguientes transformadas de Laplace

$$Y_1(s) = \frac{s}{(s^2 + s + 1)}$$

$$Y_2(s) = \frac{1}{s + 1}$$

$$Y_3(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 1}$$

$$Y_4(s) = \frac{1}{s + 10}$$

$$Y_5(s) = \frac{10}{s + 10}$$

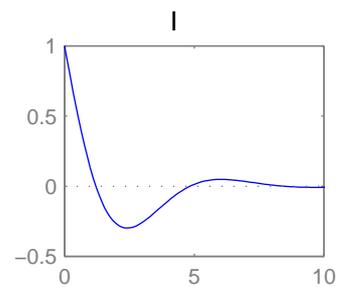
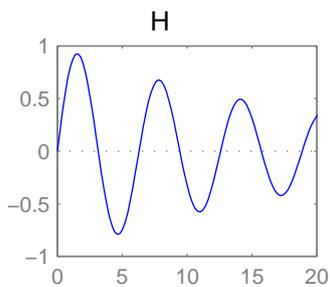
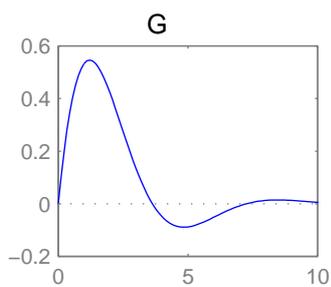
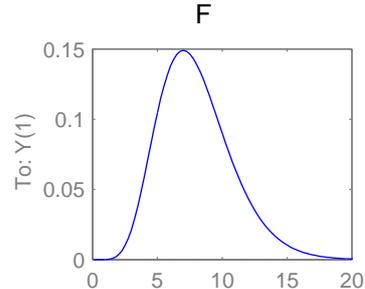
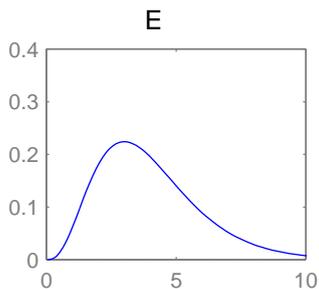
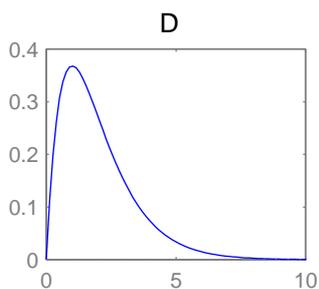
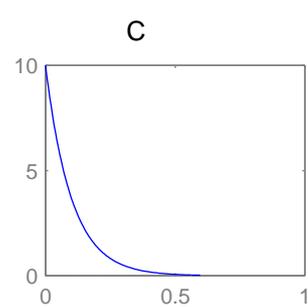
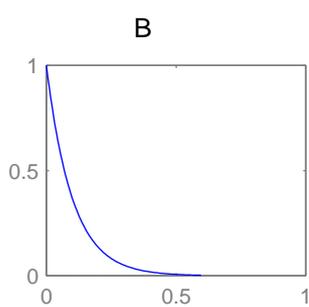
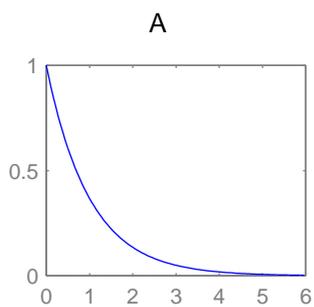
$$Y_6(s) = \frac{1}{(s + 1)^4}$$

$$Y_7(s) = \frac{1}{s^2 + 0.1s + 1}$$

$$Y_8(s) = \frac{1}{(s + 1)^8}$$

$$Y_9(s) = \frac{1}{s^2 + s + 1}$$

con las funciones temporales dadas a continuación. Pueden utilizar MATLAB, pero, por favor, piensen primero.



5. Relacionar las funciones de transferencia

$$Y_1(s) = \frac{s}{(s^2 + s + 1)}$$

$$Y_2(s) = \frac{1}{s + 1}$$

$$Y_3(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 1}$$

$$Y_4(s) = \frac{1}{s + 10}$$

$$Y_5(s) = \frac{10}{s + 10}$$

$$Y_6(s) = \frac{1}{(s + 1)^4}$$

$$Y_7(s) = \frac{1}{s^2 + 0.1s + 1}$$

$$Y_8(s) = \frac{1}{(s + 1)^8}$$

$$Y_9(s) = \frac{1}{s^2 + s + 1}$$

con las respuestas al escalón dadas a continuación. Piensen primero y utilicen MATLAB para verificar los resultados obtenidos.

