

**EXAMEN TEORÍA DE SISTEMAS 25-6-2007**

**PROBLEMA 1 (valoración 3 puntos)**

En la ecuación diferencial siguiente,  $x(t)$  representa la señal de entrada;  $y(t)$  representa la señal de salida; y  $a$  es una constante que puede tomar cualquier valor:

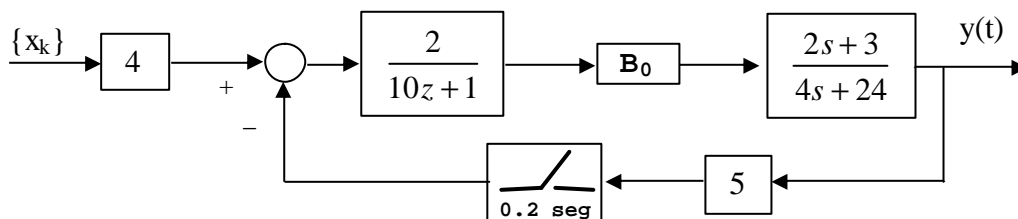
$$\frac{d^3 y(t)}{dt^3} + a \cdot \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 4x(t) \cdot \frac{dy(t)}{dt} + \frac{1}{6} \cdot y^3(t) = 3 \frac{dx(t)}{dt} + 5x(t) - \frac{22}{6}$$

Suponiendo que se trabaja alrededor del punto de funcionamiento definido por  $x(0)=1$ , se pide:

- Obtener la función de transferencia que relaciona entrada y salida.
- Determinar el rango de valores de  $a$  que hacen estable al sistema.

**PROBLEMA 2 (valoración 4 puntos)**

En el esquema de la figura  $B_0$  representa un bloqueador de orden cero; y  $\{x_k\}$  es una secuencia de periodo 0.2 segundos que toma los siguientes valores:  $\{3 \ -1 \ 0 \ 0 \ 0 \dots\}$ .

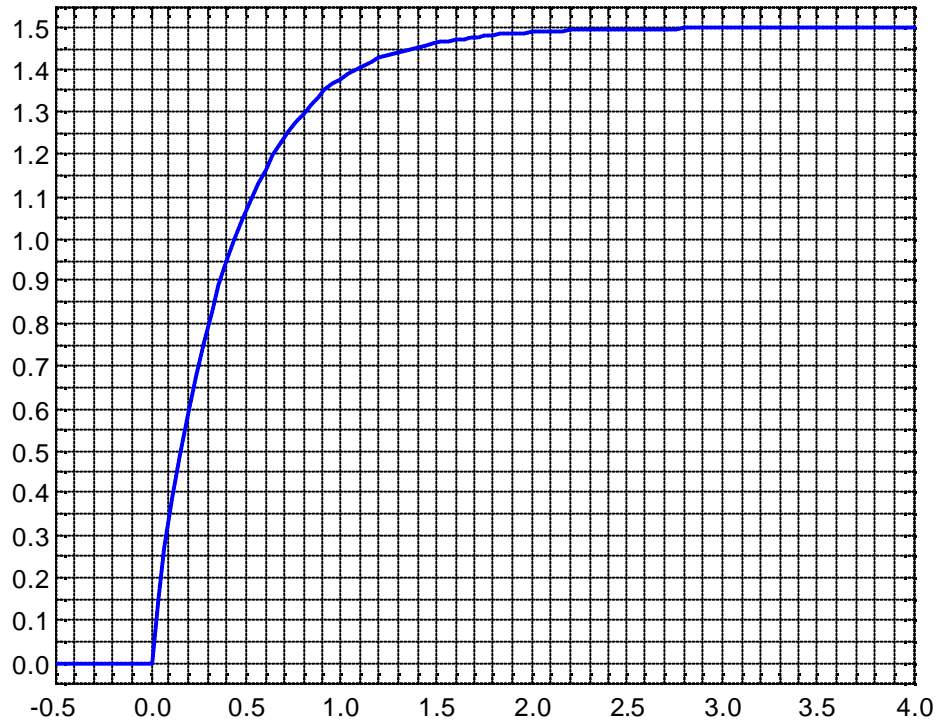
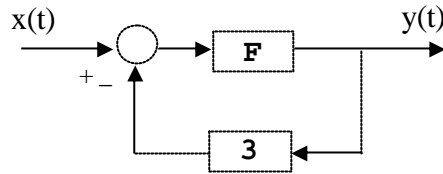


Se pide:

- Obtener los valores que toma la señal  $y(t)$  en los instantes  $t=0$ ,  $t=0.1$ ,  $t=0.2$ ,  $t=0.3$ ,  $t=0.4$  y  $t=0.5$  segundos.

### PROBLEMA 3 (valoración 3 puntos)

En el sistema de la figura, la señal  $x(t)$  es un escalón de amplitud **5**, y la señal  $y(t)$  se registra en un osciloscopio (el tiempo se muestra en segundos):



Se pide:

- Obtener la función de transferencia del bloque  $F$ .
- Calcular la respuesta  $y'(t)$  que ofrecería el bloque  $F$  si en su entrada se introdujese una señal  $x'(t)$  como la mostrada en la figura inferior. Indicar  $y'(t)$  como una función del tiempo y además calcular sus valores en los instantes  $t=0.5$  segundos y  $t=1.5$  segundos.

