

## Examen final. Martes 13 de Septiembre de 2022

Instrucciones: la evaluación dura tres horas . Entregar en hojas separadas **todos** los ejercicios, cada una con apellido y nombres. Incluya en la foto de la primera página de cada ejercicio su DNI en la esquina superior derecha. Justifique **todas** sus respuestas.

1) Dado un LTI modelado por:

$$y'' - (2a - 1)y' - 2ay = x(t); \quad \text{con: } y(0) = 0 \text{ y } y'(0) = 0.$$

- Determine, si es posible, un valor de  $a$  para el cual el LTI, si fuera causal, sería estable, y otro para el cual sería inestable. Muestre las ROC correspondientes.
- Para algún valor de  $a$ , determine la solución, suponiendo que el LTI es causal cuando la entrada es  $u(t)$  y relacione este resultado con la estabilidad del sistema. Fundamente.
- Sin resolver nuevamente la ecuación, ¿Podría determinar la respuesta del LTI cuando la entrada es  $f_2(t) = u(t) - u(t - 1)$ ?

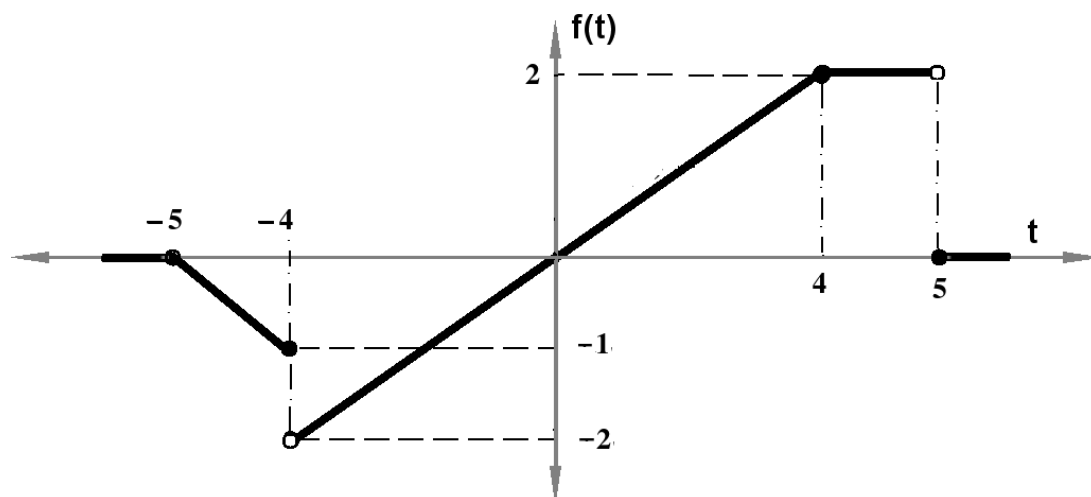
2) Dado un LTI causal modelado por:

$$4y[n + 2] + 4\beta y[n + 1] + 2y[n + 1] + 2\beta y[n] = f_1[n]$$

$$y[0] = 1; \quad y[1] = 0; \quad f_1[n] = 3^{-n}u[n]$$

- Determine todos los posibles valores de  $\beta$  para que el sistema sea inestable.
- Determine, para uno de los valores de  $\beta$  obtenidos en a),  $y[n]$  para la entrada anterior y verifique lo determinado en a).
- Para las entradas:  $f_1[n - 3]$ ,  $\pi f_1[n]$  y  $f_1[5n]$ , comente si podría utilizar el resultado del inciso b) para calcular la salida  $y[n]$ , considerando los casos hipotéticos donde el sistema fuera: LTI, solamente lineal (L), y solamente invariante en el tiempo (TI).

3) Dada la función  $f(t)$  graficada:



- Justifique si existe, y de ser así, determine la transformada de Fourier de  $f(t)$ .
- Determine la transformada de Laplace de  $f(t)$  y su ROC
- Determine  $f_1(t + 4) * f_2(t - 5)$ , siendo  $f_1(t) = f(t)[u(t) - u(t - 5)]$ .