

## Examen final. Jueves 19 de Mayo de 2022

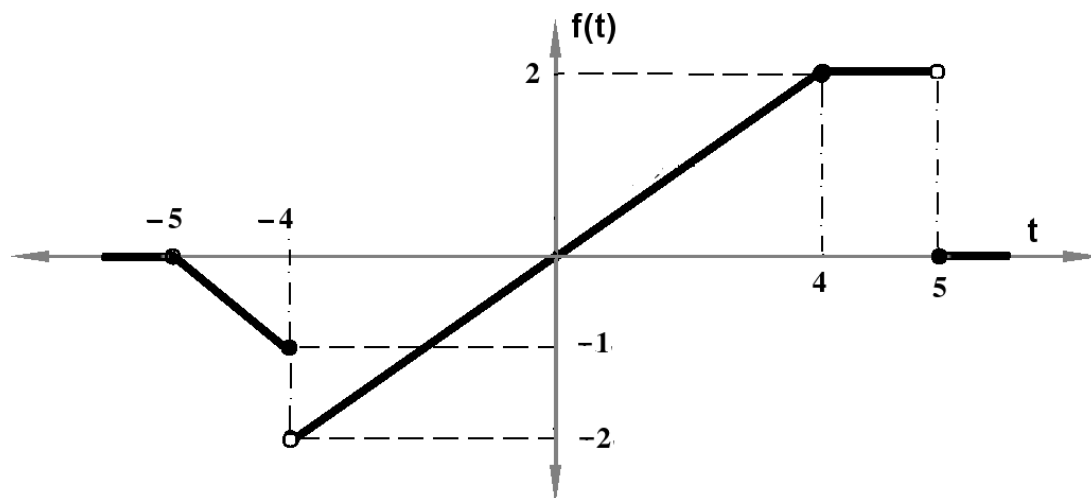
Instrucciones: la evaluación dura tres horas . Entregar en hojas separadas todos los ejercicios, cada una con apellido y nombres. Incluya en la foto de la primera página de cada ejercicio su DNI en la esquina superior derecha. Justifique todas sus respuestas.

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
- Determine la solución, suponiendo que el LTI es causal cuando la entrada es  $u(t)$ .
- ¿A que valor tiende la solución cuando  $t$  tiende a infinito? ¿Puede relacionar 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) Dada la función  $f(t)$  graficada:



- Demuestre, utilizando la definición que la transformada de Fourier de  $f(t)$  existe.
- Determine la transformada de Fourier de  $f(t)$  utilizando propiedades conocidas.
- Determine la transformada de Laplace de  $f(t)$ .
- Determine  $f_1(t + 4) * f_2(t - 5)$ , siendo  $f_1(t) = f(t)[u(t) - u(t - 5)]$ .
- ¿Existe la propiedad de dualidad en la transformada de Laplace? Justifique y, de ser posible, brinde ejemplos.