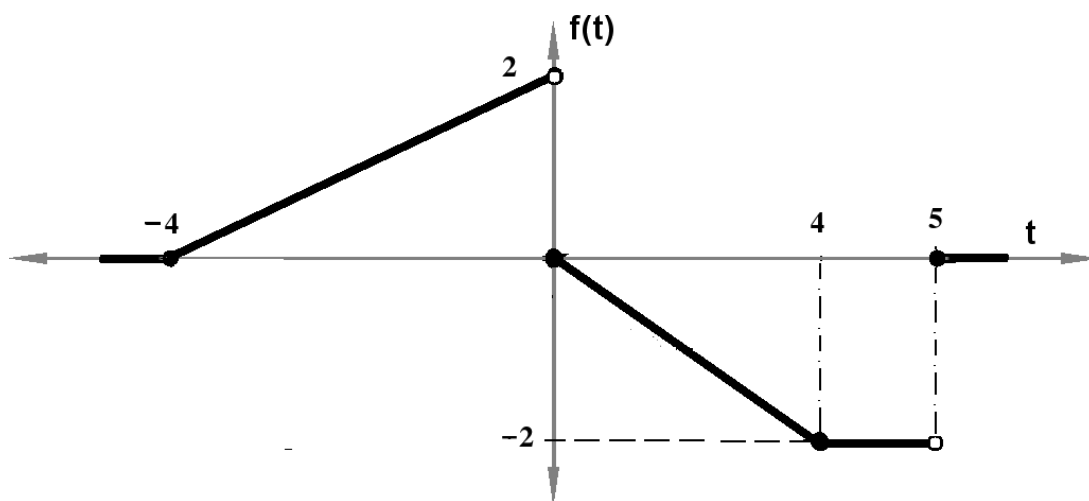


Examen final. Martes 2 de Agosto de 2022

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) Dada la función $f(t)$ graficada:



- Diga si la transformada de Laplace de $f(t)$ existe, y de ser así, determinela.
- Determine $f_1(t+3) * f_2(t-4)$, 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.

2) Dado un LTI causal modelado por:

$$2y[n+2] - \alpha y[n+1] - 3\alpha^2 y[n] = x[n] \quad \text{con: } y[0] = 2 \text{ y } y[1] = 1.$$

- Determine todos los valores de α para que el sistema sea estable. Justifique.
- Elija algún valor de α del inciso anterior y con el calcule la respuesta a una entrada $x[n] = u[n-3]$. ¿Verifica lo dicho en a)? Justifique.
- ¿Existe la transformada de Z de $(-1)^n$? Si es así grafique su ROC.

3) Se ha estimado el índice de crecimiento de la hoja de esta planta fosilizada por medio de:

$$C' = 1 + e^{\cos(0,25C)-t}$$

donde t es el tiempo medido en semanas, y C el índice de crecimiento que inicialmente vale 1.5.

- Determinar, utilizando un método Runge-Kutta de segundo orden, estimando su error por Richardson, el índice de crecimiento en la semana 1 y en la semana 2.
- Determine, Utilizando Milne, cuando el índice llegará a 8.
- Escriba la función de iteración $C(t + \Delta T)$ utilizando el método de Taylor de segundo orden (utilizando hasta C''')