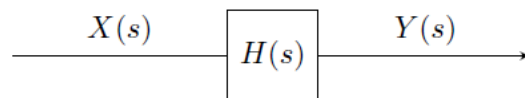

TUTORÍA 10. Transformada de Laplace y Sistemas LTI.

Tutor: Anthony Vega Padilla

- **Ejercicio #1.** Considere el sistema LTI mostrado en la siguiente figura, para el cual se conoce la siguiente información:

$$X(s) = \frac{s+2}{s-2} \quad \text{con } x(t) = 0 \text{ para } t > 0$$

$$y(t) = \frac{-2}{3}e^{2t}u(-t) + \frac{1}{3}e^{-t}u(t)$$



- a) Determine $H(s)$ y su región de convergencia.
 - b) Determine $h(t)$.
- **Ejercicio #2.** La señal $y(t) = e^{-2t}u(t)$ es la salida de un sistema lineal, invariante en el tiempo y causal, que tiene una función de transferencia de la forma:

$$H(s) = \frac{s-1}{s+1}$$

- a) Encuentre al menos dos posibles entradas $x(t)$ que pueden producir la salida $y(t)$ descrita. Dibuje el diagrama de polos y ceros de $X(s)$ y explique sus decisiones.
- b) Manteniendo las condiciones anteriores, ¿Cuál sería la entrada del sistema? Si se sabe que:

$$\int_{-\infty}^{\infty} |x(t)| dt < \infty$$

- c) Encuentre la respuesta al impulso si ahora el sistema es estable y tiene como entrada $y(t)$ y de salida alguna de las $x(t)$ anteriores.
- d) ¿Cuál es ahora la salida $x(t)$ si se cumple la condición anterior?

- **Ejercicio #3.** La función $f(t)$ dada por:

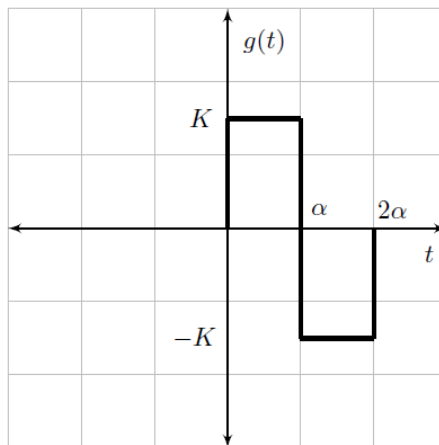
$$f(t) = \begin{cases} 1 & -\alpha \leq t \leq \alpha \\ 0 & |t| \geq \alpha \end{cases}$$

- a) Demuestre que la expresión algebraica de la transformada de Laplace de $f(t)$ está dada por:

$$F(s) = \frac{e^{\alpha s} - e^{-\alpha s}}{s}$$

Indique la región de convergencia de $F(s)$.

- b) Exprese la función $g(t)$, mostrada en la siguiente figura, en términos de combinaciones lineales de $f(t)$ y/o traslaciones y escalamientos en el tiempo.



- c) Utilice las propiedades de la transformada de Laplace y los resultados del punto anterior para encontrar $G(s)$.