**Instituto Tecnológico de Costa Rica** **II Semestre 2016**
**Escuela de Ingeniería Electrónica**
**EL-4701 Modelos de Sistemas**
**Profesor: Ing. José Miguel Barboza Retana**

---

# TUTORÍA 8. Sistemas LTI, Convolución y Transformada de Fourier.

*Tutor: Anthony Vega Padilla*

---

- **Ejercicio #1.** Determine si el sistema $y(t) = x^2(t)$ es lineal o no lineal e invariante o variante en el tiempo.

- **Ejercicio #2.** Dado el pulso rectangular $r(t) = u\left(t + \frac{1}{2}\right) - u\left(t - \frac{1}{2}\right)$, donde $u(t)$ es el escalón unitario, grafique entonces la función $x(t)$ dada por la convolución:

$$x(t) = u(t) * r\left(\frac{r}{T}\right)$$

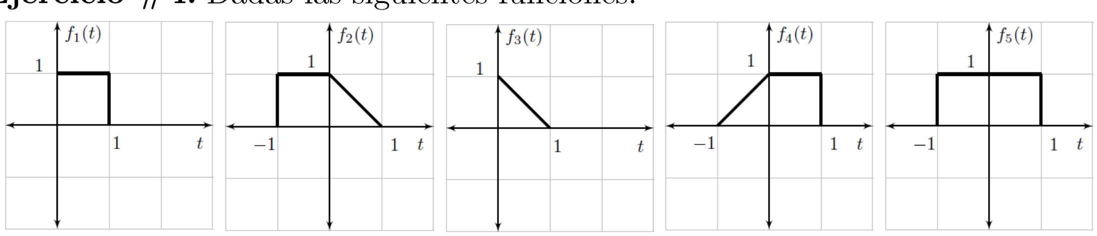
  Además, indique todas las magnitudes que dependen del valor T.

- **Ejercicio #3.** Sean las funciones:

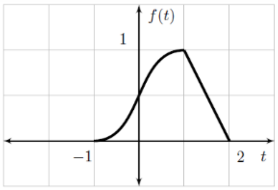
$$f_1(t) = u(t) - u(t-1)$$
$$f_2(t) = A[u(t) - u(t-2)]$$

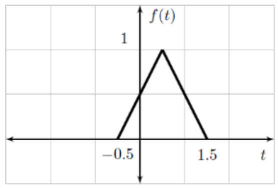
  Grafique ambas señales y el resultado de su convolución $f_1(t) * f_2(t)$ en el dominio del tiempo. Asuma que $A > 0$.

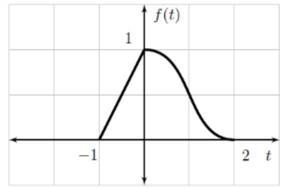
- **Ejercicio #4.** Dadas las siguientes funciones:

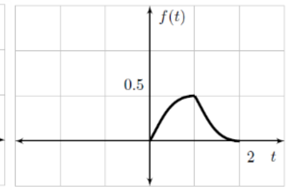



  Indique con qué función de las anteriores debe ser convolucionada $f_1(t)$ para que sean generadas cada una de las siguientes curvas:










- **Ejercicio #5.** Considere una señal $x(t)$ con transformada de Fourier $X(j\omega)$. Suponga que se cumplen los siguientes hechos:

  $x(t)$ es una función de valor real.

  $\mathcal{F}^{-1}\{(1+j\omega)X(j\omega)\} = Ae^{-t/\tau}u(t)$, donde A es independiente de t y $\tau$ es una constante real positiva.

  $\int_{-\infty}^{\infty} |X(j\omega)|^2 d\omega = 2\pi$

  a) Determine una expresión de forma cerrada para $x(t)$ si $\tau \neq 1$.

  b) Encuentre ahora la expresión de $x(t)$ para el caso particular $\tau = 1$. (No es necesario que despeje el valor de A en este punto)