UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

# Análisis de señales

# Series de Fourier de tiempo continuo

Escuela de Ciencias exactas e Ingeniería

**Código: SA2020II_TTQ10**

**Profesor:** Marco Teran **Deadline:** **G01 -** 1 de diciembre de 2020

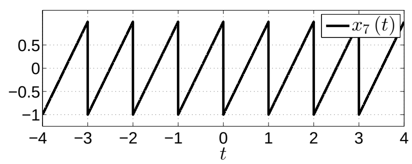
**Name:** ____________________________ **G02 -** 1 de diciembre de 2020

---

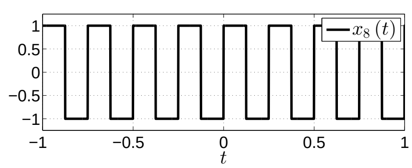
**1.** Determinar la representación de la Serie de Fourier de tiempo continuo **(CTFS)** en la forma exponencial compleja para los puntos pares y la trigonométrica para los puntos impares de cada una de las siguientes señales.

- Expresar los coeficientes de Fourier en función de $k$
- Dibujar $|c_k|$ y $\Phi_k$, y $a_k$ y $b_k$, dependiendo del punto.
- Para los puntos del $m$ al $r$ tomar $A = 5$, $\tau = 2$ y $T = 8$.

(a)




(b)




(c) $x_9(t) = \frac{1}{4}\cos(2t + 4\pi)$.

(d) $x_{10}(t) = 4 + \frac{1}{2}\sin(6t)$.

(e) La señal periódica para todo $t$ definida por $x(t) = x$ entre $[-2, 2]$ (Repetir este segmento en todo t, se observa una señal diente de sierra, aplicar mismo método a los demás ejercicios).

(f) La señal periódica para todo $t$ definida por $x_{11}(t) = |t|$ entre $[-2, 2]$.

(g) La señal periódica para todo $t$ definida por $x_{12}(t) = t^2$ entre $[-3, 3]$.

(h) La señal periódica para todo $t$ definida por $x_{13}(t) = \begin{cases} \frac{2}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} + t\right), & \text{si } -\pi \leqslant t < 0 \\ \frac{2}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - t\right), & \text{si } 0 \leqslant t \leqslant \pi \end{cases}$

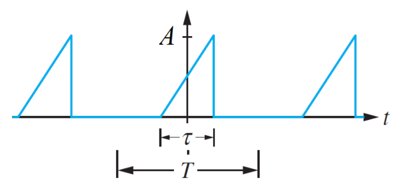
(i) $s(t) = \left|3\sin\left(\frac{6\pi}{15}t\right)\right|$.

(j) $p(t) = \left|5\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)\right|$.

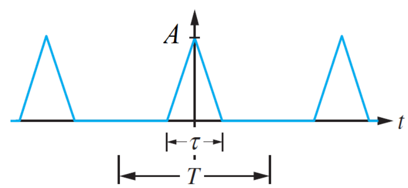
(k) $x(t) = 1 + \cos(2\pi t) - sin(6\pi t)$.

(l) $r(t) = \frac{\sin(2t+\pi)}{sin(t)}$.

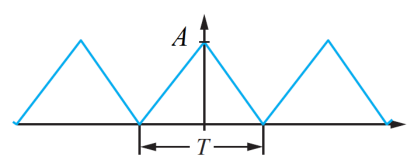
(m)



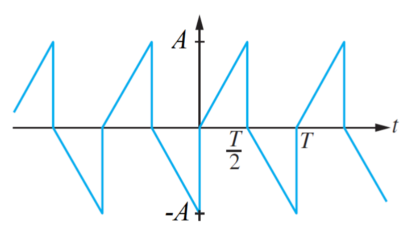

(n)



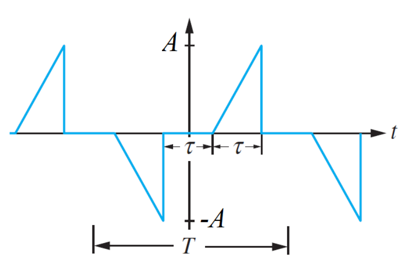

(o)



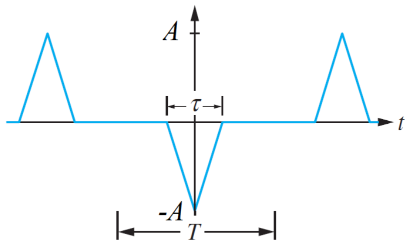

(p)



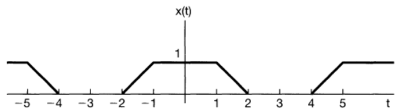

(q)



(r)

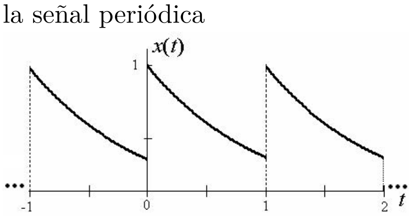



(s)



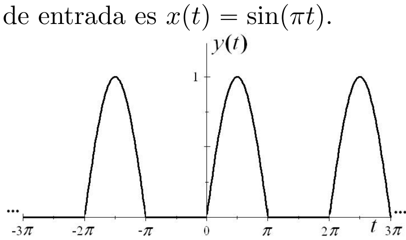

**2.** Usando la serie exponencial de Fourier represente la señal $x(t) = u(t+1) - u(t-1)$ sobre el intervalo de tiempo $[-2, 2]$.

**3.** Usando la serie exponencial de Fourier represente la señal periódica



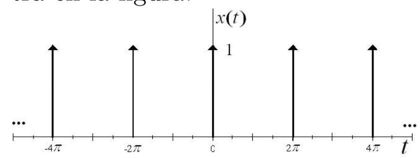

$x(t) = e^{-t}, \; 0 < t < 1$

**4.** Usando la serie trigonométrica de Fourier, represente la señal de salida de un rectificador de media onda ($y(t)$ en la siguiente figura), si la señal de entrada es $x(t) = \sin(\pi t)$.




$x(t) = \sin(t), \; 0 < t < \pi$

**5.** Obtenga la serie exponencial de Fourier de la secuencia de impulsos de peso unitario, que se ilustra en la figura.




**6.** Exprese la señal $x(t) = \frac{1}{2} + \sin^2 t - \cos^2 t + 2\sin t + 3\cos(3t)$ como una serie exponencial de Fourier e identifique los coeficientes complejos de Fourier.

**7.** Demuestre que si $x(t)$ es real entonces $|c_k|$ es una señal par y $\angle c_k$ es una señal impar.

**8.** Demuestre el teorema de Parseval para la serie exponencial.

**9.** Suponga que un señal periódica tiene coeficientes de la serie exponencial de Fourier dados por $c_k = 0.5^{|k|}$. Encuentre la potencia promedio de la señal.

**10.** Usando la serie trigonométrica de Fourier represente la señal de salida de un rectificador de onda completa ($y(t)$ en la Figura), si la entrada es $x(t) = \sin(\pi t)$.