



Matrícula:

Nombre:

Paralelo:

COMPROMISO DE HONOR: Al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar un lápiz o esferográfico; que sólo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. Además, no debo consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a los que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada. Firmo el presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptado la declaración anterior.
 "Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma

Notas: Desarrolle los ejercicios de forma ordenada y con letra legible en las hojas para desarrollo.

Tema 1 (25 puntos). Sea Y una variable aleatoria definida por:

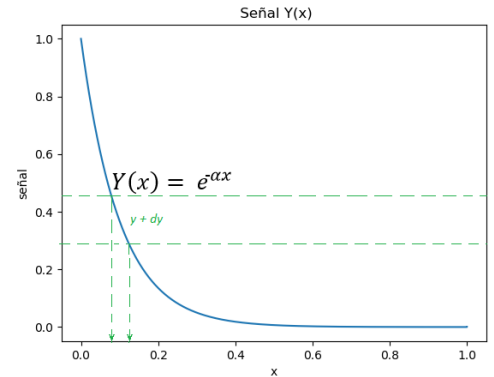
$$Y(x) = e^{-\alpha x}$$

$$0 \leq x \leq T,$$

$$\alpha = 1, T = 1$$

donde X es una variable aleatoria uniforme, distribuida en el intervalo de $(0, T]$

- Determine la función densidad de probabilidad para Y
- Calcule la función de distribución acumulada para Y
- Grafique su resultado
- Determine la auto-correlación para Y



Tema 2. (45 puntos) Sean $X(t)$ y $Y(t)$ mostrados en la figura, donde θ es una variable aleatoria uniforme, distribuida en el rango $[-\pi, \pi]$.

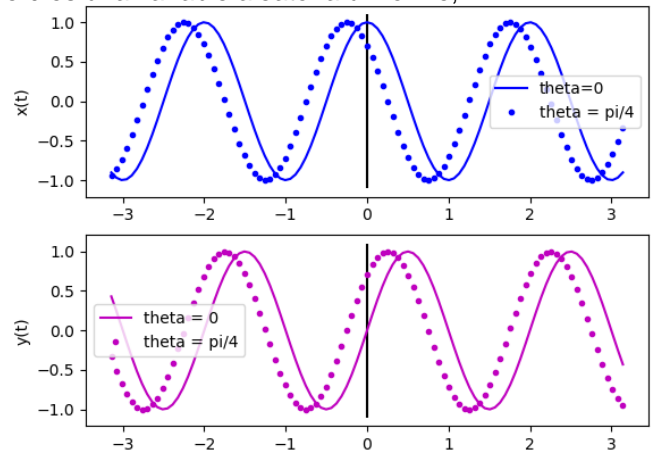
$$X(t) = \cos(\omega t + \theta)$$

$$Y(t) = \sin(\omega t + \theta)$$

Si $\omega = 1/2$, para $\theta = 0$ y $\theta = \pi/4$, se muestran en la figura los resultados sobre $X(t)$ y $Y(t)$.

Determine los resultados para:

- Valor esperado de $X(t)$
- Valor esperado de $Y(t)$
- Correlación cruzada entre $X(t)$ y $Y(t)$
- Covarianza cruzada de $X(t)$ y $Y(t)$
- Determinar si el proceso Y es estacionario o estacionario en el sentido amplio. Justifique su respuesta

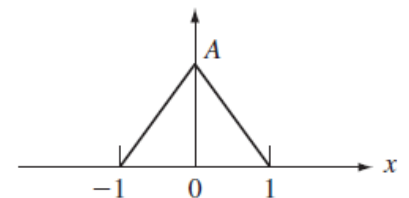


Tema 3. (15 puntos) Encuentre la densidad espectral de potencia $S_Y(f)$ de un proceso aleatorio con función de auto-correlación:

$$R_X(\tau) \cos(2\pi f_0 \tau)$$

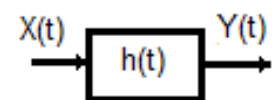
donde $R_X(\tau)$ es en si mismo una función de auto-correlación.

Determine la potencia promedio, si $R_X(\tau)$ es de tipo triangular y grafique $S_Y(f)$.



Tema 4 (15 puntos). La entrada a un filtro es un ruido blanco con media cero y densidad espectral de potencia $N_0/2$. El filtro tiene la función de transferencia mostrada:

- Encuentre $S_{Y,X}(f)$ y $R_{Y,X}(\tau)$
- Encuentre $S_Y(f)$ y $R_Y(\tau)$
- Calcule la potencia promedio del proceso de salida



$$H(f) = \frac{1}{1 + j2\pi f}$$