



Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
 Facultad Ingeniería en Electricidad y Computación  
 2DA EVALUACIÓN DE P&PE  
 II TÉRMINO 2016-2017



16/FEBRERO/2017

Estudiante	PARALELO	TEMA 1	TEMA 2	TEMA 3	TEMA 4	TOTAL

**CAC-2013-108.- Compromiso ético de los estudiantes al momento de realizar un examen escrito de la ESPOL.**

**COMPROMISO DE HONOR**

Reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, y no se permite la ayuda de fuentes no autorizadas ni copiar.

Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

*Firma de Compromiso del Estudiante*

**PROBLEMA # 1: -----→ 25 PUNTOS**

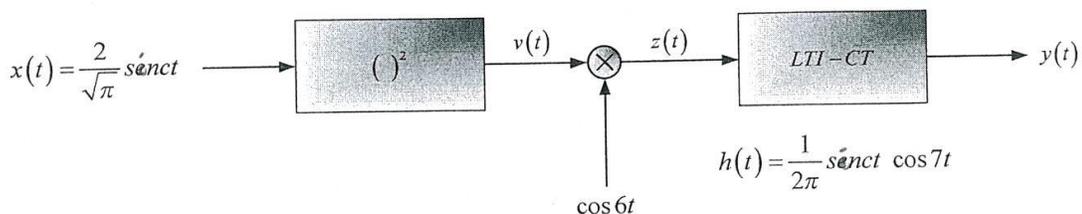
Un proceso estocástico  $x(t)$  con función de autocorrelación  $R_x(\tau) = Ae^{-a|\tau|}$ , donde A y  $a$  son constantes reales positivas, es aplicado a la entrada de un sistema LTI-CT con respuesta de impulso  $h(t) = e^{-bt}u(t)$ , donde b es una constante real positiva. Se pide calcular:

- a) Determine la Autocorrelación de la salida  $y(t)$  del sistema --→ 15 PUNTOS
- b) Determine la Densidad Espectral de Potencia de  $y(t)$  --→ 5 PUNTOS
- c) Determine la Potencia Promedio Normalizada de  $y(t)$  --→ 5 PUNTOS

**Nota:** Se sugiere el uso de fracciones parciales.

**PROBLEMA # 2:** -----> 40 PUNTOS

La señal de entrada  $x(t)$ , que se especifica a continuación, es aplicada a un dispositivo cuadratrizador. Así mismo, la respuesta  $v(t)$  del mencionado dispositivo es modulada con una señal sinusoidal, tal como se muestra la siguiente figura. Finalmente, la señal de salida  $z(t)$  es aplicada a un sistema LTI-CT que se comporta como un filtro ideal pasabanda, cuya respuesta impulso es la que se especifica en el precitado diagrama.



- El Espectro de la señal  $v(t)$ . Es decir  $V(w)$  vs  $w$  -----> 5 PUNTOS
- El espectro de Fourier de la señal impulso  $h(t)$ . Es decir  $H(w)$  vs  $w$  así como su expresión -----> 5 PUNTOS
- El espectro de Fourier de la señal  $z(t)$ . Es decir  $Z(w)$  vs  $w$  así como su expresión -----> 5 PUNTOS
- El espectro de salida  $Y(w)$  vs  $w$  -----> 5 PUNTOS
- La expresión de  $y(t)$  y su autocorrelación -----> 20 PUNTOS

$$F^{-1} \left\{ \frac{dy}{dw} \right\} \leftrightarrow -jty(t)$$

**PROBLEMA # 3:** -----> 10 PUNTOS

En la inspección de hojalata producida por un proceso electrolítico continuo, se identifican 0.2 imperfecciones en promedio por minuto. Determine las probabilidades de identificar

- una imperfección en 3 minutos -----> 2 PUNTOS
- al menos dos imperfecciones en 5 minutos -----> 2 PUNTOS
- cuando más una imperfección en 15 minutos. -----> 2 PUNTOS

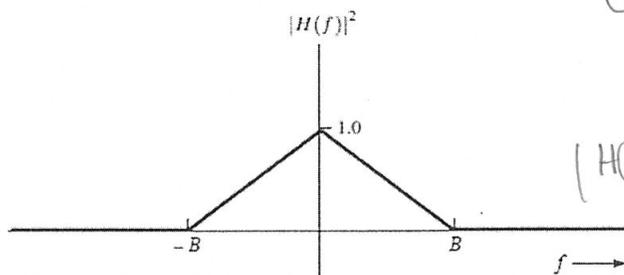
Si un banco recibe en promedio 6 cheques sin fondo por día, ¿cuáles son las probabilidades de que reciba:

- cuatro cheques sin fondo en un día dado -----> 2 PUNTOS
- 10 cheques sin fondos en cualquiera de dos días consecutivos? -----> 2 PUNTOS

**PROBLEMA # 4:** -----→ 25 PUNTOS

Un sistema lineal tiene una función de transferencia de potencia  $|H(f)|^2$ , como se muestra en la figura. La entrada  $x(t)$  es un proceso gaussiano aleatorio con una PSD dada por:

$$S_x = \begin{cases} \frac{N_0}{2}, & |f| \leq 2B \\ 0, & f \text{ en cualquier otro caso} \end{cases}$$



$$|H(f)|^2 = \Delta\left(\frac{f}{B}\right)$$

- Determine la función de autocorrelación para la salida  $y(t)$  -----→ 10 PUNTOS
- Halle la PDF para  $y(t)$  -----→ 5 PUNTOS
- Cuando son independientes las dos variables  $Y_1 = Y_1(t)$  y  $Y_2 = Y_2(t)$ ? -----→ 10 PUNTOS

TABLA DE TRANSFORMADAS DE FOURIER

$x(t)$	$X(\omega)$
$\delta(t)$	1
$\delta(t - t_0)$	$e^{-j\omega t_0}$
1	$2\pi\delta(\omega)$
$e^{-j\omega_0 t}$	$2\pi\delta(\omega - \omega_0)$
$\cos(\omega_0 t)$	$\pi[\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)]$
$\text{sen}(\omega_0 t)$	$-j\pi[\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)]$
$\mu(t)$	$\pi\delta(\omega) + \frac{1}{j\omega}$
$\mu(-t)$	$\pi\delta(\omega) - \frac{1}{j\omega}$
$e^{-at}\mu(t), \quad a > 0$	$\frac{1}{j\omega + a}$
$te^{-at}\mu(t), \quad a > 0$	$\frac{1}{(j\omega + a)^2}$
$e^{-a t }, \quad a > 0$	$\frac{2a}{a^2 + \omega^2}$
$\frac{1}{a^2 + t^2}$	$\frac{\pi}{a} e^{-a \omega }$
$e^{-at^2}, \quad a > 0$	$\sqrt{\frac{\pi}{a}} e^{-\frac{\omega^2}{4a}}$
$p_a(t) = \begin{cases} 1 &  t  < a \\ 0 &  t  > a \end{cases}$	$2a \frac{\sin(\omega a)}{\omega a}$
$\frac{\sin(at)}{\pi t}$	$p_a(\omega) = \begin{cases} 1 &  \omega  < a \\ 0 &  \omega  > a \end{cases}$
$\text{sgn}(t)$	$\frac{2}{j\omega}$
$\sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$	$\omega_0 \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(\omega - k\omega_0), \quad \omega_0 = \frac{2\pi}{T}$