

Tratamiento y Transmisión de Señales

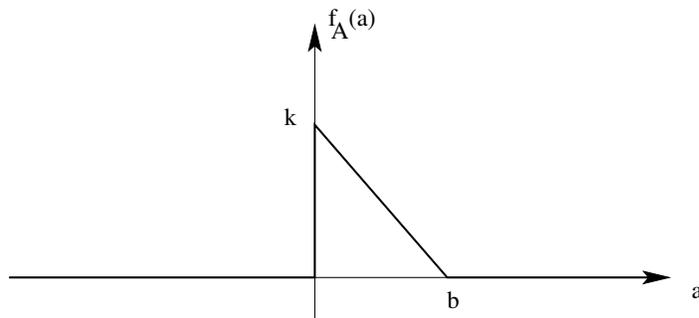
Ingenieros Electrónicos

EXAMEN PARCIAL MAYO 2009

SEGUNDA PARTE: PROBLEMAS

1.5 puntos por problema. Tiempo disponible total: 1 hora y media.

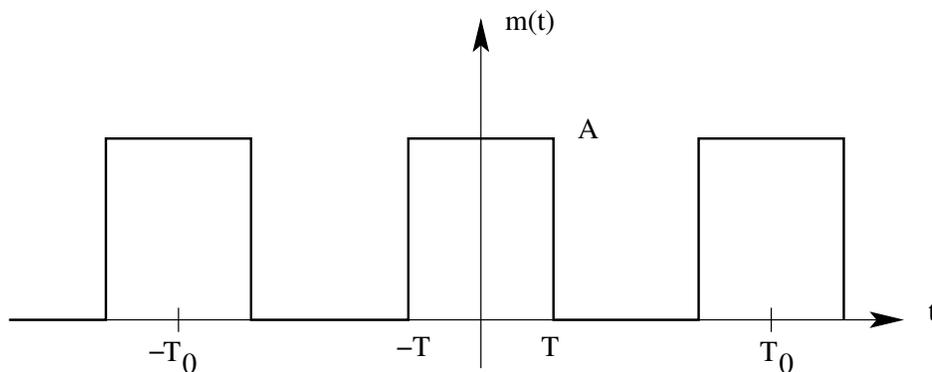
1. Consideremos una variable A aleatoria cuya función densidad de probabilidad es la que se muestra en la siguiente figura



Se pide lo siguiente:

- Poner una expresión analítica para $f_A(a)$, determinando el factor k .
- Determinar y dibujar la función de distribución $F_A(a)$.
- Determinar el valor medio de la variable, $E[A]$.
- Determinar el valor cuadrático medio, $E[A^2]$, y la varianza, $\text{var}[A]$, de dicha variable.
- Si se define la señal aleatoria $X(t) = A \cos(2\pi f_0 t)$, siendo f_0 una frecuencia constante, determinar la media y autocorrelación de dicha señal. ¿Se puede decir que $X(t)$ es estacionaria en sentido amplio? ¿Por qué?
- Si se define la señal aleatoria $Y(t) = \cos(2\pi f_0 t + A)$, siendo f_0 una frecuencia constante, determinar la media y autocorrelación de dicha señal, suponiendo que $b = 2\pi$. ¿Se puede decir que $Y(t)$ es estacionaria en sentido amplio? ¿Por qué?

2. Consideremos la señal moduladora periódica que se puede ver en la siguiente figura



Dicha señal sirve de entrada a un sistema con modulación PM cuya sensibilidad en fase es k_p . Este sistema utiliza la portadora $c(t) = A_c \cos(2\pi f_c t)$ generada localmente. Se pide lo siguiente:

- Dar una expresión y dibujar la fase instantánea $\theta_i(t)$.
- Dar una expresión y dibujar la frecuencia instantánea $f_i(t)$.
- Poner la expresión para la señal modulada $s(t)$ y su envolvente compleja $\tilde{s}(t)$.
- Determinar la representación en serie de Fourier para la envolvente compleja $\tilde{s}(t)$, simplificando siempre que sea posible.
- Determinar la expresión para la transformada de Fourier $S(f)$ de la señal modulada a partir del resultado del apartado anterior.