

Señales Aleatorias  
Examen Final de 27 de junio de 2008

Nombre:

- 1) (2 puntos) En un sistema de comunicaciones la señal que se envía de un punto  $a$  a un punto  $b$  se transmite por dos caminos en paralelo. Sobre cada camino la señal pasa a través de dos repetidores puestos en serie. Cada repetidor de uno de los caminos tiene una probabilidad de fallar (no retransmitir la señal) de 0.005. En el otro camino cada repetidor tiene una probabilidad de fallar de 0.008. Los repetidores fallan independientemente unos de otros. Determine la probabilidad de que la señal no llegue al punto  $b$ .
- 2) (2 puntos) Tenemos dos variable aleatorias  $X$  e  $Y$  de las que conocemos  $E[X] = 0$ ,  $E[Y] = -1$ ,  $E[X^2] = 2$ ,  $E[Y^2] = 4$  y la correlación de  $X$  e  $Y$  que vale  $-2$ . Se definen dos nuevas variable aleatorias  $W$  y  $U$  de forma tal que  $W = 2X + Y$  y  $U = -X - 3Y$ . Determine:
- a) Las varianzas de las variables  $W$  y  $U$ .
  - b) La correlación de las variables  $W$  y  $U$ .
  - c) La covarianza de las variables  $W$  y  $U$ .
- 3) (2 puntos) Sea  $X(t)$  un proceso aleatorio de media constante y función de autocorrelación  $R_X(\tau) = Be^{-\tau^2/2a^2}$  donde  $B > 0$  y  $a > 0$  son constantes. Determine:
- a) La densidad de potencia espectral  $S_X$ .
  - b) La potencia promedio  $P_X$ .
- 4) (0.75 puntos) Defina la función de distribución acumulada (cdf) de una variable aleatoria  $X$ .  
También defina la probabilidad  $P(a \leq X \leq b)$  en función de la cdf de  $X$ .