

Material adaptado feito por: Igor Gonçalves de Souza

	9ª Aula de exercícios de M008	Turma: M008 B
M008 – Probabilidade e Processos Estocásticos		
Professor: Renan Sthel Duque		Monitor: Bruno Piva Oliveira
Assunto(s): Processamento de sinais aleatórios e densidade espectral de potência		
Conteúdo: Enunciado para as questões		
Nome:		Data:

1) O processo estocástico estacionário no sentido amplo $X(t)$ de função de autocorrelação $R_X(\tau) = e^{-5|\tau|}$ é aplicado na entrada de um filtro linear invariante no tempo de resposta ao impulso $h(t)$ dada pela função a seguir:

$$h(t) = \begin{cases} e^{-4t}, & t \geq 0 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

O processo estocástico $Y(t)$ na saída do filtro também é um processo estacionário no sentido amplo de média 0, $2V$. Pede-se:

- (a) A média do processo estocástico na entrada do sistema.

Resposta: $\mu_X = 0,8V$

- (b) A densidade espectral de potências do processo estocástico na saída do sistema.

$$\text{Resposta: } S_Y(\omega) = \frac{10}{(25+\omega^2)(16+\omega^2)} \left[\frac{\frac{W}{rad}}{s} \right]$$

$$S_Y(f) = \frac{10}{(25+(2\pi f)^2)(16+(2\pi f)^2)} \left[\frac{W}{Hz} \right]$$

- (c) A função de autocorrelação na saída do sistema

Resposta: $R_Y(\tau) = \frac{5}{36}e^{-4|\tau|} - \frac{1}{9}e^{-5|\tau|}$

- (d) A potência do processo estocástico na entrada e na saída do sistema.

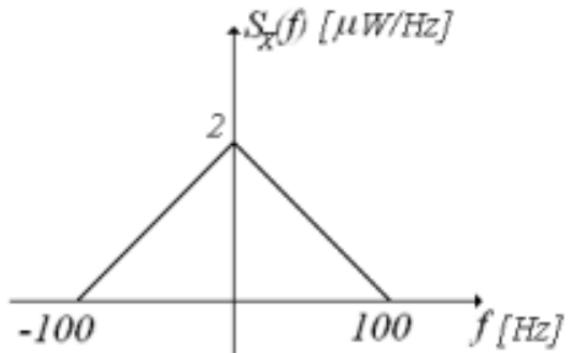
Resposta: $P_X = 1 [W]$ e $P_Y = \frac{1}{36} [W]$

2) $X(t)$ é um processo estocástico estacionário no sentido amplo com média $\mu_X = 0$. Para o processo $Y(t) = X(at)$, em que a é uma constante maior do que 1, pede-se:

- (a) Determine a função de autocorrelação do processo $Y(t)$ em função da autocorrelação do processo $X(t)$. Desenvolva ou justifique analiticamente.

Resposta: $R_Y(\tau) = R_X(a\tau)$

- (b) Se a densidade espectral de potências do processo $X(t)$ é dada pelo gráfico a seguir, faça o gráfico da densidade espectral de potências de $Y(t)$.



- (c) Determine a potência do processo estocástico $Y(t)$.

Resposta: $P_Y = 200 \text{ } [\mu\text{W}]$