

Nome: _____ **Matrícula:** _____

Curso: () EC () ET () ECA () EB () EE **Turma:** _____

Leia atentamente as observações a seguir:

- Prova de entrega individual. A interpretação faz parte da avaliação.
- Esta prova deve ser resolvida e enviada pela tarefa criada no Teams, na data de sua ocorrência (04/12/2021) até 17h30min.
- É necessário apresentar o desenvolvimento das duas primeiras questões para validar a resposta. Para as demais questões (3 a 5), apenas marque a alternativa que corresponde ao resultado encontrado.
- A prova deve ser enviada em **um ÚNICO arquivo com formato PDF**, contendo todas as fotos das resoluções das questões 1 e 2 e da marcação das questões 3, 4 e 5.

1ª Questão (25 pontos): Para a função densidade espectral de potências

$$S_Y(w) = \frac{2w^2}{w^4 + 8w^2 + 15} \text{ de um processo estocástico presente na saída de um sistema, sabe-se que } |H(w)| = \sqrt{\frac{w^2}{w^2 + 3}}, \text{ pede-se:}$$

- a) (5 pontos) A densidade espectral de potências do processo estocástico $X(t)$ na entrada do sistema.
- b) (5 pontos) A função de autocorrelação do processo estocástico $X(t)$ na entrada do sistema e a potência média de $X(t)$.
- c) (15 pontos) A função de autocorrelação do processo estocástico $Y(t)$ na saída do sistema e a potência média de $Y(t)$.

2ª Questão (15 pontos): Um vírus pode existir em N cepas. A cada geração o vírus pode sofrer uma mutação para outra cepa, escolhida de forma aleatória. Vamos analisar um problema simples. Admita que existam apenas 3 cepas possíveis para um determinado vírus, C0, C1 e C2, sendo C0 a cepa da geração inicial. De uma geração para a outra, a probabilidade do vírus não sofrer mutação é de 60% e as probabilidades de mutações para as outras cepas são equiprováveis. Uma questão relevante do ponto de vista da área da saúde é saber qual é a probabilidade de existência de uma determinada cepa na n-ésima geração, após muitas gerações. Determine estas probabilidades para as 3 cepas e de acordo com o resultado, escreva sua conclusão.

3ª Questão (10 pontos): Um PABX possui 5 troncos para realizar chamadas externas e atende a 12 ramais. A taxa de geração de chamadas de cada ramal é de 6 chamadas por hora, cada uma com um tempo médio de 4 minutos. Na notação de Kendall para este sistema de fila (M/M/m/J/K/S/FIFO), considere S infinito, e considerando que o PABX não possui a capacidade de colocar chamadas em espera, assinale a alternativa que indica a probabilidade deste PABX estar em uso.

- a) 6,1%
- b) 12,64%
- c) 32,97%
- d) 77,58%
- e) 98,74%
- f) 99,83%

4ª Questão (20 pontos): Em um determinado sistema de comunicação, o tráfego de entrada de um comutador de pacotes é de 32 pacotes por segundo, cada pacote contendo em média 1600 bytes, com distribuição de Poisson. Os pacotes são enfileirados em uma fila única, com um buffer suficientemente grande para evitar perdas. Este sistema dá vazão a este tráfego por meio de 4 linhas de 128 kbps operando em paralelo. Pede-se:

4.1) Assinale o tempo médio de permanência de cada pacote no sistema.

- a) 100 ms
- b) 74,55 ms
- c) 12,5 ms
- d) 20,83 ms
- e) 174,55 ms
- f) 500 ms

4.2) Assinale abaixo a probabilidade da fila possuir apenas dois pacotes de dados aguardando a transmissão.

- a) 5,36%
- b) 13,98%
- c) 12,8%
- d) 9,6%
- e) 26,74%
- f) 7,63%

5ª Questão (30 pontos): Uma linha de 9.600 bps transporta dois tipos de tráfego:

- Tráfego 1: Os pacotes de dados transmitidos possuem comprimento variável (exponencial) de tamanho médio de 120 *bytes*, chegando a uma taxa de 4 por segundo.
- Tráfego 2: Os pacotes de dados transmitidos possuem comprimento fixo de 1920 *bytes*, chegando a uma taxa de 1 pacote a cada 4 segundos.

Admitindo que os pacotes do tráfego 2 são os mais prioritários na transmissão, pede-se:

5.1) Qual é o segundo momento do tempo de serviço do sistema?

- a) 5,12
- b) 0,3106
- c) 0,1694
- d) 1,29
- e) 2,56
- f) 0,02

5.2) O tempo médio que os pacotes do tráfego 2 aguardam a transmissão.

- a) 1,8 s
- b) 0,6 s
- c) 3 s
- d) 1,6 s
- e) 3,79 s
- f) 1,1 s

5.3) O número médio de pacotes do tráfego 1 na aguardando transmissão.

- a) 0,15
- b) 0,75
- c) 7,65
- d) 12
- e) 16
- f) 22