



## 2ª Série de Exercícios

1. Enuncia o teorema de Nyquist e a lei de Shannon?
2. Se tivermos um sinal áudio com uma largura de banda de 5 kHz, qual deverá ser a frequência de amostragem mínima para o digitalizarmos?
3. Para amostrar um sinal de vídeo com  $B=4\text{MHz}$ , pelo teorema de Nyquist, qual o menor valor da frequência de amostragem? Sendo a quantização de 8 bits por amostra do sinal, qual será o valor da taxa de transmissão?
4. De quantos em quantos segundos, no mínimo, o sinal do exercício anterior teria de ser amostrado?
5. Um modem, destinado a uma rede telefônica comutada utiliza um esquema de modulação com oito símbolos de sinalização. Sabendo que o canal telefônico apresenta uma largura de banda de 3100Hz, determina a velocidade de transmissão máxima utilizando o teorema de Nyquist.
6. Qual a capacidade máxima de transmissão num canal telefônico com uma relação  $S/N=63\text{dB}$ ?
7. Indica os limites máximos teóricos das taxas de transmissão de dados para os seguintes canais:
  - Uma rede de Telex com largura de banda de 500Hz e 7dB de sinal/ruído.
  - Uma linha telefônica com largura de banda de 3,1kHz e sinal/ruído de 31 dB.
  - Uma linha telefônica com largura de banda de 3,1kHz e sinal/ruído de 63 dB.
  - Um canal com largura de banda de 3 kHz e sinal/ruído de 15 dB.
8. Se tivermos um sinal áudio com uma largura de banda de 15 kHz, qual deverá ser a frequência de amostragem mínima para o digitalizarmos?
9. Para amostrar um sinal de vídeo com  $B=6\text{MHz}$ , pelo teorema de Nyquist, qual o menor valor da frequência de amostragem? Sendo a quantização de 12 bits por amostra do sinal, qual será o valor da taxa de transmissão?
10. No sinal acima, ocorre um erro de um bit de 10 em 10 segundos. Determina a taxa de erros?