



COMANDO DA AERONÁUTICA  
DEPARTAMENTO DE ENSINO  
CENTRO DE INSTRUÇÃO E ADAPTAÇÃO DA AERONÁUTICA

CONCURSO DE ADMISSÃO AO EAOT 2002

PROVA DE ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

## PROVA A

**ATENÇÃO: ABRA ESTA PROVA SOMENTE APÓS RECEBER ORDEM.**

**DATA DE APLICAÇÃO: 18 DE MARÇO DE 2002.**

**PREENCHA OS DADOS ABAIXO.**

**NOME DO CANDIDATO:** \_\_\_\_\_

**INSCRIÇÃO Nº:** \_\_\_\_\_

### LEIA COM ATENÇÃO

- 1) ESTA PROVA CONTÉM 40 QUESTÕES OBJETIVAS.
- 2) CONFIRA SE A VERSÃO DA PROVA CORRESPONDE À VERSÃO DO CARTÃO-RESPOSTA.
- 3) PREENCHA CORRETA E COMPLETAMENTE O CARTÃO-RESPOSTA COM CANETA DE TINTA PRETA OU AZUL. NÃO SE ESQUEÇA DE ASSINALÁ-LO.
- 4) A PROVA TERÁ A DURAÇÃO DE 03 (TRÊS) HORAS, ACRESCIDAS DE MAIS 10 (DEZ) MINUTOS PARA PREENCHIMENTO DO CARTÃO-RESPOSTA.
- 5) SOMENTE SERÁ PERMITIDO RETIRAR-SE DO LOCAL DE PROVA A PARTIR DA METADE DO TEMPO PREVISTO.

***BOA PROVA!***

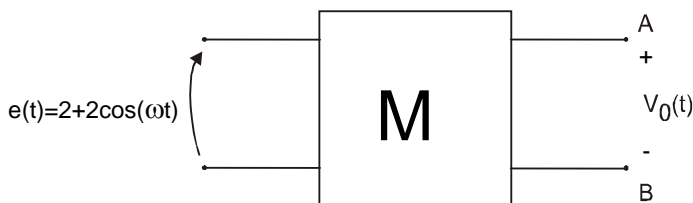
- 01 - Complete as lacunas abaixo e, a seguir, assinale a alternativa correspondente.

Em determinados órgãos do Comando da Aeronáutica, existem estações receptoras de sinais de satélites de busca e salvamento. Tais satélites são capazes de captar sinais de emergência provenientes de aeronaves acidentadas e retransmiti-los às estações receptoras, permitindo a localização dessas aeronaves. Considerando que este sistema funciona perfeitamente sob mau tempo (chuva) e que o sinal da antena vai ao receptor em frequência intermediária via cabo coaxial de 10 m de comprimento, pode-se afirmar que o sinal de descida do satélite está na faixa de frequência entre \_\_\_\_\_ e é, obrigatoriamente, trasladado para uma frequência intermediária \_\_\_\_\_ desta faixa.

- a) 12GHz e 18GHz / abaixo  
b) 1GHz e 2GHz / acima  
c) 12GHz e 18GHz / acima  
d) 1GHz e 2GHz / abaixo

- 02 - A planta "M" da figura abaixo representa um circuito em regime permanente que possui somente dispositivos lineares passivos. Um sinal de entrada  $e(t) = 2 + \cos(\omega t)$  é aplicado conforme indica a figura.

Dentre as alternativas abaixo, assinale a única que representa um sinal  $v_o(t)$  **IMPOSSÍVEL** de ocorrer entre os pontos A e B indicados.

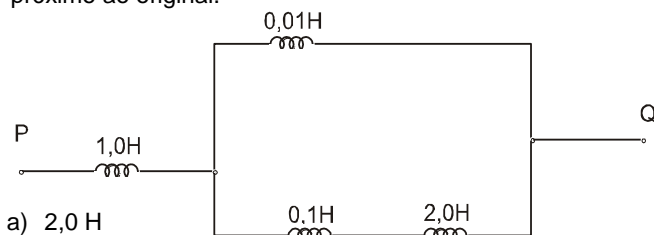


- a)  $v_o(t) = 3 + \cos(3\omega t)$ .  
b)  $v_o(t) = 2$ .  
c)  $v_o(t) = 2 \cos(\omega t + \pi/2)$ .  
d)  $v_o(t) = 1 + 0,5 \cos(\omega t)$ .

- 03 - A frequência de corte ( $\omega_c$ ) em 3 dB do filtro cuja função de transferência é  $H(j\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + (0,5 * \omega)^4}}$ , é

- a)  $\omega_c = 0,5$  rad/s.  
b)  $\omega_c = 0,0625$  rad/s.  
c)  $\omega_c = 2$  rad/s.  
d)  $\omega_c = 16$  rad/s.

- 04 - Uma malha de circuito possuía, originalmente, uma associação de indutores entre os pontos "P" e "Q" como mostra a figura. Suponha que, por algum problema técnico, apenas um dos quatro indutores da figura possa ser interligado para substituir toda essa malha entre "P" e "Q". Assinale a alternativa que apresenta o **MELHOR** indutor a ser escolhido, de forma a manter o funcionamento do circuito próximo ao original.



- a)  $2,0\text{H}$   
b)  $1,0\text{H}$   
c)  $0,1\text{H}$   
d)  $0,01\text{H}$

- 05 - O parâmetro conhecido em telecomunicações como "relação sinal ruído" é expresso em

- a) dBv.  
b) dBm.  
c) dB.  
d) mW.

- 06 - Na revista "IEEE – SPECTRUM", edição de agosto de 2001, encontra-se uma reportagem sobre transmissão óptica no espaço livre utilizando transceptores ópticos alinhados entre si em ambas as pontas do enlace. Tais transceptores podem operar nos comprimentos de onda de  $\lambda_1 = 850\text{ nm}$  e  $\lambda_2 = 1550\text{ nm}$  ( $\text{nm} = 10^{-9}$  metro). Com relação a esses comprimentos de onda, é **INCORRETO** afirmar que

- a)  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$  representam emissões na região do infravermelho.  
b)  $\lambda_1$  é mais próximo da porção visível do espectro, sendo considerado uma missão potencialmente mais perigosa para a retina humana do que  $\lambda_2$ .  
c)  $\lambda_1$  representa uma emissão em frequência mais alta que  $\lambda_2$ .  
d)  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$  representam emissões que têm uso proibitivo em enlaces de fibras ótica porque implicam em altas perdas por atenuação ao longo da fibra, a medida que o sinal se propaga.

- 07 - A capacidade de conectar qualquer computador em qualquer lugar, a qualquer outro computador, em qualquer outro lugar é um dos maiores pesadelos para os gerentes de segurança das organizações, em função do crescente perigo de vazamento das informações e da possibilidade de contaminação por vírus.

Os **PRINCIPAIS** mecanismos de proteção para minimizar o problema citado acima são

- a) criptografia, que protege os dados em trânsito entre "sites" seguros, e "firewall" que força a que todo o tráfego de saída e entrada da organização passe por somente uma rota e seja analisado e selecionado por roteadores de filtragem de pacotes e gateway de aplicação.  
b) criptografia, que protege os dados em trânsito entre "sites" inseguros, e "firewall" que força a que todo o tráfego de saída e entrada da organização passe por somente uma rota e seja analisado e selecionado por roteadores de filtragem de pacotes e gateway de aplicação.  
c) criptografia, que protege os dados em trânsito entre "sites" seguros, e "firewall" que permite que os tráfegos das diversas rotas de entrada e saída da organização sejam analisados e selecionados por roteadores de filtragem de aplicação e gateway de pacotes.  
d) criptografia, que protege os dados em trânsito entre "sites" inseguros, e "firewall" que permite que os tráfegos das diversas rotas de entrada e saída da organização sejam analisados e selecionados por roteadores de filtragem de aplicações e gateway de pacotes.

- 08 - A transmissão rádio, devido aos processos físicos envolvidos, gera erros que tendem a acontecer com mais frequência em grandes volumes (rajadas) do que separadamente.

Com o objetivo de tratar esses erros, os projetistas de rede estão desenvolvendo duas estratégias básicas: código de correção de erros e código de detecção de erros. Com relação ao citado acima, pode-se afirmar que o(s)

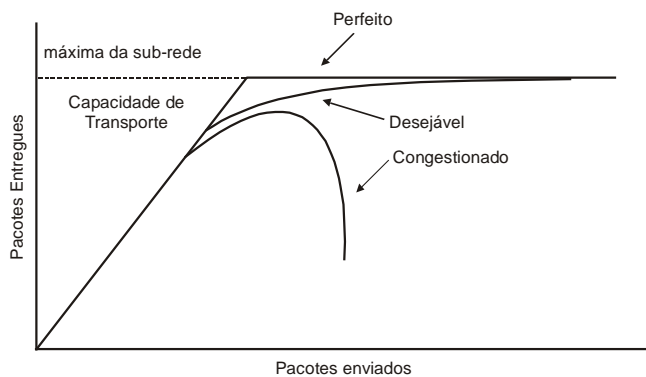
- a) códigos de detecção de erros permitem deduzir qual deveria ser o caractere correto transmitido.  
b) códigos de correção de erros inclui uma redundância suficiente, no bloco de dados, para permitir que o receptor deduza que houve um erro e solicite a retransmissão do bloco.  
c) código polinomial é um dos métodos mais difundidos para a detecção de erros.  
d) códigos de Hamming foram desenvolvidos especialmente para a correção de erros em rajadas longas.

- 09 - O quadro abaixo sumariza as principais características dos serviços ATM, Frame Relay e X.25.

| Característica                       | i     | ii   | iii      |
|--------------------------------------|-------|------|----------|
| Velocidade Normal( $\mu$ bps)        | 0,064 | 1,5  | 155      |
| Comutação                            | Sim   | Não  | Sim      |
| Carga útil máxima(bytes) por pacotes | 128   | 1600 | Variável |
| Multidifusão                         | Não   | Não  | Sim      |

Pode-se afirmar que as colunas i, ii e iii representam, respectivamente,

- a) Frame Relay, X.25 e ATM.  
 b) X.25, ATM e Frame Relay.  
 c) X.25, Frame Relay e ATM.  
 d) Frame Relay, ATM e X.25.
- 10 - Quando há pacotes demais presentes numa parte da sub-rede, o desempenho diminui. Essa situação é chamada de congestionamento. A figura abaixo ilustra o problema.



Marque a alternativa correta.

- a) Em situação de tráfego pesado, o desempenho diminui muito, porém um número constante de pacotes é entregue.  
 b) Na situação de tráfego desejável o número de pacotes entregues é proporcional ao número de pacotes enviados.  
 c) Em roteadores com volume de memória extremamente grande e com um tráfego superior a sua capacidade de escoamento, o congestionamento, piorará, pois no momento em que os pacotes chegarem ao início da fila, eles já terão sido temporizados(time out) e cópias já terão sido enviadas, indo para o fim da fila e posteriormente encaminhadas ao destino.  
 d) Quando o número de pacotes depositados na sub-rede pelos "hosts" está dentro de sua capacidade de transporte, eles serão todos entregues causando um congestionamento nos "buffers" e um gargalo na rede.
- 11 - Um satélite de sensoriamento remoto envia imagens digitalizadas de tamanho 640x480 "pixels", que podem apresentar 16 níveis distintos de intensidade(variando da cor preta à branca, em tons de cinza), que ocorrem com igual probabilidade. Supondo que os dados referentes a uma dessas imagens sejam transferidos do satélite à Terra, a uma taxa de transmissão de 8 Mbit/s, o tempo necessário para a transmissão será de
- Obs.: não considerar o retardo de propagação satélite
- a) 38,4 milisegundos.  
 b) 153,6 milisegundos.  
 c) 307,2 milisegundos.  
 d) 460,8 milisegundos.

- 12 - Um satélite meteorológico envia para a Terra imagens do planeta. Cada imagem tem tamanho 640x480 "pixels", podendo expressar 16 níveis distintos de intensidade (variando da cor preta à branca, em tons de cinza), que ocorrem com igual probabilidade. Supondo que esta informação seja codificada para a correção de erro empregando-se um código de Hamming(7,4), a quantidade de bits necessária para transmitir uma imagem codificada é

- a) 1,229 Mbit.  
 b) 2,150 Mbit.  
 c) 4,915 Mbit.  
 d) 8,602 Mbit.
- 13 - Os sistemas de telefonia têm se desenvolvido e se aperfeiçoado na qualidade do serviço e na quantidade de recursos postos à disposição do usuário. Contudo, como que por um milagre, os custos desses sistemas têm ficado cada vez mais acessíveis ao usuário. Certamente, um dos fatores decisivos para a construção desse cenário, além dos efeitos da economia de escala, é o trabalho de engenharia sempre voltado para a otimização dos recursos, sem negligenciar a funcionalidade e a confiabilidade do produto final. Um fato que corrobora com a idéia discorrida acima foi a limitação da largura de faixa utilizada para veicular os sinais de voz, cujas características servem de base para afirmar que a faixa de frequência destinada para o transporte de sinais de voz é de \_\_\_\_\_, pois a maior inteligibilidade do sinal de áudio está \_\_\_\_\_, enquanto a maior parte da energia deste sinal está \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas acima.

- a) 300 a 3.400 Hz / entre 300 e 1.500 Hz / em frequências acima de 1.500 Hz  
 b) 100 a 4.100 Hz / acima de 1.500 Hz / entre 100 e 1.500 Hz  
 c) 300 a 3.400 Hz / em frequências acima de 1.500 Hz / entre 300 e 1.500 Hz  
 d) 100 a 4.100 Hz / entre 100 e 1.500 Hz / em frequências acima de 1.500 Hz
- 14 - O tom de campainha emitido pela Central Telefônica ao telefone do usuário é de
- a) 70 Vrms, e frequência de 25 Hz.  
 b) 70 Vdc., modulado por um sinal de 25 Hz.  
 c) 48 Vrms, e frequência de 25 Hz.  
 d) 48 Vdc., modulado por um sinal de 25 Hz.
- 15 - O Sr. Tenente Coronel Engenheiro FERRO, Chefe da Divisão Técnica de um importante órgão do Comando da Aeronáutica, ao verificar problemas em seu aparelho telefônico, solicita providências de reparo à Seção de Telefonia. O Técnico, ao verificar o aparelho, tem dificuldade em afirmar se é um problema no aparelho, na central, ou na linha física. Para chegar a uma conclusão final, o dedicado técnico faz uma medida na entrada da linha e com o monofone fora do gancho. Sabendo-se que a medida foi feita corretamente, assinale a alternativa que apresenta o valor esperado para essa medida, sabendo-se que o defeito era de mau contacto e já fora solucionado ao desconectar e reconectar o aparelho à rede.
- a) 48 Vrms  
 b) 5 Vdc  
 c) 48 Vpp  
 d) 70 Vpp

16 - Ao 2º Tenente Engenheiro QCOA BRASIL, foi atribuída a tarefa de expandir a Central Telefônica do Serviço Regional de Proteção ao Voo de Manaus – SRPV-MN, em função do aparente congestionamento de chamadas. Ao entrar em contato com o Engenheiro da empresa responsável pelo fornecimento das novas placas que estavam sendo adquiridas para a expansão da Central Telefônica, este perguntou qual era o volume de tráfego da Central. Com base nos dados abaixo, o Tenente BRASIL calculou o volume de tráfego e deu a seguinte resposta:

Dados:

Intervalo de Retenções = 5 [minutos]

Número de retenções = 120 [retenções]

Fluxo ou Intensidade de Tráfego = 10 [Erlang]

- 12.
- 120.
- 600.
- 6000.

17 - Um dos elementos que comprometem a qualidade de uma transmissão, seja ela analógica ou digital, é a interferência causada por ruídos elétricos ou eletromagnéticos. As maneiras de solucionar ou evitar os problemas ocasionados por estes, passa primeiramente pela identificação do tipo de ruído existente no sistema instalado. Considerando um sistema digital de multiplexação e de transmissão de um feixe de 2 Mbits/s, marque a alternativa que apresenta um tipo de ruído exclusivo desse tipo de sistema de transmissão.

- Ruído Térmico.
- Ruído de Intermodulação.
- Ruído Assíncrono.
- Ruído Impulsivo ou Balístico.

18 - Valendo-se do conceito de “dBmO”, e sabendo-se que o ponto denominado por “REF” no esquema abaixo representa um ponto de ZERO dBmO, marque a alternativa que apresenta o valor de potência no ponto “delta”.

| “alfa”   | “bravo”  | REF    | “charle” | “delta” |
|----------|----------|--------|----------|---------|
|          |          |        |          |         |
| - 6 dBmO | - 3 dBmO | 0 dBmO | 3 dBmO   | 6 dBmO  |

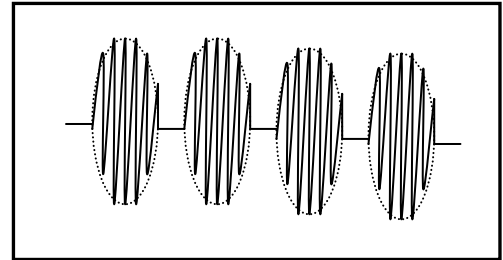
Painel Frontal

- 1 mW
- 2 mW
- 3 mW
- 4 mW

19 - O sistema de Modulação em Amplitude – AM, apesar de seus inconvenientes devido a sua susceptibilidade a ruídos internos e externos ao sistema, tem vasta aplicação inclusive em tecnologias modernas como as transmissões por fibra óptica. Com base na teoria básica de modulação em amplitude, escolha a alternativa abaixo que está de acordo com a Teoria da Modulação em Amplitude.

- É possível a recuperação do sinal modulante se, na recepção, multiplicarmos o sinal modulado pela sua portadora e procedermos à filtragem desse produto em um filtro do tipo passa-baixa.
- É possível a recuperação do sinal modulante se, na recepção, somar o sinal modulado à sua portadora e procedermos à filtragem desse produto em um filtro do tipo passa-baixa.
- É possível a recuperação do sinal modulante com a simples multiplicação do sinal modulado pela sua portadora e procedendo à retificação de meia onda do mesmo.
- É possível a recuperação do sinal modulante com a simples soma do sinal modulado à sua portadora e procedendo à retificação de meia onda do mesmo.

20 - A figura abaixo, representando a tela de um osciloscópio, mostra um sinal AM-DSB modulado pela frequência central de uma banda passante, após a recepção mas antes da detecção de envoltória. Com base na figura, marque a alternativa correta.



- O índice de modulação é de 50% ( $m_a = 0,5$ ), significando que está ocorrendo um sub-aproveitamento de carregamento de energia nas faixas laterais.
- O índice de modulação é maior que 100% ( $m_a > 1$ ), significando que está ocorrendo um efeito de sobremodulação do sinal.
- O índice de modulação é de 100% ( $m_a = 1$ ), significando que 1/3 da potência emitida está distribuída nas faixas laterais.
- Nada pode-se afirmar sobre o índice de modulação, uma vez que não foi informada a frequência da portadora e a frequência do sinal modulante.

21 - A expressão:  $E_m(t) = \hat{E}_o * \cos[\omega_o * t + (k * e_m(t))]$  representa um sinal modulado instantaneamente no tempo, onde:

- $E_m(t)$  = valor instantâneo do sinal modulado;
- $\hat{E}_o$  = Valor de pico da portadora;
- $\omega_o$  = frequência angular da portadora;
- $k$  = constante de modulação; e,
- $e_m(t)$  = valor instantâneo do sinal modulante.

Com base no enunciado, é correto afirmar que o sinal foi modulado em

- amplitude.
- frequência.
- fase.
- quadratura.

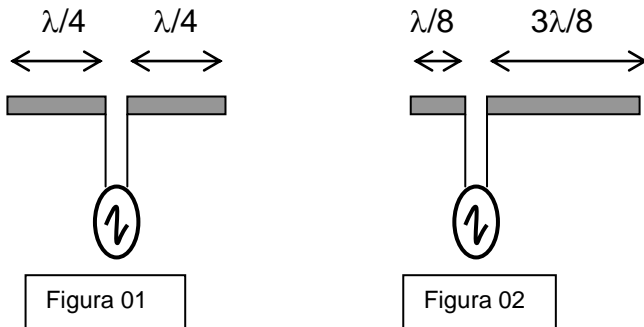
22 - Julgue as assertivas abaixo e marque a ÚNICA alternativa correta.

- Na modulação em Fase a variação de amplitude do sinal modulante será responsável pela variação na fase do sinal modulado, com isso, o sinal modulado torna-se sensível a variações de amplitude após a transmissão.
- A modulação em frequência pode ser obtida em circuitos que possuam um componente não linear, como por exemplo um diodo varactor, porém, sempre trabalhando na porção linear da curva desse componente.

- A primeira assertiva é verdadeira e a segunda é falsa.
- A primeira assertiva é falsa e a segunda é verdadeira.
- Ambas as assertivas são verdadeiras.
- Ambas as assertivas são falsas.

- 23 - Sabendo-se que um determinado circuito modulador em frequência está operando com índice de modulação igual a 16% ( $m_f = 0,16$ ), pode-se afirmar com certeza que:
- O circuito modulador é um FM Faixa Estreita – FMFE, que a modulação se dá dentro de uma faixa linear de polarização e que a largura de faixa do sinal modulado é exatamente igual à desse mesmo sinal modulante sendo aplicado a um circuito modulador AM-DSB.
  - O circuito modulador é um FM Faixa Larga – FMFL, que a modulação se dá dentro de uma faixa linear de polarização e que a largura de faixa do sinal modulado é seguramente maior que se esse mesmo sinal modulante fosse utilizado num circuito modulador AM-DSB.
  - O circuito modulador é um FM Faixa Estreita – FMFE, que a modulação se dá dentro de uma faixa linear de polarização e que a largura de faixa do sinal modulado é seguramente menor que se esse mesmo sinal modulante fosse utilizado num circuito modulador AM-DSB.
  - O circuito modulador é um FM Faixa Estreita – FMFE, que a modulação se dá dentro de uma faixa linear de polarização e que a largura de faixa do sinal modulado é seguramente maior que se esse mesmo sinal modulante fosse utilizado num circuito modulador AM-DSB.
- 24 - Em sistemas que trabalham em Frequência Modulada – FM, durante a ausência do sinal modulante de voz, ocorre um aumento de ruído na cápsula receptora de áudio que pode tornar desconfortável a comunicação. A solução comum encontrada para esse tipo de problema é a inclusão de circuito denominado
- Controle Automático de Ganho – CAG, localizado no receptor.
  - “Squelch”, ou Silenciador, localizado no receptor.
  - “Squelch”, ou Silenciador, localizado no transmissor.
  - Sintonizador Heterodino, localizado no receptor.
- 25 - O diagrama de irradiação de uma antena, sempre presente nos manuais de complexos sistemas de telecomunicações, é um dos recursos mais utilizados pelo Engenheiro de Telecomunicações para avaliar o desempenho de uma antena ou até mesmo de um enlace. A respeito da construção do diagrama de irradiação que acompanha o manual de uma antena homologada, ou o manual do sistema, pode-se afirmar que
- pode ser levantado empiricamente em um parque de antenas e deve ser plotado na forma polar ou retangular.
  - deve ser levantado empiricamente em parque de antenas e só pode ser plotado na forma polar.
  - pode ser levantado por modelamento matemático e só pode ser plotado na forma polar.
  - deve ser levantado empiricamente em um parque de antenas e pode ser plotado na forma polar ou retangular.
- 26 - Em algumas aplicações, a utilização de antenas ressonantes se apresentam como uma alternativa econômica e confiável. Assinale a alternativa que **CONCEITUA** corretamente uma antena ressonante.
- São antenas que se valem de carregamento indutivo para aumentar a sua banda passante.
  - São antenas de pequenas dimensões, geralmente dipolos de meia onda operando em frequências elevadas, comprimento de onda menor que um centímetro, que se associam formando uma rede de antenas com ampla largura de faixa.
  - São antenas que incorporam um circuito ressonante, trabalhando como filtro, e tendo como resultado final uma menor largura de faixa e maior diretividade.
  - São antenas que se valem do plano terra para criar uma superfície de reflexão, tornando possível trabalhar com antenas menores ( $L/2$ ) mesmo em frequências mais baixas.
- 27 - Com base na teoria de “Antenas Terminadas”, ou seja, aquela que possui uma carga casada em suas terminações, analise as assertivas abaixo e marque a alternativa correta.
- As “Antenas Terminadas” apresentam como grande vantagem o aumento da diretividade, pois garante-se o fluxo de corrente em apenas um sentido.
  - A grande desvantagem das “Antenas Terminadas” é a perda de meia potência sobre a carga casada.
- A primeira assertiva é falsa e a segunda é verdadeira.
  - A primeira assertiva é verdadeira e a segunda é falsa.
  - As duas assertivas são falsas.
  - As duas assertivas são verdadeiras.
- 28 - A respeito do conceito de Campo Próximo de uma antena, analise as assertivas abaixo e marque a opção correta.
- As medidas relativas ao diagrama de irradiação da antena, não devem ser feitas dentro do campo próximo da antena, iniciando-se a partir do campo distante que é a região de propagação propriamente dita.
  - Durante a construção de uma rede de antenas, deve-se inibir a associação dos campos próximos das antenas.
- A primeira assertiva é falsa e a segunda é verdadeira.
  - A primeira assertiva é verdadeira e a segunda é falsa.
  - As duas assertivas são falsas.
  - As duas assertivas são verdadeiras.
- 29 - São parâmetros importantes de uma antena qualquer, **EXCETO**
- resistência de Irradiação.
  - eficiência de Irradiação.
  - ponto de Visada.
  - diretividade.
- 30 - As assertivas abaixo discorrem a respeito de antenas com **refletores do tipo parábola**. Analise-as e marque a opção correta.
- Refletores de menor concavidade apresentam menores ganhos que um refletor de maior concavidade, para um mesmo diâmetro de antena, porém, apresentam maior imunidade a ruídos externos.
  - Em Refletores Parabólicos pode-se trabalhar com polarização de antena vertical, horizontal ou circular, sendo que para esse tipo de refletor a polarização da antena não influencia o ganho da antena ou a susceptibilidade a ruídos externos.
- A primeira assertiva é falsa e a segunda é verdadeira.
  - A primeira assertiva é verdadeira e a segunda é falsa.
  - As duas assertivas são falsas.
  - As duas assertivas são verdadeiras.

- 31 - A figura 01, abaixo, mostra um dipolo de meia onda com alimentação simétrica. E a figura 02 mostra um dipolo de meia onda com alimentação assimétrica. Com base nos conceitos de funcionamento de um dipolo de meia onda, julgue as assertivas abaixo e marque a opção correta.



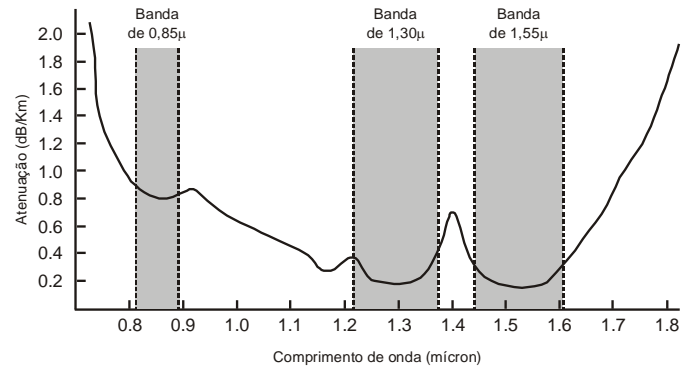
- I - Em um dipolo de meia onda com alimentação simétrica, figura 01, as correntes que emanam da fonte têm o mesmo sentido de circulação nos dois polos da antena, e sentido contrário no dipolo de meia onda com alimentação assimétrica, figura 02.
- II - Se mantida a fonte de sinal (mesmo transmissor), cabos e conexões, se trocada a antena da figura 01 pela antena da figura 02, tem-se o mesmo diagrama de irradiação, porém, como a impedância das antenas são obrigatoriamente diferentes, há a necessidade de adicionar um casador de impedância entre a antena e a linha de transmissão.
- a) A primeira assertiva é falsa e a segunda é verdadeira.  
 b) A primeira assertiva é verdadeira e a segunda é falsa.  
 c) As duas assertivas são falsas.  
 d) As duas assertivas são verdadeiras.

- 32 - As equações de Maxwell aplicadas à teoria da propagação, nos auxiliam a entender e modelar uma onda propagante em um meio confinado ou no espaço livre. Valendo-se dos resultados desses modelamentos, entende-se que a fase total de uma onda que se propaga ( $\omega t - \beta r$ ) varia no tempo segundo sua velocidade angular ( $\omega$ ). Com base nesses conceitos básicos de propagação, complete as lacunas abaixo e, a seguir, marque a alternativa correspondente.

A taxa de variação na(no) \_\_\_\_\_ da fase total de uma onda se propagando no espaço livre nos dá a velocidade de Grupo da Onda, nos permitindo, então, avaliar com segurança a \_\_\_\_\_ a que o sinal está sujeito ao longo do caminho.

- a) frequência / dispersão  
 b) tempo / dispersão  
 c) frequência / atenuação  
 d) tempo / atenuação

- 33 - A atenuação da luz através do vidro depende do comprimento de onda da luz. A atenuação do tipo de vidro usado nas fibras é mostrada na figura abaixo:



Com relação as fibras óticas, pode-se afirmar que:

- a) as fibras de  $1,30\mu$  e  $1,55\mu$  em função de terem comprimentos de onda superiores a de  $0,85\mu$  são ideais para aplicação em redes locais (LAN).  
 b) o uso de fibras de  $1,30\mu$  e  $1,55\mu$  em conjunto com diodos emissores de luz é ideal para distâncias típicas de uma rede WAN.  
 c) a conexão das fibras em uma rede WAN deve ser feita por meio de fusão, tendo em vista que esta é a forma que introduz a menor perda de acoplamento.  
 d) os emissores de luz do tipo laser semiconductor só podem ser utilizados em fibras multimodo em função de sua alta potência.
- 34 - Uma fonte discreta emite símbolos de um alfabeto de tamanho quatro, denominados  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$  e  $s_4$ . A tabela a seguir ilustra as respectivas probabilidades de ocorrência juntamente com uma codificação adotada:

| 35 - Símbolo | 36 - Probabilidade | 37 - Código |
|--------------|--------------------|-------------|
| 38 - $s_1$   | 39 - $\frac{1}{2}$ | 40 - 0      |
| 41 - $s_2$   | 42 - $\frac{1}{4}$ | 43 - 1      |
| 44 - $s_3$   | 45 - $\frac{1}{8}$ | 46 - 10     |
| 47 - $s_4$   | 48 - $\frac{1}{8}$ | 49 - 11     |

No contexto de Teoria da Informação, o comprimento médio do código e a entropia da fonte valem, respectivamente,

- a) 1,25 e 1,50.  
 b) 1,25 e 1,75.  
 c) 1,75 e 1,80.  
 d) 2 e 1,80.
- 35 - Com relação à transmissão de um sinal digital ao longo de um canal com ruído e limitação em banda, é correto afirmar que
- a) a intensidade do ruído não influi na taxa de erro.  
 b) seja qual for a capacidade do canal, a escolha da codificação não altera a taxa de erro.  
 c) escolhendo-se uma codificação adequada, a taxa de erro pode ser tão pequena quanto se queira; independentemente da capacidade do canal.  
 d) para uma taxa de erro determinada, existe uma taxa de transmissão e uma técnica de codificação capazes de satisfazê-la.



- 36 - Em uma comparação entre as comunicações por satélite e as comunicações terrestres por fibra óptica, pode-se afirmar que
- um nicho para utilização do satélite está relacionado a situação em que a difusão é essencial, isto é, uma mensagem enviada por satélite pode ser recebida por milhares de usuários simultaneamente.
  - quando a exploração e implantação rápida tem importância crítica, como nos sistemas de comunicação militares em tempo de guerra, o uso da fibra é fortemente recomendado.
  - o uso do satélite não é recomendado para os casos que o usuário final necessita de uma taxa de transmissão superior a 128 kbps e a rede disponível pela companhia telefônica é constituída por "loops" locais em par trançado e canais de fibra para as ligações intermediárias.
  - em regiões como a Indonésia, compostas por um número grande de ilhas, é recomendado o uso da fibra ótica em função da largura da banda disponível nesse meio de transmissão.
- 37 - Ao estudar o comportamento do sinal dentro de um Guia de Ondas, comprova-se que a energia do sinal se distribui segundo as linhas de força dos Campos Elétrico e Magnético. Analise as proposições abaixo, que discorrem sobre o comportamento e efeitos do sinal dentro do Guia de Ondas e assinale a alternativa correta.
- A distribuição de energia dentro do Guia de Ondas se dá na forma de "modos", sendo que quanto maior o número de modos de propagação menor será o efeito dispersivo sobre o sinal propagante.
  - Existe um modo de propagação que é o que oferece menor atenuação ao sinal propagante, denominado por Modo Dominante, cuja frequência de corte é a mais alta entre os modos de propagação possíveis de Guia de Ondas.
  - O Modo Dominante de propagação em Guia de Ondas Retangular é o Modo TE<sub>10</sub>, cuja principal característica é ter componentes de campo elétrico sempre paralelos ao menor lado do guia de onda.
  - Os modos de propagação do tipo TEM não podem ser obtidos em guias retangulares, o que não faz a menor diferença, porque não faz sentido trabalhar fora do modo dominante quaisquer que seja o tipo de guia.
- 38 - Julgue cada assertiva abaixo, como sendo verdadeira (V) ou falsa (F) e, a seguir, marque a opção correta.
- ( ) Os guias de onda trabalham com o "ar seco" na qualidade de dielétrico. A substituição do "ar seco" por dielétrico de alta performance, como os utilizados em cabos coaxiais, levaria a uma substancial redução da atenuação do sinal, não sendo utilizados apenas por questões de redução de custo.
- ( ) Mantendo-se as dimensões do guia de onda e aumentando-se a frequência de operação, dentro da faixa de passagem do guia, a energia do sinal tende a se concentrar nas bordas internas do guia de ondas, e a onda tende a se comportar como se não estivesse em um meio confinado.
- F – F
  - F – V
  - V – F
  - V – V

- 39 - Uma pequena Unidade da Força aérea – UFA, localizada numa área remota da fronteira amazônica, dispõe de um segmento espacial de satélite que opera a 64 Kb/s. Nessa UFA há alguns usuários que utilizam softwares dedicados, e um estudo prévio demonstra que o somatório de todos os tráfegos externos chega a 56 Kb/s. Dada a necessidade de integrar esses usuários numa rede interna e conectá-los a uma rede externa (Rede Interna do Comando da Aeronáutica), utilize os dados da tabela abaixo e escolha a **MELHOR OPÇÃO** de projeto, dentre os itens propostos, sabendo-se que todos os usuários são de alta prioridade em termos da manutenção de seus links com o servidor.

| Usuários da Rede Interna |                           |                            |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Usuário                  | Distância do servidor [m] | Localização do Usuário     |
| 01                       | 10                        | prédio local               |
| 02                       | 15                        | prédio local               |
| 03                       | 20                        | prédio local               |
| 04                       | 22                        | prédio local               |
| 05                       | 150                       | prédio local               |
| 06                       | 1.100                     | prédio anexo               |
| 07                       | 25.000                    | remota e de difícil acesso |

- Rede interna 10 Base-T, com configuração estrela, conectada à rede externa através de um roteador.
  - Rede interna híbrida a 10 Mb/s, com configuração em barramento, e conectada à rede externa por meio de um roteador.
  - Rede interna híbrida a 64 Kb/s, configurada em estrela, conectada à rede externa por um modem digital de 64 Kb/s.
  - Rede interna híbrida a 10 Mb/s, configurada em estrela, e conectada à rede externa por meio de roteador.
- 40 - Uma determinada rede interna é constituída por 118 pontos de rede em um prédio de edifício. Essa rede utiliza topologia em anel, operando a 100 Mb/s e os 118 pontos são ocupados por usuários de mesmo perfil, ou seja, usuários que se servem de um mesmo conjunto de serviços, utilizam mesma taxa de transmissão, mesmo buffer e mesma interface elétrica. Pergunta-se, então, o que deve ser feito para criar um 119º ponto de rede, onde o usuário conecta-se por meio de um modem analógico e tenha perfil completamente diverso dos demais clientes dessa rede.
- O novo cliente deve ser conectado à rede por meio de um HUB.
  - O novo cliente deve ser conectado à rede por meio de um Roteador.
  - O novo cliente deve ser conectado à rede por meio de um switch.
  - O novo cliente deve ser conectado à rede por meio de um Multiplex.

