

Caderno de Prova



4 de dezembro



das 14:10 às 18:10 h



4 h de duração*



50 questões



S06

Engenheiro de Telecomunicações



Confira o número que você obteve no ato da inscrição com o que está indicado no cartão-resposta.

* A duração da prova inclui o tempo para o preenchimento do cartão-resposta.

Instruções

Para fazer a prova você usará:

- este **caderno de prova**;
- um **cartão-resposta** que contém o seu nome, número de inscrição e espaço para assinatura.

Verifique, no caderno de prova, se:

- faltam folhas e a sequência de questões está correta.
- há imperfeições gráficas que possam causar dúvidas.

Comunique imediatamente ao fiscal qualquer irregularidade.

Atenção!

- Não é permitido qualquer tipo de consulta durante a realização da prova.
- Para cada questão são apresentadas 5 (cinco) alternativas diferentes de respostas (a, b, c, d, e). Apenas uma delas constitui a resposta correta em relação ao enunciado da questão.
- A interpretação das questões é parte integrante da prova, não sendo permitidas perguntas aos fiscais.
- Não destaque folhas da prova.

Ao terminar a prova, entregue ao fiscal o caderno de prova completo e o cartão-resposta devidamente preenchido e assinado.

Conhecimentos Gerais

(15 questões)

Português

5 questões

Texto

“Quando se fala em qualificação profissional, a primeira ideia que vem à cabeça da maioria das pessoas é a preparação para que os trabalhadores passem a lidar com máquinas tecnologicamente cada vez mais sofisticadas. Mas sindicatos, empresas e governo estão preocupados não só com esse tipo de formação para os trabalhadores, mas com o uso de uma ferramenta antiga e aparentemente muito mais simples: a linguagem.

A mudança no perfil laboral torna cada vez mais importante que um profissional, mesmo em atividades de baixa complexidade, tenha capacidade de compreender com clareza as instruções que recebe, transmitir suas experiências aos colegas e relatar aos seus superiores hierárquicos as situações que enfrenta.

Geralmente, numa situação de altos índices de desemprego os trabalhadores sentem necessidade de aprimorar a sua formação para obter um posto de trabalho. As empresas buscam os mais qualificados em cada categoria e excluem os que não se encaixam no perfil pretendido.”

Leonardo Fuhrmann: *No canteiro de obras* (adapt.). In: Língua portuguesa, São Paulo: Editora Segmento, outubro de 2011, p. 23.

1. Assinale a alternativa **correta**, em relação ao texto.

- a. () Em “Quando se fala” (1º parágrafo), há ideia de proporção.
- b. () Em “para obter um posto de trabalho” (3º parágrafo), há ideia de condição.
- c. (X) Em “Quando se fala em qualificação profissional” (1º parágrafo), há sujeito indeterminado.
- d. () A expressão “perfil pretendido” (3º parágrafo) remete a “aprimorar a sua formação”.
- e. () Em “aprimorar a sua formação” (3º parágrafo), o pronome remete a “altos índices de desemprego”.

2. Assinale a resposta **correta**, em relação à segunda frase do primeiro parágrafo “Mas sindicatos, empresas e governo... uso de uma ferramenta antiga”.

- a. (X) A vírgula, depois de sindicatos, separa expressões com mesma função sintática na frase.
- b. () O demonstrativo, em “esse tipo de formação”, refere-se à expressão “qualificação profissional”, anteriormente mencionada.
- c. () Os dois pontos, depois de “muito mais simples” podem ser substituídos por ponto, sem prejuízo para a estrutura da frase.
- d. () Passando para o singular a expressão “sindicatos, empresas e governo” a flexão verbal de estar também irá para o singular.
- e. () Para evitar a repetição da conjunção adversativa, o segundo mas pode ser substituído por logo que, sem prejuízo para a compreensão da frase.

3. Assinale a alternativa **correta**, em relação ao texto.

- a. () Em “que recebe” (2º parágrafo) o termo sublinhado é um conjunção coordenada.
- b. () Em “aprimorar a sua formação” a presença do artigo é essencial à compreensão da frase em que a expressão se encontra.
- c. () Em “perfil laboral” e “superiores hierárquicos” (2º parágrafo), os adjetivos atuam como objeto direto.
- d. () Em “mesmo em atividades de baixa complexidade” o termo sublinhado corresponde a um pronome indefinido.
- e. (X) Em “os mais qualificados... os que não se encaixam” (3º parágrafo), os termos sublinhados correspondem a pronomes demonstrativos e remetem a os trabalhadores.

4. Assinale a alternativa correta.

- a. () Na última frase do 1º parágrafo, a expressão “a linguagem” atua como sujeito.
- b. (X) O verbo transmitir (2º parágrafo) é transitivo direto e indireto, como relatar (2º).
- c. () Em “para que os trabalhadores passem a lidar” (1º parágrafo) e “tenha capacidade de compreender” (2º), as formas verbais encontram-se no pretérito imperfeito do indicativo.
- d. () Em “os trabalhadores sentem necessidade/ de aprimorar/a sua formação” (3º parágrafo), os termos sublinhados são, respectivamente, objeto direto/objeto indireto/complemento nominal.
- e. () Em “necessidade de aprimorar a sua formação” (3º parágrafo), substituindo-se a forma verbal sublinhada por visar, a expressão a sua obrigatoriamente receberá acento indicativo de crase (visar à sua).

5. Assinale a alternativa em que mesmo conserva o significado que em “mesmo em atividades de baixa complexidade” (2º parágrafo).

- a. () Tiago e Guido são mesmo estudiosos.
- b. () Raul conseguiu o emprego por si mesmo.
- c. (X) Para ser aprovado no concurso, cheguei mesmo a estudar mais minha língua pátria.
- d. () Pedro Bernardo, ele mesmo inscreveu-se no concurso.
- e. () O pai levou consigo mesmo o filho, em longa viagem.

Matemática

5 questões

6. Uma pequena comunidade no interior é abastecida de energia elétrica por uma usina termoeletrica. Sabe-se que a demanda, em kw/h, de energia da comunidade no instante t , denotada por d , pode ser expressa em função do número de pessoas presentes na comunidade no instante t , denotada por x , pela expressão $d = e^{2x} \times 4^x$. Portanto, se em um determinado instante t a demanda de energia da comunidade foi de $d = e^{10^6 \cdot 2(1 + \ln 2)}$ kw/h, então o número de pessoas presentes na comunidade neste instante é de:

- a. () 10^3 .
- b. (X) 10^6 .
- c. () 10^9 .
- d. () $4 \cdot 10^3 \ln e$.
- e. () $4 \cdot 10^6 \ln e$.

7. Uma equipe está montando uma linha de transmissão de energia. Sabe-se que no primeiro dia de trabalho a equipe monta 4 metros da linha; no segundo dia, mais 6 metros; no terceiro, mais 9 metros e assim sucessivamente.

Quantos metros de linha a equipe monta no sexto dia de trabalho?

- a. () 20,25
- b. () 25,20
- c. () 27,50
- d. (X) 30,375
- e. () 37,530

8. Um técnico vai fazer manutenção em um poste. Porém sua escada não alcança o topo do poste e então ele a apoia em um suporte a 1,50 metros do chão, de maneira que agora a extremidade de sua escada atinge exatamente o topo do poste. Sabendo-se que o suporte onde o técnico apoia a escada está a 2 metros do poste e que o ângulo formado entre a escada e o poste é de 45 graus, podemos afirmar **corretamente** que a altura do poste é de:

- a. () 2,50 metros.
- b. () 3,00 metros.
- c. (X) 3,50 metros.
- d. () 4,00 metros.
- e. () 4,50 metros.

9. Uma empresa vai construir uma barragem e para tanto precisa de R\$1.000.000,00 para investimentos. Sabe-se que a empresa tem em caixa 30% deste valor e o restante será obtido através de empréstimo bancário, sobre o qual a empresa pagará juros compostos anuais de 5%.

Considerando que a empresa planeja quitar o financiamento após três anos, e que nenhum pagamento será feito antes desse período, podemos afirmar que o montante total que a empresa deverá pagar ao banco para quitar o empréstimo ao fim de 3 anos é de:

- a. (X) R\$ 810.337,50.
- b. () R\$ 805.000,00.
- c. () R\$ 818.559,75.
- d. () R\$ 808.432,25.
- e. () R\$ 811.226,00.

10. Suponha que uma torre para linhas de transmissão pode ser construída de acordo com três tipos de projetos diferentes (A, B e C), e que para tanto, sejam necessárias as quantidades fornecidas na tabela abaixo, dadas em m^3 .

	Projeto A	Projeto B	Projeto C
Ferro	15	20	25
Concreto	10	15	20
Madeira	2	3	2
Pedras	5	6	8

Sabe-se, ainda, que a empresa construtora dispõe de:

- 335 m^3 de ferro,
- 250 m^3 de concreto,
- 42 m^3 de madeira e
- 105 m^3 de pedras.

Portanto, o número de torres que a empresa pode construir de maneira a utilizar completamente o material a sua disposição é de:

- a. () 21
- b. () 10
- c. () 22
- d. () 15
- e. (X) 17

Temas Atuais

5 questões

11. Assinale a alternativa correta.

- a. () O progresso da ciência e da tecnologia propiciou o surgimento das sociedades industriais modernas e permitiu que a riqueza, produto desse desenvolvimento, se tornasse disponível para todos.
- b. () A ciência tem encontrado, nos últimos anos, soluções para que o crescimento da produção seja possível de forma segura e sustentável, afastando definitivamente as previsões e os cenários de destruição do meio ambiente.
- c. () O desenvolvimento científico e tecnológico permitiu, na maioria dos países, mesmo naqueles até bem pouco tempo considerados subdesenvolvidos ou do terceiro mundo, a eliminação da pobreza e a diminuição das desigualdades sociais.
- d. (X) O desenvolvimento científico e tecnológico permitiu o crescimento da produção de alimentos e importantes melhorias na prevenção e cura de doenças que contribuíram para o aumento da população de muitos países.
- e. () Os altos padrões de consumo, propiciados pelo desenvolvimento tecnológico, possibilitaram altas taxas de crescimento econômico em todo o mundo, afastando as crises econômicas e financeiras tão comuns até a metade do século XX.

12. Analise o texto abaixo:

“A internet já não é uma plataforma de vínculos entre páginas. É uma plataforma de vínculos entre pessoas.”

Bernardo Hernández Apud Nassif, Luis. Disponível em <http://www.advivo.com.br/blog/luisnassif/o-congresso-mentes-brilhantes-em-madri>. Acesso em 23/10/2011.

A afirmação acima pode ser **corretamente** relacionada à (ao):

- a. (X) Revolução provocada pelas Redes Sociais na Internet.
- b. () Crescimento das relações pessoais entre os indivíduos, em virtude do declínio da influência da Internet.
- c. () Aumento do uso da banda larga em todos os países, notadamente nos mais pobres.
- d. () Desenvolvimento de novos hardwares e softwares que possibilitaram o surgimento da Internet.
- e. () Retorno à vida simples e natural valorizando o relacionamento interpessoal, em oposição ao ideal de uma sociedade “hiperconectada”.

13. Enchentes devastadoras, desmoronamento de encostas, destruição de pontes e estradas são algumas consequências das mudanças climáticas que estamos vivendo.

Assinale a alternativa que menciona algumas das causas desses eventos.

- a. () A influência das tempestades solares, cada vez mais violentas.
- b. () A alteração do eixo de inclinação do planeta, causando grande movimentação das massas de ar da atmosfera.
- c. () A atividade vulcânica, o aumento do número de furacões e tornados e a mudança do regime das marés.
- d. () A agricultura sustentável, a mineração e a extração de petróleo em grandes profundidades, o aumento do consumo de alimentos e das emissões de gás carbônico.
- e. (X) O crescimento das cidades e da população urbana, com a consequente alteração do curso dos rios, ocupação de encostas e locais de risco.

14. O desmatamento é um dos graves problemas ambientais brasileiros. A cada ano milhares de quilômetros de florestas são derrubados com consequências imprevisíveis se o atual quadro não for rapidamente revertido.

Analise as afirmativas abaixo a respeito do assunto em questão.

1. O atual Código Florestal é rigoroso, mas ineficaz na contenção do desmatamento, pois as florestas continuam sendo derrubadas.
2. Embora os políticos discutam mudanças no Código Florestal desde 1999, cientistas, ambientalistas e ruralistas não desejam a sua alteração, pois entendem que é atual e eficiente, restando apenas que o Estado exerça uma fiscalização.
3. Uma proposta de reformulação do Código Florestal brasileiro foi aprovada em 2010, mas o então Presidente da República a vetou na sua totalidade, impedindo qualquer mudança na legislação.
4. No último mês de maio a Câmara dos Deputados aprovou mudanças no Código Florestal, entre as quais a que permite a manutenção de atividades florestais, culturas de algumas espécies e pastoreio extensivo em algumas áreas até então não permitidas.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. () É correta apenas a afirmativa 1.
- b. (X) São corretas apenas as afirmativas 1 e 4.
- c. () São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- d. () São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.
- e. () São corretas as afirmativas 1, 2, 3 e 4

15. A AIDS é causada pelo vírus HIV que detectado pela primeira vez em humanos, na década de 1970, se tornou uma das principais causas de morte em todo o mundo.

Assinale a alternativa **verdadeira** a respeito do assunto.

- a. () A descoberta da vacina contra o vírus HIV, ocorrida em princípios de 2011, afastou o perigo de crescimento da epidemia.
- b. () Os notáveis avanços da Medicina restringiram a ocorrência da doença a alguns grupos de pobreza da África e Ásia.
- c. () O HIV continua sendo um mistério para a ciência, sendo diminutas as descobertas capazes de provocar mudanças significativas na vida dos que foram acometidos pela doença.
- d. (X) O HIV é um dos vírus mais conhecidos da ciência e em virtude dos avanços conquistados nos últimos anos, no combate à enfermidade, modificou-se muito e para melhor a vida dos portadores da doença.
- e. () A ameaça de uma epidemia global de AIDS não desapareceu, mas a doença foi erradicada na Europa e nos Estados Unidos. Nos países da América Latina, África e Ásia, o crescimento do fluxo de pessoas e do uso de drogas injetáveis tem aumentado enormemente as taxas de contágio.

Conhecimentos Específicos

(35 questões)

16. Geralmente, em sistemas de comunicação digital, está presente um filtro chamado de “Filtro Casado”. Relacionados abaixo estão alguns possíveis critérios de projeto de filtros.

A qual deles o projeto de um “Filtro Casado” deve obedecer?

- a. () Minimização da interferência entre símbolos do sinal na sua saída.
- b. () Minimização da probabilidade de erro do sinal na sua saída.
- c. (X) Maximização da razão sinal-ruído (SNR) do sinal na sua saída.
- d. () Maximização da taxa de transmissão do sistema de comunicação.
- e. () Maximização da razão sinal-ruído (SNR) do sinal obtido após o processo de equalização.

17. Analise as afirmativas abaixo em relação à modulação digital OQPSK (Offset-Quadrature Phase Shift Keying).

1. Elimina as transições de fase de 180° presentes na modulação QPSK.
2. A largura de banda ocupada pela modulação OQPSK é diferente da QPSK.
3. Não permite a utilização de amplificadores de RF não-lineares de uma maneira mais eficiente.
4. O sinal em quadratura de fase está deslocado de metade do período de símbolo em relação ao sinal em fase.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. (X) São corretas apenas as afirmativas 1 e 4.
- b. () São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- c. () São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.
- d. () São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 4.
- e. () São corretas as afirmativas 1, 2, 3 e 4.

18. A equação matemática que representa um sinal modulado em frequência (FM) é dada por:

$$x(t) = 100 \cos [2000\pi t + \sin (100\pi t)]$$

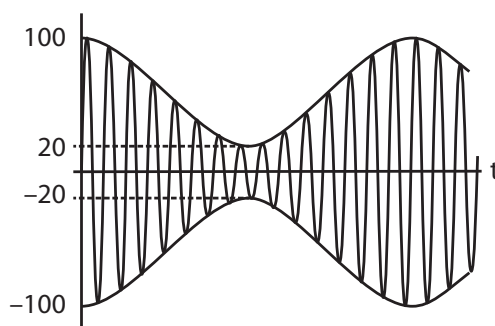
Dados:

$$\frac{d}{d\theta} \sin (A\theta) = A \cos (A\theta) \text{ e } \frac{d}{d\theta} \cos (A\theta) = -A \sin (A\theta)$$

O valor do máximo desvio de frequência em relação à frequência da portadora é:

- a. (X) 50 Hz.
- b. () 100 Hz.
- c. () 1000 Hz.
- d. () 1050 Hz.
- e. () 1100 Hz.

19. Analise a figura abaixo:

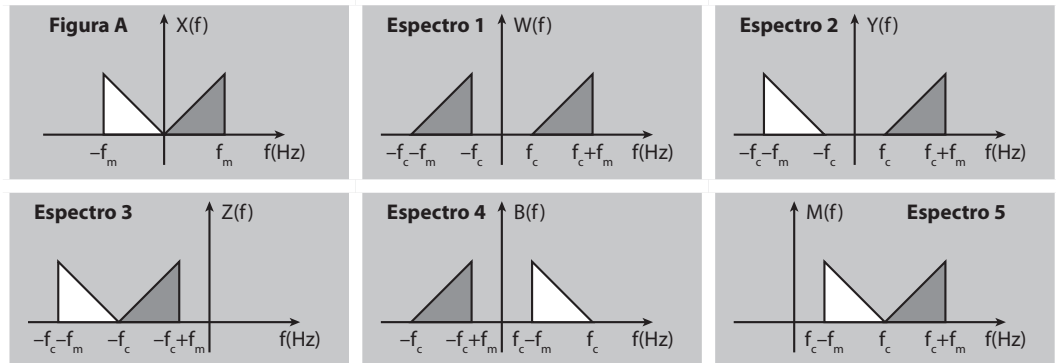


OBS: ω_m e ω_c representam a frequência do sinal modulador e do sinal portador, respectivamente.

A equação matemática que melhor representa o sinal modulado em amplitude mostrado na figura abaixo é:

- a. () $20 \cdot (2 + 3 \cdot \cos \omega_m t) \cdot \cos \omega_c t$
- b. (X) $20 \cdot (3 + 2 \cdot \cos \omega_m t) \cdot \cos \omega_c t$
- c. () $20 \cdot (5 + \cos \omega_m t) \cdot \cos \omega_c t$
- d. () $100 \cdot (1 + 0,2 \cdot \cos \omega_m t) \cdot \cos \omega_c t$
- e. () $100 \cdot (0,2 + \cos \omega_m t) \cdot \cos \omega_c t$

20. Um sistema de comunicações transmite um sinal de informação cujo espectro de frequência $X(f)$ é mostrado na Figura A.



Analise as afirmativas abaixo, com base nos espectros de frequência de 1 a 5 apresentados acima. (Considere $f_c \gg f_m$).

1. Os espectros 1 e 2 correspondem ao sinal de informação modulado em amplitude de banda lateral única superior e com portadora suprimida.
2. Os espectros 2 e 4 correspondem ao sinal de informação modulado em amplitude de banda lateral única e com portadora suprimida.
3. Os espectros 3 e 5 correspondem ao sinal de informação modulado em amplitude de banda lateral dupla e com portadora suprimida.
4. O espectro 2 corresponde ao sinal de informação modulado em amplitude de banda lateral única superior e com portadora suprimida.
5. Os espectros 1 e 4 correspondem ao sinal de informação modulado em amplitude em banda lateral única inferior e com portadora suprimida.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 4.
- b. ☐ São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- c. ☒ São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- d. ☐ São corretas apenas as afirmativas 3 e 4.
- e. ☐ São corretas apenas as afirmativas 3 e 5.

21. Um sistema de telefonia celular possui uma disponibilidade de 60 MHz de banda para todos os canais *duplex*. Cada canal *simplex* possui uma banda de 25 kHz.

Determine respectivamente o número (X) de canais *duplex* do sistema celular e o número (Y) total de canais por célula para uma frequência de reuso com valor igual a 4.

- a. () X = 1000 e Y = 250
- b. (X) X = 1200 e Y = 300
- c. () X = 1600 e Y = 400
- d. () X = 2400 e Y = 600
- e. () X = 3200 e Y = 800

22. Se a intensidade de tráfego em um sistema telefônico troncalizado for igual a 1 Erlang, isto significa que cada usuário realiza, em média:

- a. () uma chamada por minuto, com duração média de um segundo.
- b. () uma chamada por hora, com duração média de 60 segundos.
- c. (X) uma chamada por hora, com duração média de uma hora.
- d. () duas chamadas por segundo, com duração média de dois segundos.
- e. () 60 chamadas por segundo, com duração média de um minuto.

23. Em sistemas de comunicações celulares, um *cluster* é definido como um conjunto:

- a. () de células vizinhas que utilizam apenas os canais de voz.
- b. () de células vizinhas que utilizam os mesmos canais de controle.
- c. () de células que não são vizinhas e utilizam todos os canais disponíveis.
- d. (X) de células vizinhas que utilizam todos os canais disponíveis.
- e. () de células vizinhas que utilizam apenas os canais lógicos.

24. Considere que a propagação do sinal entre um satélite e sua estação base na Terra obedece à equação de propagação no espaço livre dada por:

$$P_r = P_t G_t G_r \left(\frac{\lambda}{4\pi d} \right)^2$$

Suponha que a perda de percurso é dada por:

$$10 \log_{10} \left(\frac{P_t}{P_r} \right) = 160 \text{ dB}$$

Suponha, ainda, que a frequência do sinal transmitido seja de 3 GHz e que as antenas de recepção e transmissão tenham ganho unitário.

Assim, podemos afirmar que o satélite encontra-se a uma altitude de:

- a. () $\frac{10^4}{\pi}$ km.
- b. () $\frac{10^3}{4\pi}$ km.
- c. (X) $\frac{10^4}{4\pi}$ km.
- d. () $\frac{10^5}{4\pi}$ km.
- e. () $\frac{10^6}{4\pi}$ km.

25. Em relação às características do protocolo de rádio pacote ALOHA puro, é **incorreto** afirmar:

- a. () O usuário acessa o canal tão logo a mensagem esteja pronta para transmissão.
- b. () Após a transmissão, o usuário pode sempre verificar se o dado foi ou não destruído.
- c. () Em caso de colisão, o terminal espera por um período aleatório de tempo e retransmite a mensagem.
- d. () Quando o número de usuários aumenta, ocorre um maior atraso porque a probabilidade de colisão aumenta.
- e. (X) Em caso de colisão, o terminal espera por um período determinado de tempo para retransmitir a mensagem.

26. Considerando constelações com mesma energia, assinale a alternativa **correta**.

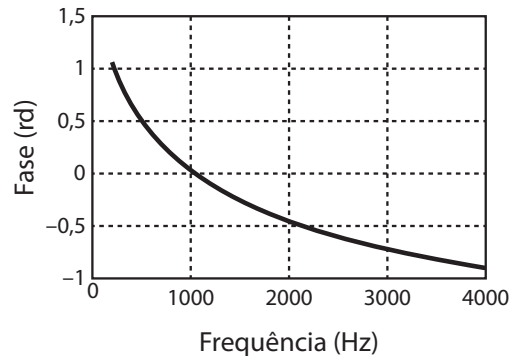
- a. () A constelação FSK (Não-Coerente) tem a mesma probabilidade de erro de bit de uma constelação DPSK (Não –Coerente), quando transmitidas pelo mesmo canal AWGN.
- b. (X) A constelação BPSK tem a mesma probabilidade de erro de bit de uma constelação QPSK, quando transmitidas pelo mesmo canal AWGN.
- c. () A constelação BPSK tem a mesma probabilidade de erro de símbolo de uma constelação QPSK, quando transmitidas pelo mesmo canal AWGN.
- d. () A constelação BPSK tem a mesma probabilidade de erro de bit de uma constelação FSK binária detectada coerentemente, quando transmitidas pelo mesmo canal de AWGN.
- e. () A constelação DPSK (Não-Coerente) tem a mesma probabilidade de erro de bit de uma constelação FSK binária detectada coerentemente, quando transmitidas pelo mesmo canal AWGN.

27. Não existe um modelo de protocolo oficial TCP/IP como é o caso do modelo OSI (Open Systems Interconnection); porém, com base nos protocolos padrões que têm sido desenvolvidos, pode-se organizar um serviço de comunicação por TCP/IP através de 5 camadas relativamente independentes.

Assinale a alternativa que indica **corretamente** essas camadas.

- a. () de análise, de transporte, de internet, de acesso e física.
- b. () de aplicação, de formatação, de internet, de acesso e física.
- c. () de aplicação, de transporte, de internet, de acesso e de recuperação.
- d. (X) de aplicação, de transporte, de internet, de acesso e física.
- e. () de formatação, de transporte, de internet, de acesso e física.

28. Um canal de voz pode ser considerado como um filtro passa-faixa. Considere que a resposta de magnitude deste canal de voz seja unitária para todas as frequências de interesse e que a resposta de fase é a mostrada na figura abaixo.



Em relação à distorção provocada por este canal ao sinal de voz, podemos afirmar:

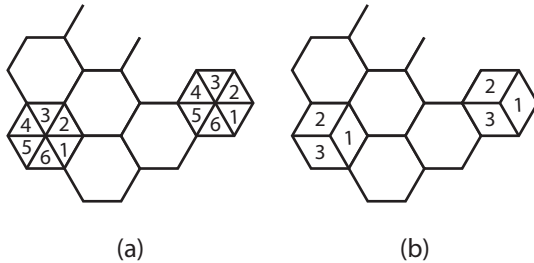
- a. () Apenas a fase do sinal de voz no domínio do tempo não será alterada.
- b. () Apenas a amplitude do sinal de voz no domínio do tempo não será alterada.
- c. () O sinal de voz não sofrerá distorção, pois a defasagem provocada pelo canal não altera a forma de onda do sinal no domínio do tempo.
- d. () O sinal de voz não sofrerá distorção, pois a resposta de magnitude do canal é constante dentro da faixa de interesse.
- e. (X) O sinal de voz no domínio do tempo sofrerá distorção devido ao atraso de propagação provocado pelo canal.

29. Podemos afirmar que uma desvantagem da utilização da técnica de setorização para a melhoria da cobertura e da capacidade em sistemas celulares é:

- a. (X) O aumento no número de *handoff*.
- b. () O aumento no tamanho do *cluster*.
- c. () O aumento na razão sinal-interferência.
- d. () O aumento da probabilidade de bloqueio e a consequente diminuição no número de usuários.
- e. () Um aumento na razão da distância entre as células co-canais e o raio da célula.

30. Uma maneira de melhorar a cobertura e a capacidade de sistemas celulares é através da utilização da técnica de setorização.

A figura abaixo mostra um exemplo de setorização, onde na figura (a) utiliza-se uma setorização de 60° e na figura (b), uma setorização de 120°.



No caso da setorização de 120°, o número de interferentes co-canais é reduzido de:

- a. () 6 para 1 interferente.
- b. (X) 6 para 2 interferentes.
- c. () 6 para 3 interferentes.
- d. () 6 para 4 interferentes.
- e. () 6 para 5 interferentes.

31. Um dos principais fatores de degradação da transmissão da informação em um sistema de comunicação digital é a interferência entre símbolos.

Podemos afirmar que a causa desta interferência e uma solução utilizada no receptor para mitigá-la são:

- a. () Causa: o ruído presente no canal de comunicação; Solução: filtro casado.
- b. () Causa: a seletividade de fase do canal de comunicação; Solução: equalização de fase.
- c. () Causa: o offset de frequência presente no receptor; Solução: filtro casado.
- d. (X) Causa: a seletividade em frequência do canal de comunicação; Solução: equalização adaptativa.
- e. () Causa: a seletividade em amplitude do canal de comunicação; Solução: equalização de amplitude.

32. Sobre o padrão CDMA (Code Division Multiple Access) utilizado em sistemas de telefonia celular, é **correto** afirmar:

- a. (X) Os usuários em células adjacentes podem usar o mesmo canal de rádio.
- b. () CDMA não é uma técnica de espectro espalhado.
- c. () Não permite um fator de reuso de frequência unitário.
- d. () Os canais de rádio de sistemas utilizando este padrão ocupam uma largura de faixa menor do que aqueles dos sistemas GSM, que utilizam modulação GMSK.
- e. () A taxa de transmissão de dados dos sistemas celulares CDMA é fixa e, portanto, é independente dos períodos de silêncio que podem ocorrer na transmissão de voz.

33. A equação matemática de um sinal modulado em QAM (Quadrature Amplitude Modulation) é dada por:

$$s(t) = x(t)\cos(\omega_c t) - y(t)\sin(\omega_c t),$$

onde $x(t)$ e $y(t)$ são os sinais de informação transmitidos, $\cos(\omega_c t)$ e $\sin(\omega_c t)$ são os sinais portadores, com frequência muito maior do que a máxima frequência contida nos sinais de informação.

Em relação a essa modulação, é **incorreto** afirmar:

- a. () A sua versão digital é utilizada na transmissão de TV Digital.
- b. () O envelope complexo deste sinal, dado por $x(t) + jy(t)$, $j = \sqrt{-1}$, é a representação em banda base do sinal $s(t)$.
- c. () A largura de faixa ocupada por esse sinal é a mesma do sinal AM de banda lateral dupla dado por $x(t)\cos(\omega_c t)$.
- d. () O sinal $s(t)$ pode ser visualizado como um sinal modulado em AM e PM.
- e. (X) A versão digital dessa modulação caracteriza-se por possuir módulo constante.

34. Os três tipos básicos de ruídos presentes no canal de transmissão de sistemas de comunicação de dados via rede elétrica (PLC – PowerLine Communication) são:

- a. () Ruído gaussiano branco, ruído de banda larga e ruído de banda base.
- b. (X) Ruído colorido de fundo, ruído de banda estreita e ruído impulsivo.
- c. () Ruído granular, ruído impulsivo e ruído gaussiano colorido.
- d. () Ruído de quantização, ruído granular e ruído impulsivo.
- e. () Ruído branco não-gaussiano, ruído granular e ruído de quantização.

35. Os sistemas de transmissão de TV digital DVB-T e ISDB-T utilizam uma técnica eficiente de modulação que se caracteriza por:

- a. () Necessitar de técnicas complexas de equalização.
- b. () Basear-se na modulação de banda lateral vestigial e possuir diversos sinais portadores.
- c. () Utilizar uma única portadora de sinal e técnicas eficientes de equalização de canal.
- d. (X) Utilizar diversos sinais portadores, dividindo a banda de transmissão em diversas sub-bandas.
- e. () Utilizar diversas portadoras de sinal transformando um canal plano em diversos subcanais seletivos em frequência.

36. A potência recebida por uma antena, em uma determinada direção, é máxima se a polarização da onda incidente e a polarização da antena, na direção de chegada da onda, obedecem a determinados requisitos. Assinale-os.

- a. () Devem ter sentido diferente, a mesma orientação espacial e mesma razão axial.
- b. () Devem uma orientação espacial diferente, o mesmo sentido e a mesma razão axial.
- c. () Devem ter diferente sentido, diferente orientação espacial e diferente razão axial.
- d. () Devem ter o mesmo sentido, a mesma orientação espacial e diferente razão axial.
- e. (X) Devem ter o mesmo sentido, a mesma orientação espacial e a mesma razão axial.

37. A Resolução 414/2010 da ANEEL, no capítulo das definições, define carga instalada como:

A soma das potências dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em

Assinale a alternativa que completa **corretamente** as lacunas do texto.

- a. (X) nominais ; quilowatts (kW)
- b. () aparentes ; quilowatts (kW)
- c. () nominais ; quilowatts-hora (kWh)
- d. () aparentes ; quilovolt-ampère (kVA)
- e. () nominais ; quilovolt-ampère reativo (kVAR)

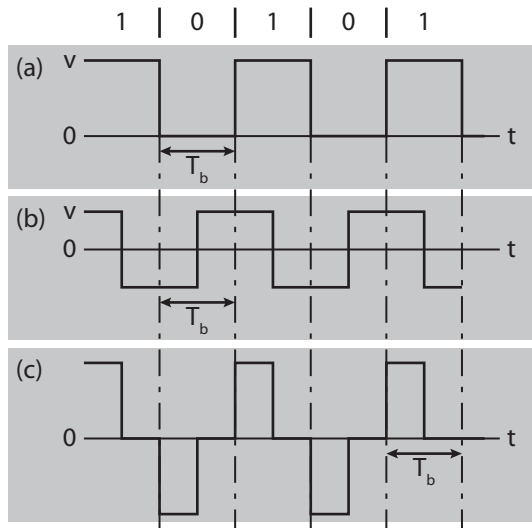
38. Sobre a antena Yagi ou Yagi-Uda, é **correto** afirmar:

- a. () É uma antena de apenas um elemento e de fácil alimentação.
- b. () É uma antena utilizada para transmissão omnidirecional.
- c. (X) É um arranjo linear no qual apenas um elemento é alimentado.
- d. () Uma desvantagem da configuração Yagi sobre o arranjo longitudinal é que a alimentação da configuração Yagi é um pouco mais complexa.
- e. () A introdução de elementos parasitas adicionais em uma antena Yagi tende a diminuir o ganho da antena.

39. Dentre as características das fibras ópticas multimodo utilizadas em sistemas de comunicação ópticos, podemos destacar a seguinte:

- a. () Não sofrem de dispersão modal.
- b. () Utilizam apenas os lasers como fontes luminosas.
- c. () Na montagem de um sistema de comunicação óptico, elas são mais difíceis de trabalhar.
- d. () Consegue-se taxa de transmissão muito mais alta quando comparadas às fibras monomodo.
- e. (X) As perdas de acoplamento são menores quando comparadas com as fibras monomodo.

40. Três formatos de sinalização binária são mostrados na figura abaixo, onde T_b é a duração de um bit.



Em relação a esses formatos, podemos afirmar que:

- a. () Os três possuem a mesma largura de banda de primeiro nulo.
- b. () O formato (a), (b) e (c) são denominados, respectivamente, de unipolar não retorno a zero, polar não retorno a zero e Manchester.
- c. () Todos os três formatos possuem a mesma facilidade de extração do sinal de clock.
- d. (X) O formato (c) leva a uma maior probabilidade de erro na recepção.
- e. () A razão sinal-ruído é a mesma para os três formatos.

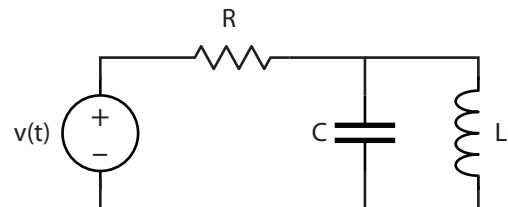
41. Em relação às características da transmissão de dados baseada no padrão IEEE 802.11g, podemos afirmar:

- a. () Não utiliza códigos corretores de erro.
- b. (X) A transmissão de dados é baseada na técnica OFDM.
- c. () Permite transmissão e recepção através de múltiplas antenas.
- d. () Permite a transmissão de uma taxa de bits de 100 Mbps.
- e. () Consegue operar com distâncias acima de 500 m.

42. A técnica de multiplexagem em frequência conhecida como OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), atualmente utilizada em sistemas ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), TV digital, PLC (PowerLine Communication), dentre outros, caracteriza-se por possuir:

- a. () Um equalizador mais complexo.
- b. () Apenas uma portadora de alta frequência.
- c. (X) Um sinal com uma elevada razão de potência de pico versus potência média.
- d. () Uma complexidade computacional inversamente proporcional ao número de subportadoras.
- e. () Uma banda de guarda, geralmente maior do que outras técnicas de multiplexagem em frequência.

43. Analise o circuito abaixo:

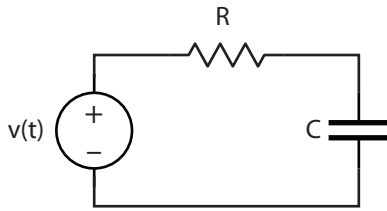


Dados: $R = 1 \Omega$, $C = 1 \text{ F}$, $L = 1 \text{ H}$ e $v(t) = \cos(t)$

O sinal, em regime permanente, nos terminais do capacitor e do indutor do circuito elétrico, é dado por:

- a. (X) $\cos(t)$.
- b. () $\frac{1}{\sqrt{2}} \cos(t - 45^\circ)$.
- c. () $\cos(t - 45^\circ)$.
- d. () $\frac{1}{\sqrt{2}} \sin(t - 45^\circ)$.
- e. () $\sin(t - 45^\circ)$.

44. Analise o circuito abaixo:

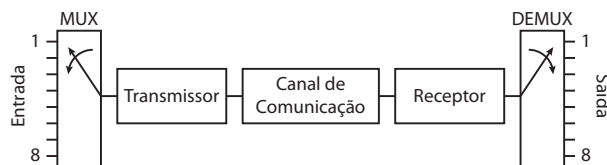


Dados: $R = 1 \, \Omega$, $C = 1 \, F$, $v(t) = \sqrt{2} \cos(t)$ e $\tan 45^\circ = 1$.

O valor da potência aparente liberada pela fonte no circuito mostrado é:

- a. ☐ $\sqrt{2} \, W$.
- b. ☐ $\frac{1}{2} \, VA$.
- c. ☐ $\frac{1}{\sqrt{2}} \, VAR$.
- d. ☒ $\frac{1}{\sqrt{2}} \, VA$.
- e. ☐ $\frac{1}{\sqrt{2}} \, W$.

45. No sistema de comunicação abaixo, o multiplex (MUX) opera com 8 fontes.



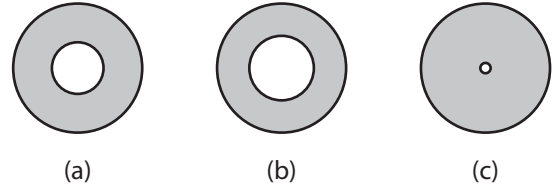
A taxa de dados em cada fonte é de 8000 bps (bits/s). Considere que cada amostra do sinal analógico correspondente à fonte 1 foi mapeada em 2 bits, e aquela da fonte 8 foi mapeada em 4 bits.

Qual é a máxima frequência contida nos sinais analógicos da fonte 1 e da fonte 8.

- a. ☐ Fonte 1: 1000 Hz e Fonte 8: 2000 Hz
- b. ☒ Fonte 1: 2000 Hz e Fonte 8: 1000 Hz
- c. ☐ Fonte 1: 2000 Hz e Fonte 8: 4000 Hz
- d. ☐ Fonte 1: 4000 Hz e Fonte 8: 2000 Hz
- e. ☐ Fonte 1: 8000 Hz e Fonte 8: 8000 Hz

46. A figura abaixo mostra os tamanhos relativos do núcleo e do revestimento interno de 3 fibras óticas. Note que as fibras óticas abaixo se diferenciam pelo diâmetro do núcleo.

50-125 microns 62,5-125 microns 10-125 microns



Seguindo a ordem de apresentação (a), (b) e (c), podemos afirmar que estes tipos de fibras são:

- a. ☐ Monomodo, multimodo e monomodo.
- b. ☐ Monomodo, monomodo e multimodo
- c. ☐ Monomodo, multimodo e multimodo
- d. ☐ Multimodo, multimodo e multimodo
- e. ☒ Multimodo, multimodo e monomodo

47. Uma banda de 900 kHz foi liberada para transmissão de sinal de voz através de um *link* de RF.

Considerando que cada sinal de voz ocupa uma largura de banda de 3 kHz, quantos canais serão disponibilizados se o sistema de multiplexagem/modulação utilizado for FDM/AM-DSB-LC (Multiplexagem por Divisão de Frequência/Modulação em Amplitude de Banda Lateral Dupla com Portadora de Alta Potência)?

O sistema não utiliza banda de guarda.

- a. ☒ 150
- b. ☐ 200
- c. ☐ 250
- d. ☐ 300
- e. ☐ 600

48. Considere o modulador mostrado abaixo (Figura A).

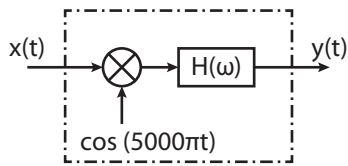
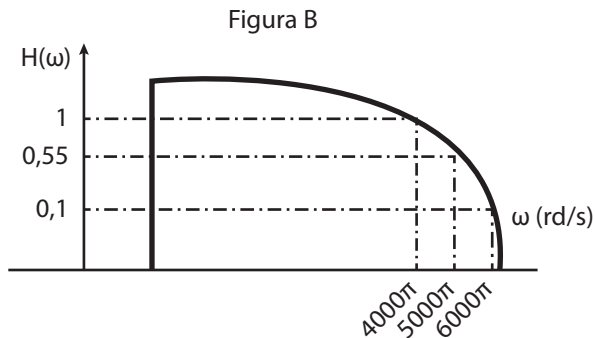


Figura A

O sinal de entrada $x(t)$ é dado por $x(t) = 2 \cdot \cos(1000\pi t)$. A função de transferência do filtro, $H(\omega)$ é mostrada na Figura B.



Assinale a alternativa que indica o tipo de modulação mais adequado para caracterizar o sinal de saída $y(t)$, juntamente com a expressão matemática que o define.

Dado: $\cos(A \pm B) = \cos A \cdot \cos B \pm \sin A \cdot \sin B$

- a. () Modulação AM de banda lateral dupla, $y(t) = \cos(4000\pi t) + \cos(6000\pi t)$.
- b. () Modulação AM de banda lateral única, $y(t) = \cos(4000\pi t)$.
- c. (X) Modulação em banda lateral vestigial, $y(t) = \cos(4000\pi t) + 0,1 \cdot \cos(6000\pi t)$.
- d. () Modulação FM de banda estreita, $y(t) = \cos(4000\pi t) + 0,1 \cdot \cos(5000\pi t)$.
- e. () Modulação em banda lateral vestigial com portadora de alta potência, $y(t) = \cos(4000\pi t) + 0,1 \cdot \cos(6000\pi t)$.

49. Quatro sinais voz, cada um limitado a uma frequência máxima de 3 kHz, são amostrados a uma taxa de 10 kHz e multiplexados por divisão de tempo (TDM), usando modulação por amplitude de pulso (PAM).

Qual a duração máxima de cada pulso PAM?

OBS: μ s (microsegundos), ms (milissegundos)

- a. () 0,01 ms
- b. () 0,5 ms
- c. () 50 ms
- d. (X) 50 μ s
- e. () 250 μ s

50. Um sinal modulado é descrito pela seguinte equação:

$$s(t) = 20 \cdot (1 + 0,5 \cdot \cos(200\pi t)) \cdot \cos(2000\pi t).$$

Qual é a razão entre a potência contida nas bandas laterais e a potência total do sinal modulado?

Dado: $\cos(A \pm B) = \cos A \cdot \cos B \pm \sin A \cdot \sin B$

- a. () 1/2
- b. () 1/5
- c. () 1/6
- d. () 1/8
- e. (X) 1/9

**Página
em Branco.
(rascunho)**

**Página
em Branco.
(rascunho)**



FEPESE • Fundação de Estudos e Pesquisas Sócio-Econômicos
Campus Universitário • UFSC • 88040-900 • Florianópolis • SC
Fone/Fax: (48) 3953-1000 • <http://www.fepese.org.br>