



COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA

Concurso Público Edital 01/2016

Prova Objetiva – 13/03/2016



202 – Técnico Industrial de Eletrônica I Atuação: Técnico de Sistemas Telecom I

INSTRUÇÕES

1. Confira, abaixo, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
3. A prova é composta de 40 questões objetivas.
4. Nesta prova, as questões objetivas são de múltipla escolha, com 5 alternativas cada uma, sempre na sequência **a, b, c, d, e**, das quais somente uma deve ser assinalada.
5. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
6. Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome impresso nele corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente aos aplicadores de prova.
7. O cartão-resposta deverá ser preenchido com caneta esferográfica preta, tendo-se o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço para cada marcação.
8. Não serão permitidos empréstimos, consultas e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não cumprimento dessas exigências implicará a eliminação do candidato.
9. A duração da prova é de 4 horas. Esse tempo inclui a resolução das questões e a transcrição das respostas para o cartão-resposta.
10. São vedados o porte e/ou o uso de aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios com calculadoras, relógios digitais, telefones celulares, *tablets*, microcomputadores portáteis ou similares, devendo tais aparelhos ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE no saco plástico. São vedados também o porte e/ou uso de armas, óculos ou de quaisquer acessórios de chapelaria, tais como boné, chapéu, gorro ou protetores auriculares. Caso essas exigências sejam descumpridas, o candidato será excluído do concurso.
11. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique aos aplicadores de prova. Aguarde autorização para entregar o caderno de prova e o cartão-resposta.
12. Se desejar, anote as respostas no quadro abaixo, recorte na linha indicada e leve-o consigo.

Português

Conhecimento
Específico

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 horas

INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

RESPOSTAS

01 -	06 -	11 -	16 -	21 -	26 -	31 -	36 -
02 -	07 -	12 -	17 -	22 -	27 -	32 -	37 -
03 -	08 -	13 -	18 -	23 -	28 -	33 -	38 -
04 -	09 -	14 -	19 -	24 -	29 -	34 -	39 -
05 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -

PORTUGUÊS

O texto a seguir é referência para as questões 01 a 05.

É possível ser feminina e feminista?

(Joanna Burigo e Monique Vanni – CartaCapital, 03/02/2016)

Feminismo não é clube: não precisa de carteirinha, não tem que pagar anuidade, e não exige uniforme. Você adora um esmalzinho e não quer nem pensar em deixar o sovaco peludo? OK! Você usa maquiagem, bate um cabelo e gosta de cor-de-rosa? Tudo bem: a expressão da sua identidade é decisão sua.

Policar e regular as formas como as mulheres se apresentam sempre foi tarefa do patriarcado, e muitos dos elementos que compõem o que é socialmente entendido como “feminino” foram (e ainda são) utilizados como estratégias de dominação das mulheres.

Em outras palavras: alguns modos específicos de comportamento, bem como algumas expressões de identidade via corpo, foram (e ainda são) ferramentas de manutenção das mulheres em posições sociais inferiores às dos homens.

Assim, a mulher que não é passiva e dócil, ou a que não se depila nem liga muito para as cutículas, é percebida como menos feminina e, portanto, como menos mulher.

Por isso entendemos a necessidade de uma crítica feminista à imposição do feminino. Essa crítica é importante e pertinente – mas, perceba, ela se dirige à imposição do feminino, e não ao feminino em si.

Questionar essa imposição não significa que tenhamos que desvalorizar _____ conhecimentos ou modos de viver que estejam definidos como tradicionalmente femininos. Há algo de muito preocupante nessa desvalorização, pois os “apetrechos” de domesticidade e de estética são valiosos, mesmo não sendo reconhecidos financeiramente em nossa sociedade.

Não gostaríamos de fazer do feminismo uma recusa do que é tradicionalmente feminino, apenas _____ o que é tradicionalmente feminino nos foi (e segue sendo) imposto como condição para ser mulher. Queremos que esses atributos também sejam valorizados pela sociedade, e perpetuados, indiscriminadamente, por quem queira – mulher ou homem, cis ou trans, hetero ou homossexual, ou demais identidades.

Feministas se ocupam de expor machismos, desconstruir misoginias e destruir o patriarcado – e nada disso depende de estarmos com as pernas peludas, _____ em cima de um salto bem alto.

01 - Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas acima, na ordem em que aparecem no texto.

- a) qualquer – por que – tampouco.
- b) quaisquer – porque – tão pouco.
- ▶ c) quaisquer – porque – tampouco.
- d) qualqueres – por que – tão pouco.
- e) qualquer – porque – tão pouco.

02 - Com base no texto, assinale a alternativa correta.

- a) Para as autoras, os termos “feminino” e “feminista” significam a mesma coisa.
- ▶ b) Segundo as autoras, não é necessário que uma mulher deixe de cuidar da aparência para ser feminista.
- c) As autoras querem que seja reconhecido o direito das feministas de serem consideradas femininas.
- d) As autoras criticam com o texto todas as mulheres que gostam de cuidar da aparência.
- e) As autoras defendem que, para desbancar o machismo e o patriarcado, as mulheres não devem se depilar nem usar maquiagem.

03 - Considere as seguintes afirmativas:

1. **A expressão “Em outras palavras”, no terceiro parágrafo, funciona para contrastar o conteúdo dos dois parágrafos anteriores com o que será dito no terceiro.**
2. **O termo “Assim”, no quarto parágrafo, apresenta uma nova maneira de dizer o que havia sido dito no terceiro, em forma de conclusão.**
3. **A expressão “bem como”, no terceiro parágrafo, serve para acrescentar informações à expressão “alguns modos específicos de comportamento”.**

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- ▶ d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

04 - No último parágrafo, a expressão “desconstruir misoginias” tem o sentido de:

- a) mudar o comportamento das mulheres.
- b) impor a dominação pelas mulheres.
- c) derrubar o mito do feminismo entre as mulheres.
- ▶ d) pôr fim à desvalorização das mulheres.
- e) propor um novo padrão de feminino para as mulheres.

05 - Com base no texto, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () O texto critica as feministas que cuidam da própria beleza.
- () O texto menciona modos de dominação do patriarcado sobre as mulheres.
- () As autoras reconhecem a validade de identidades de gênero para além do masculino e do feminino.
- () Para as autoras, as mulheres são forçadas pelo patriarcado a manter uma aparência e identidade femininas.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – V – V – V.
- b) F – V – F – F.
- c) V – F – F – F.
- d) F – F – V – V.
- ▶ e) F – V – V – V.

06 - Considere o seguinte texto:

Segundo a pesquisa, 80% acham que haver trinta e cinco siglas é mais negativo do que positivo para o País. Só 12% acreditam no oposto.

Poucos temas conseguem galvanizar uma maioria tão ampla da opinião pública. Portanto, parece já ter passado da hora de reduzir o número de partidos políticos no Brasil.

(José Roberto Toledo. Jornal *Estadão*, 03 mar. 2016)

O Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa traz cinco significados para *galvanizar*. Assinale a alternativa que apresenta o sentido que o termo possui no trecho acima.

- a) sujeitar à ação de uma corrente, para fins de estimular fisiologicamente; dar movimento a (músculos), em vida ou pouco após a morte, por meio de eletricidade galvânica.
- b) recobrir metal com uma capa tênue de outro por meio de processo eletrolítico.
- ▶ c) reanimar, dando vida ou energia a; arrebatado, inflamar, eletrizar.
- d) tornar dourado, prateado etc. por meio da galvanoplastia.
- e) tornar dourado ou prateado (no sentido figurado: *A lua galvanizava as barras do portão*).

07 - Assinale a alternativa em que todas as palavras têm grafia correta.

- a) paralizar – endoçar – subjugar.
- ▶ b) paralisar – endossar – subjugar.
- c) paralizar – endossar – subjulgar.
- d) paralisar – endoçar – subjulgar.
- e) paralisar – endoçar – subjugar.

08 - Assinale a alternativa cuja frase está correta no que diz respeito ao uso dos pronomes.

- ▶ a) Mesmo fora da França não é verdade que os intelectuais não falam sobre terrorismo; na verdade, eles o fazem o tempo todo.
- b) As abelhas demoram a voltar para as colmeias ou não voltam, deixando **elas** vazias.
- c) Fui eu **quem** fiz a primeira parte do trabalho, bem como a conclusão.
- d) Como não conhecíamos a região, acabamos **se** perdendo.
- e) A escolha ficou polarizada entre **eu** e **você**.

09 - Considere o seguinte texto:

Além disso, os jovens são estimulados _____ serem agressivos e mal-educados como forma de exercer seu “direito psicológico” _____ liberdade do sujeito que não quer ser reprimido (basicamente não quer arcar com o peso de ser educado com os outros e suportar _____ tensões da vida adulta).

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas acima, na ordem em que aparecem no texto.

- a) a – à – às.
- b) à – a – as.
- c) à – à – às.
- d) a – a – às.
- ▶ e) a – à – as.

10 - O novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, que passou a vigorar a partir de janeiro de 2016, prevê que “*prescinde-se do acento agudo nas vogais tônicas grafadas i e u das palavras paroxítonas, quando elas estão precedidas de ditongo*”. Assinale a alternativa cuja palavra se enquadra nessa norma.

- ▶ a) baiuca.
- b) tuiuiu.
- c) amiude.
- d) faisca.
- e) ciume.

11 - Assinale a alternativa cuja frase está corretamente construída.

- a) O estado de bem-estar social nega o fato que poucos são mais capazes, mais inteligentes, mais esforçados e mais disciplinados e que por isso devem gozar dos resultados de suas virtudes.
- b) O estado de bem-estar social nega o fato de que poucos são mais capazes, mais inteligentes, mais esforçados e mais disciplinados, onde por isso devem gozar dos resultados de suas virtudes.
- ▶ c) O estado de bem-estar social nega o fato de que poucos são mais capazes, mais inteligentes, mais esforçados e mais disciplinados e que por isso devem gozar dos resultados de suas virtudes.
- d) O estado de bem-estar social nega o fato em que poucos são mais capazes, mais inteligentes, mais esforçados e mais disciplinados, por isso devem gozar dos resultados de suas virtudes.
- e) O estado de bem-estar social nega o fato que poucos são mais capazes, mais inteligentes, mais esforçados e mais disciplinados, devendo por isso gozar dos resultados de suas virtudes.

12 - Assinale a alternativa que NÃO apresenta problemas de concordância verbal.

- a) O STF (Supremo Tribunal Federal) decidiu que a prisão de condenados deve ocorrer depois que a sentença for confirmada em um julgamento de segunda instância, ou seja, antes de se esgotar todos os recursos possíveis da defesa.
- b) O presidente do clube é um dos que será convocado para prestar esclarecimentos sobre o tumulto verificado nas arquibancadas durante o jogo.
- c) Em 2010, cerca de 37% dos adultos na camada inferior da escala de renda era obeso, comparados com 31% na faixa superior.
- ▶ d) Por causa do trânsito congestionado, a maioria dos candidatos chegou atrasada para a primeira etapa do concurso.
- e) A crescente diferença de longevidade significa que a oferta de benefícios como a seguridade social são desproporcionais entre ricos e pobres, porque aqueles vivem mais para recebê-los.

13 - Considere o seguinte trecho inicial de um dos parágrafos de um texto que discute a existência de uma nova época na história geológica da Terra (disponível em <<http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/2016/333/uma-nova-epoca-na-historia-geologica-da-terra/view>>):

Inicialmente, Crutzen sugeriu que o Antropoceno teria começado junto com a Revolução Industrial e a invenção da máquina a vapor no final do século 18.

As frases a seguir dão continuidade a esse trecho inicial, mas estão fora de ordem. Numere os parênteses, identificando a sequência textual correta.

- () Outros pesquisadores sugerem ainda que o Antropoceno teve início na metade do século 20, período por eles denominado de ‘Grande aceleração’, quando ocorreram profundas mudanças causadas por atividades antrópicas em um período de tempo relativamente curto.
- () Segundo ele, nessa época as concentrações de gás carbônico e metano começaram a aumentar (em comparação aos níveis encontrados no Holoceno), e a população atingiu a marca de 1 bilhão de habitantes.
- () Mas alguns pesquisadores acreditam que o Antropoceno começou antes mesmo da Revolução Industrial, há alguns milhares de anos, com os primeiros impactos do homem sobre a Terra – incluindo, por exemplo, a caça e o desmatamento para a expansão da agricultura.

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta dos parênteses, de cima para baixo.

- a) 1 – 3 – 2.
- b) 2 – 1 – 3.
- c) 1 – 2 – 3.
- d) 3 – 2 – 1.
- ▶ e) 3 – 1 – 2.

14 - Em janeiro de 2015, o matemático Edward Frenkel falou à revista *Veja* sobre o ensino da matemática. Relativamente a essa entrevista, numere a coluna da direita, relacionando as respostas com as respectivas perguntas que constam na coluna da esquerda.

- | | |
|---|--|
| 1. O senhor é contra as aplicações feitas com base na matemática? | () Não necessariamente. O currículo é o mesmo, independentemente do lugar. |
| 2. O ensino da matemática nos Estados Unidos é melhor que em outros países? | () Claro que não todas, mas é preciso cuidado ao manipular números que interferem no comportamento humano. |
| 3. Como os professores reagem às suas críticas? | () O impulso de fazer as coisas de forma automática é muito poderoso. Além disso, existe o sentimento generalizado de que estudar tem de ser divertido. |
| 4. Por que é tão difícil modificar esse comportamento? | () Eles as detestam, é claro. Mas isso não me abala, porque considero que privar alguém de conhecimento é escandaloso. |

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 1 – 2 – 3 – 4.
- ▶ b) 2 – 1 – 4 – 3.
- c) 2 – 4 – 1 – 3.
- d) 3 – 1 – 4 – 2.
- e) 1 – 4 – 3 – 2.

15 - Assinale a alternativa corretamente pontuada.

- ▶ a) Para o ministro Zavascki, a possibilidade de recorrer em liberdade estimula os réus a apresentar uma série de recursos em cada tribunal superior, até mesmo para tentar obter a prescrição, quando a demora nos julgamentos extingue a pena.
- b) Para o ministro Zavascki a possibilidade de recorrer em liberdade estimula os réus, a apresentar uma série de recursos em cada tribunal superior, até mesmo para tentar obter a prescrição quando a demora nos julgamentos extingue a pena.
- c) Para o ministro Zavascki, a possibilidade de recorrer em liberdade estimula os réus a apresentar, uma série de recursos em cada tribunal superior até mesmo para tentar obter a prescrição, quando a demora nos julgamentos extingue a pena.
- d) Para o ministro Zavascki a possibilidade de recorrer em liberdade estimula os réus, a apresentar uma série de recursos em cada tribunal superior até mesmo para tentar obter a prescrição, quando a demora nos julgamentos extingue a pena.
- e) Para o ministro Zavascki a possibilidade de recorrer em liberdade estimula os réus, a apresentar uma série de recursos: em cada tribunal superior. Até mesmo para tentar obter a prescrição quando a demora nos julgamentos, extingue a pena.

CONHECIMENTO ESPECÍFICO

16 - Na análise de uma fibra óptica cilíndrica circular, costuma-se definir a quantidade denominada frequência normalizada V , que é dada pela seguinte equação:

$$V = \frac{2\pi a}{\lambda} n \sqrt{2\Delta}$$

em que a é o raio do núcleo da fibra, n é o índice de refração do núcleo, λ é o comprimento de onda de operação da fibra (referido ao vácuo) e Δ é a diferença relativa entre o índice de refração do núcleo e o da casca. Somente se a condição $V < 2,405$ for satisfeita a propagação será garantidamente monomodal no comprimento de onda de operação. Considerando a janela óptica de $\lambda = 1,5\mu\text{m}$, uma fibra óptica com índice de refração do núcleo $n=1,5$ e $\Delta = 0,0005$, é correto afirmar:

- a) A fibra é monomodo, independentemente do valor de raio do núcleo.
- b) A fibra opera em multimodo, independentemente do raio do núcleo.
- ▶ c) A operação é garantidamente monomodal se $a < 12\mu\text{m}$.
- d) A operação é garantidamente multimodal se $a < 30\mu\text{m}$.
- e) A operação é garantidamente monomodal se $a > 100\mu\text{m}$.

17 - Um parâmetro muito relevante na avaliação de capacidade de transmissão de uma fibra óptica é o limite do produto entre a taxa de bits B máxima que ela é capaz de transmitir, medida em bits/segundo, e o comprimento L da fibra (em km), designado por BL . Com relação ao produto BL , identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () O produto BL em fibras multimodo é governado essencialmente pelo efeito de dispersão modal, que por sua vez está associado às diferentes velocidades de propagação dos diversos modos presentes na fibra.
- () Para duas fibras ópticas empregando os mesmos materiais de fabricação e operando no mesmo comprimento de onda, porém com diferentes raios do núcleo, tal que uma delas opere monomodo e a outra multimodo, sabe-se que a fibra monomodo possuirá um produto BL muito menor do que a fibra multimodo.
- () Para uma determinada fibra óptica, dado o valor do produto BL máximo da fibra, ao aumentarmos o comprimento L de uma fibra óptica, deveremos necessariamente diminuir a taxa de transmissão máxima B , na proporção inversa do aumento do comprimento L .
- () A fibra óptica multimodo de perfil de índice gradual é um aperfeiçoamento das fibras ópticas de operação multimodo de perfil de índice degrau cuja finalidade é a de diminuir o efeito de dispersão temporal e aumentar o produto BL da fibra.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – F – V – F.
- b) V – V – F – V.
- c) F – V – F – V.
- ▶ d) V – F – V – V.
- e) F – V – V – F.

18 - Com relação a fontes ópticas e suas aplicações, considere as seguintes afirmativas:

1. Os lasers semicondutores possuem tipicamente pureza espectral muito maior do que os diodos emissores de luz (LEDs), significando que os diodos laser emitem luz em uma banda espectral mais estreita que a da emissão de um LED.
2. As potências ópticas de saída típicas de um dispositivo laser semicondutor utilizado em sistemas de comunicação por fibra óptica encontram-se na faixa entre 1 mW e 500 mW.
3. Para aplicações em sistemas de comunicações ópticas baseadas em fibras ópticas de sílica, são necessárias fontes ópticas operando no espectro infravermelho, tipicamente nas janelas ópticas associadas aos comprimentos de onda de aproximadamente 900 nm, 1300 nm e 1550 nm, onde os efeitos de atenuação e dispersão são minimizados.

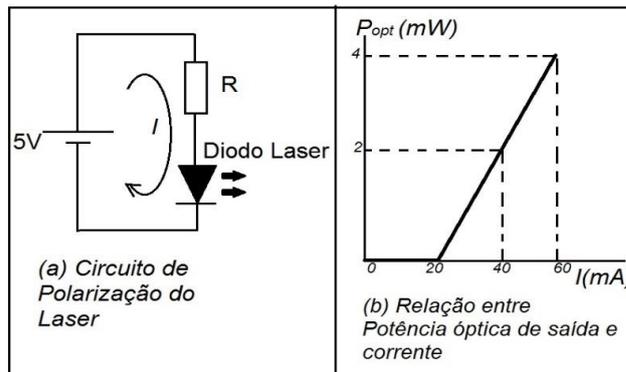
Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- ▶ e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

19 - O princípio físico responsável pelo guiamento da luz no interior de uma fibra óptica é denominado:

- a) difração.
- b) reflexão interna total.
- c) interferência ondulatória.
- d) birrefringência.
- e) atenuação.

20 - Sabe-se que a relação entre a potência óptica de saída P_{opt} (medida em mW) e a corrente I (medida em mA) que circula através de um diodo laser é dada pela expressão $P_{opt} = A(I - I_{th})$, se $I > I_{th}$, sendo que A é uma constante característica do diodo e I_{th} é denominada corrente de limiar. Quando a corrente é menor do que a corrente de limiar, ou seja, $I < I_{th}$, a potência óptica de saída é nula ($P_{opt} = 0$). As constantes A e I_{th} são dependentes da temperatura de operação. Em geral, vamos assumir que a tensão direta sobre o diodo laser no ponto de operação acima da corrente de limiar é um valor constante, independente da corrente I .



Considere a figura (a), que mostra o circuito de polarização DC de um diodo laser, em que o resistor R é utilizado para definir o ponto de operação, bem como o gráfico de potência óptica de saída em função da corrente sobre o diodo laser operando em temperatura ambiente (figura (b)). Assumindo que a tensão direta sobre o diodo laser no ponto de operação desejado seja de 2 V, para que ele opere emitindo 3 mW de potência óptica, os valores de corrente I e do resistor R no circuito de polarização devem ser, respectivamente, de:

- a) 20 mA e 100 Ω .
- b) 30 mA e 60 Ω .
- c) 40 mA e 100 Ω .
- d) 50 mA e 10 Ω .
- e) 50 mA e 60 Ω .

21 - Um divisor (ou splitter) óptico é um dispositivo muito importante em sistemas de comunicações ópticas, para permitir a divisão da potência P de um sinal óptico entre N terminais de saída. Os splitters ópticos em geral dividem o sinal em $N = 2^m$ saídas, sendo $m = 1, 2, 3, \dots$ um número inteiro. Sabe-se que cada divisão da potência P por um fator de 2 corresponde a uma atenuação de 3dB na potência de saída, quando se mede a potência em escala logarítmica. Nesse sentido, considerando-se um splitter 1:8 (divisor por 8), com uma potência óptica de entrada de 10 dBm, e desprezando qualquer perda por conectorização, a potência nos terminais de saída será de:

- a) -9 dBm.
- b) -3 dBm.
- c) 1 dBm.
- d) 2 dBm.
- e) 3 dBm.

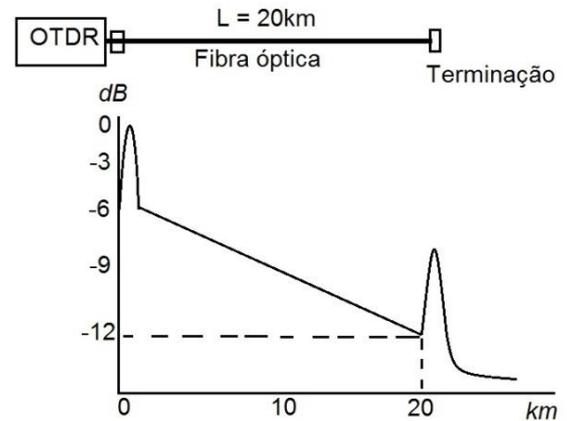
22 - Atualmente, em sistemas de comunicação óptica, os cabos ópticos aéreos são instalados aproveitando-se a infraestrutura existente das linhas de transmissão de energia elétrica. Quando instalados nas torres de sistema de energia em alta tensão, os cabos ópticos podem estar sujeitos à presença de altos campos elétricos de baixa frequência. Nesse caso, é correto afirmar:

- a) Comparados aos cabos ópticos totalmente dielétricos, os cabos ópticos protegidos por uma camada metálica externa estão menos suscetíveis aos efeitos de degradação dos materiais dielétricos que compõem o cabo, que podem ocorrer devido a aquecimento e trilhamento elétrico provocados pela combinação de poluição, salinidade e umidade no ar com o alto campo elétrico presente nas imediações do cabo.
- b) Cabos ópticos totalmente dielétricos autossustentados estão completamente imunes a qualquer efeito do alto campo elétrico produzido pelo sistema de transmissão de energia, seja do ponto de vista de degradação dos materiais poliméricos de que são feitos os cabos, seja pela interferência eletromagnética do campo elétrico de alta tensão nos sinais ópticos propagantes nas fibras.
- c) O campo elétrico gerado pelo sistema de transmissão de energia, embora de baixa frequência, interfere no sinal óptico propagando-se nas fibras ópticas em um cabo óptico totalmente dielétrico, podendo produzir erro na transmissão de dados contidos no sinal óptico.
- d) O objetivo principal da camada metálica externa utilizada em alguns tipos de cabos ópticos, comumente denominados cabos ópticos blindados, é o de evitar a interferência eletromagnética causada pelos campos elétricos e magnéticos de baixa frequência sobre o sinal óptico propagando-se nas fibras ópticas no interior do cabo.
- e) Na instalação e manutenção de cabos ópticos, deve-se tomar mais cuidado com os cabos ópticos totalmente dielétricos do que com os cabos ópticos blindados, porque, quando submetidos aos altos campos elétricos produzidos pela alta tensão das linhas de transmissão, o risco de choques elétricos por conta da tensão induzida na superfície dos cabos é maior nos cabos totalmente dielétricos do que em cabos elétricos blindados.

23 - Uma fibra óptica monomodo apresenta coeficiente de atenuação de 0,5 dB/km. Considere, por questão de simplicidade, que as perdas por conectorização e emendas ópticas valem 1 dB em cada emenda ou conector. Um link de fibra óptica ligando dois pontos A e B distantes 10 km entre si apresenta uma emenda a cada 2 km e dois conectores localizados nos extremos da fibra. Para um receptor óptico que opera com sensibilidade mínima de -20 dBm, a potência mínima inserida pela fonte óptica no início do link para que possa operar no limiar de recepção deverá ser de:

- a) -14 dBm.
- b) -9 dBm.
- c) 0 dBm.
- d) 7 dBm.
- e) 11 dBm.

24 - Um OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*) é um refletômetro no domínio do tempo muito utilizado na caracterização de fibras ópticas, conectores e emendas. Basicamente, injeta-se um pulso óptico na fibra óptica que se quer analisar e mede-se a intensidade e atraso das várias reflexões ao longo da fibra, que voltam ao ponto de entrada do sinal na fibra. As reflexões ocorrem devido a falhas na fibra óptica, espalhamento Rayleigh, regiões com curvas, conectores, emendas e terminações da fibra, permitindo também a medição do comprimento L de uma fibra e a atenuação de sinal em função da distância. Um esboço do gráfico típico obtido em um OTDR para uma fibra sem emendas ou conectores, terminada a $L = 20$ km do OTDR, é mostrado na figura ao lado:



Com base no gráfico apresentado, o valor aproximado do coeficiente de atenuação dessa fibra é de:

- a) -12 dB.
- b) -6 dB.
- c) 0,3 dB/km.
- d) 0,6 dB/km.
- e) 1,3 dB/km.

25 - Com relação às redes ópticas e suas principais topologias, numere a coluna da direita de acordo com sua correspondência com a coluna da esquerda.

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Topologia em árvore. | () Os usuários são conectados ao terminal de linha óptica (OLT) através de derivações de um entroncamento principal, permitindo conexão ponto-multiponto. |
| 2. Topologia em anel. | () É a mais adequada para uma rede óptica passiva (PON) em uma rede local (LAN), pois permite o compartilhamento de infraestrutura entre todos os usuários, reduzindo custos, com o sinal sendo levado de uma OLT até um splitter, que divide o sinal entre os N usuários finais. |
| 3. Topologia em estrela. | () Os usuários finais são conectados diretamente a um terminal de linha óptica (OLT), permitindo grandes taxas de transmissão de dados e uso de bandas dedicadas ao usuário final. |
| 4. Topologia em barramento. | () Permite adotar esquemas de redundância e segurança, com conexão ponto-multiponto, porém torna difícil a administração e localização de defeitos. |

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

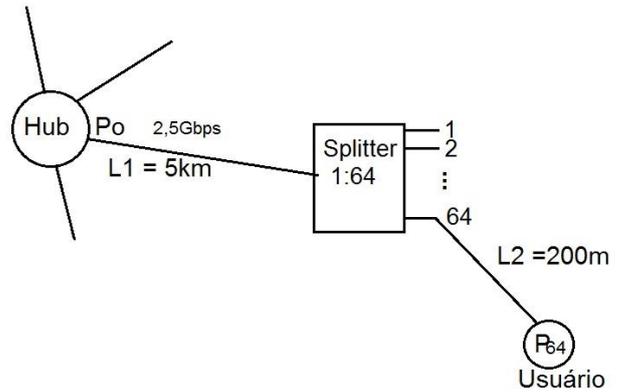
- a) 1 - 3 - 2 - 4.
- b) 4 - 1 - 2 - 3.
- c) 1 - 4 - 3 - 2.
- d) 4 - 1 - 3 - 2.
- e) 2 - 4 - 1 - 3.

26 - Em engenharia de telecomunicações e projeto de sistemas de comunicação óptica, é bastante útil converter as unidades de medida de potência para uma escala logarítmica em decibel (dB). Uma vez que a potência é medida em watts, um valor de potência em escala logarítmica será dado pela equação $P_{dB} = 10 \log_{10}(P/P_{ref})$, sendo P_{ref} um valor de referência de potência. A unidade de medida na escala logarítmica é expressa por dB seguido de uma letra que indica a escala de referência. Duas unidades de medida muito utilizadas em sistemas de comunicação referentes à potência de sinal em escala logarítmica são o dBW e o dBm, cujas potências de referência P_{ref} valem 1 W e 1 mW, respectivamente. Nesse caso, 1 W corresponde a 0 dBW, e 1 mW corresponde a 0 dBm. Assim, a relação correta para a conversão entre as unidades dBW e dBm é:

- a) 1 dBW = 30 dBm.
- b) 1 dBm = 3 dBW.
- c) 0 dBm = 20 dBW.
- d) 0 dBW = -30 dBm.
- e) 0 dBW = 30 dBm.

27 - Considere o diagrama esquemático de uma rede óptica utilizando a tecnologia PON para levar a fibra até a casa do usuário final (FTTh – *Fiber to the home*), apresentado na figura ao lado:

Considere que o equipamento receptor óptico do usuário P_{64} tem sensibilidade de -20 dBm. O Hub tem taxa de dados de downstream de $2,5$ Gbps. As fibras ópticas ligando o Hub até o splitter de $1:64$ usuários, numa distância $L_1 = 5$ km, bem como o cabo óptico que liga o splitter ao P_{64} , com $L_2 = 200$ m, apresentam coeficientes de atenuação de $0,5$ dB/km. Os conectores nas terminações das fibras apresentam perdas de 1 dB. Suponha não haver emendas nas fibras ao longo dos trechos considerados. Para uma margem de garantia de 10 dBm acima da sensibilidade mínima do receptor, a potência P_o na saída do Hub e a taxa de dados para o usuário final terão, respectivamente, os valores aproximados de:



- -25 dBm e 100 Mbps.
- -17 dBm e 40 Mbps.
- 5 dBm e 40 Mbps.
- ▶ 15 dBm e 40 Mbps.
- 15 dBm e 100 Mbps.

28 - Com relação à conectorização óptica da terminação de uma fibra multimodo, através de conectores do tipo SC ou ST, identifique a etapa que NÃO faz parte desse processo.

- Polimento da face na extremidade da fibra através de lixas de gramaturas distintas, para dar o acabamento.
- Decapagem da extremidade da fibra, eliminando o revestimento e a casca, com posterior limpeza com álcool isopropílico, repetindo-se o processo até que o núcleo fique exposto e limpo.
- Clivagem, que consiste no corte da extremidade a 90° por meio de um instrumento clivador, e posterior limpeza da extremidade clivada com álcool isopropílico.
- Verificação da face polida em um microscópio de ampliação $200X$, para observar se há alguma irregularidade na superfície final.
- ▶ Fusão do núcleo da fibra através de uma máquina V Groove, ferramenta específica para esse fim, e colocação do conector.

29 - Sinais determinísticos são sinais que contêm informação sobre o comportamento de algum fenômeno físico. A respeito do assunto, considere as seguintes afirmativas:

- Sinais (formas de onda) fisicamente realizáveis podem ser representados por funções complexas do tempo.
- Sinais fisicamente realizáveis têm um valor pico finito.
- Sinais fisicamente realizáveis têm valores significativos de amplitude diferentes de zero num intervalo infinito de tempo.
- Sinais fisicamente realizáveis são representados por funções contínuas do tempo.

Assinale a alternativa correta.

- Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- ▶ Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

30 - O termo *sistema* refere-se a qualquer dispositivo físico que produza um sinal de saída em resposta a um sinal de entrada. No domínio do tempo, um *sistema linear* é descrito em termos de sua resposta ao impulso. A respeito do assunto, assinale a alternativa correta.

- ▶ Para um sistema operando em tempo real ser fisicamente realizável, ele deve ser causal.
- A resposta ao impulso de um sistema linear é uma função do tempo que pode ser tanto real quanto complexa.
- No domínio do tempo, o sinal de saída do sistema linear é igual ao produto do sinal de entrada pela resposta ao impulso do sistema.
- Um sistema é dito causal se ele responde antes que a excitação seja aplicada na entrada do sistema.
- A resposta ao impulso de um sistema linear invariante no tempo deve ser uma função constante.

31 - Um sinal de voz com potência média igual a 14 dBm é passado através de um amplificador com ganho de potência igual a 16 dB. Com base nos dados apresentados, assinale a alternativa que apresenta o valor correto da potência média do sinal de saída desse amplificador.

- ▶ 1 W.
- 30 dB.
- 30 W.
- 1000 W.
- 224 mW.

32 - O espectro de um sinal descreve a representação do sinal no domínio da frequência. Com relação ao assunto, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () O espectro de frequência de sinais não periódicos é discreto.
- () O espectro de frequência de sinais fisicamente realizáveis tem valores significativos num intervalo finito de frequências.
- () A largura de banda de um sinal fornece uma medida da extensão do conteúdo espectral significativo do sinal para frequências positivas.
- () O espectro de qualquer sinal real é simétrico com relação à frequência zero.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – V – V – F.
- b) V – V – V – F.
- c) V – F – F – V.
- d) V – F – F – F.
- e) F – V – V – V.

33 - Filtro passa-faixa é um exemplo de sistema linear invariante no tempo. Assinale a alternativa que caracteriza corretamente um filtro passa-faixa.

- a) Pode ser implementado na prática usando-se somente resistores.
- b) Transmite sem distorção todas as frequências entre duas frequências de corte, uma inferior e outra superior.
- c) No domínio do tempo, o sinal na saída de um filtro passa-faixa é igual ao produto do sinal de entrada pela resposta ao impulso do filtro.
- d) Transmite sem distorção todas as frequências acima da frequência de corte.
- e) Atenua significativamente todas as frequências entre duas frequências de corte, uma inferior e outra superior.

34 - A modulação de amplitude é uma forma de modulação de onda contínua em que a amplitude de uma onda senoidal é variada de forma contínua, de acordo com o sinal de mensagem que se deseja transmitir. A modulação de amplitude pode ser classificada em quatro tipos, dependendo do conteúdo espectral do sinal modulado. Com relação ao assunto, numere a coluna da direita de acordo com sua correspondência com a coluna da esquerda.

- | | |
|---|---|
| 1. Modulação de amplitude padrão (AM). | () Tipo de modulação de amplitude que requer uma largura de banda de transmissão igual ao dobro da largura de banda da mensagem. |
| 2. Modulação de banda lateral dupla e portadora suprimida (DSB-SC). | É necessária a utilização de um detector coerente para recuperar a mensagem no receptor. |
| 3. Modulação de banda lateral única (SSB). | () Tipo de modulação de amplitude mais eficiente do ponto de vista espectral. |
| 4. Modulação de banda lateral vestigial (VSB). | () Tipo de modulação de amplitude que requer uma largura de banda de transmissão igual ao dobro da largura de banda da mensagem. A mensagem pode ser recuperada no receptor com a utilização de um detector de envoltória. |
| | () Tipo de modulação utilizado na radiodifusão de TV analógica. |

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 2 – 4 – 3 – 1.
- b) 3 – 1 – 2 – 4.
- c) 2 – 3 – 1 – 4.
- d) 4 – 3 – 1 – 2.
- e) 3 – 4 – 2 – 1.

35 - Um sinal de voz com largura de banda igual a 4 kHz é amostrado à sua taxa de Nyquist e as amostras são digitalizadas utilizando-se um quantizador uniforme de oito bits. A sequência binária resultante é transformada em uma forma de onda elétrica com sinalização polar NRZ (não retorno a zero). Utilizando como base para definir a largura de banda do sinal NRZ a largura do lóbulo principal do seu espectro, assinale a alternativa que apresenta a largura de banda do sinal NRZ.

- a) 8 kHz.
- b) 16 kHz.
- c) 32 kHz.
- d) 64 kHz.
- e) 128 kHz.

36 - GSM (*Global System for Mobile Communications*) é o padrão de telefonia móvel de segunda geração (2G) que integra canais de voz e comunicação de dados mais usados no mundo. A respeito do assunto, assinale a alternativa correta.

- a) A taxa de dados do sistema GSM é de 500 kbits/s.
- b) O sistema GSM utiliza o formato QPSK de modulação digital.
- c) O sistema GSM opera na faixa de frequências de VHF.
- d) O sistema GSM é baseado em modulação OFDM.
- e) Cada canal GSM tem uma largura de banda de 200 kHz.

- 37 - A modulação em frequência (FM) é uma forma de modulação angular na qual a frequência instantânea da onda portadora varia linearmente com o sinal de mensagem. O sinal modulado em frequência é descrito no domínio do tempo por

$$s(t) = A_c \cos[2\pi f_c t + 2\pi k_f \int_0^t m(\tau) d\tau]$$

em que A_c é a amplitude da onda portadora, f_c representa a frequência da portadora não modulada, k_f é a sensibilidade à frequência do modulador e $m(t)$ representa o sinal de mensagem. Com relação ao assunto, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () A potência média do sinal $s(t)$ é igual a $A_c^2/2$, independentemente da potência de $m(t)$.
 () Quanto maior for a sensibilidade à frequência do modulador, maior será a largura de banda ocupada pelo sinal $s(t)$.
 () A largura de banda do sinal $s(t)$ é igual ao dobro da largura de banda da mensagem.
 () Quanto maior for a largura de banda ocupada pelo sinal $s(t)$, melhor será o desempenho em relação a ruído do sistema FM.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – V – F – V.
 b) F – F – V – V.
 c) V – V – V – F.
 d) V – F – V – F.
 e) F – V – F – V.

- 38 - O espectro de radiofrequências é a faixa do espectro eletromagnético de 9 kHz a 300 GHz utilizada na radiocomunicação. O espectro de radiofrequências, por sua vez, é dividido em faixas cujo uso é administrado pela Anatel.

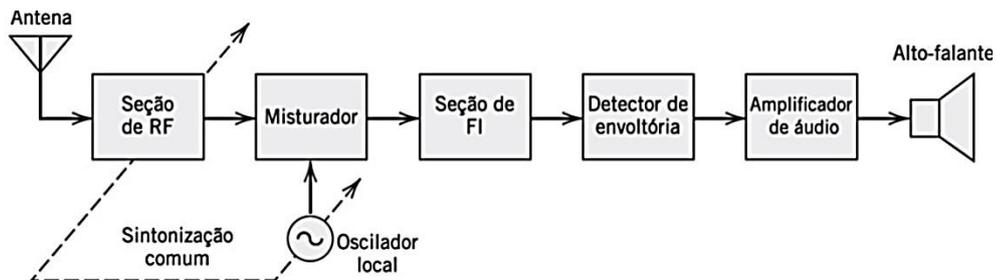
Com relação ao assunto, numere a coluna da direita de acordo com sua correspondência com a coluna da esquerda.

- | | | |
|------------------|-----|--|
| 1. Faixa de LF. | () | Sistemas de satélite Banda C e Banda Ku utilizam essa faixa. |
| 2. Faixa de SHF. | () | A maioria das comunicações submarinas são efetuadas nessa faixa. |
| 3. Faixa de VHF. | () | Sinais de radiodifusão de TV digital são transmitidos nessa faixa. |
| 4. Faixa de UHF. | () | Faixa que vai de 30 MHz até 300 MHz. |

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 2 – 3 – 4 – 1.
 b) 1 – 3 – 2 – 4.
 c) 4 – 1 – 2 – 3.
 d) 4 – 2 – 3 – 1.
 ► e) 2 – 1 – 4 – 3.

- 39 - Na figura a seguir, é mostrado o diagrama em blocos de um receptor AM do tipo super-heteródino.



Supondo que se deseja sintonizar o sinal de uma estação de rádio cuja frequência portadora é igual a 1 MHz, qual deverá ser, nesse caso, a frequência do oscilador local?

- a) 455 kHz.
 b) 545 kHz.
 ► c) 1,455 MHz.
 d) 1,910 MHz.
 e) 2,0 MHz.

- 40 - Com relação à propagação de ondas de rádio em canais de comunicação sem fio, assinale a alternativa correta.

- a) O modelo de perdas de propagação de Okumura-Hata é utilizado para dimensionar radioenlaces na faixa de HF (3 a 30 MHz).
 ► b) Em comunicações móveis, o deslocamento Doppler aumenta com o aumento da velocidade da estação móvel.
 c) O desvanecimento de pequena escala para uma transmissão com linha de visada é modelado por uma distribuição de Rayleigh.
 d) Um canal sem fio é dito seletivo em frequência se o seu ganho é constante para toda a largura de banda do sinal transmitido.
 e) O espalhamento de atraso em caminho múltiplo provoca dispersão de frequência e atenuação seletiva temporal.