

## ENGENHEIRO(A) DE TELECOMUNICAÇÕES PLENO

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 60 questões das Provas Objetivas, todas com valor de 1,0 ponto, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA II	LÍNGUA INGLESA II	CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
Questões 1 a 10	Questões 11 a 20	Questões 21 a 60

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

**Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das provas na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

**LÍNGUA PORTUGUESA II****A ciência da biodiversidade**

A fronteira da biodiversidade é azul. Atrás das ondas, mais do que em qualquer outro lugar do planeta, está o maior número de seres vivos a descobrir. Os mares parecem guardar a resposta sobre a origem da vida e uma potencial revolução para o desenvolvimento de medicamentos, cosméticos e materiais para comunicações. Prova do mundo escondido na água é a identificação recente de lulas colossais com mais de dez metros, de polvos que brilham no escuro e de demônios-do-mar transparentes. No Brasil, será oficialmente anunciada em breve a identificação de mais uma espécie de baleia em nosso litoral. Cientistas descobriram no Rio de Janeiro uma nova espécie de arraia que vive nas trevas. E um inventário recém-concluído mostrará que Abrolhos tem a maior diversidade marinha de todo o Atlântico Sul.

Conhecemos menos de 5% das criaturas marinhas. Das planícies abissais – o verdadeiro fundo do mar, que ocupa a maior parte da superfície da Terra – vimos menos de 1%. Sabemos mais sobre a superfície da Lua e de Marte do que do fundo do mar. Os oceanos são hoje o grande desafio para a conservação...[...]

Uma das descobertas mais surpreendentes é o acréscimo de mais uma espécie à lista de baleias que ocorrem no litoral brasileiro. Com a baleia-bicuda-de-True encontrada em São Sebastião, São Paulo, sobe para 43 o número de espécies de baleias registradas na costa do Brasil.

– Essa descoberta mostra que os oceanos são nossa última fronteira. Desconhecemos até o que existe na costa. O registro de mais uma espécie é um dos mais importantes dos últimos anos e muda o conhecimento sobre nossa fauna – afirma um dos autores da descoberta, o pesquisador Salvatore Siciliano. [...]

A baleia-bicuda-de-True chega a ter seis metros de comprimento e não se imaginava que pudesse chegar ao litoral brasileiro. Seu registro sairá em breve na revista científica *Global Marine Environment*. Encontrar registros novos de animais tão grandes quanto baleias impressiona, mas não surpreende os cientistas. Nos últimos anos, descobriram-se não só novos registros mas novas espécies de peixes e invertebrados marinhos – como estrelas-do-mar, corais, lulas e crustáceos.

Oficialmente, por exemplo, há 1.300 espécies de peixes marinhos no Brasil. Mas os especialistas sabem que esse número é muitas vezes maior.

AZEVEDO, Ana Lucia, **Revista O Globo**, 19 mar. 2006 (com adaptações).

**1**

Indique a única opção que **NÃO** apresenta uma idéia contida no texto.

- (A) Há possibilidades de estar no fundo do mar matéria-prima para uma série de avanços técnico-científicos.
- (B) Existem cerca de 95% de seres marinhos que ainda não conhecemos nos dias de hoje.
- (C) A descoberta de novos animais aquáticos evidencia a riqueza do território marinho a ser desvendado.
- (D) A crença de que a baleia-bicuda-de-True não poderia chegar ao Brasil foi alterada pelos fatos recentes.
- (E) No Brasil, encontram-se contabilizados 1.300 peixes, conforme informações das autoridades da área.

**2**

Avalie se as afirmações abaixo são verdadeiras(V) ou falsas(F) em relação à interpretação do trecho “A fronteira da biodiversidade é azul.” (l. 1)

- ( ) Só há biodiversidade nos mares.
- ( ) A fronteira é azul porque diz respeito ao mar e ao céu.
- ( ) A expectativa é de que haja muita vida desconhecida nos oceanos.

A seqüência correta é:

- (A) V - V - V
- (B) V - V - F
- (C) V - F - V
- (D) F - V - V
- (E) F - F - V

**3**

A expressão “a nossa última fronteira,” na afirmação do pesquisador (“Essa descoberta mostra que os oceanos são nossa última fronteira.” l. 28-29), diz respeito ao fato de:

- (A) o Brasil, como um país de vasto litoral, ter no oceano seu limite.
- (B) o homem, que já conhece bastante o espaço, ter como desafio desvendar os segredos do mar.
- (C) os oceanos constituírem a última fronteira de todos os continentes, já que a água domina o planeta.
- (D) a costa ser considerada o ponto de partida para as investigações até chegarem ao limite – o oceano.
- (E) até mesmo a baleia-bicuda-de-True ter conseguido chegar ao litoral brasileiro, o que não era esperado.

**4**

Os animais abaixo foram descobertos recentemente, **EXCETO**:

- (A) lulas colossais com mais de dez metros.
- (B) polvos que brilham no escuro.
- (C) demônios-do-mar transparentes.
- (D) baleias-bicudas-de-True.
- (E) uma espécie de arraia que vive nas trevas.

**5**

“Os mares parecem guardar a resposta sobre a origem da vida...” (l. 3-4)

Indique a opção que **NÃO** reescreve adequadamente a sentença acima, de acordo com a norma culta.

- (A) Os mares parecem que guardam a resposta sobre a origem da vida.
- (B) Os mares guardam – parece – a resposta sobre a origem da vida.
- (C) Parecem os mares guardarem a resposta sobre a origem da vida.
- (D) Parece que os mares guardam a resposta sobre a origem da vida.
- (E) Que os mares guardam a resposta para a origem da vida parece.

**6**

O verbo na terceira pessoa do plural do presente do indicativo **NÃO** está grafado corretamente em:

	Verbo	3ª pessoa do plural
(A)	vir	vêem
(B)	crer	crêem
(C)	ter	têm
(D)	haver	hãõ
(E)	dar	dêem

**7**

Indique a opção que **NÃO** está de acordo com as características estabelecidas para correspondências oficiais.

- (A) A impessoalidade, a clareza, a concisão e o paralelismo gramatical são qualidades necessárias à boa redação.
- (B) Há documentos que diferem mais no que diz respeito à forma do que à finalidade, como o memorando, o ofício e o aviso.
- (C) Os ofícios poderão ser impressos em ambas as faces do papel e deverão ter as margens esquerda e direita com as distâncias invertidas nas páginas pares (margem espelho).
- (D) O *memorando* é a modalidade de comunicação entre unidades administrativas de um mesmo órgão, que podem estar hierarquicamente em mesmo nível ou em níveis diferentes.
- (E) O correio eletrônico, quando usado como correspondência oficial, não apresenta forma rígida para sua estrutura, mas evita-se o uso de linguagem incompatível com uma comunicação oficial.

**8**

Observe os verbos em destaque abaixo.

“A baleia-bicuda-de-True **chega** a ter seis metros de comprimento e não se imaginava que pudesse **chegar** ao litoral brasileiro.” (l. 34-36)

Indique a opção em que as duas formas do mesmo verbo têm o mesmo sentido.

- (A) Para **aplicar** os ensinamentos que recebeu do pai, ele **aplicou** todos os seus ganhos em imóveis.
- (B) Com a finalidade de **cortar** o consumo excessivo de proteínas, ele **cortou** as carnes de sua alimentação.
- (C) Com uma tesoura, **destacou** algumas partes do documento, para que só o mais importante se **destacasse**.
- (D) Ele **viu** que estava com sede quando **viu** o amigo tomar um mate gelado.
- (E) O funcionário que **visava** a uma promoção no final do ano era o responsável por **visar** os documentos.

**9**

Indique a opção em que o emprego da(s) vírgula(s) obedece à norma culta.

- (A) A mais ambiciosa empreitada para conhecer a biodiversidade dos oceanos, é o Censo da Vida Marinha, que reúne 1.700 cientistas de 75 países, e deve estar concluído em 2010.
- (B) A mais ambiciosa empreitada para conhecer a biodiversidade dos oceanos é o Censo da Vida Marinha que reúne, 1.700 cientistas de 75 países, e deve estar concluído em 2010.
- (C) A mais ambiciosa empreitada para conhecer a biodiversidade dos oceanos é o Censo da Vida Marinha, que reúne 1.700 cientistas de 75 países e deve estar concluído em 2010.
- (D) A mais ambiciosa empreitada, para conhecer a biodiversidade dos oceanos é o Censo da Vida Marinha que reúne 1.700 cientistas de 75 países, e deve estar concluído em 2010.
- (E) A mais ambiciosa empreitada para conhecer a biodiversidade dos oceanos é o Censo da Vida Marinha, que reúne 1.700 cientistas de 75 países, e deve estar concluído, em 2010.

**10**

Indique a opção em que a palavra destacada tem a mesma classe do vocábulo **a** em sua ocorrência na frase “...maior número de seres vivos **a** descobrir.” (l. 3).

- (A) “Os mares parecem guardar **a** resposta...” (l. 3-4)
- (B) “**E** um inventário recém-concluído mostrará...” (l. 13-14)
- (C) “**Uma** das descobertas mais surpreendentes...” (l. 22)
- (D) “**Com** a baleia-bicuda-de-True encontrada em São Sebastião,” (l. 24-25)
- (E) “Desconhecemos até o **que** existe na costa.” (l. 29-30)

**LÍNGUA INGLESA II**

At the same time that President Bush is urging America to free itself from its addiction to oil from unstable parts of the world, European leaders are calling for a more self-sufficient energy policy that relies less on oil and  
5 natural gas.

“Europe is becoming ever more dependent on oil and gas imports from geopolitically uncertain regions,” European Commission President Jose Manuel Barroso alerted last month in a speech. “We have to do something  
10 about this, and we have to do it now.”

British Prime Minister Tony Blair and German Chancellor Angela Merkel said after a meeting in Berlin that Europe must develop an energy policy for the next 15 years that includes more renewable sources of energy.

15 The new emphasis on energy security is a result of soaring energy prices and signs that supplies may not always be available. Oil prices tripled in the last three years, from about \$20 a barrel to \$60. And Russia, which has become a major supplier of oil and gas to Europe,  
20 raised concerns when it cut off natural gas to Ukraine last month during a dispute over prices.

These developments have motivated a new debate on the continent about nuclear energy and brought about ambitious biofuels programs.

25 • Nuclear power, which with the exception of France, was disappearing in Western Europe, has re-emerged as a clean and reliable source of energy. Germany is reconsidering its plan to phase out nuclear power generation by 2020. So, too, is Britain. With the  
30 exception of France, which gets more than 70% of its power from nuclear sources, Europe has rejected nuclear generation as too costly or unsafe since the Chernobyl accident in Ukraine nearly 20 years ago.

• Sweden has just announced that it wants to be  
35 the first nation in the world to eliminate oil as an energy source in the next 15 years. It would use ethanol for its cars, and geothermal heat and burning everything from agricultural byproducts to trash would replace heating oil. “Our dependency on oil should be broken by 2020,” said  
40 Mona Sahlin, Sweden’s minister of Sustainable Development.

• The European Commission adopted in February 2006 an ambitious biofuels program to set off the production of ethanol and gas from crops and organic  
45 waste. The goal: to more than double production — from a 1.4% share of the European fuel supply in 2005 to 5.75% in 2010.

Although Europe relies less on oil than the USA, the tripling of oil prices over the last three years has been  
50 felt. Oil provides 40% of the USA’s energy supply and about 36% of Europe’s.

Europe is the largest producer of wind and solar power. Also, biofuels can help give this continent a more diverse supply of energy. But it is unlikely that Europe  
55 can replace fossil fuel entirely, as Sweden plans.

“It’s not a crisis,” says Claude Mandil, executive director of the International Energy Agency in Paris, of Europe and the USA’s energy situation. But, he remarks, “Everybody is understanding that capacities are limited  
60 ... and the problem will not be solved overnight.”

By Jeffrey Stinson, *USA Today*, Feb. 20, 2006

**11**

The main purpose of the text is to:

- (A) criticize the re-emergence of nuclear power as a major source of energy.
- (B) blame President Bush for America’s dependency on oil from hostile countries.
- (C) complain angrily about sharp increases in oil and gas prices in the last three years.
- (D) describe in detail Sweden’s efforts to promote the use of energy sources other than oil.
- (E) present Europe’s actions to depend less on energy imported from unstable world regions.

**12**

European Commission President Jose Manuel Barroso’s statement in Paragraph 2 sounds like a/an:

- (A) warning.
- (B) complaint.
- (C) accusation.
- (D) apology.
- (E) excuse.

**13**

According to the fourth paragraph, there was reason to worry when:

- (A) Ukraine raised oil prices from \$20 a barrel to \$60 in the last three years.
- (B) Ukraine refused to buy natural gas from Russia because of high prices.
- (C) Russia became a major supplier of oil and gas to the whole continent.
- (D) Russia stopped supplying natural gas to Ukraine in January 2006.
- (E) Europe asked Russia to cut natural gas supplies to Ukraine.

**14**

Mark the correct statement about nuclear power according to the information found in lines 28-33.

- (A) Germany and Britain are planning to start using nuclear power in 2020.
- (B) Less than half of France's energy comes exclusively from nuclear sources.
- (C) France is the only country in Western Europe that now relies heavily on nuclear power.
- (D) All European countries stopped using nuclear power after the Chernobyl accident.
- (E) Nuclear power has always been considered as a clean but costly source of energy.

**15**

In "Sweden has just announced that it wants to be the first nation in the world..."(lines 34-35), the pronoun **it** refers to "Sweden". Check the other pronoun that also refers to the name of a country.

- (A) this (line 10).
- (B) it (line 10).
- (C) which (line 25).
- (D) its (line 30)
- (E) it (line 54).

**16**

Check the item in which **should** is used in the same sense as in "Our dependency on oil should be broken by 2020," (line 39).

- (A) America should reduce both petroleum fuel use and emissions of greenhouse gases.
- (B) European governments should focus their efforts on large-scale fuel-saving projects.
- (C) Developing countries should work to establish policies to coordinate energy planning.
- (D) The European Commission should encourage all countries to adopt a biofuels program.
- (E) The results of this research on biofuels should be available to the public in a few months.

**17**

In (line 48), "Although Europe relies less on oil than the USA," could be paraphrased as:

- (A) Despite the fact that the USA is a major oil supplier.
- (B) As Europe is less dependent on oil than the United States.
- (C) Even though Europe consumes less oil than the United States.
- (D) Because Europe is not so dependent on oil as the United States.
- (E) Europe's dependency on oil, however, is greater than that of the USA.

**18**

In "...it is unlikely that Europe can replace fossil fuel entirely," (lines 54-55), **unlikely** can be replaced with:

- (A) illogical.
- (B) improbable.
- (C) unexpected.
- (D) unacceptable.
- (E) unpredictable.

**19**

When Claude Mandil said that "...the problem will not be solved overnight." (line 60) he meant that:

- (A) such problematic situation will never be resolved.
- (B) there is no easy or quick solution for the problem.
- (C) this difficult state of affairs emerged quite suddenly.
- (D) the solution for this puzzle will be rather unexpected.
- (E) it may be sometime before the problem becomes critical.

**20**

Check the only item in which the phrasal verb in **bold type** has the same meaning as the verb in italics.

- (A) "European leaders are **calling for** a more self-sufficient energy policy ..." (lines 3-4) – *demanding*.
- (B) "raised concerns when it **cut off** natural gas to Ukraine last month..." (lines 20-21) – *delivered*.
- (C) "These developments have (...) and **brought about** ambitious biofuels programs." (lines 22-24) – *discontinued*.
- (D) "Germany is reconsidering its plan to **phase out** nuclear power generation by 2020." (lines 28-29) – *encourage*.
- (E) "The European Commission adopted (...) an ambitious biofuels program to **set off** the production of ethanol and gas ..." (lines 42-44) – *discuss*.

**CONTINUA**

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

**21**

O canal de propagação de sistemas radiodigitais está sujeito a diferentes tipos de desvanecimentos.

Assinale a opção em que todas as técnicas de mitigação listadas são apropriadas para combater especificamente o desvanecimento seletivo em frequência.

- (A) Codificação em blocos, diversidade de polarização e uso de sinal piloto.
- (B) Diversidade em frequência, aumento da potência de transmissão e espalhamento espectral.
- (C) Aumento da potência de transmissão, OFDM e modulação robusta.
- (D) Equalização, codificação em blocos com entrelaçamento e diversidade espacial.
- (E) Equalização adaptativa, OFDM e espalhamento espectral.

**22**

Um enlace de comunicações no espaço livre utiliza antenas isotrópicas separadas pela distância de 1000 metros. Para as condições desse enlace, considere que a potência recebida por uma antena isotrópica a 500 metros do transmissor seja de 1 dBW. A potência, em dBW, na antena receptora do sistema será de:

- (A) 0,5      (B) 0      (C) -3      (D) -5      (E) -6

**23**

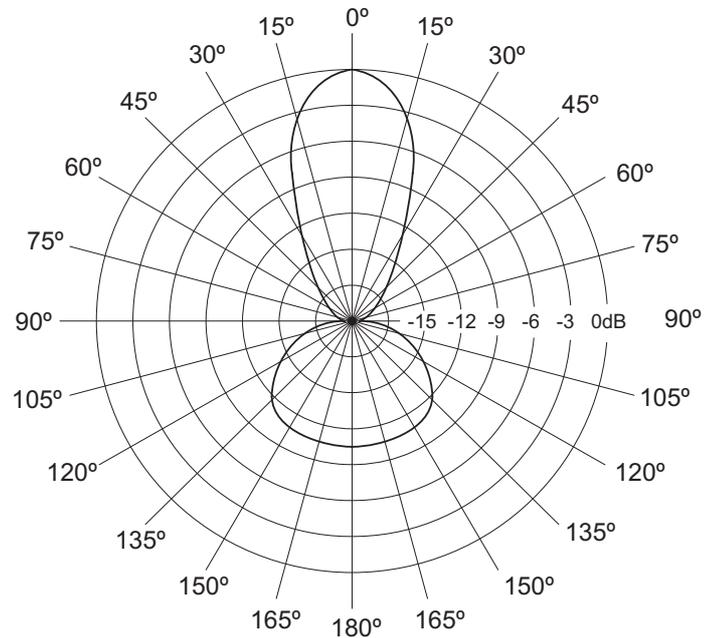
A utilização de faixas superiores a 10 GHz pelos sistemas de telecomunicações faz com que o sinal radioelétrico fique sujeito a atenuação por hidrometeoros (chuva, neve, nevoeiro, nuvens). Alguns fatores relacionados ao sistema e ao ambiente onde se localiza o enlace radioelétrico são:

- I - taxa cumulativa de precipitação;
- II - frequência do sinal;
- III - polarização do sinal;
- IV - distância do enlace;
- V - pressão atmosférica.

Dentre os listados acima, os fatores que influenciam o cálculo da atenuação do sinal pela chuva são apenas:

- (A) I, II e III
- (B) I, II, III e IV
- (C) I, II, III e V
- (D) I, III, IV e V
- (E) II, III, IV e V

**24**



A figura acima ilustra o diagrama de irradiação normalizado de uma antena. A largura do feixe, em graus, e a relação frente-costa dessa antena, em dB, medidas em relação ao máximo do lóbulo principal, são, aproximadamente:

- (A) 12° e 10 dB.      (B) 15° e 12 dB.
- (C) 27° e 10,5 dB.      (D) 35° e 9 dB.
- (E) 40° e 15 dB.

**25**

O fenômeno da difração ocorre quando um determinado sinal transmitido por um enlace de telecomunicações é obstruído em seu caminho, permitindo a passagem apenas de parte de sua energia. As afirmativas abaixo se relacionam ao processo de difração.

- I - Em um enlace terrestre a quantificação do efeito da difração, ocasionada por um obstáculo sobre o sinal, depende da distância deste ao transmissor.
- II - A superfície da Terra pode provocar difração sobre o sinal radioelétrico, em determinadas condições.
- III - A potência de um raio difratado cresce com o aumento da frequência do sinal.
- IV - O aumento do raio de curvatura do topo do obstáculo eleva o efeito de perda por difração sobre o sinal.

São corretas as afirmativas:

- (A) I e III, apenas.      (B) II e IV, apenas.
- (C) I, II e IV, apenas.      (D) I, III e IV, apenas.
- (E) I, II, III e IV

**26**

Considerando o modelo da Terra Plana, para análise da propagação de um sinal rádio, supõe-se que o sinal captado na recepção seja a soma do raio direto com o raio refletido no solo. Sabe-se que para distâncias menores (mais proximidade do transmissor), em determinadas condições do índice de reflexão do solo, pode-se considerar que a propagação será realizada em espaço livre. De forma diferente, para distâncias maiores (maior afastamento), em uma região denominada de zona de difração, o sinal terá um decaimento com a distância, comparativamente maior do que o mesmo sinal em condições de propagação no espaço livre. A potência do sinal recebido no receptor é proporcional à expressão  $D^{(-X)}$ , onde D é a distância ao transmissor.

Os valores para o expoente X da expressão na condição de propagação em espaço livre e na condição de propagação na zona de difração do modelo da Terra Plana, respectivamente, são:

- (A) 1 e 2
- (B) 2 e 2,5
- (C) 2 e 3
- (D) 2 e 4
- (E) 4 e 6

**27**

No dimensionamento de um sistema de telecomunicações, deve ser analisada a relação entre a potência da portadora transmitida e a potência do ruído presente na recepção. Com relação ao ruído térmico presente na recepção, é correto afirmar que:

- (A) quanto maior a banda de transmissão do sinal transmitido, menor é o ruído térmico na recepção.
- (B) quanto maior a temperatura de ruído do sistema receptor, menor é o ruído térmico na recepção.
- (C) a potência do ruído térmico na recepção depende da frequência da portadora transmitida.
- (D) a temperatura de ruído da antena receptora é levada em conta no cálculo do ruído térmico presente na recepção.
- (E) a temperatura de ruído dos elementos que compõem o receptor, como amplificadores, não é levada em conta no cálculo do ruído térmico presente na recepção.

**28**

Na hierarquia digital síncrona (SDH), a taxa de transmissão, em Mb/s, do primeiro nível da hierarquia (sinal básico STM-1) e a duração, em  $\mu$ s, do seu quadro (*frame*) são, respectivamente:

- (A) 51,84 e 125
- (B) 155,52 e 125
- (C) 622 e 61
- (D) 1,544 e 61
- (E) 1,544 e 125

**RASCUNHO****CONTINUA**

**29**

A transmissão do sinal óptico em um sistema DWDM sofre a ação de diversos fatores que atenuam e distorcem o sinal. O efeito não linear considerado crítico em uma transmissão DWDM, que provoca interferência intercanal, resultando em *crosstalk* e degradação da relação sinal-ruído, é a(o):

- (A) mistura de quatro ondas.
- (B) dispersão cromática.
- (C) dispersão por modo de polarização.
- (D) Espalhamento de Rayleigh.
- (E) Espalhamento de Brillouin estimulado.

**30**

As afirmativas abaixo relacionam-se ao módulo de transporte síncrono (STM) utilizado em uma hierarquia digital síncrona (SDH).

- I - A taxa de transmissão de 622,08 Mbps corresponde ao módulo de transporte STM-4.
- II - O tempo de duração de um módulo de transporte síncrono (STM-N) independe do nível N ao qual ele pertence.
- III - Em um módulo de transporte síncrono (STM-N) existem  $(270 \times N)$  colunas e  $(9 \times N)$  linhas.
- IV - Além do *payload* (carga), o STM-N é composto pela área do ponteiro e por duas seções de cabeçalho.

É(São) correta(s) a(s) afirmativa(s):

- (A) IV, apenas.
- (B) II e IV, apenas.
- (C) I, II e IV, apenas.
- (D) I, III e IV, apenas.
- (E) I, II, III e IV

**31**

As afirmativas abaixo relacionam-se à multiplexação por divisão no tempo (TDM) e à multiplexação por divisão no comprimento de onda (WDM).

- I - Não existe o efeito da dispersão cromática sobre a tecnologia WDM.
- II - A tecnologia WDM pode ser projetado como um sistema transparente, isto é, pode permitir o transporte de dados, em cada um de seus comprimentos de onda, com diferentes taxas e diferentes formas de protocolo.
- III - É possível trabalhar, em um sistema óptico, com uma combinação das tecnologias TDM e WDM.
- IV - Enquanto que na tecnologia WDM é requerido um conjunto de laser e fotodetector para cada portadora, na TDM basta apenas um conjunto de laser e fotodetector para toda a transmissão.

É(São) apenas correta(s) a(s) afirmativa(s):

- (A) IV
- (B) II e IV
- (C) I, II e IV
- (D) I, III e IV
- (E) II, III e IV

**32**

Em relação à tecnologia de multiplexação DWDM e CWDM, é correto afirmar que a:

- (A) tecnologia DWDM implementa uma técnica de WDM, enquanto que a CWDM implementa uma técnica de TDM.
- (B) DWDM apresenta menor espaçamento entre as portadoras ópticas do que a CWDM.
- (C) DWDM é menos sensível à dispersão de frequência do que a CWDM.
- (D) CWDM visa a atender a taxas de transmissão maiores do que a DWDM.
- (E) CWDM permite implementar maior número de canais do que a DWDM.

**33**

Um determinado enlace óptico apresenta em sua transmissão um laser com uma potência de saída de 0,25 mW. O nível de potência do sinal observado na entrada do fotodetector é de 10  $\mu$ W. A sensibilidade deste fotodetector é de -22 dBm. Após a ocorrência de um rompimento na fibra óptica, esta foi emendada pela equipe de manutenção. O fato, porém, é que esta emenda provocou no sistema um aumento de atenuação de 4 dB. Para contrabalançar o aumento da perda, foi trocado também o laser transmissor por outro com uma potência de saída de 0,5 mW. Considere que nenhuma nova fonte de atenuação ou ganho, além das apresentadas, foi introduzida no sistema e que o sistema estará funcionando se o nível do sinal for suficiente para atender à sensibilidade exigida na entrada do fotodetector. Após a manutenção, o sistema voltará ao funcionamento?

- (A) Sim, com um nível de potência de -21 dBm na entrada do fotodetector.
- (B) Sim, com um nível de potência de -23 dBm na entrada do fotodetector.
- (C) Sim, com um nível de potência de 5 mW na entrada do fotodetector.
- (D) Não voltará, pois apresentará um nível de potência de -23 dBm na entrada do fotodetector.
- (E) Não voltará, pois apresentará um nível de potência de -21 dBm na entrada do fotodetector.

**34**

O SDH (hierarquia digital síncrona) surgiu, no fim da década de 80, quando se buscou a criação de um padrão mundial para sistemas de transmissão síncronos. Com relação à rede SDH, é **INCORRETO** afirmar que:

- (A) o tributário do tipo E1 (2048 kbps) pode ser transportado através da rede SDH, porém, por causa de sua padronização, não é possível transmitir um tributário do tipo T1 (1544 kbps) através da rede.
- (B) os equipamentos que compõem a rede SDH estão razoavelmente padronizados, permitindo uma interconectividade entre redes de fabricantes distintos.
- (C) os sistemas de gerência de redes podem não só detectar falhas, como também avaliar o desempenho da rede.
- (D) um único multiplexador síncrono (SDH) substitui uma cadeia de multiplexadores plesiócronicos (PDH).
- (E) uma nova rota pode ser estabelecida a partir de um ponto central, pela simples digitação de um comando em um terminal de gerência de rede.

**35**

Nas redes sem fio padrão IEEE 802.11 são definidos dois modos de operação: DCF e PCF. Assinale a afirmação correta a respeito desses modos.

- (A) O modo PCF usa o CSMA/CA.
- (B) Os dois modos não podem estar em operação dentro de uma mesma célula.
- (C) No modo DCF uma estação-base controla toda a atividade de um conjunto de estações sob a sua área de cobertura, caracterizando, assim, uma célula.
- (D) No modo PCF, a estação-base poderá realizar o *polling* enviando os quadros adequados após o intervalo PIFS.
- (E) No modo DCF, depois de receber completamente um quadro de dados sem erros, uma estação espera um intervalo de tempo DIFS para transmitir um quadro ACK reconhecendo o quadro de dados recebido.

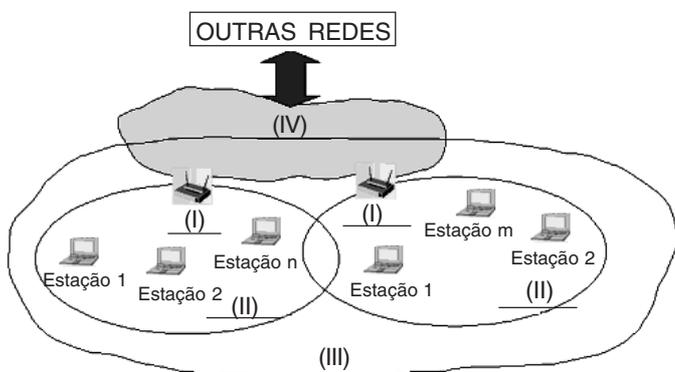
**36**

Sobre as redes do padrão IEEE 802.16 (WiMax), é correto afirmar que:

- (A) utilizam uma comunicação *half-duplex* entre a estação base e o usuário.
- (B) apresentam, na camada MAC, 3 classes de serviço.
- (C) o controle do acesso dos usuários aos enlaces de subida e descida é realizado de forma distribuída.
- (D) a criptografia é aplicada na camada de rede.
- (E) a camada MAC é orientada à conexão.

**RASCUNHO****CONTINUA**

37



A figura acima ilustra a arquitetura típica de redes locais sem fio, segundo as definições do padrão IEEE 802.11. O par de componentes indicado, que está de acordo com as definições formais contidas nesse padrão, é:

- (A) II – célula e III – conjunto básico de serviços (BSS).
- (B) II – conjunto básico de serviços (BSS) e IV – sistema de distribuição.
- (C) I – ponto de acesso e III – célula.
- (D) I – estação rádio-base e IV – central de comutação.
- (E) I – ponto de acesso e IV – conjunto estendido de serviços (ESS).

38

Com relação ao padrão IEEE 802.11 para redes locais sem fio, assinale a afirmativa correta.

- (A) A norma original prevê dois sub-tipos de serviços de autenticação para o acesso das estações à rede: de sistema aberto (OSA) e de chave compartilhada (SKA).
- (B) As estações de uma rede 802.11 operam com potências típicas pouco acima de 30 dBm, com alcances típicos em torno de 1 km.
- (C) O protocolo de segurança WEP é implementado ainda na camada física (PHY), e realiza cifragem dos dados de um pacote, usando chave considerada difícil de ser quebrada.
- (D) O protocolo opcional PCF da camada de controle de acesso ao meio (MAC) pode ser utilizado tanto em redes infra-estruturadas quanto em redes *ad hoc*.
- (E) O protocolo híbrido HCF da camada de controle de acesso ao meio (MAC) foi definido na norma suplementar 802.11g.

39

No protocolo fundamental (DCF) da camada de controle de acesso ao meio (MAC) do padrão IEEE 802.11 de redes locais sem fio, qual o método de acesso ao meio adotado?

- (A) CSMA/CA
- (B) CSMA/CD
- (C) Aloha
- (D) Polling
- (E) TDMA

40

Com relação aos padrões de rede Wi-Fi (normas IEEE 802.11 original e complementos) e WiMax (normas IEEE 802.16 original e complementos), assinale a afirmativa correta.

- (A) Redes que seguem o padrão 802.16a operam somente com condição de visibilidade entre as estações.
- (B) Ambos os padrões Wi-Fi e WiMax especificam o uso de OFDM como uma das técnicas de multiplexação previstas na camada física (PHY).
- (C) O padrão WiMax foi concebido originalmente para prover uma alternativa ao Wi-Fi, definindo uma nova arquitetura de rede local sem fio com o objetivo de se obter maior capacidade de transmissão de dados que nas redes Wi-Fi.
- (D) O padrão 802.16a opera exclusivamente com esquema de portadora única, transmitindo um sinal TDM no enlace direto, e realizando o acesso múltiplo por TDMA no enlace reverso.
- (E) O protocolo que implementa QoS na camada de controle de acesso ao meio (MAC), em redes WiMax, é o mesmo das redes Wi-Fi.

41

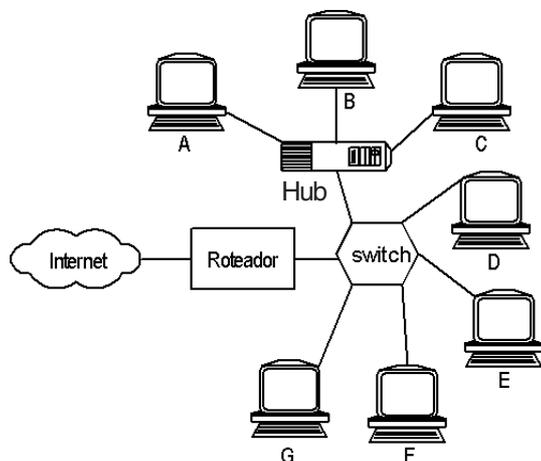
No planejamento de uma rede sem-fio Wi-Fi, diversas precauções devem ser consideradas, como, por exemplo, a identificação de possíveis fontes de interferência no sinal transmitido entre os pontos de acesso à rede e computadores. Com base exclusivamente na faixa nominal de frequências utilizadas, os equipamentos que **NÃO** constituem possíveis fontes de interferência para redes Wi-Fi são os:

- (A) telefones-sem-fio em 2,4 Ghz.
- (B) telefones-sem-fio em 5 Ghz.
- (C) telefones celulares de 2ª geração.
- (D) Dispositivos *Bluetooth*.
- (E) fornos de microondas.

42

Sobre o gerenciamento de redes TCP/IP e a família de protocolos SNMP, é correto afirmar que:

- (A) um agente, dentro de um dispositivo gerenciado, somente pode enviar mensagens às entidades gerenciadoras quando for solicitado.
- (B) uma falha nas funcionalidades de transmissão do próprio dispositivo gerenciado não pode impedir que este seja gerenciado pelo SNMP.
- (C) o SNMP pode operar em um modo comando-resposta, em que agentes dentro de um dispositivo gerenciado respondem a comandos de uma entidade gerenciadora.
- (D) o SNMP opera na camada de enlace.
- (E) o *software* do cliente de gerenciamento pode ser encontrado nos roteadores.



Considere a rede da figura acima, onde a ligação com a Internet é realizada através de um roteador e a rede local é composta por um *switch* nível 2 e um *hub*. Sobre ela, é correto afirmar que:

- (A) o *hub* examina o endereço IP dos pacotes para descobrir como encaminhá-los.
- (B) as estações C, D e E estão no mesmo domínio de colisão.
- (C) as portas do *switch* podem estar conectadas aos dispositivos com velocidades diferentes.
- (D) cada porta do *switch* possui um endereço IP distinto.
- (E) cada porta do *switch* possui um endereço MAC distinto.

**44**

O roteador principal de uma empresa tem as seguintes entradas na sua tabela de roteamento:

Endereço de rede	Máscara de sub-rede	Interface de saída
133.55.68.0	255.255.252.0	eth0
133.55.72.0	255.255.252.0	eth1
133.55.76.0	255.255.252.0	serial0
padrão	—	serial1

Caso o roteador receba dois pacotes com os endereços IP de destino 200.22.12.20 e 133.55.73.33, estes serão encaminhados, respectivamente, para as interfaces:

- (A) eth0 e eth1.
- (B) serial0 e eth1.
- (C) serial0 e eth0.
- (D) serial1 e eth0.
- (E) serial1 e eth1.



**CONTINUA**

45

Com relação às redes locais, é correto afirmar que:

- (A) adotam o IEEE 802.3, um importante padrão comumente conhecido como Ethernet.
- (B) envolvem, em geral, taxas ou velocidades de transmissão inferiores a 54 kbps.
- (C) envolvem retardos de propagação superiores a 250 ms (*Roud-Trip-Time*).
- (D) possuem camadas físicas que produzem elevadas taxas de erro de bit (da ordem de 0,001).
- (E) permitem realizar a interconexão de equipamentos de comunicações de dados distribuídos em uma ampla região, sendo comum o estabelecimento de enlaces com mais de 50 km.

46

Com base no que prevê a norma-emenda IEEE 802.3af, assinale a afirmação correta.

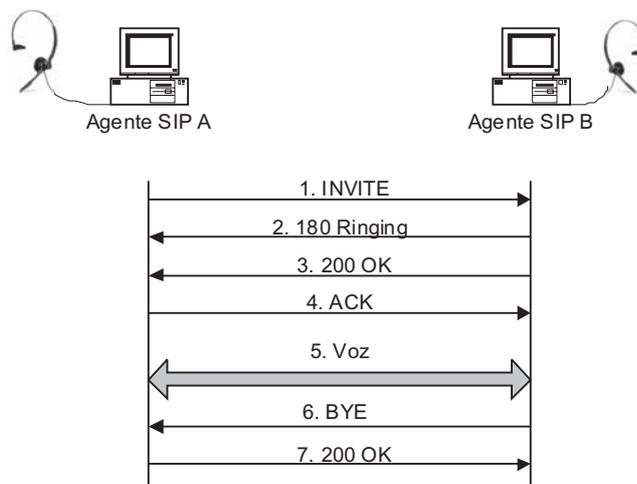
- (A) Apenas equipamentos compatíveis com a norma-emenda em questão podem ser interconectados numa mesma rede local, na qual um dos dispositivos atua também como fonte de energia para outros.
- (B) Na definição formal, as fontes de energia são chamadas de *Energy Driving Devices* (EDD), enquanto os dispositivos que recebem energia são chamados de *Powered Loads* (PL).
- (C) Um repetidor (*hub*) não pode atuar também como fonte de energia, pois o ruído gerado inviabilizaria a comunicação de dados com os dispositivos a ele conectados.
- (D) Com o protocolo SNMP, não é possível gerenciar remotamente dispositivos que fornecem energia através dos próprios cabos da rede de dados.
- (E) A alimentação de dispositivos conectados por cabos UTP-5 a uma rede *Ethernet* pode ser efetuada através dos mesmos pares utilizados para transmissão de dados.

47

Em uma rede TCP/IP, o protocolo SNMPv2 é utilizado para gerenciar os principais dispositivos. Quando alguma anomalia ocorre com um dispositivo gerenciado, e este precisa alertar a única estação gerenciadora da rede sobre aquela condição, é executada a operação (PDU) do protocolo denominada:

- (A) *trap*.
- (B) *getbulk*.
- (C) *getnext*.
- (D) *inform*.
- (E) *set*.

48



O protocolo SIP (*Session Initiation Protocol*) é um protocolo de sinalização usado em VoIP. A figura acima mostra um diagrama com o fluxo de informação trocado entre dois agentes SIP em uma comunicação ponto a ponto. Com base na análise desta figura, assinale a afirmativa correta.

- (A) O agente SIP A inicia a chamada com uma requisição "1. INVITE" diretamente para o agente SIP B, que define qual o *codec* a ser usado.
- (B) A resposta "2. 180 Ringing" indica que o usuário já está sendo informado da chamada telefônica, via sinalização acústica e/ou visual.
- (C) As portas a serem usadas pelos fluxos de voz são informadas nas mensagens "2. 180 Ringing" e "4. ACK".
- (D) Quando o usuário do agente SIP B atende, é enviada "4. ACK".
- (E) Em "5. Voz" a voz é transmitida usando-se o TCP sobre IP.

49

A respeito da recomendação H.323 e do SIP, que são exemplos de esforços de padronização de protocolos para a transmissão de voz sobre redes de pacotes, assinale a afirmativa correta.

- (A) No SIP são definidas pilhas completas de protocolos para conferências de áudio e vídeo, abrangendo padrões de codificação de áudio e vídeo, negociações de taxas e codificadores e sinalização de chamadas, entre outros.
- (B) O SIP utiliza mensagens no formato binário.
- (C) O H.323 usa o TCP para a transmissão dos pacotes de voz.
- (D) O H.323 utiliza mensagens no formato ASCII.
- (E) O H.323 realiza a sinalização de chamadas usando o protocolo Q.931 sobre TCP, enquanto o SIP realiza a sinalização de chamadas utilizando-se do TCP ou UDP.

**50**

Atualmente, a transmissão de sinais de áudio e vídeo em tempo real através da Internet enfrenta, a despeito dos enormes avanços tecnológicos nessa área, alguns obstáculos que dificultam o atendimento aos requisitos de QoS, principalmente quando estão envolvidos canais sem fio. Os efeitos desses obstáculos podem ser amenizados com a apropriada escolha de técnicas de processamento digital de sinais e de protocolos de comunicações. **NÃO** é(são) indicado(s) para essa aplicação:

- (A) o protocolo UDP, em vez do TCP.
- (B) os protocolos de roteamento que levem em conta a prioridade dos pacotes.
- (C) os algoritmos para controle de fluxo e de congestionamento na rede.
- (D) os códigos corretores de erro do tipo FEC.
- (E) as técnicas de codificação de fonte com boas características de desempenho: grande compressão e pequenas perdas.

**51**

Entre os protocolos de comunicação hipotéticos, que possuem as características de desempenho apresentadas na tabela abaixo, qual atende aos requisitos de QoS referentes à transmissão de áudio e vídeo, em tempo real, na Internet?

	Protocolos	Características de desempenho			
		Perdas de dados	Largura de banda	Variação de atraso (Jitter)	Atraso fim-a-fim
(A)	I	Sem perda de pacote/garantia de entrega	Elástica	Elevada	Maior do que 400 milissegundos
(B)	II	Com pequena taxa de perda de pacotes (inferior a 0,001)	Garantida	Ausência	Maior do que 400 milissegundos
(C)	III	Sem perda de pacote/garantia de entrega	Elástica	Ausência	Maior do que 400 milissegundos
(D)	IV	Com pequena taxa de perdas de pacotes (inferior a 0,001)	Garantida	Ausência	Menor do que 150 milissegundos
(E)	V	Sem perda de pacote/garantia de entrega	Elástica	Elevada	Menor do que 150 milissegundos

**RASCUNHO****CONTINUA**

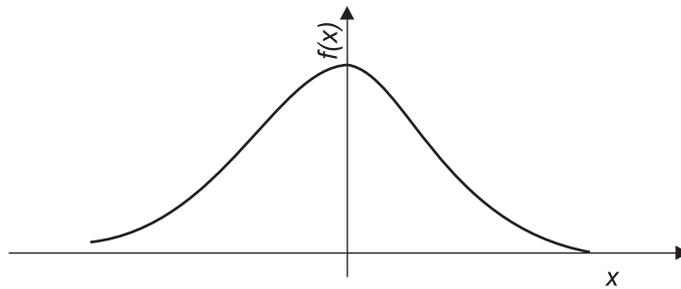
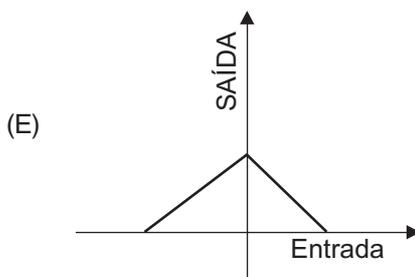
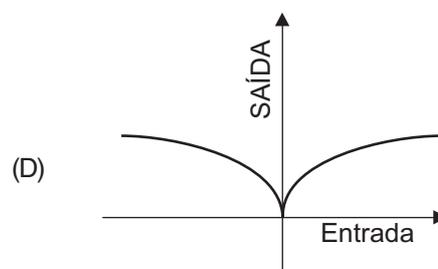
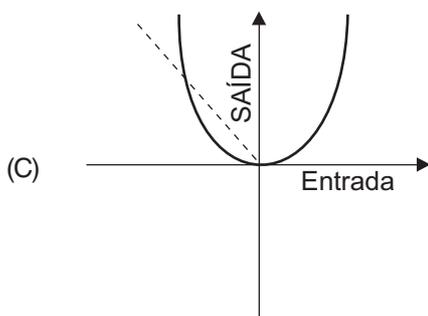
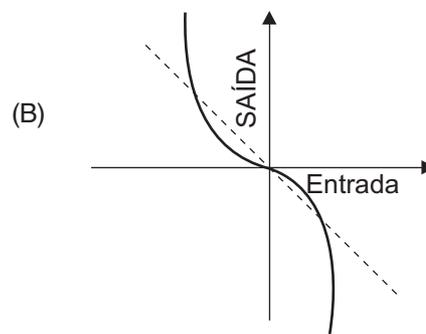
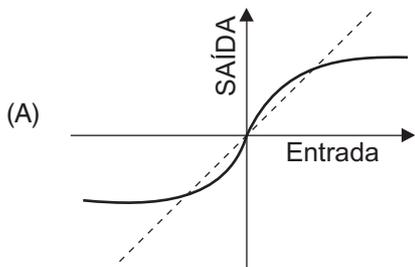


Figura 1

Um sinal analógico cuja amplitude tem função densidade de probabilidade  $f(x)$ , conforme a Figura 1, passa por uma função não linear antes da realização dos processos de amostragem e de quantização de um codificador de fonte. O objetivo dessa função é reduzir o erro médio quadrático do ruído de quantização de um quantizador uniforme. Assinale a opção que apresenta a característica mais apropriada para essa função.



**53**

Em um sistema de multiplexação TDM, um *frame* é composto de *slots* de duração  $\Delta$  e intervalo de guarda igual a 10% da duração do *slot*. A expressão que permite calcular o início do  $n$ -ésimo *slot* de tempo ( $t_n$ ) é:

- (A)  $t_n = t_1 + (n-1)\Delta$                       (B)  $t_n = (n-1)\Delta$   
(C)  $t_n = 1,1(n-1)\Delta$                       (D)  $t_n = t_1 + 1,1(n-1)\Delta$   
(E)  $t_n = t_1 + n\Delta$

**54**

Sobre as técnicas e normas de sinalização telefônica, é correto afirmar que:

- (A) QSIG é um padrão da UIT-T de sinalização de registrador em sistemas analógicos de telefonia comutada pública.  
(B) R2 é uma sinalização de linha padronizada pela UIT-T para sistemas telefônicos analógicos.  
(C) DPNSS é um padrão de sinalização para a interface entre uma central telefônica privativa digital e uma rede de acesso, e opera com canais E1 ou T1.  
(D) o controle da integridade do circuito é uma das funções da sinalização de registrador.  
(E) o padrão nº 7 da UIT-T é um sistema de sinalização de canal associado (CAS).

**55**

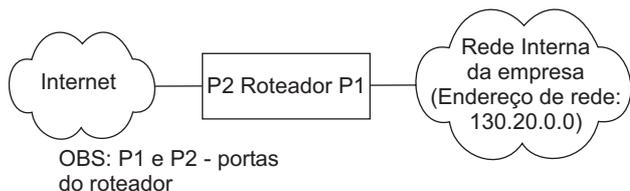
O SSH (*Secure Shell*) é, simultaneamente, um programa de computador e um protocolo de rede que permite a conexão com outro computador na rede, de forma a executar comandos de uma unidade remota. A respeito do SSH, **NÃO** se pode afirmar que:

- (A) usa uma arquitetura servidor-cliente.  
(B) pode usar o algoritmo RSA para realizar a autenticação.  
(C) tem uma aplicação *Tunnelling*, que oferece a capacidade de redirecionar pacotes de dados.  
(D) o comando "ssh fulano@192.168.254.30" irá tentar realizar a conexão com o cliente SSH da máquina 192.168.254.30 usando o login do usuário "fulano".  
(E) fornece uma forma de ftp seguro, o sftp, voltado para transferência segura de arquivos.

**CONTINUA**

56

Um mecanismo usado nos *firewalls* é o filtro de pacotes. Um filtro de pacotes pode operar restringindo todas as combinações {endereços IP de destino / endereços IP de origem / portas / protocolos}, exceto os especificados pelo administrador da rede. A figura abaixo mostra um roteador com um *firewall* que isola da Internet a rede interna de uma empresa.



A tabela a seguir mostra uma representação simplificada da especificação do filtro de pacotes do roteador da empresa em questão, onde aparecem as combinações {endereços IP de destino / endereços IP de origem / portas / protocolos} desbloqueadas.

Porta de entrada	IP de origem do pacote	IP de destino do pacote	Protocolo	Porta de origem	Porta de destino
P1	*	*	TCP	*	80 (http)
P2	200.23.12.20	130.20.30.22	TCP	*	22 (ssh)
P1	*	200.23.12.20	TCP	*	110 (pop)
P2	200.23.121.201	130.20.30.23	TCP	*	110(pop)
P2	200.23.121.201	130.20.30.23	TCP	*	25(smtp)
P2	*	130.20.30.25	TCP	*	80 (http)

A partir dessas informações, é correto afirmar que:

- (A) nenhum *host* dentro da empresa pode acessar *sites* da Internet que usem o HTTP.
- (B) nenhum *host* na Internet poderá acessar o servidor de HTTP na máquina com o IP 130.20.30.25.
- (C) somente o IP 200.23.12.20 pode acessar, através de SSH, a máquina com IP 130.20.30.22, excetuando os *hosts* de dentro da empresa.
- (D) qualquer *host* na Internet pode acessar um servidor de correio eletrônico que está instalado na máquina com IP 130.20.30.23
- (E) qualquer *host* da empresa pode acessar qualquer servidor POP na Internet.

57

A arquitetura *Diffserv* é capaz de prover QoS em redes IP. Com relação a esta arquitetura, considere as afirmativas abaixo.

- I - O campo *Differentiated Services* (DS) no pacote Ipv6 é marcado com um padrão binário específico chamado DSCP (*DS Codepoint*) e é utilizado para indicar como os roteadores devem tratar o pacote em termos de QoS.
- II - O tratamento de QoS dado a cada pacote, em cada roteador da rede, é denominado de *Per Hop Behavior* (PHB), e cada roteador de um domínio *Diffserv* tem sua tabela própria para a determinação do PHB em função do DSCP do pacote.
- III - O conjunto de fluxos de tráfegos pertencentes à mesma classe de serviço é denominado, na nomenclatura *Diffserv* sobre MPLS, *Behavior Aggregates* (BA).

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s):

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

58

O procedimento adotado pelo TCP/IP para detectar a perda de um pacote é o recebimento de:

- (A) uma mensagem de reconhecimento negativo.
- (B) uma mensagem de reconhecimento seletivo.
- (C) uma mensagem solicitando a retransmissão de um pacote perdido.
- (D) três reconhecimentos duplicados ou a ocorrência do *timeout*.
- (E) mensagem de um roteador da rede informando que um pacote foi descartado.

59

Com relação à tecnologia MPLS de encaminhamento de pacotes, são feitas as seguintes afirmações:

- I - utiliza a técnica de comutação por rótulo, o que permite um encaminhamento mais rápido dos pacotes;
- II - pode prover serviços de VPN (*Virtual Private Networking*), Engenharia de Tráfego e QoS;
- III - as mensagens do protocolo RSVP (*Resource Reservation Protocol*) são utilizadas para a reserva de recursos, e são encapsuladas no protocolo IP para transmissão através da rede.

É(São) correta(s) a(s) afirmação(ões):

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

60

32 bits



Versão	Comprimento do cabeçalho	Tipo de serviço	Comprimento do Datagrama	
Identificador de 16 bits			Flags	Deslocamento de fragmentação
Tempo de vida	Protocolo da camada superior	Bits para verificação da integridade do cabeçalho		
Endereço IP da fonte				
Endereço IP do destino				
Opções				

A figura apresentada acima ilustra o cabeçalho de um datagrama IP (IPv4). Os campos que indicam a ocorrência de fragmentação e que auxiliam na remontagem dos datagramas fragmentados são:

- (A) Opções e Flags.
- (B) Tempo de Vida e Deslocamento de fragmentação.
- (C) Flags, Tempo de vida e Identificador de 16 bits.
- (D) Identificador de 16 bits, Flags e Deslocamento de fragmentação.
- (E) Tipo de serviço e Flags.