

## ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS PLENO ELETRÔNICA

### 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	vêm
(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**

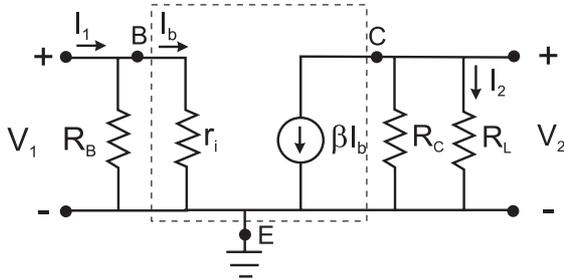
Check the only item in which the phrasal verb in **bold type** has the same meaning as the verb in italics.

- (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**

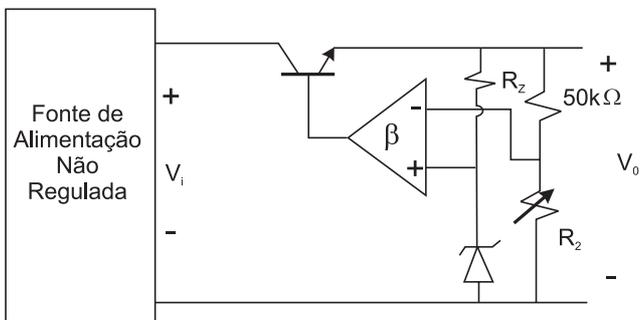
21



A figura acima ilustra o modelo para pequenos sinais, operando na faixa de médias frequências, de um circuito transistorizado na configuração emissor comum. O ganho de corrente  $I_2/I_1$  neste circuito é:

- (A)  $\frac{-\beta R_B R_C}{r_i R_L}$                       (B)  $\frac{\beta R_B R_C}{(R_C + R_L)}$   
 (C)  $\frac{-\beta R_B R_C}{(R_B + r_i)(R_C + R_L)}$                       (D)  $\frac{-\beta R_B (R_C + R_L)}{(R_B + r_i) R_C}$   
 (E)  $\frac{-\beta R_C (R_B + r_i)}{(R_C + R_L) R_B}$

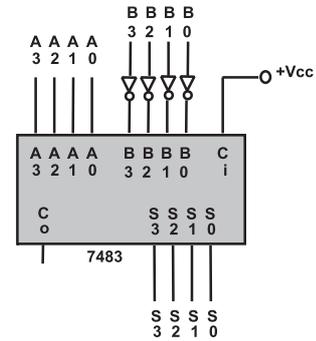
22



O circuito da figura acima corresponde a uma fonte regulada com tensão de saída variável. O regulador é alimentado com uma tensão não regulada de 50 V. O amplificador operacional amplifica a diferença entre seus terminais de entrada por um ganho  $\beta = 50000$ . O diodo zener proporciona uma tensão de referência de 6 V e o resistor  $R_z$  foi dimensionado para limitar a corrente no zener. Quando o valor da resistência  $R_2$  do potenciômetro varia entre  $100 \text{ k}\Omega$  e  $10 \text{ k}\Omega$ , variação suficiente para manter o transistor operando na região ativa, a tensão de saída da fonte, em V, variará entre:

- (A) 0 e 50                                      (B) 6 e 18  
 (C) 9 e 36                                      (D) 12 e 42  
 (E) 15 e 45

23



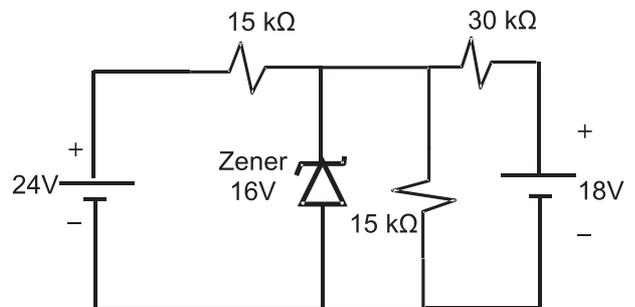
A figura acima ilustra um circuito contendo o chip 7483 (somador de 4 bits). Este circuito vai operar os números  $A = A_3A_2A_1A_0$  e  $B = B_3B_2B_1B_0$ , resultando nas saídas  $S = S_3S_2S_1S_0$  e  $C_0$  (carry da operação). As variáveis A, B e S podem assumir valores no conjunto  $\{0, 1, 2, 3, \dots, 15\}$ . Considere as seguintes afirmativas:

- I - Se  $A > B$ , então  $C_0 = 1$   
 II - Se  $B > A$ , então  $S = B - A$   
 III - Se  $A = B$ , então  $S = 0$  e  $C_0 = 0$

A(s) afirmativa(s) correta(s) é(são) apenas:

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

24



O circuito da figura acima mostra um diodo zener de 16V alimentado por duas fontes CC. A potência dissipada no diodo, em mW, é:

- (A) 0  
 (B) 12  
 (C) 15  
 (D) 24  
 (E) 38



27

Uma planta eletromecânica não linear utiliza um eletroímã como atuador, gerando uma força função da corrente elétrica. Um ensaio de laboratório levantou a seguinte expressão da força, em N, em função da corrente, em A.

$$f = 4i^2 + 3i + 5.$$

Linearizando a curva para pequenas variações no entorno do ponto de corrente  $i_0 = 5A$ , obtém-se a seguinte relação linear:  $f = Mi + B$ . Os valores de M e B são, respectivamente:

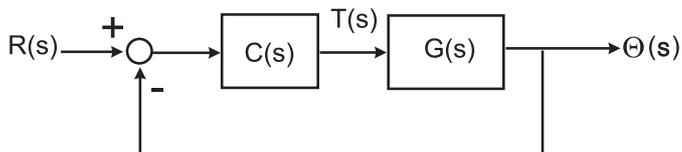
- (A) 120 e 5
- (B) 120 e 43
- (C) 95 e 43
- (D) 43 e -95
- (E) 43 e -120

28

A dinâmica de um satélite, em relação a um dos seus eixos de rotação, pode ser aproximada pela função de transferência (G), relacionando a posição angular ( $\Theta$ ) e o torque de posicionamento (T).

$$G(s) = \frac{\Theta(s)}{T(s)} = \frac{1}{s^2}$$

Considere a malha de controle abaixo.



Um regulador C(s) que estabiliza o posicionamento do satélite é do tipo:

- (A) P
- (B) I
- (C) "Lag" ou atrasador de fase
- (D) PI
- (E) PD

29

Arredondamentos em sistemas digitais introduzem não-linearidades que podem levar à dinâmica conhecida como ciclo-limite.

Para ilustrar este fato, considere um sistema que apresenta a situação descrita pela seguinte equação recorrente discreta:

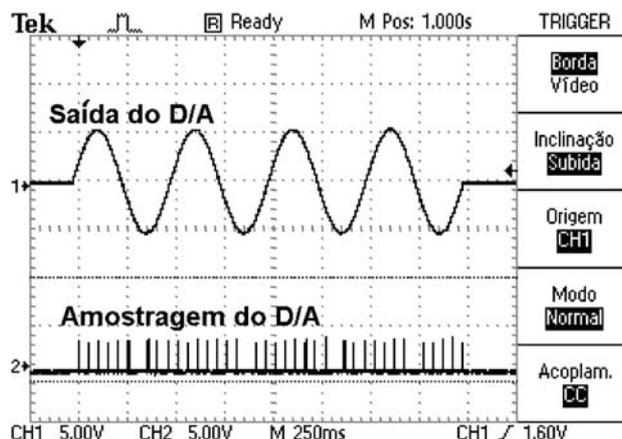
$$y_{k+1} = Q(-0,8y_k) \text{ com } k \in \mathbb{N}$$

onde  $Q(y)$  é a função que arredonda o número real  $y$  para o inteiro mais próximo. Este sistema apresenta:

- (A) apenas um ciclo limite de amplitude 2.
- (B) apenas um ciclo limite de amplitude 1.
- (C) apenas um ciclo limite de amplitude 0,8.
- (D) dois ciclos limites, um de amplitude 1 e outro de amplitude 2.
- (E) nenhum ciclo limite e  $y_k$  converge sempre para o valor zero.

30

Observe a figura a seguir.



Obs.: Note o aliasing no canal 2.

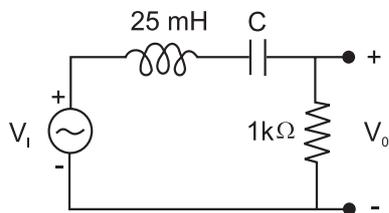
Um circuito digital contém uma memória de 256 posições que armazena amostras para a geração de uma forma de onda senoidal. Sabe-se que as 256 posições correspondem a exatamente 1 período da senóide e que todas as amostras são varridas no processo de conversão.

A taxa de amostragem do conversor D/A, em amostras por segundo, de acordo com a escala de tempo usada no osciloscópio da figura, é:

- (A) 2048
- (B) 512
- (C) 256
- (D) 128
- (E) 19

**31**

Observe o circuito apresentado a seguir.



Deseja-se medir o valor da capacitância de um determinado capacitor. Para isso, com o auxílio de um gerador de tensão senoidal e de um osciloscópio, monta-se, em laboratório, o circuito apresentado na figura acima. A amplitude da senóide de entrada é mantida constante. Verifica-se, com o auxílio de um osciloscópio, que a amplitude do sinal de saída varia com a frequência e atinge o valor máximo em  $\omega=1000 \text{ rad/s}$ .

Considerando que os componentes sejam ideais, a capacitância  $C$ , em  $\mu\text{F}$ , e o ganho  $\left| \frac{V_0(j\omega)}{V_1(j\omega)} \right|$  máximo são, respectivamente:

- (A) 4 e 0,1
- (B) 4 e 0,25
- (C) 40 e 0,5
- (D) 40 e 1
- (E) 400 e 1

**32**

Um processador possui um barramento de dados interno de 32 bits, mas comunica-se com os periféricos de I/O usando um barramento de dados externo de 16 bits. Sabendo-se que o processador roda as instruções da família x86, o número de ciclos de barramento de I/O gastos pela instrução out, no trecho de programa listado a seguir, é:

```
mov    dx,301h    ;escolhe endereço de I/O (16 bits)
out    dx,eax     ;envia acumulador de 32 bits para a porta
```

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

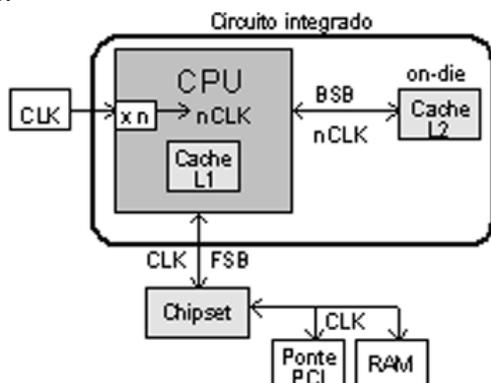
**RASCUNHO**



**CONTINUA**

33

Um processador tem sua arquitetura de acordo com a figura abaixo.



A esse respeito, analise as afirmativas a seguir.

- I - A informação trocada entre o processador e um dispositivo de I/O sempre passa pelo FSB.
- II - O acesso à RAM é feito com o mesmo relógio de operação do processador
- III - O termo *on-die* refere-se ao fato de a memória cache estar integrada na mesma pastilha semicondutora da CPU.
- IV - As placas PCI operam com a frequência de relógio do FSB.

A(s) afirmativa(s) correta(s) é(são) apenas:

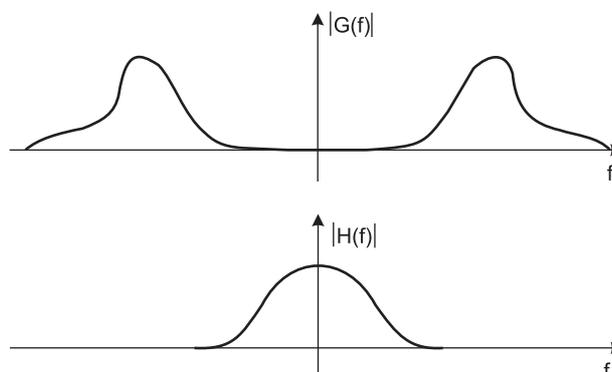
- (A) IV
- (B) I e II
- (C) II e III
- (D) I e III
- (E) I, III e IV

34

Um sinal analógico, antes da conversão A/D, deve ser amostrado através de um chaveamento eletrônico, visando a obter valores numéricos desse sinal (amostras) espaçados no tempo pelo período de amostragem ( $T$ ). Este sinal passa por um bloqueador de ordem zero **ZOH** (*Zero Order Hold*) com o objetivo de manter o valor da amostra constante durante o período de amostragem, facilitando a conversão binária. A expressão no domínio do tempo do **ZOH**, onde  $x(t)$  é a entrada e  $y(t)$  é a saída, é dada por:

- (A)  $y(t) = \int_0^t [x(\tau) + x(\tau - T)] d\tau$
- (B)  $y(t) = x(t) - x(t - T)$
- (C)  $y(t) = \int_0^t [x(\tau) - x(\tau - T)] d\tau$
- (D)  $y(t) = x(t) + x(t - T)$
- (E)  $y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} [x(\tau) x(t - \tau)] d\tau$

35



As figuras apresentadas acima mostram amplitudes de espectros típicos de dois sinais, os quais devem ser transmitidos usando modulações em amplitude. Deseja-se reduzir a largura de banda do sinal modulado sem, no entanto, impor severos requisitos nas especificações dos filtros de transmissão e de recepção. O esquema de modulação em amplitude mais indicado é:

- (A) DSB-SC para ambos os sinais.
- (B) DSB-SC para os sinais que apresentam amplitudes de espectro da forma  $|G(f)|$  e AM para os sinais que apresentam amplitudes de espectro da forma  $|H(f)|$ .
- (C) VSB para ambos os sinais.
- (D) SSB para ambos os sinais.
- (E) SSB para os sinais que apresentam amplitudes de espectro da forma  $|G(f)|$  e VSB para os sinais que apresentam amplitudes de espectro da forma  $|H(f)|$ .

36

Há algum tempo, os sistemas finais conectados à Internet eram primordialmente computadores convencionais. Atualmente, uma vasta gama de sistemas finais estão conectados à Internet, tais como: sensores para monitoramento de prédios, pontes, atividade sísmica, estuários, funções biomédicas, equipamentos eletrônicos residenciais, telefones celulares, câmeras web e computadores de mão. Diversos fatores contribuem para o sucesso da Internet. Entre eles, estão os meios de comunicação não guiados, dos quais são exemplos:

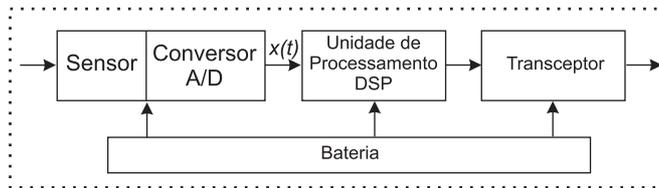
- (A) fibra ótica, par-trançado e cabo coaxial.
- (B) fibra ótica, canais de satélite, canais de HF.
- (C) par trançado, canais de comunicação móvel e canais de HF.
- (D) enlaces de microondas, par trançado e canais de comunicação móvel.
- (E) canais de comunicação móvel, canais de satélite e canais de HF.

**37**

A respeito dos equipamentos de ligação inter-redes, assinale a afirmação correta.

- (A) Os roteadores podem atuar em qualquer nível, igual ou acima do nível rede RM-OSI, e têm função de traduzir mensagens de uma rede em mensagens de outra rede, preservando a semântica entre os protocolos.
- (B) As pontes atuam em nível de enlace RM-OSI, tendo a função de repetir não só os pacotes destinados às redes que estas interligam, mas também os pacotes que trafegam por estas redes para chegar ao seu destino final.
- (C) Os *half-gateways* atuam apenas em nível físico RM-OSI e têm a função de receber todos os pacotes de cada uma das redes que interligam e repeti-los nas demais redes, sem realizar qualquer tipo de tratamento sobre os mesmos.
- (D) Os *gateways* tradutores de protocolo atuam em nível de rede RM-OSI e têm as funções de receber um pacote do nível inferior, tratar o cabeçalho inter-redes do pacote, descobrindo o caminho necessário, construir um novo pacote com novo cabeçalho inter-redes, se necessário, e enviar este novo pacote ao próximo destino, segundo o protocolo de rede local em que se encontra.
- (E) Os repetidores são utilizados para interligar, em nível de rede RM-OSI ou acima, redes cuja administração pertença a organizações diferentes, possivelmente em países diferentes, tendo a função de se comunicar diretamente com equipamentos semelhantes, conectados às outras redes por intermédio de sistemas de comunicação adequados à velocidade de comunicação e à distância.

**38**



Avanços tecnológicos na área de microeletrônica permitem o desenvolvimento de redes de sensores sem fio cujos nós são cada vez menores e com maior capacidade de processamento. A figura acima ilustra um diagrama simplificado de um nó sensor que opera em tempo real. O sinal presente na saída do sensor,  $x(t)$ , representa uma forma de onda digital na taxa de 10 *kbaud* (amostras/s). Esse sinal passa por um processamento digital implementado em DSP que realiza 5000 multiplicações por amostra. Considerando-se que esse processamento deve consumir, no máximo, 80% da capacidade de processamento do DSP, o requisito mínimo do DSP, em termos de MMPS (milhões de multiplicações por segundo), é:

- (A) 30
- (B) 40,5
- (C) 50
- (D) 62,5
- (E) 70

**39**

Considere o trecho de programa a seguir.

```
unsigned char i, resp;      /* declara duas variáveis de 8 bits sem sinal */
resp = 56;
for (i=0; i<5; i++)
    resp = resp + 40 + i;
```

Após a execução do código acima, o valor da variável resp de 8 bits é:

- (A) 210
- (B) 266
- (C) 311
- (D) 10
- (E) 15

40

Um programador dispõe de um vetor A, de dimensão N, contendo números reais. Deseja-se reordenar esses números, de maneira crescente, em um vetor B, armazenando também em um vetor C as posições dos números, na ordem original do vetor A. Para isso, o programador escreveu em pseudo-código o seguinte algoritmo:

```
Para I = 1 até N
  B(I) ← A(I)
  C(I) ← I
Fim do para
Para I = 1 até N-1
  -----
  -----
  :
  -----
Fim do para
```

As linhas do algoritmo que estão faltando são:

- (A) Para J = 2 até N  
  Se C(I) > C(J)  
    Vaux ← B(I)  
    B(I) ← B(J)  
    B(J) ← Vaux  
    Vaux ← I  
    C(I) ← J  
    C(J) ← Vaux  
  Fim do se  
Fim do para
- (B) Para J = I até N  
  Se B(I) < B(J)  
    B(I) ← B(J)  
    Vaux ← B(I)  
    B(J) ← Vaux  
    C(I) ← J  
    C(J) ← I  
  Fim do se  
Fim do para
- (C) Para J = 1 até N-1  
  Se B(I) > B(J)  
    B(I) ← B(J)  
    Vaux ← B(I)  
    B(J) ← Vaux  
    C(I) ← C(J)  
    Vaux ← C(I)  
    C(J) ← Vaux  
  Fim do se  
Fim do para
- (D) Para J = I até N  
  Se B(I) > B(J)  
    B(I) ← B(J)  
    Vaux ← B(I)  
    B(J) ← Vaux  
    C(I) ← J  
    Vaux ← I  
    C(J) ← Vaux  
  Fim do se  
Fim do para
- (E) Para J = (I + 1) até N  
  Se B(I) > B(J)  
    Vaux ← B(I)  
    B(I) ← B(J)  
    B(J) ← Vaux  
    Vaux ← C(I)  
    C(I) ← C(J)  
    C(J) ← Vaux  
  Fim do se  
Fim do para

**41**

Sobre a implementação do recurso de memória virtual por um sistema operacional, é **INCORRETO** afirmar que:

- (A) o disco rígido é o periférico mais comum na implementação da memória virtual.
- (B) quando o processador encontra uma instrução ausente na memória RAM, ele internamente gera uma exceção do tipo falta.
- (C) cabe ao sistema operacional implementar o manipulador de exceção que comuta as páginas entre a memória RAM e a memória virtual.
- (D) geralmente, o algoritmo usado para a comutação de páginas é o LRU (*Least Recently Used*).
- (E) após a execução da rotina manipuladora da exceção, o processador retorna para a instrução posterior à que provocou a exceção.

**42**

Um programa de computador utiliza a linguagem C para uma arquitetura x86 padrão. Considere a linha de código:

```
x = soma(var1, var2);
```

onde  $x$ ,  $var1$  e  $var2$  são inteiros. Esta linha significa que  $x$  receberá o valor retornado da função soma. Considerando estes dados, analise as afirmativas a seguir.

- I - Os valores de  $var1$  e  $var2$  não podem ser modificados dentro da rotina soma para o escopo do programa principal.
- II - A sub-rotina soma utiliza endereços fixos para acessar os parâmetros passados pelo programa principal.
- III - A sub-rotina soma aloca dinamicamente um endereço de memória para retornar o parâmetro inteiro.

A(s) afirmativa(s) correta(s) é(são) apenas:

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

**43**

Um compressor tipo parafuso é classificado como:

- (A) alternativo de deslocamento dinâmico.
- (B) alternativo de deslocamento radial.
- (C) alternativo de deslocamento positivo.
- (D) rotativo de deslocamento positivo.
- (E) rotativo de deslocamento dinâmico.

**44**

Considere a ilustração abaixo.

nº	Símbolo
1	
2	
3	
4	

Válvulas são importantes elementos finais de controle em processos de produção e exploração de petróleo e, muito comumente, são dotadas de acionamento elétrico. Os acionamentos de 1 a 4 apresentados na figura são, respectivamente, os símbolos de:

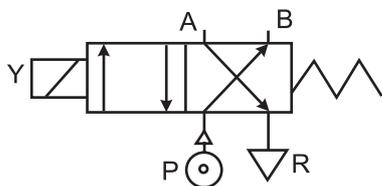
- (A) solenóide proporcional; solenóide e piloto; rolete e solenóide.
- (B) solenóide; solenóide proporcional; botão e solenóide e piloto.
- (C) solenóide; solenóide e piloto; botão e solenóide proporcional.
- (D) solenóide parcial; solenóide proporcional; rolete e piloto simples.
- (E) solenóide parcial; solenóide proporcional; botão e solenóide pilotado.

**45**

Um sistema eletrônico de medição de temperatura utiliza um transmissor eletrônico para enviar o sinal correspondente para a sala de controle. Este transmissor tem uma escala que varia de 50 °C até 350 °C e sua precisão é de  $\pm 1\%$  do tamanho total da faixa de excursão do sinal. O valor da precisão inclui o sensor de temperatura e o transmissor propriamente dito. Se a temperatura indicada for de 200 °C, entre que valores, mínimo e máximo, respectivamente, estarão situados todos os valores possíveis para o verdadeiro valor da temperatura?

- (A) 197 °C e 203 °C
- (B) 198 °C e 202 °C
- (C) 199 °C e 200 °C
- (D) 199 °C e 201 °C
- (E) 200 °C e 203 °C

46



O funcionamento de uma válvula eletropneumática baseia-se no deslocamento de um núcleo metálico mediante a ação de um campo magnético, determinando a trajetória do fluxo de ar. A força magnética, por sua vez, é criada pela circulação da corrente elétrica no solenóide da válvula. A válvula eletropneumática pode ser encontrada em várias versões. A figura acima apresenta a simbologia para uma destas versões. De acordo com esta simbologia, esta é uma válvula do tipo:

- (A) 3 Vias e 2 Estados (3/2) com Acionamento Unidirecional.
- (B) 4 Vias e 2 Estados (4/2) com Acionamento Bidirecional.
- (C) 4 Vias e 2 Estados (4/2) com Acionamento Unidirecional.
- (D) 5 Vias e 2 Estados (5/2) com Acionamento Unidirecional.
- (E) 5 Vias e 2 Estados (5/2) com Acionamento Bidirecional.

47

Atualmente, as aplicações SCADA são, na sua maioria, dedicadas, interagindo tipicamente com bases de dados, possibilitando a troca de informações com CLP e outros dispositivos, através de *drivers* concebidos com essa finalidade. Alguns problemas podem surgir quando os programas e/ou os dispositivos são fornecidos por diferentes fabricantes. Para resolver estes problemas e, ao mesmo tempo, otimizar todo o processo, foi desenvolvido um padrão para troca de informações de aplicações e dispositivos no contexto dos sistemas SCADA. Este padrão é conhecido por:

- (A) Fieldbus.
- (B) SDCD.
- (C) OPC.
- (D) Profibus.
- (E) Modbus.

48

No modelo de referência OSI, o protocolo de comunicação X.25 realiza funcionalidades referentes às seguintes camadas:

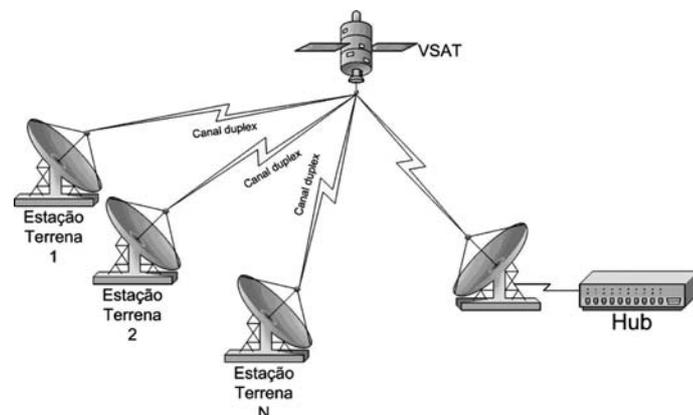
- (A) Rede, Enlace e Física.
- (B) Transporte e Rede.
- (C) Transporte e Física.
- (D) Aplicação e Transporte.
- (E) Aplicação, Enlace e Física.

49

O custo de utilização do *transponder* de um satélite é, em geral, muito elevado. As técnicas de múltiplo acesso surgem como um meio de reduzir o custo de utilização do *transponder* por vários usuários. As principais técnicas de múltiplo acesso são: CDMA, FDMA e TDMA. Com relação a essas técnicas, é correto afirmar que:

- (A) a principal fonte de degradação de desempenho da multiplexação TDMA é o ruído de intermodulação, devido às não-linearidades dos amplificadores de alta potência, localizados nos *transponders*.
- (B) a característica marcante do esquema de multiplexação CDMA é a transmissão de dados em taxas elevadíssimas e em curtos intervalos de tempo (transmissão em "rajadas").
- (C) o sistema TDMA é limitado por interferências geradas pelos demais usuários do sistema.
- (D) CDMA foi a primeira técnica de multiplexação empregada em enlaces de satélites.
- (E) um importante problema da técnica TDMA é o *overhead*, devido à necessidade de transmissão de quadros de referência e de sinais de controle.

50



A figura acima ilustra um sistema de comunicação via satélite (VSAT), no qual as diversas estações terrenas geram tráfego em salvas de pequenas durações. Nesse cenário, a maneira mais adequada de atender aos requisitos dos usuários, sem desperdiçar recursos da rede, é empregar:

- (A) técnicas ou procedimentos de acesso fixo em vez de acesso por demanda.
- (B) técnica de multiplexação CDMA.
- (C) protocolo de acesso ALOHA ou S-ALOHA.
- (D) acesso por demanda (DAMA) com controle centralizado.
- (E) esquema de múltiplo acesso TDMA.

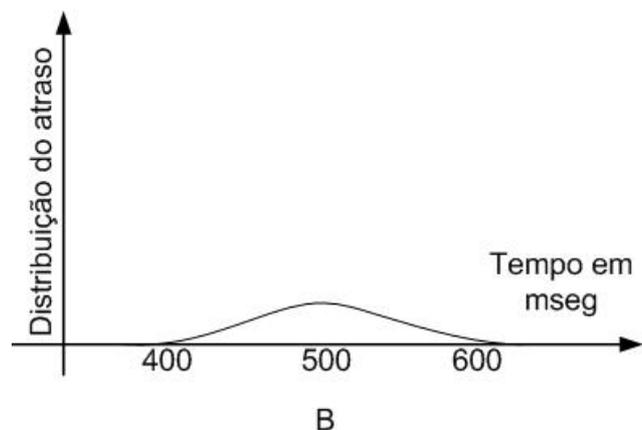
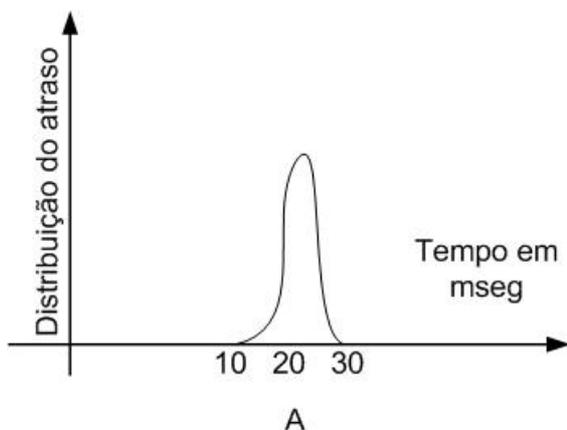
**51**

Considere a seguinte lista de especificações para um padrão de rede local:

- I – Modo de operação: ponto-a-ponto
- II – Tipo de transmissão: *full duplex*
- III – Número total de dispositivos: 1 driver e 32 receptores
- IV – Comprimento máximo da rede: 1200 metros
- V – Taxa de transmissão máxima: 100Mbps

Para o padrão RS 485, as especificações corretas são, apenas:

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

**52**

Dois sistemas digitais de comunicação que propiciam elevada taxa de transmissão e baixa taxa de erro se diferenciam basicamente pelas suas características de atraso (RTT – *Round Trip Time*), as quais são mostradas nas figuras A e B. Com relação ao uso do protocolo TCP/IP nesses sistemas de comunicação, é correto afirmar que:

- (A) devido aos maiores retardos impostos pelo sistema de comunicação B, é importante adotar pequenos tamanhos de segmentos no TCP/IP para aumentar a vazão.
- (B) os algoritmos *Slow Start* e *Congestion Avoidance* apresentam melhores características de desempenho para o sistema de comunicação B.
- (C) o desempenho do TCP/IP não é influenciado pelos retardos do sistema de comunicação.
- (D) para atingir maiores vazões no sistema de comunicação B, é importante usar os campos **COMPRIMENTO DE CABEÇALHO** e **OPÇÕES** do cabeçalho do TCP, o que aumenta o tamanho do segmento.
- (E) para resolver os problemas de retardos provocados pelo sistema de comunicação B, é importante habilitar o bit **URG** do cabeçalho do TCP.

**53**

O gás natural consiste basicamente de uma mistura de hidrocarbonetos leves, dentre os quais se destaca o metano. Para operadores de linhas de abastecimento, distribuidores e grandes consumidores, o conteúdo energético do gás natural, dado usualmente em BTU/scf, é uma informação de grande interesse. Este conteúdo energético depende da composição do gás, a qual pode ser determinada por cromatografia gasosa com detector tipo FID. Dentre os componentes deste sistema cromatográfico, podem-se citar:

- (A) sistema de injeção, coluna, forno, reservatório do gás de arraste e detector de ionização de chama.
- (B) sistema de injeção, coluna, forno, reservatório do gás de arraste, balança termogravimétrica e detector de captura de elétrons.
- (C) sistema de injeção, forno, reservatório do gás de arraste e detector de índice de refração.
- (D) coluna, forno, reservatório de solventes, monocromador, reservatório do gás de arraste e detector de condutividade térmica.
- (E) forno, reservatório do gás de arraste, sistema de injeção, coluna e detector infravermelho com Transformada de Fourier.

**54**

A camada ou subcamada da arquitetura de barramento de campo *Fieldbus Foundation*, responsável pelo controle da transmissão de mensagens no *Fieldbus* e pelo gerenciamento do acesso ao *Fieldbus*, através do escalonador ativo de enlace, é a:

- (A) camada física.
- (B) camada de enlace de dados.
- (C) camada de aplicação do usuário.
- (D) subcamada de especificação de mensagem *Fieldbus*.
- (E) subcamada de acesso ao *Fieldbus*.

**55**

A respeito dos componentes de sistemas hidráulicos de comando e controle, assinale a relação correta entre o tipo de válvula e sua função.

- (A) Direcional - garantia do fluxo de óleo em apenas um sentido.
- (B) Reguladora - controle da velocidade de cilindros e motores hidráulicos, independente da carga a que estes estejam sujeitos.
- (C) Limitadora de pressão - comando da velocidade de cilindros e motores hidráulicos.
- (D) Estranguladoras - garantia de que a pressão em um circuito hidráulico seja mantida dentro de valores máximos pré-fixados.
- (E) De retenção - controle e direcionamento do fluxo de óleo e propagação da pressão associada.

**56**

Em um sistema hidráulico de comando e controle, um acumulador hidráulico tem por função:

- (A) armazenar energia de pressão e vazão.
- (B) acionar os elementos de controle.
- (C) aliviar a vazão para o reservatório.
- (D) aumentar o tempo de resposta.
- (E) acumular a perda de carga do circuito.

**57**

Considerando a medição de gás natural em linha, em conformidade com a Portaria Conjunta nº 1 da ANP/INMETRO, **NÃO** é correto afirmar que:

- (A) as medições de gás natural nos pontos de medição da produção devem utilizar placas de orifício, turbinas ou medidores tipo ultra-sônico, podendo ser utilizados outros tipos de medidores, se previamente autorizados pela ANP.
- (B) as medições de gás recebido num campo para elevação artificial ou injeção devem ser consideradas como medições operacionais.
- (C) a compensação deve incluir as variações do coeficiente de compressibilidade do gás decorrentes das variações de pressão e temperatura.
- (D) os sistemas de medição fiscal de gás natural devem incluir dispositivos para compensação automática das variações de pressão estática e de temperatura.
- (E) os instrumentos de medição de vazão, pressão diferencial e pressão e temperatura de fluxo devem ser selecionados e operados para que o valor medido esteja na faixa de medição.

**58**

Um sistema operacional moderno implementa a multitarefa. Seja P1 um processador com um único núcleo e P2, um processador *dual core* (duplo núcleo).

Sejam A e B dois programas independentes com apenas processamento matemático (sem interação com o usuário ou qualquer periférico).

Nesta perspectiva, o tempo consumido em P1 será cerca de duas vezes o tempo consumido em P2 se:

- I - os programas A e B estiverem em execução simultânea;
- II - apenas o programa A estiver em execução;
- III - duas instâncias do programa A estiverem em execução simultânea.

Está(ão) correto(s) apenas o(s) item(ns):

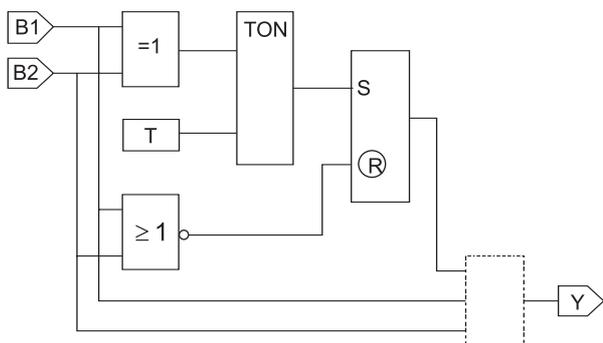
- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) I e II
- (E) I e III

59

Considere o controle por CLP da operação de uma prensa pneumática. Por segurança, a prensa é acionada quando o operador pressiona dois botões dentro das seguintes especificações:

- com somente um botão pressionado, a prensa não funciona;
- com ambos os botões pressionados, a prensa funciona;
- se um botão é pressionado, mas o outro tarda mais que T segundos para ser pressionado, a prensa não funciona, e é necessário soltar os dois botões para reiniciar o processo;
- uma vez funcionando a prensa, e o operador liberando um dos botões, a prensa pára e não volta a funcionar se o botão demorar mais que T segundos para ser pressionado novamente, sendo necessário, neste caso, soltar os dois botões para reiniciar o processo.

Os sinais binários B1 e B2 correspondem ao acionamento de cada botão (=1 quando o botão é pressionado). Um cilindro pneumático move a prensa, sendo este controlado por uma válvula solenóide. O sinal binário Y corresponde ao acionamento do solenóide (=1 quando energizado). O programa em Blocos Funcionais para o controle do sistema é ilustrado na figura. No programa, TON é um temporizador com atraso no acionamento e o bloco *set-reset* possui prioridade no *reset*.



A opção que contém o bloco que completa corretamente a lacuna em tracejado na figura é:

- |     |     |
|-----|-----|
| (A) | (B) |
| (C) | (D) |
| (E) |     |

60

Segundo a norma ISA S 5.1, os símbolos corretos para um sinal binário pneumático e um sinal binário elétrico, respectivamente, são:

(A)	
(B)	
(C)	
(D)	
(E)	