

**TÉCNICO(A) DE EXPLORAÇÃO DE  
PETRÓLEO JÚNIOR - ELETRÔNICA****LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) este caderno, com o enunciado das 50 questões das Provas Objetivas, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

| LÍNGUA PORTUGUESA I |        | MATEMÁTICA |        | CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS |        |
|---------------------|--------|------------|--------|---------------------------|--------|
| Questões            | Pontos | Questões   | Pontos | Questões                  | Pontos |
| 1 a 5               | 1,0    | 11 a 15    | 1,0    | 21 a 30                   | 2,0    |
| 6 a 10              | 1,5    | 16 a 20    | 1,5    | 31 a 40                   | 2,5    |
|                     |        |            |        | 41 a 50                   | 3,0    |

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 razões de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões, a qualquer momento.
- 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](http://www.cesgranrio.org.br)).

**LÍNGUA PORTUGUESA I****Como você lida com a frustração?**

A frustração pode ser para você um sinal para desistir ou um estímulo para continuar lutando. Vencedores são pessoas que aprenderam a fechar os ouvidos para as críticas e o desânimo, traduzindo as palavras duras para continuarem sua luta. Vencedores são pessoas que, pelo compromisso com uma visão ou uma fé, saíram de condições subumanas e, suportando frustração após frustração, se tornaram pessoas prósperas.

Pode parecer contraditório, mas a chave do sucesso está na frustração maciça.

Por exemplo, lembre-se de seus maiores sucessos... reveja os caminhos que você percorreu... perceba que antes de alcançar qualquer grande objetivo, sempre houve muitas frustrações, muitos fracassos. É você quem determina o valor final de sua experiência.

Ter uma atitude visionária, além de recompensador, funciona como um antídoto para o medo do amanhã. A atitude de fé é o oposto da reação de medo.

O medo é uma emoção necessária para defender-se de algo que ameaça a integridade física ou psicológica. Ele é indispensável para a sobrevivência, para lidar com crises e riscos. O problema é que o medo nem sempre vem de uma ameaça real. Algumas vezes brota de fantasias e crenças.

Então, muitas das decisões que tomamos são para não ser um fracasso, não ficar sozinho, não perder a família... O não marca que a decisão era reativa, defensiva de uma ameaça que nem sempre era real. A partir do medo, desenhamos um mapa de onde não queremos chegar.

Para que sua vida seja mais do que uma reação de medo você precisa fazer escolhas a partir de mapas novos. Os mapas construídos na infância não funcionam hoje. É preciso usar mapas com parâmetros de amanhã, do que você quer construir, e não com o que você não quer repetir.

Entenda que o mapa da infância, que foi válido para chegar até aqui, não é o mesmo que pode te levar aonde você realmente deseja.

A pergunta que tantos fazem e parece complicada de responder é:

Como criar uma visão pessoal?

AYLMER, Roberto. **Escolhas**. Rio de Janeiro: Proclama Editora. 2001.

**1**

Para os vencedores, as críticas, no texto, caracterizam-se como uma força

- (A) defensiva negativa.
- (B) defensiva positiva.
- (C) impulsionadora.
- (D) moderadora.
- (E) neutralizadora.

**2**

A atitude que **NÃO** corresponde à de um vencedor é

- (A) acreditar na possibilidade de realização de um desejo.
- (B) interpretar positivamente os julgamentos adversos.
- (C) resistir à tentação de desistir.
- (D) desconsiderar totalmente as críticas.
- (E) persistir num objetivo traçado.

**3**

No texto, o medo caracteriza-se como uma força

- (A) negativa por ocasionar sempre a estagnação na vida.
- (B) contra a qual não se pode lutar.
- (C) que previne contra os insucessos na vida.
- (D) que dá ao ser humano o equilíbrio necessário à vida.
- (E) a que se deve muitas vezes resistir para consecução dos objetivos.

**4**

Segundo o texto, o sentimento do medo é válido quando relacionado à(ao)

- (A) atitude visionária do sujeito.
- (B) ameaça forjada.
- (C) crença de risco.
- (D) risco real.
- (E) sentimento de fé do sujeito.

**5**

O sentido que “mapa(s)” (sétimo e oitavo parágrafos) **NÃO** apresenta no texto é:

- (A) meta(s).
- (B) intenção(ões).
- (C) decisão(ões).
- (D) objetivo(s).
- (E) projeto(s).

**6**

Em “O não marca **que** a decisão era reativa,” (l. 27), a palavra negritada pertence à mesma classe gramatical da destacada em

- (A) “...reveja os caminhos **que** você percorreu...” (l. 12)
- (B) “...para defender-se de algo **que** ameaça a integridade física ...” (l. 19-20)
- (C) “Então, muitas das decisões **que** tomamos...” (l. 25)
- (D) “Entenda **que** o mapa da infância,” (l. 37)
- (E) “A pergunta **que** tantos fazem...” (l. 40)

7

Assinale a opção em que o comentário sobre a justificativa do uso da(s) vírgula(s) é **IMPROCEDENTE**.

- (A) "Vencedores são pessoas que, pelo compromisso com uma visão ou uma fé," (l. 5-6) – separam o agente da passiva deslocado.
- (B) "...e, suportando frustração após frustração," (l. 7-8) – separam oração adverbial deslocada.
- (C) "Pode parecer contraditório, mas a chave do sucesso está na frustração maciça." (l. 9-10) – separa orações coordenadas ligadas pela conjunção "mas".
- (D) "...houve muitas frustrações, muitos fracassos." (l. 14) – separam termos coordenados.
- (E) "...que o mapa da infância, que foi válido para chegar até aqui," (l. 37-38) – separam uma oração subordinada adjetiva de valor explicativo.

8

As palavras **NÃO** se acentuam pela mesma regra em

- (A) "saíram" – "visionária"
- (B) "você" – "até"
- (C) "sobrevivência" – "necessária"
- (D) "fé" – "é"
- (E) "estímulo" – "desânimo"

9

No vocábulo destacado na passagem "O **não** marca..." (l. 27) ocorre, morfologicamente, uma

- (A) adverbialização.
- (B) substantivação.
- (C) quantificação.
- (D) adjetivação.
- (E) pronominalização.

10

Analise os comentários a seguir, sobre concordância verbal.

- I - "sempre houve muitas frustrações, muitos fracassos." (l. 14). O verbo haver está na 3ª pessoa do singular, pois, nesse caso, ele é impessoal.
- II - "Vencedores são pessoas que aprenderam a fechar..." (l. 2-3). O verbo aprender está no plural, concordando com o antecedente do pronome relativo.
- III - "Então, muitas das decisões que tomamos são para *não* ser um fracasso," (l. 25-26). O verbo ser concorda em número com o sujeito "muitas das decisões".

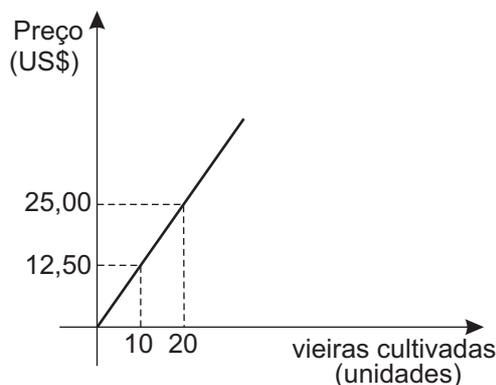
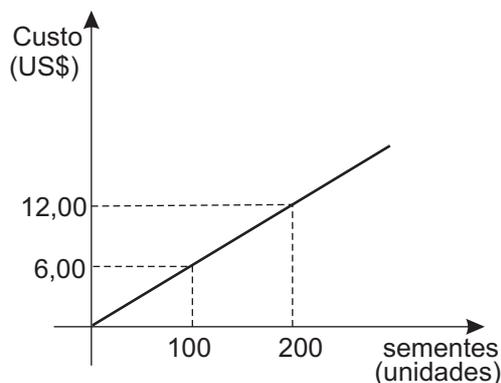
Está(ão) correto(s) o(s) comentário(s)

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

## MATEMÁTICA

11

O Programa de Fazendas Marinhas da Ilha Grande oferece treinamento para o cultivo de moluscos no litoral sul do Rio de Janeiro. Os gráficos abaixo apresentam o custo da semente e o preço de venda, depois do cultivo, de vieiras, um molusco dotado de grande valor comercial.



Um fazendeiro investiu U\$50.000,00 na montagem de uma fazenda marinha, mais U\$9.000,00 em sementes de vieira. Se todas as vieiras cultivadas forem vendidas, todos os custos serão cobertos e o fazendeiro lucrará, em dólares,

- (A) 40.250,00
- (B) 82.250,00
- (C) 97.500,00
- (D) 128.500,00
- (E) 137.500,00

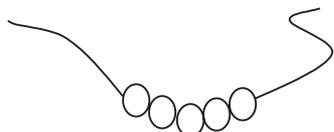
12

Um botijão de 13 kg de gás de cozinha (GLP) é vendido por R\$30,58. Esse preço é composto de três partes: distribuição e revenda, tributos e preço de custo. Se o valor de distribuição e revenda supera em R\$1,77 o preço de custo, e o preço de custo supera em R\$5,09 a parte correspondente aos tributos, qual é, em reais, o preço de custo de um botijão de 13 kg?

- (A) 11,30
- (B) 11,54
- (C) 12,36
- (D) 12,49
- (E) 13,07

**13**

Em uma fábrica de bijuterias são produzidos colares enfeitados com cinco contas de mesmo tamanho dispostas lado a lado, como mostra a figura.



As contas estão disponíveis em 8 cores diferentes. De quantos modos distintos é possível escolher as cinco contas para compor um colar, se a primeira e a última contas devem ser da mesma cor, a segunda e a penúltima contas devem ser da mesma cor e duas contas consecutivas devem ser de cores diferentes?

- (A) 336 (B) 392  
(C) 448 (D) 556  
(E) 612

**14**

Um terreno retangular de  $1.000 \text{ m}^2$  é tal que seu comprimento mede 15 m a mais do que sua largura. O perímetro desse terreno, em metros, é

- (A) 40  
(B) 65  
(C) 130  
(D) 220  
(E) 400

**15**

O Centro de Pesquisas da Petrobras (Cenpes), que está sendo ampliado, passará a ter 23 prédios de laboratórios. Se a quantidade atual de prédios de laboratórios do Cenpes supera em 5 unidades a quantidade de prédios de laboratórios que ocuparão a parte nova, quantos prédios de laboratórios há atualmente?

- (A) 8  
(B) 9  
(C) 12  
(D) 13  
(E) 14

**16**

“Modelo de Gestão do abastecimento está preparado para a expansão da Petrobras

(...)A carga a ser processada nas refinarias da Petrobras no Brasil e no exterior deverá passar dos atuais 2 milhões de barris por dia para 2,5 milhões em 2012 (...).”

Notícia publicada em 07 maio 2008.

Disponível em: <http://www.agenciapetrobrasdenoticias.com.br/>

Se, de 2008 a 2012, a carga processada diariamente pelas refinarias da Petrobras aumentar, anualmente, em progressão aritmética, quantos milhões de barris diários serão produzidos em 2011?

- (A) 2,100 (B) 2,125  
(C) 2,200 (D) 2,250  
(E) 2,375

**17**

Um aquário de forma cúbica estava parcialmente cheio de água quando uma pedra de  $750 \text{ cm}^3$  de volume foi colocada em seu interior. Assim, o nível da água subiu 0,3 cm. Qual é, em cm, a medida da aresta desse aquário?

- (A) 30  
(B) 40  
(C) 50  
(D) 60  
(E) 70

**18**

Sejam  $z_1 = a + b \cdot i$  e  $z_2 = b + a \cdot i$  dois números complexos, com  $a \in \mathbb{R}^*$  e  $b \in \mathbb{R}^*$ . Pode-se afirmar que o produto  $z_1 \cdot z_2$  é um número cujo afixo é um ponto situado no

- (A) eixo imaginário.  
(B) eixo real.  
(C) 1º quadrante.  
(D) 3º quadrante.  
(E) 4º quadrante.

**19**

Em um laboratório de pesquisas científicas, um cientista observou que a população de certa colônia de bactérias dobrava a cada hora. Se, após  $t$  horas, essa população de bactérias correspondia a dez vezes a população inicial, pode-se afirmar que  $t$  é um número que pertence ao intervalo

- (A) ] 1; 2 [  
(B) ] 2; 3 [  
(C) ] 3; 4 [  
(D) ] 4; 5 [  
(E) ] 5; 6 [

**20**

Pedro está jogando com seu irmão e vai lançar dois dados perfeitos. Qual a probabilidade de que Pedro obtenha pelo menos 9 pontos ao lançar esses dois dados?

- (A)  $\frac{1}{9}$   
(B)  $\frac{1}{4}$   
(C)  $\frac{5}{9}$   
(D)  $\frac{5}{18}$   
(E)  $\frac{7}{36}$

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

**21**

A análise de falhas decorrentes de um determinado procedimento de montagem de um conjunto mecânico resultou na seguinte distribuição percentual:

- falta de controle dimensional, 52%;
- falta de lubrificação adequada, 27%;
- outras, 21%.

Após adotado o procedimento adequado de lubrificação durante a montagem, eliminando essa causa de falha, a probabilidade de que uma falha seja decorrente de falta de controle dimensional passará a ser, aproximadamente,

- (A) 0,25
- (B) 0,48
- (C) 0,71
- (D) 0,84
- (E) 1,00

**22**

Em um sistema hidráulico de atuação, a instalação de um reservatório de fluido tem como atribuições associadas aos cuidados de manutenção:

- I - dissipação de calor;
- II - decantação de partículas;
- III - conversão de energia mecânica em hidráulica.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) atribuição(ões)

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

**23**

| Rotação (RPM) | Tolerância de alinhamento  |                |                       |                |
|---------------|----------------------------|----------------|-----------------------|----------------|
|               | Valor recomendado (máximo) |                | Valor limite (máximo) |                |
|               | Deslocamento               | Ângulo (graus) | Deslocamento          | Ângulo (graus) |
| 500           | 0,90                       | 0,052          | 1,90                  | 0,115          |
| 1.000         | 0,88                       | 0,050          | 1,86                  | 0,106          |
| 1.500         | 0,80                       | 0,046          | 1,78                  | 0,102          |

A tabela acima apresenta a referência para determinação da tolerância de alinhamento na montagem de um par de máquinas. Os valores de tolerância de alinhamento correspondentes a rotações intermediárias podem ser obtidos por interpolação linear dos valores apresentados na tabela. Se a frequência de operação a ser considerada é de 20 Hz, o valor recomendado (máximo) para a tolerância de alinhamento angular, em graus, é

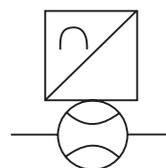
- (A) 0,046
- (B) 0,048
- (C) 0,058
- (D) 0,102
- (E) 1,800

**24**

O uso correto da simbologia é muito importante para a apresentação de documentos em uma determinada área de controle. Para tanto, a nomenclatura usada para instrumentos e malhas de controle deve seguir algumas regras estabelecidas. Sendo assim, para um determinado instrumento cuja nomenclatura é TRC-2A, o número 2 caracteriza a

- (A) identificação funcional.
- (B) variável medida.
- (C) funcionalidade adicional.
- (D) identificação da malha.
- (E) posição no painel.

**25**

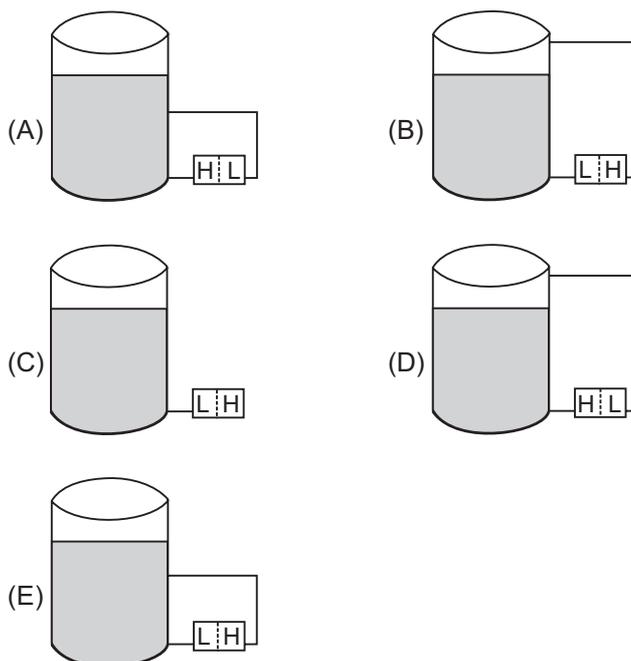


Com relação ao símbolo do transdutor mostrado na figura acima, e considerando as normas ABNT, pode-se afirmar que esse transdutor gera sinal

- (A) de pressão, a partir de uma entrada em vazão.
- (B) elétrico analógico, a partir de uma entrada em pressão.
- (C) elétrico analógico, a partir de uma entrada em vazão.
- (D) elétrico, a partir de uma entrada em temperatura.
- (E) elétrico digital, a partir de uma entrada em pressão.

**26**

Na instalação de um transmissor de pressão diferencial tipo célula capacitiva, para medição do nível de um tanque pressurizado, as duas tomadas de pressão da célula devem estar conectadas conforme:

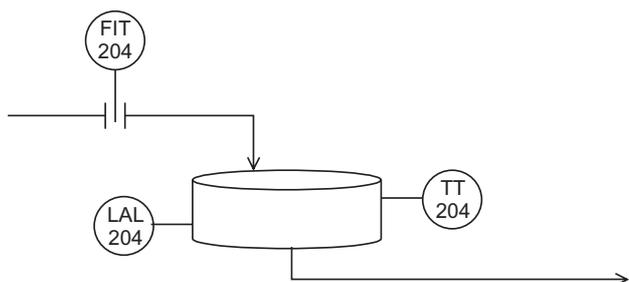


27

Em projetos de tubulações industriais é necessário haver padronização das cores das tubulações para os diversos produtos. Para os produtos intermediários ou pesados e para os produtos sob pressão (por exemplo, ar comprimido), as cores padronizadas, respectivamente, são:

- (A) amarela e vermelha. (B) verde e creme.  
 (C) creme e azul. (D) azul e laranja.  
 (E) azul e vermelha.

28



A unidade de tratamento de resíduos industriais é considerada como um setor de extrema importância numa planta industrial. Indique na tabela abaixo a Instrumentação utilizada no diagrama P&I dessa figura.

|     | Transmissor Indicador de | Transmissor de | Alarme de         |
|-----|--------------------------|----------------|-------------------|
| (A) | Vazão                    | Nível          | Temperatura Alta  |
| (B) | Vazão                    | Vazão          | Temperatura Baixa |
| (C) | Vazão                    | Temperatura    | Nível Baixo       |
| (D) | Nível                    | Nível          | Nível Alto        |
| (E) | Nível                    | Temperatura    | Nível Baixo       |

29

A unidade de distribuição de gás trabalha com altas pressões e é considerada uma área de alto risco. A instrumentação utilizada deve ser adequada a esse tipo de ambiente para a manutenção da segurança da planta e dos operadores que trabalham no local. Qual dos símbolos abaixo identifica uma válvula reguladora de pressão?

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

30

Considere as seguintes características de um sistema de comunicação:

- transmissão a baixa potência;
- comunicação sem fios;
- frequência de transmissão dos dados alterada 1.600 vezes por segundo, de acordo com o relógio e o endereço do dispositivo mestre.

Estas características descrevem o sistema

- (A) TDMA.  
 (B) GSM.  
 (C) USB.  
 (D) Bluetooth.  
 (E) Infravermelho.

31

Muitos equipamentos durante suas vidas úteis quebram, não somente por alguns de seus componentes terem atingido o final de suas vidas, mas também porque existem outras causas além do envelhecimento natural que igualmente provocam a quebra antecipada. Qual das causas apresentadas, em princípio, **NÃO** provoca a quebra do equipamento?

- (A) Erros de projeto do equipamento.  
 (B) Matéria-prima inadequada utilizada no processo de fabricação do equipamento.  
 (C) Falhas de montagem e/ou manutenção do equipamento.  
 (D) Falta de conservação do equipamento.  
 (E) Condições de utilização do equipamento menos severas em relação ao que foi especificado no projeto.

32

Um programa de manutenção motivado pelas condições do sistema, onde ocorre o monitoramento de indicadores para determinar o tempo médio entre falhas, bem como pela observação da perda do rendimento de cada máquina e/ou sistema da planta industrial, denomina-se manutenção

- (A) reativa.  
 (B) preditiva.  
 (C) corretiva.  
 (D) preventiva no tempo.  
 (E) preventiva por estado.

33

Com relação aos tipos de manutenção, é correto afirmar que a manutenção

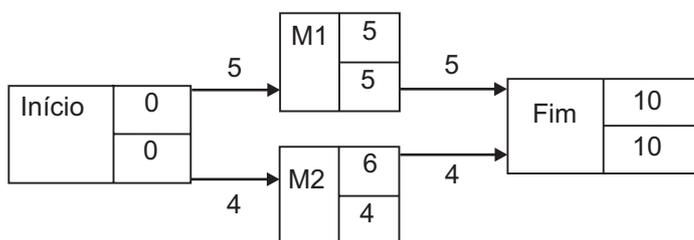
- (A) corretiva permite estudos para redução de custos e melhor aproveitamento de equipamentos.  
 (B) corretiva permite estabelecer uma estatística de mortalidade de peças.  
 (C) preditiva interrompe periodicamente a operação do equipamento para verificar a necessidade da intervenção.  
 (D) preventiva é realizada somente quando há queda de rendimento do equipamento.  
 (E) preventiva permite um melhor controle dos custos.

**34**

A respeito de conceitos de gestão de manutenção, assinale a afirmação **INCORRETA**.

- (A) Para a adoção da manutenção preventiva, é necessário que as falhas sejam oriundas de causas que possam ser monitoradas e que a progressão dessas falhas possa ser acompanhada.
- (B) A adoção da manutenção preventiva não elimina as intervenções corretivas.
- (C) A adoção da manutenção preventiva ocorre quando não é possível empregar programas de manutenção preditiva.
- (D) Num processo industrial, a manutenção preventiva acarreta menores perdas de produção do que quando se adota a manutenção corretiva.
- (E) Em um programa de manutenção preditiva, os equipamentos podem ser monitorados pelos próprios usuários, operadores desses equipamentos.

**35**



O diagrama de precedência acima representa o planejamento dos tempos das atividades de um processo de fabricação que utiliza as máquinas M1 e M2, com duração total de 10 horas. Nas caixas, os números representam os tempos máximo e mínimo para alcançar o estado. O número junto a cada seta indica o tempo para realização da tarefa na transição dos estados. Cada parada para manutenção requer 1 hora. As máquinas iniciam a produção após a manutenção preventiva. Para que o planejamento seja viável, os menores tempos médios entre falhas, em horas, admissíveis para M1 e M2, respectivamente, são:

- (A) 3 e 5/3
- (B) 4 e 5/3
- (C) 5 e 4/3
- (D) 5 e 3
- (E) 5 e 5/3

**36**

A implantação de um sistema de Manutenção Planejada tende a elevar os lucros operacionais da empresa. Todavia, existem situações em que a justificativa de implantação vai além das simples considerações de lucro. Uma dessas situações é aquela em que os equipamentos

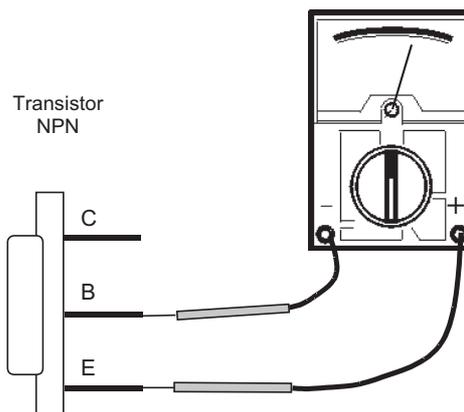
- (A) exigem elevados índices de confiabilidade por razões de segurança.
- (B) possuem simplicidade estrutural e funcional, com baixo custo de hora improdutiva.
- (C) têm custo de reposição que permite manter unidades em estoque.
- (D) tornam-se obsoletos tecnologicamente em um curto intervalo de tempo.
- (E) apresentam carga produtiva pequena e independência cronológica em relação ao programa de produção.

**37**

A presença de um Sistema de Manutenção é muito importante para o setor fabril e, portanto, deve-se constantemente verificar a sua eficácia. Uma forma de analisar o comportamento de um dado Sistema de Manutenção é por meio da avaliação de indicadores. Entre os vários utilizados por indústrias estão os: Custo de Manutenção por Unidade Produzida ( $CMn/U_p$ ) e Custo de Manutenção por Custos Totais de Produção ( $CMn/C_T$ ). Com relação aos indicadores apresentados, é correto afirmar que o

- (A)  $CMn/U_p$  permite tomar decisões a respeito do Sistema de Manutenção.
- (B)  $CMn/U_p$  permite determinar se o custo da manutenção está elevado ou baixo.
- (C)  $CMn/C_T$  permite apontar quais as áreas da manutenção contribuem para a variação deste indicador.
- (D)  $CMn/C_T$  permite determinar se os Custos Totais da Produção estão elevados ou baixos.
- (E)  $CMn/C_T$  permite determinar se os Custos Totais da Manutenção estão elevados ou baixos.

**38**



O Ohmímetro analógico da figura usa uma bateria de 3V polarizada com o terminal positivo na ponteira positiva e o negativo na ponteira negativa. Ao realizar a experiência de medir a resistência entre os terminais de um transistor NPN, foram obtidos dois valores de resistência: ALTO e BAIXO.

Com a ponteira negativa fixada na base, medem-se as resistências  $R_{EB}$  (emissor para base) e  $R_{CB}$  (coletor para base). Em seguida, com a ponteira negativa fixada no coletor, mede-se  $R_{EC}$  (emissor para coletor). Os resultados para  $R_{EB}$ ,  $R_{CB}$  e  $R_{EC}$ , respectivamente, são:

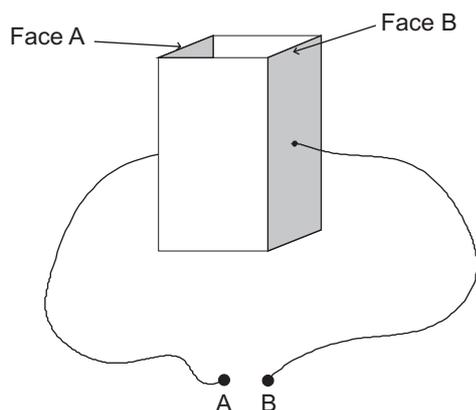
- (A) BAIXO, BAIXO e ALTO.
- (B) BAIXO, ALTO e BAIXO.
- (C) BAIXO, ALTO e ALTO.
- (D) ALTO, ALTO e ALTO.
- (E) ALTO, BAIXO e ALTO.

**39**

Uma porta com saída em coletor aberto pode oferecer sinais físicos em sua saída do tipo

- (A) 0, 1 e alta impedância.
- (B) somente 0 e alta impedância.
- (C) somente 0 e 1.
- (D) somente 1 e alta impedância.
- (E) somente alta impedância.

**40**



A figura acima apresenta um pequeno reservatório, onde é acondicionado um determinado líquido. As faces laterais opostas A e B desse reservatório são revestidas por material metálico e se comportarão como placas de um capacitor, cujos terminais serão ligados a um circuito para se determinar o nível do líquido em função do valor da capacitância. Sabe-se que com o reservatório totalmente cheio, este "capacitor" possui uma capacitância igual a  $C_1$ ; quando está totalmente vazio, o valor da capacitância passa a ser  $C_2$  e, sabe-se também, que a capacitância varia aproximadamente de modo linear com o nível do líquido. Quando o reservatório estiver exatamente na metade de seu nível, o valor da capacitância será

- (A)  $C_1 + C_2$
- (B)  $(C_1 + C_2)/2$
- (C)  $2(C_1 + C_2)$
- (D)  $2(C_1 \cdot C_2)/(C_1 + C_2)$
- (E)  $(C_1 \cdot C_2)/(C_1 + C_2)$

**41**

Utiliza-se um sensor de pressão piezoelétrico com constante de tempo de 300s em uma situação quase estática. Qual o tempo máximo, em s, em que se deve ler a saída a fim de garantir uma precisão de 1%?

- (A) 3
- (B) 300
- (C) 400
- (D) 600
- (E) 3.000

**42**

Um manômetro do tipo U contém um fluido com densidade 1,6. O fluido é utilizado na medição de diferença de pressão de água. Dado que  $1 \text{ Pa} \cong 10^{-45} \text{ atm}$ , qual é a diferença de pressão para uma leitura de 12cm?

- (A)  $1,6 \times 10^{42} \text{ Pa}$
- (B) 22,1 Pa
- (C) 12 atm
- (D)  $1,88 \times 10^{42} \text{ atm}$
- (E) 1,6 atm

**43**

Um transmissor de pressão foi instalado em um tanque de armazenamento de gás. O sinal de saída deste transmissor varia de 4 a 20 mA e a faixa linear de calibração foi configurada para 0 a 200 psi. Se o valor da pressão interna do tanque estiver em 150 psi, qual será a corrente, em mA, gerada pelo transmissor?

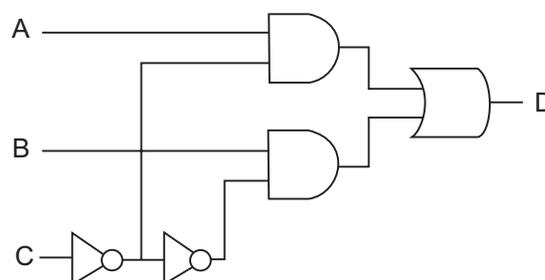
- (A) 10
- (B) 11
- (C) 12
- (D) 15
- (E) 16

**44**

Um grupo de profissionais está realizando um trabalho de estudo estatístico do perfil de temperaturas de um forno que trabalha a altas temperaturas. Para o sucesso deste trabalho é necessário que as medidas sejam armazenadas ao longo de um mês, em intervalos de 5 segundos, sendo que a precisão dos valores observados interfere diretamente nos resultados obtidos. Todos os sensores instalados são termopares tipo T (0 a 350 °C com limite de erro de  $\pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Durante o teste de comissionamento, uma das temperaturas observadas no computador de monitoramento foi de 28,263781 °C e, então, a primeira conclusão a que se chega é a de que o

- (A) termopar está com defeito e deve ser trocado.
- (B) valor observado está correto.
- (C) valor adotado para a medida é 28 °C.
- (D) valor adotado para a medida é 28,2 °C
- (E) valor adotado para a medida é 28,26 °C

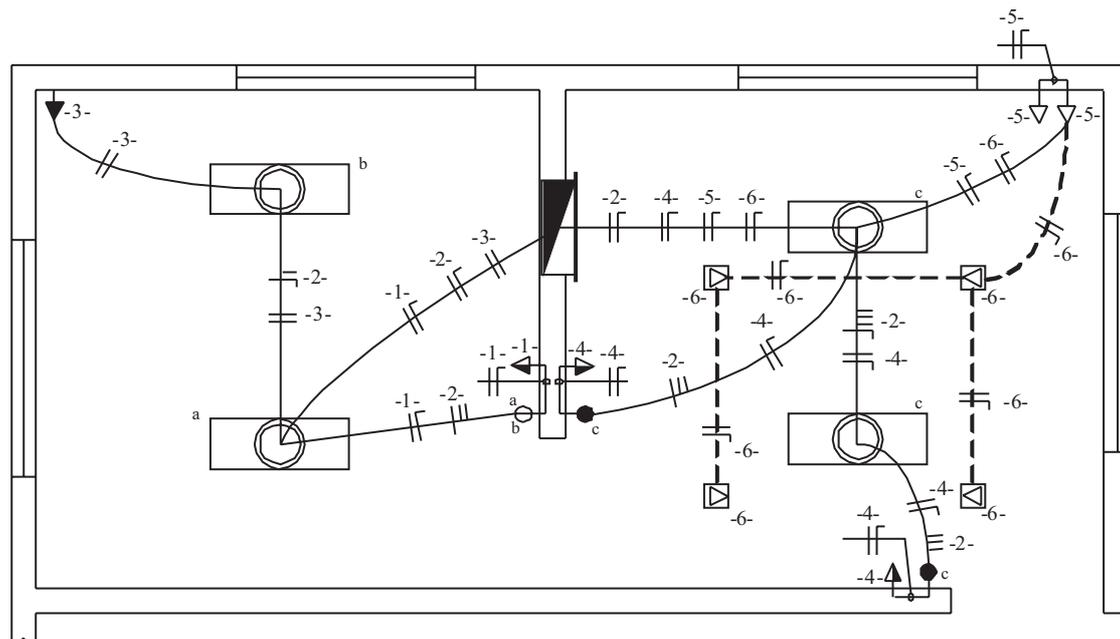
**45**



A figura acima apresenta um circuito lógico, onde A, B e C são sinais digitais. Se o sinal C estiver em nível lógico 0, a expressão booleana do sinal de saída D será

- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) BC
- (E)  $\bar{A}$

46



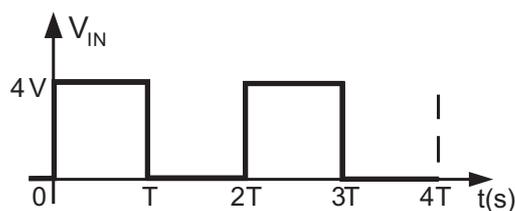
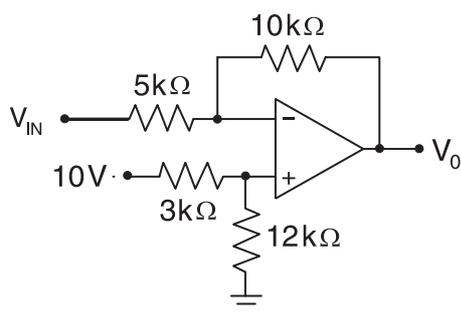
Em relação ao projeto elétrico apresentado na figura acima, considere as seguintes afirmativas a seguir.

- I - Existem dois interruptores do tipo *four-way*.
- II - Existem três tomadas de luz a 1.300 mm do piso acabado.
- III - Existem quatro saídas para telefone interno no piso.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

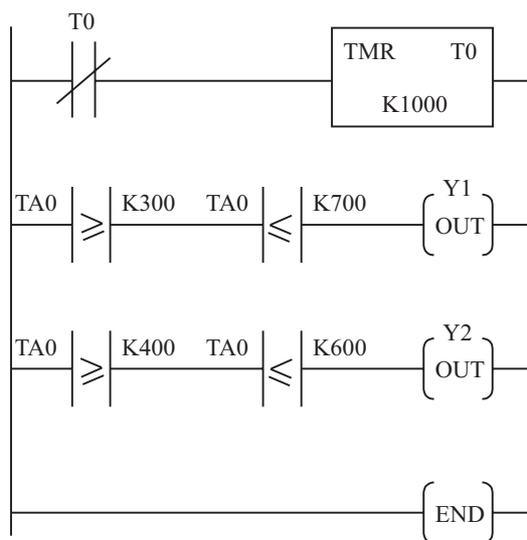
47



A figura acima mostra um circuito com amplificador operacional, considerado ideal, e o gráfico do sinal de tensão  $V_{IN}$  submetido na entrada do circuito. O valor médio do sinal de tensão de saída  $V_0$ , em volts, é

- (A) 24
- (B) 20
- (C) 16
- (D) 12
- (E) 8

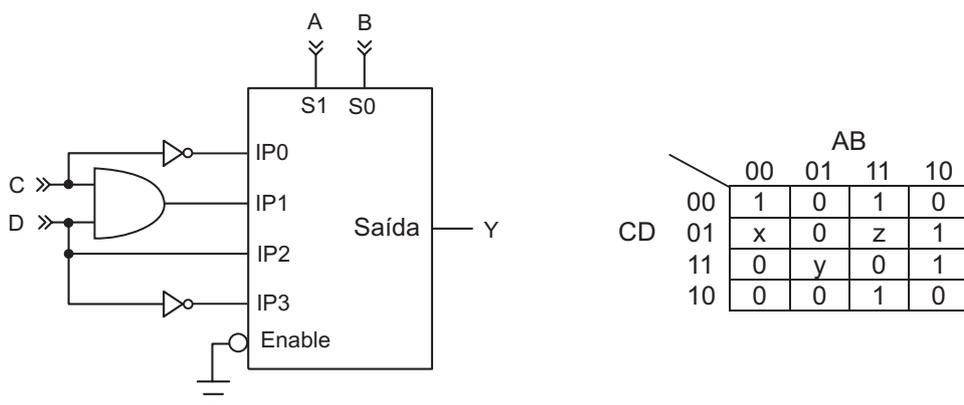
48



A figura acima apresenta o programa de um CLP em linguagem Ladder. As bobinas de saída Y1 e Y2 comandam, respectivamente, o acendimento das lâmpadas L1 e L2. Considere que a execução do programa tenha começado em  $t = 0$  e que o temporizador tenha sido inicializado nesse instante. O estado das lâmpadas em  $t = 50s$  e  $t = 367s$  é

|     | $t = 50s$ |         | $t = 367s$ |         |
|-----|-----------|---------|------------|---------|
|     | L1        | L2      | L1         | L2      |
| (A) | apagada   | apagada | acesa      | acesa   |
| (B) | apagada   | acesa   | apagada    | acesa   |
| (C) | acesa     | apagada | apagada    | acesa   |
| (D) | acesa     | acesa   | acesa      | acesa   |
| (E) | acesa     | acesa   | acesa      | apagada |

49



A figura ilustra um multiplexador de 4 entradas para 1 saída e o correspondente Mapa de Karnaugh do circuito. Os sinais S1 e S0 são as entradas de controle do integrado, onde S1 representa o bit mais significativo. Neste caso, as posições x, y e z do mapa correspondem, respectivamente, aos valores

- (A) 0, 1 e 0
- (B) 0, 1 e 1
- (C) 1, 0 e 0
- (D) 1, 0 e 1
- (E) 1, 1 e 0

50

A Figura 1 mostra um oscilador astável implementado na linguagem Ladder de um CLP, utilizando o temporizador com atraso no acionamento TON. O funcionamento do temporizador encontra-se ilustrado na Figura 2. Considere que F1 e F2 são variáveis binárias na memória do CLP, que os tempos indicados em ambos os temporizadores estão em milissegundos e que o ciclo de varredura do CLP é de 100ms.

Figura 1

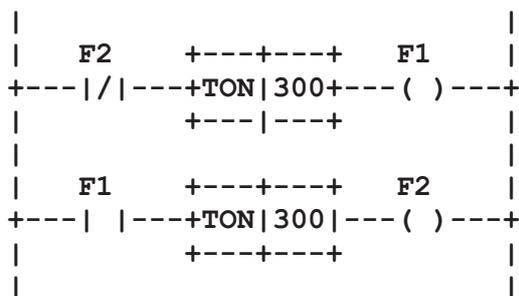
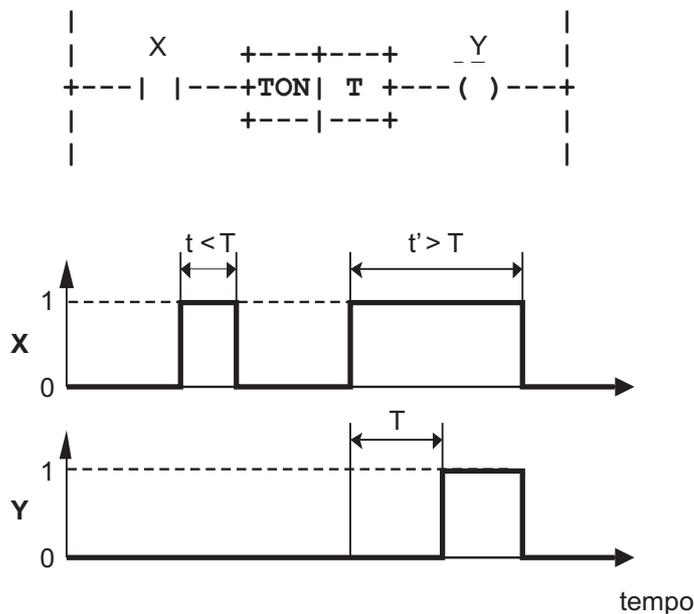


Figura 2



Considerando que cada subdivisão do tempo nos gráficos abaixo corresponde a um ciclo de varredura do CLP, que, inicialmente, F1 e F2 estão em nível lógico zero, e que a contagem dos temporizadores está zerada, o gráfico que corresponde à variação temporal de F1 é:

