

## TÉCNICO(A) DE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES JÚNIOR

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		MATEMÁTICA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 50	1,0 cada	51 a 60	1,0 cada
Total: 20,0 pontos				Total: 40,0 pontos					
<b>Total: 60,0 pontos</b>									

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

- 02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**.
- 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, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras; portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A)      ●      (C)      (D)      (E)
- 05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.
- 06 - Imediatamente após a autorização para o início das provas, o candidato deve conferir se este **CADERNO DE QUESTÕES** está em ordem e com todas as páginas. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - 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. O candidato só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 09 - **SERÁ ELIMINADO** deste Processo Seletivo Público o candidato que:
- for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;
  - portar ou usar, durante a realização das provas, aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios de qualquer natureza, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
  - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
  - se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
  - não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá ausentar-se do recinto das provas após **2 (duas) horas** contadas a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.
- 10 - O candidato deve reservar 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**.
- 11 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.
- 12 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.
- 13 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados a partir do primeiro dia útil após sua realização, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

### LÍNGUA PORTUGUESA

#### O futuro das cidades

Em artigo publicado na imprensa brasileira, o representante regional para a América do Sul do Escritório do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos disse que um dos principais desafios da humanidade atualmente é construir centros urbanos onde haja convivência sem discriminação.

Segundo ele, é preciso definir uma agenda urbana global porque, em 2050, 75% da população mundial estará concentrada nas cidades e boa parte dessa população viverá constricta em bairros marginais, sem condições mínimas de vida.

Embora a cúpula da ONU sobre moradia e urbanismo, Istambul, 1996, tenha apresentado uma visão de cidades sustentáveis, ela fracassou ao não ter integrado uma perspectiva de direitos humanos. Portanto, os compromissos assumidos na ocasião viraram letra morta.

Duas décadas mais tarde, face a uma enorme desigualdade, os direitos humanos voltam à discussão. Desta vez, os estados têm a responsabilidade histórica de mostrar seu compromisso na matéria. Para atingir esse objetivo, é preciso definir normas de direitos humanos e princípios de participação, transparência e prestação de contas, bem como não discriminação e respeito à diversidade. Só assim seremos capazes de planejar espaços em que as pessoas desfrutem do direito a viver sem discriminação, sejam homens, mulheres, crianças, jovens, idosos, migrantes, indígenas, afrodescendentes, LGBTI, com deficiência e outros.

Por conseguinte, é preciso projetar cidades seguras, em que a ordem e a segurança cidadã convivam com a liberdade de expressão e a manifestação pacífica; e em que seja possível convergir em atividades sociais e culturais sem suspeição ou susceptibilidade a políticas de limpeza social.

Aproveitando o impulso, os governos da América do Sul devem assumir o compromisso de construir as cidades do futuro onde seus povos vivam livres de penúrias e possamos exercer nossos direitos em igualdade de condições. Só assim seremos capazes de alcançar o maior objetivo da Agenda 2030: não deixar ninguém para trás.

INCALCATERRA, Amerigo. 29/09/2016. **ONUBR. Nações Unidas do Brasil**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/artigo-o-futuro-das-cidades>> Acesso em: 10 fev. 2018. Adaptado.

1

De acordo com o texto, o principal aspecto a ser considerado na construção de uma agenda urbana global é a política de

- (A) consumo sustentável
- (B) direitos humanos
- (C) discriminação social
- (D) limpeza social
- (E) mobilidade urbana

2

A vírgula está empregada corretamente em:

- (A) As grandes metrópoles que se destacaram no apoio à sustentabilidade, foram premiadas pelo mundo inteiro.
- (B) É preciso que futuramente, as cidades tenham melhores condições de vida: habitação, alimentação, saúde, emprego, transporte, educação.
- (C) Não é só o território que acelera o seu processo de urbanização, mas é a própria sociedade brasileira que se transforma cada vez mais em urbana.
- (D) Os estados que possuem os menores percentuais de população vivendo em áreas urbanas, estão concentrados nas regiões Norte e Nordeste.
- (E) Os passageiros, que dependem do transporte coletivo esperam que o futuro lhes ofereça mais comodidade do que o presente.

3

A frase em que o uso do sinal indicativo da crase é obrigatório na palavra destacada é:

- (A) A elevação da temperatura da Terra tem concorrido para gerar prejuízos inigualáveis a todas as nações.
- (B) Os fabricantes de agrotóxicos recusam-se a reconhecer a responsabilidade que possuem nos danos ao meio ambiente.
- (C) O aquecimento do planeta tem estado aliado a índices muito altos de gases do efeito estufa liberados pelos países industrializados.
- (D) Os grandes temporais causam imensos danos a população em razão da sua potência destruidora.
- (E) Os países desenvolvidos atingiram a meta de redução da poluição estabelecida pelos cientistas em reuniões mundiais.

4

A palavra destacada está corretamente grafada de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa em:

- (A) A existência de indivíduos com suas diferentes culturas faz com que o mundo se torne muito complexo, **mais** essa convivência só se tornará possível se as diferenças forem respeitadas.
- (B) A superlotação das cidades prejudica a qualidade de vida, **mais** a busca por melhores oportunidades mantém o processo de migração rural para os centros urbanos.
- (C) A tecnologia nos torna muito dependentes porque precisamos dela em todos os momentos, **mais** ela tem proporcionado grandes conquistas para a humanidade.
- (D) As novas tecnologias de comunicação têm contribuído para a vida das pessoas de forma decisiva, **mais** precisamente nas relações interpessoais de caráter virtual.
- (E) As recentes discussões a respeito das desigualdades sociais revelam que ainda falta muito para serem eliminadas, **mais** é preciso enfrentar questões fundamentais.

5

O termo destacado foi utilizado na posição correta, segundo as exigências da norma-padrão da língua portuguesa, em:

- (A) Embora lembrem-**se** da importância de uma nova utilização, como é o caso das garrafas plásticas, há pessoas que desconhecem o valor da reciclagem.
- (B) O desafio da limpeza urbana não limita-**se** apenas a manter limpas as ruas, mas, também, a coletar e dar destino adequado ao lixo urbano.
- (C) Quando o lixo aloja-**se** no meio ambiente, causa danos irreparáveis a todos os seres vivos, assim como a toda a natureza.
- (D) Sempre fazem-**se** necessárias políticas eficazes para ressaltar a importância do saneamento, mantendo-se as cidades mais limpas.
- (E) Todos os moradores do bairro mobilizaram-**se** ao perceber que os esforços dispensados para manter o funcionamento dos edifícios deram bons resultados.

6

No trecho “um dos principais desafios da humanidade atualmente é construir centros urbanos onde haja convivência sem discriminação” (ℓ. 4-6), o pronome relativo **onde** foi utilizado de acordo com as exigências da norma-padrão da língua portuguesa.

Isso ocorre também em:

- (A) É necessário garantir respeito à diversidade em todos os espaços **onde** haja necessidade de convívio social.
- (B) Todas as questões **onde** a diversidade de modelos de cidades foi analisada mostraram a necessidade de atingir a sustentabilidade.
- (C) O século XXI, de acordo com as propostas da ONU, utilizará modelos inovadores **onde** o planejamento dos espaços respeitará a diversidade.
- (D) Os cientistas debatem ideias **onde** se evidencia que a cidade do futuro será inadequada à vida humana.
- (E) Os países assinaram vários tratados para aprovarem propostas **onde** estejam detalhadas as características das cidades do futuro.

7

A forma verbal destacada está empregada de acordo com as exigências da norma-padrão da língua portuguesa em:

- (A) A discussão sobre os direitos humanos **têm** evidenciado a necessidade de garantir o acesso de todas as pessoas a uma vida sem discriminação.
- (B) A proposta dos cientistas que participam dos congressos internacionais sobre as cidades sustentáveis **têm** sido rejeitadas pelos economistas.
- (C) O acordo internacional sobre mudanças climáticas aprovado pelos países desenvolvidos **podem** subsidiar novos hábitos e compromissos das nações em relação ao desenvolvimento.
- (D) O enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos **devem** ser iniciados imediatamente.
- (E) Os avanços obtidos pelo mundo na construção de uma agenda global para enfrentar a explosão urbana planetária em 2050 **devem** ser valorizados.

8

A regência verbal da forma destacada atende às exigências da norma-padrão da língua portuguesa em:

- (A) A eficiência energética que os jornais se **referem** como uma das condições de sustentabilidade do planeta depende do uso dos meios alternativos de produção de energia.
- (B) A melhoria da mobilidade urbana que as grandes cidades **precisam** pode ser obtida pela redução dos meios individuais de transporte automotor.
- (C) O descarte de resíduos sólidos que algumas grandes empresas têm **implementado** deveria ser evitado e penalizado por uma legislação mais rígida.
- (D) O estudo sobre poluição sonora e seus efeitos sobre o bem-estar humano que os planejadores urbanos **necessitam** têm sido postergados sem justificativa.
- (E) Os erros que os governos se **arrependem** e que foram cometidos em nome do progresso produziram distorções ambientais e sociais de grandes proporções.

9

A palavra destacada está corretamente empregada de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa em:

- (A) As atletas olímpicas se esforçaram para conquistar os títulos cobiçados **a** poucos dias do encerramento do campeonato.
- (B) Daqui **há** menos de dois anos, o Japão será o anfitrião dos Jogos Olímpicos e os preparativos estão adiantados.
- (C) Os jogadores brasileiros de futebol estão **há** poucos meses de se dirigirem à Rússia para participar da Copa do Mundo.
- (D) Os japoneses comemoravam, **a** alguns anos, a escolha de Tóquio como sede dos Jogos Olímpicos de 2020, derrotando Istambul e Madri.
- (E) Um dos estádios onde serão realizados os Jogos Olímpicos está situado **há** apenas poucos quilômetros do centro da capital.

10

O trecho do texto em que se estabelece uma relação lógica de oposição entre as ideias, marcada pela presença da palavra ou expressão destacada, é:

- (A) “Segundo ele, é preciso definir uma agenda urbana global **porque**, em 2050, 75% da população mundial estará concentrada nas cidades” (l. 7-9)
- (B) “**Embora** a cúpula da ONU sobre moradia e urbanismo, Istambul, 1996, tenha apresentado uma visão de cidades sustentáveis, ela fracassou” (l. 12-14)
- (C) “**Portanto**, os compromissos assumidos na ocasião viraram letra morta.” (l. 16-17)
- (D) “**Para** atingir esse objetivo, é preciso definir normas de direitos humanos e princípios de participação, transparência e prestação de contas” (l. 22-24)
- (E) “**Por conseguinte**, é preciso projetar cidades seguras, em que a ordem e a segurança cidadã convivam com a liberdade de expressão e a manifestação pacífica” (l. 31-34)

## MATEMÁTICA

11

Uma mercadoria no valor A será comprada em duas parcelas iguais a p, calculadas a partir de uma taxa de juros mensal fixa i, no regime de juros compostos, sendo a primeira parcela paga 1 mês após a compra, e a segunda, 2 meses após a compra.

A expressão da taxa i de correção do dinheiro, usada pela loja para calcular as parcelas, é dada por

- (A)  $i = \frac{p}{A}$
- (B)  $i = \frac{p + \sqrt{p^2 - 4Ap}}{2A}$
- (C)  $i = \frac{p + \sqrt{p^2 + 4Ap}}{2A}$
- (D)  $i = \frac{p + A + \sqrt{p^2 + 4Ap}}{2A}$
- (E)  $i = \frac{p - 2A + \sqrt{p^2 + 4Ap}}{2A}$

12

Com os elementos de  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ , podemos montar numerais de 3 algarismos distintos.

Quantos desses numerais representam números múltiplos de 4?

- (A) 16  
(B) 20  
(C) 24  
(D) 28  
(E) 32

13

Se n é um número inteiro positivo, quantos valores de n fazem com que a expressão  $E = \frac{n^2 - 5n + 6}{n + 1}$  seja um número inteiro?

- (A) 4  
(B) 5  
(C) 6  
(D) 8  
(E) 12

14

Sejam A uma matriz quadrada de ordem 2 e B uma matriz quadrada de ordem 3, tais que  $\det A \cdot \det B = 1$ .

O valor de  $\det(3A) \cdot \det(2B)$  é

- (A) 5  
(B) 6  
(C) 36  
(D) 72  
(E) 108

15

Os valores a e b que atendem ao sistema

$$\begin{cases} \sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt[4]{2} \\ \log_2 a + \log_2 b = 3 \end{cases}$$

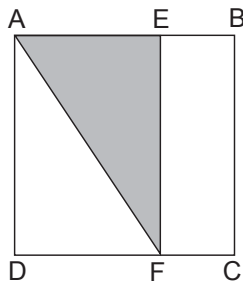
são também raízes da equação do segundo grau  $x^2 - Sx + P = 0$ .

O produto  $S \cdot P$  é igual a

- (A)  $-12\sqrt{2}$   
(B)  $-18\sqrt{2}$   
(C)  $-24\sqrt{2}$   
(D)  $-30\sqrt{2}$   
(E)  $-36\sqrt{2}$

**16**

Na Figura a seguir, ABCD é um quadrado de lado 10, e EF é traçado perpendicularmente aos lados AB e CD de modo que a área do triângulo AEF é 30% da área do quadrado.

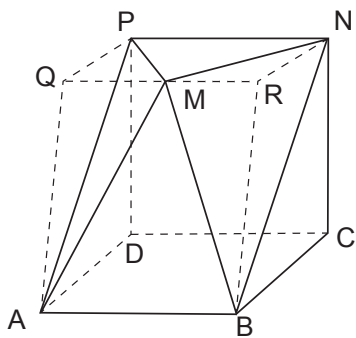


Quanto mede FC?

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 6
- (E) 7

**17**

A Figura a seguir representa um sólido obtido quando se cortam dois tetraedros de um prisma trapezoidal reto de bases PQAD e NRBC. As faces ABCD e PNCD são quadrados de lado 2 m, perpendiculares entre si, e o ponto M é tal que PM e MN têm mesmo comprimento e são perpendiculares entre si.



Qual o volume desse sólido, em m<sup>3</sup>?

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 7
- (D)  $\frac{16}{3}$
- (E)  $\frac{22}{3}$

**18**

O centro da circunferência  $\lambda: x^2 + y^2 - 2x - 4y = 4$  é o foco de uma parábola cuja diretriz é o eixo Ox do plano cartesiano.

A equação dessa parábola é

- (A)  $x^2 - 2x - 4y + 5 = 0$
- (B)  $x^2 - 4x - y + 5 = 0$
- (C)  $x^2 - 4x - 2y + 5 = 0$
- (D)  $x^2 - 2x - 2y + 5 = 0$
- (E)  $x^2 + 2x + 4y + 5 = 0$

**19**

Em uma progressão aritmética de 5 termos e primeiro termo 5, a soma dos quadrados dos três primeiros termos é igual à soma dos quadrados dos dois últimos termos.

O maior valor possível para o último termo dessa progressão aritmética é

- (A) 5,5
- (B) 6
- (C) 6,5
- (D) 7
- (E) 7,5

**20**

Os estagiários de uma empresa combinaram fazer uma salada de frutas para seu lanche. A salada de frutas foi feita apenas com frutas de que todos gostam, o que levou à decisão de usarem apenas maçã, laranja e banana. No dia combinado, 20% dos estagiários levaram maçãs, 35% dos estagiários levaram laranjas e os 9 estagiários restantes levaram bananas.

Se todos levaram apenas um tipo de fruta, quantos estagiários há na empresa?

- (A) 18
- (B) 20
- (C) 35
- (D) 40
- (E) 45

RASCUNHO



## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

## BLOCO 1

Considere a Tabela de potencial padrão de redução para algumas semicelas abaixo para responder às questões de nºs 21, 22 e 23.

Reação de Redução	Potencial Padrão (V)
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- = \text{Mg}(\text{s})$	-2,38
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- = \text{Zn}(\text{s})$	-0,76
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- = \text{Fe}(\text{s})$	-0,44
$\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- = \text{Sn}(\text{s})$	-0,14
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- = \text{Cu}(\text{s})$	+0,34
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- = \text{Au}(\text{s})$	+1,42

21

Uma bateria feita com duas semicelas independentes ligadas por uma ponte salina, a primeira com um eletrodo de cobre imerso numa solução salina com íons de cobre, e a segunda, com eletrodo de zinco imerso numa solução salina com íons de zinco, irá funcionar gerando energia elétrica com a

- (A) redução do Zn em íons  $\text{Zn}^{2+}$  e o aumento da concentração destes íons na solução.
- (B) redução do  $\text{Cu}^{2+}$  em Cu metálico e a redução da concentração destes íons na solução.
- (C) redução dos íons de  $\text{Zn}^{2+}$  em Zn e o redução da concentração destes íons na solução.
- (D) oxidação do Cu metálico em íons  $\text{Cu}^{2+}$  e o aumento da concentração destes íons na solução.
- (E) oxidação do Zn em íons  $\text{Zn}^{2+}$  e a redução da concentração destes íons na solução.

22

Uma técnica clássica de proteção é o uso do anodo de sacrifício conectado eletricamente a um tubo de aço (ferro), enterrado em terreno úmido para formar um eletrólito.

Considerando-se a tabela de potenciais de redução, os materiais considerados anodos de sacrifício são:

- (A) Sn e Cu
- (B) Sn e Zn
- (C) Cu e Zn
- (D) Cu e Mg
- (E) Zn e Mg

23

A força eletromotriz de uma pilha galvânica formada por duas semicelas nos estados padrões e conectadas por uma ponte salina pode ser estimada a partir da tabela de potenciais de redução.

O módulo da força eletromotriz para uma pilha de Cu e Zn, em V, é

- (A) 0,76
- (B) 0,42
- (C) 0,55
- (D) 0,17
- (E) 1,10

24

O alumínio apresenta um coeficiente de dilatação linear de  $23 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ . Um fio condutor elétrico de alumínio tinha 20 m a  $25^\circ\text{C}$  e, com a passagem de corrente, o fio chegou à temperatura de  $75^\circ\text{C}$ .

Qual foi a variação de comprimento do fio de alumínio, em mm?

- (A) 2,3
- (B) 23,0
- (C) 0,23
- (D) 230
- (E) 0,023

25

Um técnico resolveu fazer um barramento elétrico e, para economizar o cobre, fez um barramento bimetálico. A barra tinha 50 cm de comprimento, 10 cm de largura e 0,8 cm de espessura. Metade da espessura (0,4 cm) era de alumínio, excelente condutor elétrico, e coeficiente de dilatação linear de  $23 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , e a outra metade era de aço de baixo carbono com boa resistência mecânica e coeficiente de dilatação linear de  $13 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ . Considere que os dois materiais estão intimamente unidos, não podendo soltar-se e que, durante o uso do barramento, a temperatura do lugar subiu de  $25^\circ\text{C}$  para  $75^\circ\text{C}$ .

Após análise da situação, o técnico constatou que o barramento

- (A) manteve as dimensões iniciais.
- (B) reduziu seu comprimento de maneira uniforme.
- (C) reduziu seu comprimento de maneira não uniforme, com o alumínio reduzindo menos que o cobre.
- (D) aumentou de comprimento de maneira não uniforme, com o cobre aumentando menos que o alumínio.
- (E) aumentou de comprimento de maneira não uniforme, com o alumínio aumentando menos que o cobre.

**26**

As unidades fundamentais para o módulo de Young e a tensão trativa no Sistema Internacional de Unidades são:

- (A) Pa = N
- (B) Pa = N/m<sup>2</sup>
- (C) Pa = N/m
- (D) Pa = N·m<sup>2</sup>
- (E) Pa = N·m

**27**

Potência é uma medida da energia liberada, ou absorvida, na unidade do tempo.

A unidade de potência no Sistema Internacional de Unidades é

- (A) W.s
- (B) W
- (C) J.s
- (D) J
- (E) W.J

**28**

O óxido é um composto químico que

- (A) envolve o oxigênio e um outro elemento distinto, formando um composto binário.
- (B) envolve o enxofre e um outro elemento distinto, formando um composto binário.
- (C) se dissolve, na presença da água, liberando um íon H<sup>+</sup>.
- (D) se dissolve, na presença da água, liberando um cátion distinto de H<sup>+</sup> e um ânion OH<sup>-</sup>.
- (E) se dissolve, na presença da água, liberando pelo menos um cátion diferente de H<sup>+</sup> e um ânion diferente de OH<sup>-</sup>.

**29**

A coluna da esquerda apresenta alguns compostos químicos, e a coluna da direita, os quatro grandes grupos de compostos inorgânicos, também conhecidos como funções químicas.

- |                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| I - Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | P - ácido |
| II - H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Q - base  |
| III - NaOH                          | R - sal   |
|                                     | S - óxido |

As associações corretas entre o composto e sua função correspondente são:

- (A) I - P , II - S , III - Q
- (B) I - Q , II - P , III - R
- (C) I - R , II - Q , III - S
- (D) I - S , II - R , III - P
- (E) I - S , II - P , III - Q

**30**

Um técnico precisou realizar um tratamento térmico de recozimento de uma barra de cobre deformada e após consultar um livro, decidiu empregar uma temperatura de 600°C em um forno importado cuja temperatura estava em Fahrenheit.

A temperatura definida no forno foi, em °F, de

- (A) 301
- (B) 365
- (C) 1048
- (D) 1112
- (E) 1080

**31**

Um material importado veio acompanhado da folha de propriedades que indicava que seu limite de resistência mecânica era de 40 ksi, equivalente a 40000 psi (*pounds per square inch* – libras por polegada ao quadrado).

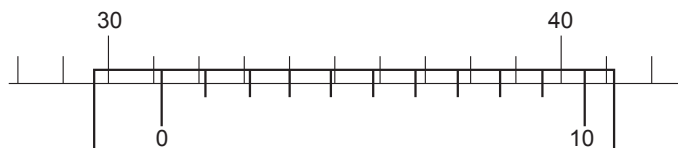
Qual o valor deste limite de resistência, em MPa (10<sup>6</sup> Pa)?

- (A) 2,8
- (B) 28,2
- (C) 70,4
- (D) 281,5
- (E) 704

Dados:  
 aceleração da gravidade = 10 m/s<sup>2</sup>,  
 1 polegada = 2,54 cm e  
 1 libra = 454 g

**32**

A Figura esquematizada a seguir representa parte de um paquímetro no sistema métrico com nônio com 10 divisões.



Nessa configuração, o valor de leitura é

- (A) 30,3
- (B) 31,3
- (C) 33,0
- (D) 34,0
- (E) 34,9

**33**

Um técnico foi encarregado de medir uma determinada angulação em uma peça.

Dentre os instrumentos disponíveis, o adequado para essa tarefa é o

- (A) goniômetro
- (B) inclinômetro
- (C) multímetro
- (D) tacômetro
- (E) manômetro

**34**

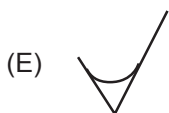
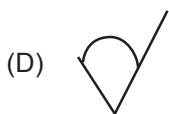
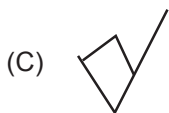
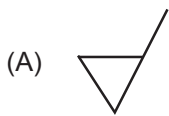
De acordo com a NBR 6409:1997 – Tolerâncias geométricas – Tolerâncias de forma, orientação, posição e batimento – Generalidades, símbolos, definições e indicações em desenho – nos desenhos, as tolerâncias de forma e posição devem ser inscritas em um quadro retangular, dividido em duas ou mais partes.

No caso de duas divisões, no lado direito, é inscrito o(a)

- (A) campo de tolerância.
- (B) símbolo da característica.
- (C) valor da tolerância na unidade usada para dimensões lineares.
- (D) letra para identificar o elemento de referência.
- (E) quantidade de elementos aos quais se aplicam as tolerâncias.

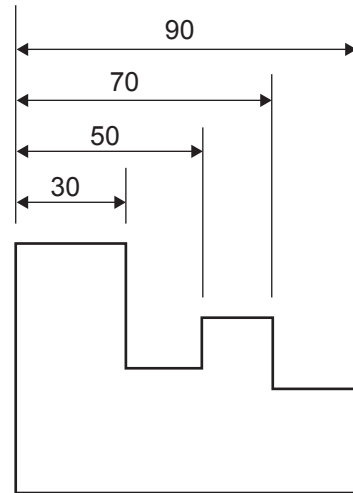
**35**

Considerando-se a NBR 8404:1984 – Indicação do estado de superfície em desenhos técnicos – nos casos em que a remoção de material é exigida, o símbolo a ser utilizado no desenho é:



**36**

Observe a Figura a seguir com sistema de cotagem por elemento de referência.



Segundo a NBR 10126:1987 – Cotagem em desenho técnico –, nessa Figura, foi adotada a cotagem

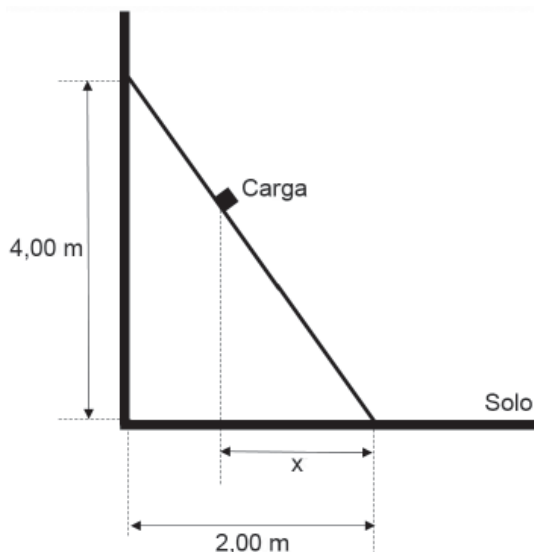
- (A) aditiva
- (B) em cadeia
- (C) em paralelo
- (D) por coordenada
- (E) por justaposição

RASCUNHO



**37**

Uma escada encontra-se apoiada na parede e no solo. Sobre essa escada, é fixada uma carga de 20,0 kg, de dimensões desprezíveis, como mostrado na Figura abaixo.



A posição  $x$  da carga é escolhida de forma que a força de interação entre a parede e a escada tenha o mesmo módulo que o peso da carga. Considere que a massa de 30,0 kg da escada esteja distribuída uniformemente ao longo dela e que não haja atrito entre a parede e a escada.

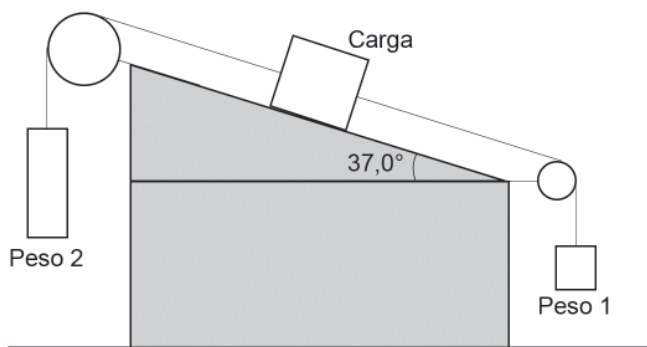
O valor de  $x$ , em metros, é, aproximadamente,

- (A) 1,00
- (B) 1,33
- (C) 2,50
- (D) 3,00
- (E) 3,33

Dado  
aceleração da gravidade =  $10,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

**38**

Um dispositivo projetado para elevar uma carga sobre uma rampa é mostrado na Figura. Considere as cordas e polias ideais.



Durante a operação, a aceleração da carga é, em módulo,  $2,50 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .

Nessas condições, o coeficiente de atrito cinético entre a carga e a rampa vale, aproximadamente,

- (A) 0,200
- (B) 0,333
- (C) 0,400
- (D) 0,500
- (E) 0,750

Dados  
 Aceleração da gravidade =  $10,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$   
 Massa da Carga = 2,00 kg  
 Massa do Peso 1 = 4,00 kg  
 Massa do Peso 2 = 10,0 kg  
 $\text{sen}(37,0^\circ) = 0,600$   
 $\text{cos}(37,0^\circ) = 0,800$

39

Uma gangorra, que usa em um dos lados uma mola de constante elástica  $K$ , encontra-se em equilíbrio, como mostra a Figura 1. Uma carga de  $40,0 \text{ kg}$  é colocada do outro lado da gangorra, e o sistema encontra uma nova posição de equilíbrio, mostrado na Figura 2.

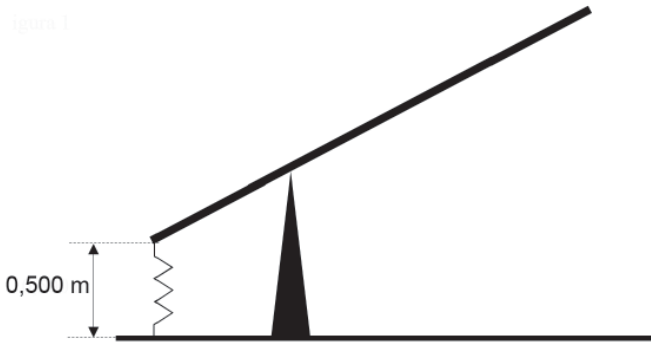


Figura 1

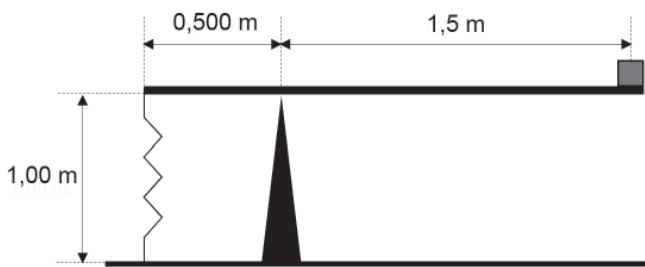


Figura 2

Desprezando a massa da gangorra, o valor aproximado da constante elástica  $K$ , em  $\text{kN/m}$ , é

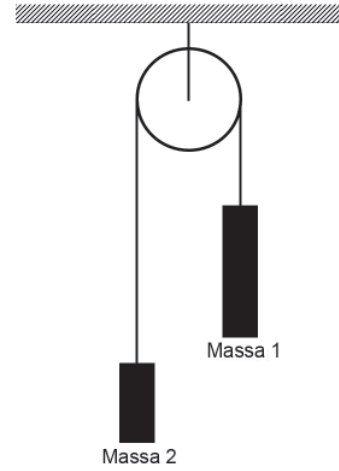
- (A) 0,400
- (B) 0,533
- (C) 0,800
- (D) 1,20
- (E) 2,40

Dado  
aceleração da gravidade =  $10,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

RASCUNHO

40

Um sistema mecânico composto por duas massas, polia e corda ideais, como mostra a Figura, deve ser montado em um laboratório. O sistema será abandonado da posição mostrada.



O técnico do laboratório fez uma pesquisa de mercado e encontrou cinco opções de corda listadas no Quadro abaixo.

Corda	Tração Máxima (kN)	Preço (R\$)
Corda 1	2,20	300
Corda 2	1,30	250
Corda 3	1,00	200
Corda 4	0,800	150
Corda 5	0,500	100

A corda que apresenta o menor preço e que possui tração máxima superior à experimentada pela que está no sistema, em movimento, é a corda de número

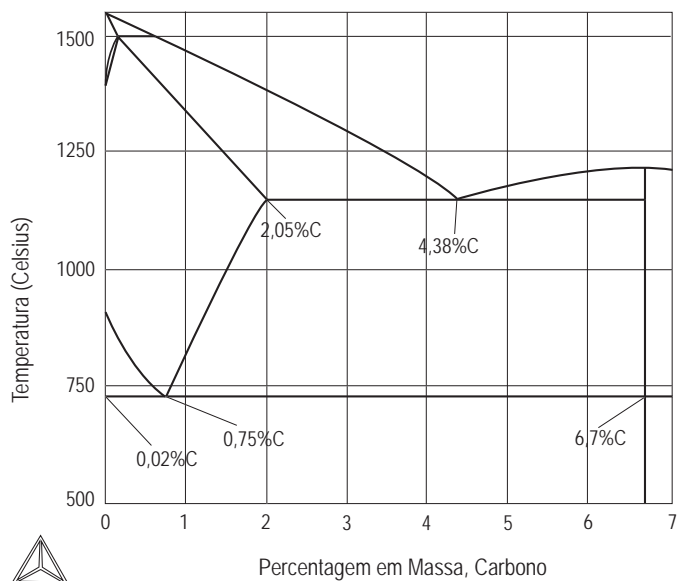
- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

Dados  
aceleração da gravidade =  $10,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$   
Massa 1 =  $120 \text{ kg}$   
Massa 2 =  $80,0 \text{ kg}$

RASCUNHO

**BLOCO 2**

**41**



Um aço-carbono contendo 0,4% massa de carbono precisou ser tratado termicamente a 750°C.

Nessa temperatura, o aço estava no campo

- (A) difásico da ferrita e da cementita
- (B) difásico da ferrita e da austenita
- (C) monofásico da austenita
- (D) monofásico da ferrita
- (E) monofásico da cementita

**42**

Um técnico precisa austenitizar dois aços ao carbono com (aço A) 0,3% massa de C e (aço B) 0,75% massa de C.

Considerando-se o diagrama de equilíbrio do sistema Fe-C, a melhor temperatura para tratar simultaneamente os dois aços é:

- (A) 900°C
- (B) 750°C
- (C) 600°C
- (D) 450°C
- (E) 300°C

**43**

Considere a equação química abaixo:



Após a análise dessa equação, constata-se que o

- (A) Cd metálico sofre redução para  $\text{Cd}^{-2}$ .
- (B) Ni sofre redução de  $\text{Ni}^{+2}$  para  $\text{Ni}^{+3}$ .
- (C) Ni sofre redução de  $\text{Ni}^{+3}$  para  $\text{Ni}^{+2}$ .
- (D) O apresenta número de oxidação +3.
- (E) H apresenta número de oxidação -1.

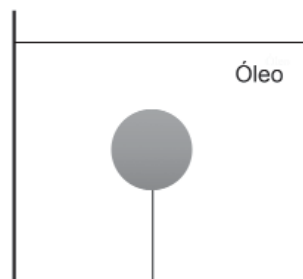
**44**

Na reação  $\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) + 3 \text{CO} (\text{g}) \Rightarrow 2 \text{Fe} (\text{s}) + 3 \text{CO}_2$ , verifica-se que o número de oxidação do

- (A) ferro, no óxido de ferro é +2, e o do carbono no  $\text{CO}_2$  é +4
- (B) ferro, no óxido de ferro é +3, e o do carbono no  $\text{CO}_2$  é +4
- (C) carbono no CO é +4, e o do carbono no  $\text{CO}_2$  é +2
- (D) carbono no CO é +4, e o do oxigênio no  $\text{CO}_2$  é -2
- (E) oxigênio no CO é +2, e o do oxigênio no  $\text{CO}_2$  é -2

**45**

Um balão, completamente cheio de ar, encontra-se em equilíbrio, preso no fundo de um tanque com óleo, por meio de uma corda ideal de densidade desprezível, como mostra a Figura a seguir.



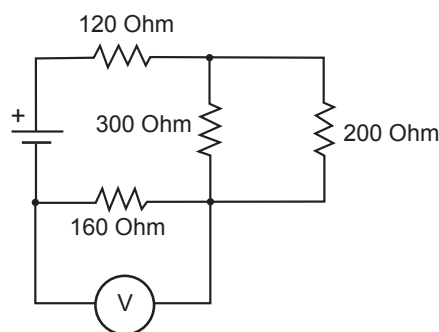
A força de tração na corda, em kN, vale, aproximadamente,

- (A) 0,960
- (B) 1,20
- (C) 1,70
- (D) 2,00
- (E) 2,30

Dados  
 Densidade do óleo:  $800 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$   
 Densidade do balão com ar:  $120 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$   
 Peso do balão com ar: 300 N

**46**

No circuito elétrico mostrado na Figura abaixo, os resistores dissipam a potência total de 100 W.

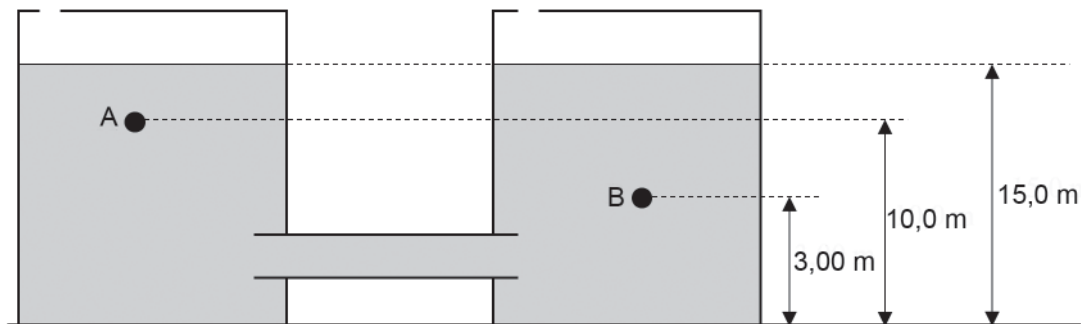


A tensão elétrica, em V, indicada pelo voltímetro, é

- (A) 40,0
- (B) 60,0
- (C) 80,0
- (D) 126
- (E) 200

**47**

Em uma refinaria, dois tanques contendo gasolina em equilíbrio hidrostático estão conectados conforme mostrado na Figura abaixo. As tampas são providas de respiradouros, de forma que o ar atmosférico pode entrar e sair livremente dos tanques.



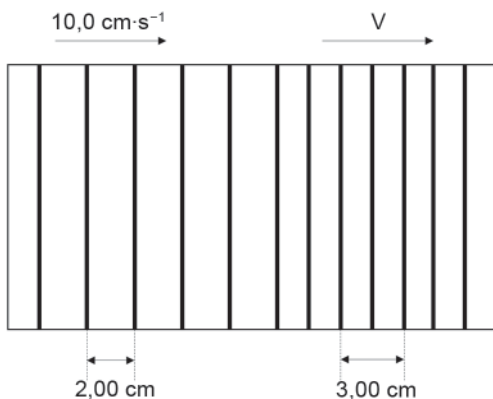
A diferença entre as pressões hidrostáticas dos pontos A e B vale, aproximadamente, em kPa,

- (A) 91,0
- (B) 49,0
- (C) 30,0
- (D) 24,5
- (E) 21,0

Dados  
 Aceleração da gravidade =  $10,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$   
 Densidade da gasolina =  $0,700 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

**48**

Em um experimento em que foi utilizado um tanque de ondas com água, são geradas ondas planas, como mostra a Figura abaixo.



O lado esquerdo do tanque tem uma profundidade, e o lado direito, tem outra. A velocidade de propagação da onda no lado esquerdo é de  $10,0 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Então, a velocidade V da onda no lado direito do tanque vale, em  $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ , aproximadamente,

- (A) 15,0
- (B) 13,3
- (C) 11,7
- (D) 7,50
- (E) 6,67

49

Em um galpão, 100 lâmpadas incandescentes de 60 W ficam ligadas 8 horas por dia, todos os dias. Se todas forem substituídas por lâmpadas de led de 9,0 W, a economia na conta de energia elétrica, em reais, em um período de 30 dias, será de, aproximadamente,

- (A) 170  
(B) 980  
(C) 1150  
(D) 1320  
(E) 1530

Dado  
1,0 kWh custa R\$ 0,80

50

A descoberta das ondas eletromagnéticas no século XIX permitiu que diversos conceitos conhecidos das ondas mecânicas fossem aproveitados. Entretanto, há diferenças entre esses dois tipos de ondas.

Por exemplo, a onda eletromagnética é a única que pode

- (A) sofrer difração.  
(B) sofrer polarização.  
(C) ser refletida ao ser refratada.  
(D) se propagar no vácuo.  
(E) não ser percebida pelo ser humano.

## BLOCO 3

51

Um sistema, isolado termicamente da vizinhança, é formado por dois recipientes acoplados termicamente por meio de uma barra de cobre cilíndrica. Um dos recipientes contém água fervente a 100 °C, e o outro, nitrogênio líquido a -196 °C.

A quantidade de calor, em kJ, que atravessa a barra de cobre em 10,0 minutos é, aproximadamente,

- (A) 35,5  
(B) 22,7  
(C) 17,8  
(D) 11,5  
(E) 7,37

Dados  
Comprimento da barra: 80,0 cm  
Área da seção transversal da barra:  
4,00 cm<sup>2</sup>  
Condutividade térmica do cobre:  
400 W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>

52

Uma estufa é uma estrutura com paredes e telhado feitos de material transparente, como vidro. Em seu interior, plantas que requerem condições climáticas reguladas são cultivadas.

O calor proveniente do sol atravessa o vidro e aquece o interior da estufa, que se mantém aquecido durante a noite porque a

- (A) condutividade térmica do vidro é menor do que a do ar.  
(B) condutividade térmica do vidro é menor na ausência de luz.  
(C) convecção no interior da estufa gera o calor necessário.  
(D) radiação ultravioleta é refletida pelos vidros da estufa.  
(E) radiação infravermelha é refletida pelos vidros da estufa.

53

O rendimento energético de um transformador utilizado em uma máquina de soldagem com eletrodo revestido é da ordem de

- (A) 50 %  
(B) 60 %  
(C) 70 %  
(D) 80 %  
(E) 90 %

54

Uma das características que está associada ao processo de soldagem TIG é o(a)

- (A) arame consumível utilizado como eletrodo  
(B) eletrodo de tungstênio não consumível  
(C) elevado aporte térmico  
(D) proteção gasosa não utilizada  
(E) Inadequação para soldar cobre e suas ligas

55

O processo de soldagem TIG **NÃO** é capaz de soldar o seguinte material metálico:

- (A) aço carbono  
(B) aço inoxidável  
(C) cobre  
(D) titânio  
(E) zinco

56

A análise de um hidrocarboneto indicou que sua cadeia carbônica apresenta:

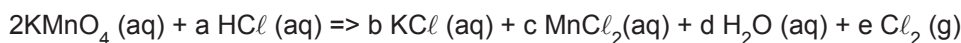
- 5 átomos de carbono no total;  
- 2 átomos de carbono com hibridação do tipo sp;  
- 1 átomo de carbono terciário.

O nome desse hidrocarboneto é

- (A) 2-metil-butano  
(B) 3-metil-but-1-eno  
(C) 3-metil-but-1-ino  
(D) pent-1-eno  
(E) pent-1-ino

**57**

O balanço estequiométrico da reação



fornece

- (A) a=2 ; b=2 ; c=2 ; d=2 ; e=2
- (B) a=4 ; b=5 ; c=2 ; d=8 ; e=5
- (C) a=2 ; b=5 ; c=2 ; d=2 ; e=4
- (D) a=14 ; b=2 ; c=5 ; d=8 ; e=5
- (E) a=16 ; b=2 ; c=2 ; d=8 ; e=5

**58**

Uma bombona contém 5 L de rejeito químico com uma concentração de 0,2 mol/L de NaOH. O técnico resolveu neutralizar a solução empregando ácido clorídrico (HCl), que estava disponível numa solução aquosa com 8 mol/L.

Qual o volume total de ácido empregado, em L?

- (A) 0,250
- (B) 0,125
- (C) 1,25
- (D) 2,50
- (E) 0,5

**59**

O almoxarifado do laboratório de uma pesquisa no continente antártico guardava os produtos listados na Tabela com suas respectivas temperaturas de fusão e ebulição.

O laboratório sofreu uma pane elétrica durante uma forte tempestade de inverno, e a temperatura no seu interior desceu para  $-40^\circ\text{C}$ .

Material	Tfusão ( $^\circ\text{C}$ )	Tebulição ( $^\circ\text{C}$ )
metanol	-114	79
mercúrio	-38,8	356,7
gálio	29,9	2205
metano	-183	-162
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ (n-decano)	-30	174
$\text{C}_4\text{H}_{10}$ (n-butano)	-138	0
Bromo	-7,2	58,7

Quais materiais estão no estado líquido?

- (A) mercúrio e n-butano
- (B) n-butano e bromo
- (C) metanol e n-butano
- (D) bromo e mercúrio
- (E) gálio e metanol

**60**

Em um laboratório afastado de cidades, um técnico precisava preparar um tanque contendo 20 L de água a  $50^\circ\text{C}$  (densidade =  $1 \text{ g/cm}^3$ ), mas percebeu que o transformador parou de funcionar. Esse laboratório possuía uma cisterna enterrada na terra contendo água a  $30^\circ\text{C}$  e uma caixa d'água exposta ao sol, com água a  $80^\circ\text{C}$ . O técnico resolveu misturar a água dos dois reservatórios para obter a quantidade e a temperatura d'água desejada.

Quantos litros de água mais fria ele precisou empregar para completar 20 L?

- (A) 6
- (B) 8
- (C) 10
- (D) 12
- (E) 14

Dado  
capacidade calorífica da água =  $4,186 \text{ J/(g.K)}$  na faixa de temperatura considerada

