

INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES

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		Questões	Pontuação
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação		
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 60	1,0 cada
Total: 20,0 pontos				Total: 40,0 pontos	
Total: 60,0 pontos					

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:

a) for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;

b) 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;

c) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;

d) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;

e) 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, na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

CONHECIMENTOS BÁSICOS LÍNGUA PORTUGUESA

Brasil, paraíso dos agrotóxicos

1 O Brasil vive um drama: ao acordar do sonho de uma economia agrária pujante, o país desperta para o pesadelo de ser, pelo quinto ano consecutivo, o maior consumidor de agrotóxicos do planeta. Balança comercial tinindo; agricultura a todo vapor. Mas quanto custa, por exemplo, uma saca de milho, soja ou algodão? Será que o preço de tais *commodities* – que há tempos são o motor de uma economia primária à la colonialismo moderno – compensa os prejuízos sociais e ambientais negligenciados nos cálculos do comércio internacional?

2 “Pergunta difícil”, diz o economista Wagner Soares, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A Bolsa de Chicago define o preço da soja; mas não considera que, para se produzir cada saca, são aplicadas generosas doses de agrotóxicos que permanecem no ambiente natural – e no ser humano – por anos ou mesmo décadas. “Ao final das contas, quem paga pela intoxicação dos trabalhadores e pela contaminação ambiental é a sociedade”, afirma Soares. Em seu melhor economês, ele garante que as “externalidades negativas” de nosso modelo agrário continuam de fora dos cálculos.

3 Segundo o economista do IBGE, que estudou propriedades rurais no Paraná, cada dólar gasto na compra de agrotóxicos pode custar aos cofres públicos 1,28 dólar em futuros gastos com a saúde de camponeses intoxicados. Mas este é um valor subestimado. Afinal, Soares contabilizou apenas os custos referentes a intoxicações agudas. Levando-se em conta os casos crônicos, acrescidos da contaminação ambiental difusa nos ecossistemas, os prejuízos podem atingir cifras assustadoramente maiores. “Estamos há décadas inseridos nesse modelo agrário, e estudos mensurando seus reais custos socioambientais são raros ou inexistentes”, diz.

4 Seja na agricultura familiar, seja nas grandes propriedades rurais, “os impactos dos agrotóxicos na saúde pública abrangem vastos territórios e envolvem diferentes grupos populacionais”, afirma dossiê publicado pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), entidade que reúne pesquisadores de diversas universidades do país.

5 Não são apenas agricultores e suas famílias que integram grupos de risco. Todos os milhares de profissionais envolvidos no comércio e na manipulação dessas substâncias são potenciais vítimas. E, além deles, “todos nós, diariamente, a cada refeição, ingerimos princípios ativos de agrotóxicos em nossos alimentos”, garante uma médica da Universidade Federal do Ceará (UFC). “Hoje, todo mundo come veneno”, afirma um agricultor.

6 Produtores e especialistas alinhados ao modelo convencional de produção agrícola insistem: sem agrotóxicos seria impossível alimentar uma população mundial em constante expansão. Esses venenos seriam, portanto, um mal necessário, de acordo com esses produtores. Agricultores garantem que não há nenhuma dificuldade em produzir alimentos orgânicos, sem agrotóxicos, para alimentar a população. Segundo eles, “a humanidade domina a agricultura há pelo menos 10 mil anos, e o modelo imposto no século 20 vem apagando a herança e o acúmulo de conhecimento dos métodos tradicionais.”

7 Mas a pergunta que não quer calar é: será que um modelo dito “alternativo” teria potencial para alimentar uma população que, até 2050, deverá chegar a 9 bilhões? Certamente tem muito mais potencial do que o agronegócio que, hoje, não dá conta nem de alimentar 7 bilhões, retrucam estudiosos. Sistemas de produção descentralizados têm muito mais condições de produzir e distribuir alimentos em quantidade e qualidade. Precisamos de outra estrutura agrária – baseada em propriedades menores, com produção diversificada, privilegiando mercados locais e contemplando a conservação da biodiversidade. A engenheira agrônoma Flávia Londres assina embaixo e defende que “Monoculturas são grandes desertos verdes. A agroecologia, portanto, requer uma mudança paradigmática no modelo agrário, que resultaria, na verdade, em uma mudança cultural”.

KUGLER, H. *Revista Ciência Hoje*, n. 296, v. 50. RJ: SBPC. set. 2012. Adaptado.

1

O objetivo principal do texto é discutir a

- (A) contraposição entre a agricultura orgânica e a convencional, baseada no uso de agrotóxicos.
- (B) implementação de monoculturas para a renovação do bem-sucedido modelo agrário brasileiro.
- (C) importância de o nosso país se manter na liderança na concorrência mundial do agronegócio.
- (D) intoxicação dos trabalhadores e a contaminação ambiental provocados pela agricultura familiar.
- (E) perspectiva de o agronegócio conseguir produzir alimentos para uma população de sete bilhões de pessoas.

RASCUNHO

2

O trecho que apresenta a proposta do autor para a solução do problema discutido é:

- (A) “O Brasil vive um drama: ao acordar do sonho de uma economia agrária pujante, o país desperta para o pesadelo de ser, pelo quinto ano consecutivo, o maior consumidor de agrotóxicos do planeta” (parágrafo 1)
- (B) “A Bolsa de Chicago define o preço da soja; mas não considera que, para se produzir cada saca, são aplicadas generosas doses de agrotóxicos que permanecem no ambiente natural – e no ser humano – por anos ou mesmo décadas” (parágrafo 2)
- (C) “Levando-se em conta os casos crônicos, acrescidos da contaminação ambiental difusa nos ecossistemas, os prejuízos podem atingir cifras assustadoramente maiores.” (parágrafo 3)
- (D) “Todos os milhares de profissionais envolvidos no comércio e na manipulação dessas substâncias são potenciais vítimas.” (parágrafo 5)
- (E) “Precisamos de outra estrutura agrária – baseada em propriedades menores, com produção diversificada, privilegiando mercados locais e contemplando a conservação da biodiversidade.” (parágrafo 7)

3

No trecho “Em seu melhor economês, ele garante que as **externalidades negativas** de nosso modelo agrário continuam de fora dos cálculos” (parágrafo 2), a expressão destacada refere-se a

- (A) prejuízos sociais e ambientais causados pelo uso dos agrotóxicos
- (B) opiniões dos produtores sobre os benefícios dos agrotóxicos
- (C) lucros obtidos com o grande crescimento do agronegócio
- (D) influências negativas de outros países na economia agrária
- (E) efeitos do aumento das *commodities* na economia brasileira

4

Considere os dois períodos do seguinte trecho do parágrafo 6: “Esses venenos seriam, portanto, um mal necessário, de acordo com esses produtores. Agricultores garantem que não há nenhuma dificuldade em produzir alimentos orgânicos, sem agrotóxicos, para alimentar a população”.

Para transformá-los em um só período, mantendo-se o sentido do trecho original, deve-se empregar a palavra

- (A) para
- (B) porque
- (C) quando
- (D) portanto
- (E) entretanto

5

No trecho “ao acordar do sonho de uma economia agrária **pujante**, o país desperta para o pesadelo de ser, pelo quinto ano consecutivo, o maior consumidor de agrotóxicos do planeta” (parágrafo 1), a palavra destacada pode ser substituída, sem prejuízo do sentido, por

- (A) apreciada
- (B) incipiente
- (C) inoperante
- (D) possante
- (E) moderna

6

No trecho “Esses venenos seriam, **portanto**, um mal necessário, de acordo com esses produtores.” (parágrafo 6), a palavra destacada veicula a relação lógica de

- (A) adição
- (B) conclusão
- (C) concessão
- (D) explicação
- (E) temporalidade

7

No texto, o referente da palavra ou expressão em destaque está corretamente explicitado, entre colchetes, no trecho do

- (A) parágrafo 1 – “Será que o preço de **tais commodities** – que há tempos são o motor de uma economia primária” [agrotóxicos]
- (B) parágrafo 3 – “Mas **este** é um valor subestimado.” [cada dólar gasto na compra de agrotóxicos]
- (C) parágrafo 5 – “Todos os milhares de profissionais envolvidos no comércio e na manipulação **dessas substâncias** são potenciais vítimas.” [agrotóxicos]
- (D) parágrafo 5 – “E, além **deles**, ‘todos nós, diariamente, a cada refeição, ingerimos princípios ativos de agrotóxicos em nossos alimentos’” [especialistas]
- (E) parágrafo 6 – “Segundo **eles**, ‘a humanidade domina a agricultura há pelo menos 10 mil anos’” [produtores e especialistas]

RASCUNHO



8

O acento grave indicativo de crase está empregado de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, na palavra destacada em:

- (A) A água consumida pela população apresenta resíduos de agrotóxicos, o que prejudica a vida de todos que **à** ingerem, por estar contaminada.
- (B) A produção de alimentos orgânicos, sem agrotóxicos, representa um avanço considerável na economia brasileira, pois beneficia **à** agricultura familiar.
- (C) Os especialistas chegaram **à** conclusão de que os governos precisam tomar medidas para prevenir os estragos causados pelos agrotóxicos.
- (D) A valorização do meio ambiente permite aos seus defensores alcançarem os objetivos propostos e se aplica **à** diversas situações que envolvem o bem-estar da população.
- (E) Os agricultores responsáveis pelas colheitas de soja foram forçados **à** adotar práticas para prevenir a ameaça de redução de suas safras.

9

O emprego da vírgula está plenamente de acordo com as exigências da norma-padrão da língua portuguesa em:

- (A) A enorme quantidade de agrotóxicos empregados, para exterminar pragas nas plantações contamina as águas e os solos de toda a região.
- (B) A função dos agrotóxicos de acordo com os produtores, é reduzir a quantidade de pragas e facilitar a vida do agricultor para que ele tenha seus lucros garantidos.
- (C) A presença de pragas nos alimentos, pode sofrer uma grande redução se for possível dar preferência a alimentos cozidos ao invés de *in natura*.
- (D) Estudos realizados em várias partes do mundo têm provado que os alimentos orgânicos, sem uso de fertilizantes químicos, respeitam a saúde dos trabalhadores e dos consumidores.
- (E) O depoimento de especialistas que estudam meios de melhorar a produção agrícola, revela que o extermínio de pragas na lavoura tem sido realizado de forma inadequada.

10

De acordo com as regras de concordância nominal da norma-padrão da língua portuguesa, a palavra destacada está empregada corretamente em:

- (A) A mudança das leis sobre o uso de agrotóxicos e a repressão dos órgãos de vigilância sanitária devem ser **implementadas** com urgência para evitar mais mortes.
- (B) As leis instituídas para proteger os cidadãos e os ensinamentos dos estudiosos sobre o uso de agrotóxicos devem ser **divulgadas** para que tenham alcance geral.
- (C) O desenvolvimento de novas estratégias de plantio e a substituição da agricultura convencional pela orgânica são **consideradas** uma exigência dos tempos atuais para muitos produtores rurais.
- (D) Os estudos realizados por especialistas de saúde em laboratórios e a busca por exterminar doenças contagiosas são **indicativas** do progresso da medicina nos últimos tempos.
- (E) Os procedimentos orientados pelos especialistas e a concessão de verbas públicas pelos órgãos governamentais têm sido **entendidas** como imprescindíveis para o desenvolvimento da agricultura familiar.

RASCUNHO

RASCUNHO

MATEMÁTICA

11

Considerando-se os números reais 2^{75} , 3^{50} e 4^{37} , o menor e o maior deles são, respectivamente,

- (A) 4^{37} e 3^{50}
- (B) 4^{37} e 2^{75}
- (C) 3^{50} e 2^{75}
- (D) 3^{50} e 4^{37}
- (E) 2^{75} e 4^{37}

12

Após 28 anos de existência, nota de R\$ 100 compra em 2022 o mesmo que R\$ 13,91 em 1994



Nota de R\$ 100 — Foto: Divulgação/BC

Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/07/16/apos-28-anos-de-existencia-nota-de-r-100-compra-hoje-o-mesmo-que-r-1391-em-1994.ghtml>. Acesso em: 21 abr. 2023.

Suponha que, em 1994, um artigo custasse R\$ 13,91 e, exatos 28 anos depois (336 meses), ele passasse a custar R\$ 100,00. Suponha, também, que, para esse período, a taxa mensal de aumento no preço desse artigo tenha sido igual a $k\%$, ou seja, a cada mês o preço do artigo sofreu um aumento de $k\%$ em relação ao preço do mês anterior.

O valor de k pode ser dado por

- (A) $100 \left(\frac{100}{13,91} \right)^{1/336} - 100$
- (B) $100 \left(\frac{100}{13,91} \right)^{336} - 100$
- (C) $\left(\frac{100}{13,91} \right)^{1/336} - 1$
- (D) $\left(\frac{100}{13,91} \right)^{336} + 0,01$
- (E) $100 \left(\frac{100}{13,91} \right)^{1/336} + 0,01$

13

Uma empresa, em reconhecimento ao desempenho de 10 de seus funcionários, decide dar-lhes um bônus. Para tanto, a empresa distribuiu um total de R\$ 25.000,00, de acordo com a Tabela a seguir:

Número de funcionários	Valor do Bônus (em reais)
6	2000
2	2500
2	4000

Nessas condições, o desvio padrão dos bônus pagos é dado por

- (A) $\sqrt{\frac{36 \cdot 2000^2 + 4 \cdot 2500^2 + 4 \cdot 4000^2}{10}}$
- (B) $\sqrt{\frac{36 \cdot 500^2 + 4 \cdot 2500^2 + 4 \cdot 1500^2}{10}}$
- (C) $\sqrt{\frac{6 \cdot 2000^2 + 2 \cdot 2500^2 + 2 \cdot 4000^2}{10}}$
- (D) $\sqrt{\frac{500^2 + 1500^2}{10}}$
- (E) $\sqrt{\frac{6 \cdot 500^2 + 2 \cdot 1500^2}{10}}$

RASCUNHO



14

O quadrado de um número real x é representado por x^2 , e é definido por $x^2 = x \cdot x$.

A condição $x \leq x^2$ é **FALSA** quando x é igual a

- (A) 0
- (B) $\frac{1}{2}$
- (C) 1
- (D) $-\frac{1}{2}$
- (E) $\frac{3}{2}$

15

Em uma escola, há cinco turmas que fizeram uma prova de matemática, e cada uma possui 60 estudantes. As notas obtidas em cada turma tiveram as seguintes distribuições:

- Turma 1: 30 notas iguais a 0 e 30 notas iguais a 10;
- Turma 2: 30 notas iguais a 2 e 30 notas iguais a 8;
- Turma 3: 30 notas iguais a 3 e 30 notas iguais a 7;
- Turma 4: 30 notas iguais a 4 e 30 notas iguais a 6;
- Turma 5: 60 notas iguais a 5.

Em qual das turmas o desvio-padrão das notas obtidas foi igual a zero?

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

16

Um carro partiu de um ponto A até um ponto B andando com uma velocidade constante de 80 km/h. Posteriormente o carro refez o mesmo percurso, mas agora com velocidade constante igual a 100 km/h, e gastou 30 minutos a menos do que na primeira vez.

Quanto tempo o carro levou para ir do ponto A ao ponto B, na primeira vez?

- (A) 3h
- (B) 2h30min
- (C) 2h
- (D) 1h50min
- (E) 1h30min

RASCUNHO

17

Em uma fábrica, há um tanque cuja capacidade máxima é de 180 m^3 . Estando o tanque vazio, três torneiras de mesma vazão gastam oito horas para enchê-lo completamente. Um outro tanque, com capacidade máxima de x metros cúbicos, está sendo construído e, quando vazio, cinco torneiras (com a mesma vazão das anteriores) deverão enchê-lo completamente em apenas y horas.

Nessas condições, o valor de y em função de x é definido por

- (A) $y = 2x/81$
- (B) $y = 2x/54$
- (C) $y = 2x/45$
- (D) $y = 2x/27$
- (E) $y = 2x/75$

18

Em um torneio de videogame, o menino J disputou apenas três partidas, fazendo um total de 2.660 pontos. Na segunda partida, ele fez 410 pontos a mais do que fez na primeira; na terceira partida, fez apenas metade de pontos que fez na segunda.

O número de pontos feitos por J, apenas na primeira partida, quando dividido por 5, deixa resto igual a

- (A) 4
- (B) 3
- (C) 2
- (D) 1
- (E) 0

19

O triângulo ABC é retângulo em A. Sabe-se que o comprimento da hipotenusa BC é igual a 20 cm, e que o comprimento do cateto AB é igual a 12 cm.

Qual é a área, em cm^2 , do triângulo ABC?

- (A) 16
- (B) 48
- (C) 60
- (D) 96
- (E) 240

20

Um consumidor foi ao mercado, comprou 1 kg de batata e 1 kg de cebola e pagou R\$ 11,00. No dia seguinte, ele comprou 3 kg de batata e 2 kg de cebola e pagou R\$ 28,00. No terceiro dia, ele comprou 2 kg de batata e 1 kg de cebola.

Considerando-se que os preços não foram alterados durante esse período, que valor, em R\$, o consumidor pagou no terceiro dia?

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 16
- (D) 17
- (E) 39

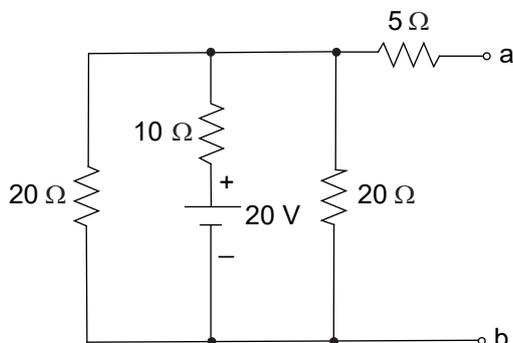
RASCUNHO



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

Considere o circuito elétrico mostrado na Figura, em que todos os componentes são considerados ideais.



Se for aplicado um curto circuito entre os pontos a e b, a potência elétrica total fornecida pela bateria, em W, será de

- (A) 30
- (B) 40
- (C) 65
- (D) 70
- (E) 80

22

Uma bateria de automóvel de 12 V, operando com sua resistência interna em $4\ \Omega$, alimenta uma carga resistiva, que consome uma corrente elétrica de 0,5 A.

Qual é a potência, em W, dissipada pela carga resistiva?

- (A) 12
- (B) 6
- (C) 5
- (D) 3
- (E) 1

23

Um técnico precisa instalar, de forma improvisada, um receptor de rádio na floresta. Ele sabe que vai operar para receber um sinal de onda eletromagnética; para tal, precisa improvisar, com fios, uma antena receptora, tendo de estender, entre duas árvores, um pedaço de fio condutor com, exatamente, a metade do comprimento de onda do sinal eletromagnético a ser recebido.

A onda portadora do sinal que será sintonizado no aparelho rádio receptor opera na frequência de 10 MHz.

Qual será, em metros, o comprimento do fio da antena improvisada?

- (A) 10
- (B) 12
- (C) 15
- (D) 20
- (E) 30

24

O processo de fabricação mecânica que realiza mudança de fase do material para utilizá-lo é a(o)

- (A) extrusão
- (B) estampagem
- (C) fundição
- (D) laminação
- (E) forjamento

25

À medida que uma substância se aproxima de uma determinada temperatura, as propriedades de suas fases gasosa e líquida convergem, resultando apenas em uma fase. Ao chegar a esse ponto, não existe distinção entre as duas fases anteriores.

Esse ponto, no qual passa a existir apenas uma fase da substância, é denominado ponto

- (A) crítico
- (B) triplo
- (C) de ebulição
- (D) de fusão
- (E) de sublimação

26

Considere que, no processo de torneamento de uma peça de diâmetro 50 mm, o avanço aplicado foi de 0,5 mm/revolução, enquanto a velocidade de avanço foi de 200 mm/min.

Qual o valor da velocidade de corte, em m/min, nesse processo?

- (A) $0,02 \cdot \pi$
- (B) $0,1 \cdot \pi$
- (C) $0,4 \cdot \pi$
- (D) $10 \cdot \pi$
- (E) $20 \cdot \pi$

27

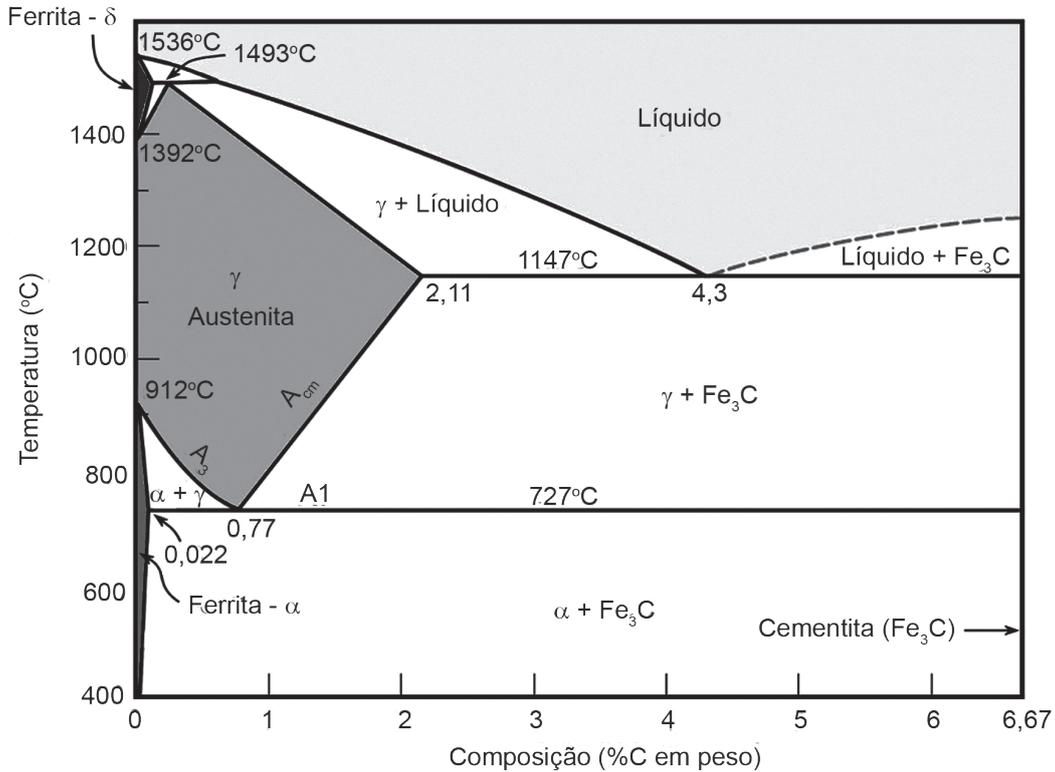
O aço e seus produtos comerciais (chapas, barras, tubos, trilhos, vergalhões, etc.) são produzidos a partir do minério de ferro, por intermédio do processo siderúrgico que consiste, sucintamente, nas seguintes etapas: redução do minério de ferro em alto-forno, aciaria, lingotamento e laminação. Em cada uma das etapas é gerada a matéria-prima para a etapa seguinte, em um processo que, por meio de reações químicas e térmicas, transforma o minério de ferro em aço (liga Fe-C) e seus produtos finais.

As matérias-primas resultantes das três primeiras etapas do processo são, respectivamente,

- (A) coque; ferro gusa; aço
- (B) carvão; tarugos e placas; aço
- (C) ferro gusa; ferro fundido; aço
- (D) ferro fundido; aço; tarugos e placas
- (E) ferro gusa; aço; tarugos e placas

28

Considere a Figura abaixo, que representa o diagrama de equilíbrio da liga Fe-C.



O conhecimento do diagrama de fases em equilíbrio tem importância para compreender o comportamento dos materiais metálicos e suas ligas nas transformações térmicas como, por exemplo, os tratamentos térmicos. No diagrama da liga Fe-C, o resfriamento lento (isto é, em equilíbrio de fases) de um aço hipoeutetoide a partir da região austenítica até temperaturas abaixo de 727°C resulta em uma microestrutura caracterizada por grãos de ferrita proeutetoide e perlita.

Nessas condições, a morfologia dos grãos de perlita se apresenta em forma de

- (A) placas lamelares alternadas de ferrita e cementita
- (B) nódulos de cementita sobre matriz de ferrita
- (C) grãos de ferrita com cementita precipitada nos contornos de grãos
- (D) placas lamelares alternadas de austenita e cementita
- (E) nódulos de cementita sobre matriz de austenita

29

Em uma situação hipotética, duas chapas de aço AISI 1020 laminado a frio serão soldadas de topo pelo processo de arco elétrico com eletrodo revestido. Dispõe-se de tabelas de propriedades, da resistência à ruptura do aço, igual a 469 Mpa (68 kpsi), e da sua tensão limite de escoamento, igual a 393 Mpa (57 kpsi).

Do ponto de vista somente da resistência mecânica, a especificação mais adequada do eletrodo para o processo de soldagem, conforme a classificação da AWS (American Welding Society), é

- (A) E60
- (B) E70
- (C) E80
- (D) E100
- (E) E120

30

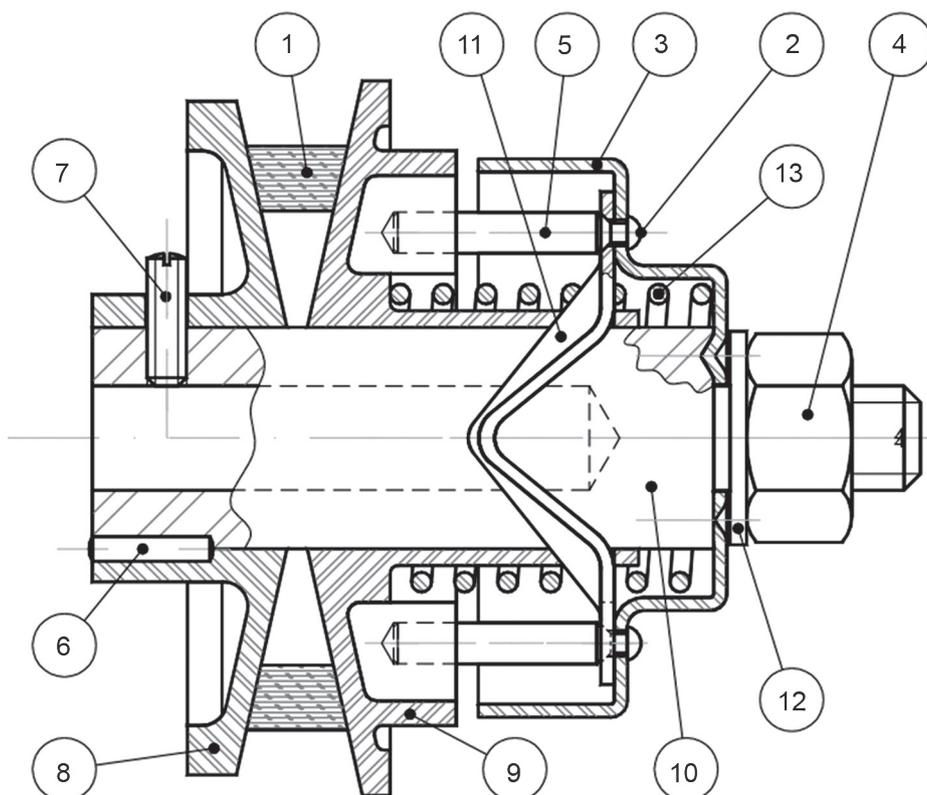
O forjamento é um processo de conformação mecânica a quente, no qual peças de aço são fabricadas a partir de blocos, tarugos, etc., em prensas de vários estágios que vão moldando a peça até sua forma final. Durante o processo, a peça é reaquecida entre os estágios de forjamento.

O termo “trabalho a quente”, no qual se enquadra o forjamento, significa que o aço é trabalhado

- (A) acima da temperatura de recristalização
- (B) acima da temperatura de austenitização
- (C) acima da temperatura ambiente
- (D) abaixo da temperatura de recristalização
- (E) entre a temperatura de recristalização e a de austenitização

31

A Figura abaixo representa o desenho de conjunto de um sistema mecânico de polia móvel.



Os números que indicam as duas faces da polia e a correia, respectivamente, são

- (A) 10, 6 e 4
- (B) 12, 11 e 7
- (C) 8, 9 e 1
- (D) 3, 13 e 5
- (E) 11, 10 e 12

32

Os tratamentos térmicos em materiais metálicos têm como objetivo principal modificar as propriedades mecânicas, não alterando sua forma e sua composição química, mas modificando a microestrutura. Assim, tratamento térmico é um ciclo de aquecimento e resfriamento controlado com esse objetivo. Um tratamento térmico realizado em aços de médio teor de carbono, visando elevar a dureza e a resistência mecânica, consiste em aquecimento até a região da fase austenítica, seguido de resfriamento brusco até temperatura ambiente, resultando em uma microestrutura com alta dureza e muito frágil.

As denominações do tratamento térmico e da microestrutura resultante, respectivamente, são

- (A) recozimento e perlita
- (B) normalização e perlita fina
- (C) têmpera e bainita
- (D) têmpera e martensita
- (E) austêmpera e austenita retida

33

Aços e ferros fundidos são materiais que se solidificam formando estruturas cristalinas atômicas organizadas em arranjos geométricos (CCC, CFC, etc.), responsáveis pelas propriedades mecânicas desses materiais. Dentre as imperfeições que esses arranjos podem apresentar, a discordância é importante porque comanda o mecanismo de deformação plástica do metal, presente nos processos de conformação mecânica. Macroscopicamente, por exemplo, nos aços dúcteis, a conformação a frio (temperatura ambiente) é possível porque as discordâncias se movimentam na estrutura cristalina, resultando em deformação permanente.

Esse efeito é conhecido em mecânica como

- (A) precipitação
- (B) recristalização
- (C) escoamento
- (D) alongamento
- (E) encruamento

34

O tetrafluoroetileno (TFE) é um polímero do grupo dos termoplásticos que tem aplicação como material de engenharia por ter excelentes propriedades de fricção e desempenho a altas temperaturas. Por essas características, é empregado para fabricação de buchas autolubrificantes.

Comercialmente, esse polímero tem o nome de

- (A) nylon
- (B) ABS
- (C) poliéster
- (D) teflon
- (E) PVC

35



De acordo com o Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM), as características dos instrumentos de medição são definidas em termos de parâmetros como exatidão, faixa de indicações, sensibilidade e resolução, entre outros.

No caso do manômetro analógico da Figura acima, a resolução da escala kgf/cm^2 e a faixa de indicações da escala lbf/pol^2 são, respectivamente,

- (A) 3 e 0-300
- (B) 1,0 e 0-21
- (C) 0,5 e 0-300
- (D) 10 e 0-21
- (E) 5 e 0-300

36

No contexto da confiabilidade das medições, as técnicas metrológicas conceituam diversos tipos de erros de medição e metodologias para avaliação de erros, objetivando minimizá-los e mantê-los dentro de limites aceitáveis. De acordo com a terminologia normalizada pelo Inmetro, no Vocabulário Internacional de Medições (VIM), existe um tipo de erro de medição que está associado à dispersão das indicações em relação à referência.

Trata-se do erro

- (A) sistemático
- (B) aleatório
- (C) máximo admissível
- (D) de histerese
- (E) de incerteza

37

Percentual dissolvido na Ferrita ←	Elemento	Percentual presente como carboneto →
████████████████████	Níquel	
████████████████████	Silício	
████████████████████	Alumínio	
████████████████████	Manganês	██████████
████████████████████	Cromo	██████████
████████████████████	Tungstênio	██████████
████████████████████	Molibdênio	██████████
████████████████████	Vanádio	██████████
████████████████████	Titânio	██████████
████████████████████	Nióbio	██████████

Elementos de liga adicionados aos aços têm a função de melhorar as propriedades mecânicas como resistência, ductilidade, dureza, tenacidade, entre outras.

Na observação do Quadro acima, sobre a forma como os elementos de liga se apresentam na microestrutura das ligas Fe-C, verifica-se que

- (A) elementos como Ni, que se dissolvem na ferrita, contribuem para aumento de dureza, e elementos como Ti e Nb, formadores de carbonetos, contribuem para aumento de resistência e tenacidade, após tratamento térmico.
- (B) elementos como Ni, que se dissolvem na ferrita, contribuem para diminuição de resistência e tenacidade após tratamento térmico, e elementos como Ti e Nb, formadores de carbonetos, contribuem para diminuição de dureza.
- (C) elementos como Ni, que se dissolvem na ferrita, contribuem para aumento de resistência e tenacidade após tratamento térmico, e elementos como Ti e Nb, formadores de carbonetos, contribuem para aumento de dureza.
- (D) elementos como Ni, que se dissolvem na ferrita, contribuem para diminuição de dureza após tratamento térmico, e elementos como Ti e Nb, formadores de carbonetos, contribuem para aumento de resistência e tenacidade.
- (E) elementos como Ni, que se dissolvem na ferrita, contribuem para diminuição de resistência e tenacidade após tratamento térmico, e elementos como Ti e Nb, formadores de carbonetos, contribuem para aumento de dureza.



38

Aços ferramenta são aços-liga especialmente formulados para prover alta dureza em combinação com resistência ao desgaste e tenacidade suficiente para resistir a cargas de choque. Para atender a esses requisitos, além do teor de carbono elevado, são necessários vários elementos de liga na composição química dessas ligas.

Dentre os elementos químicos predominantemente empregados na composição dos aços ferramentas, está o

- (A) fósforo
- (B) cromo
- (C) enxofre
- (D) boro
- (E) alumínio

39

Figura P



Figura Q



As Figuras (P) e (Q) mostram dois corpos de prova submetidos a ensaios de tração, após ruptura.

Comparando-se esses corpos de prova, verifica-se que (P) tem fratura

- (A) dúctil, com estrição e deformação plástica; e (Q) tem fratura frágil, sem deformação plástica visível.
- (B) dúctil, com estrição e sem deformação plástica visível; e (Q) tem fratura dúctil, com deformação plástica visível.
- (C) dúctil, sem deformação plástica visível; e (Q) tem fratura frágil, com estrição e deformação plástica.
- (D) frágil, com estrição e deformação plástica; e (Q) tem fratura frágil, sem deformação plástica visível.
- (E) frágil, com estrição e deformação plástica; e (Q) tem fratura dúctil, sem deformação plástica visível.

40

Em um calorímetro perfeito, foram colocados 400 g de água a 10°C, 400 g de água a 70°C e 1,60 kg de um material, de calor específico c_M , na temperatura de 30°C. A temperatura de equilíbrio final é $T_{\text{final}} = 35^\circ\text{C}$.

O calor específico c_M desse material, em $\text{cal}/(\text{g}^\circ\text{C})$, é igual a

- (A) 0,10
- (B) 0,20
- (C) 0,30
- (D) 0,40
- (E) 0,50

Dado
calor específico da água = 1,0 $\text{cal}/(\text{g}^\circ\text{C})$

41

Costuma-se dizer que uma pessoa recebeu um choque elétrico quando seu corpo (ou parte) funciona como uma “ponte” para correntes elétricas. Tipicamente, correntes da ordem de 10 mA e superiores já são perigosas, e a resistência típica do corpo pode variar muito. Considere uma situação em que uma pessoa tocou, descalça e com a mão úmida, um fio desencapado, e o valor de sua resistência elétrica equivalente foi de apenas 0,5 kΩ.

Nessas condições, e admitindo-se que a diferença de potencial elétrico sofrida é de 220 V, a corrente típica, em amperes, que passou pelo corpo dessa pessoa foi igual a

- (A) 0,22
- (B) 0,44
- (C) 11
- (D) 110
- (E) 440

42

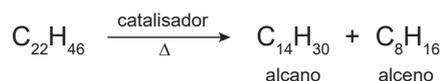
O reagente de Tollens é frequentemente usado em testes para identificar a presença de um grupo funcional em compostos orgânicos.

O grupo funcional detectado pelo teste com o reagente de Tollens e o resultado esperado dessa reação são os(as)

- (A) aldeídos com formação de um espelho de prata, depósito de Ag^0 , no interior do recipiente.
- (B) ácidos carboxílicos com efervescência de CO_2 , quando o reagente é adicionado.
- (C) álcoois com mudança de cor de incolor para amarelo-alaranjado.
- (D) hidrocarbonetos insaturados com reação, com uma solução de KMnO_4 em meio ácido, com mudança de cor: de roxa para marrom.
- (E) aminas com formação de um precipitado branco no fundo do recipiente que contém a amostra.

43

Em refinarias de petróleo, alcenos podem ser preparados por meio da quebra de moléculas de alcanos com cadeias longas, através do processo de craqueamento. A equação a seguir representa uma possibilidade de obtenção de um alceno a partir do craqueamento de um alcano de cadeia longa com fórmula molecular de $\text{C}_{22}\text{H}_{46}$.

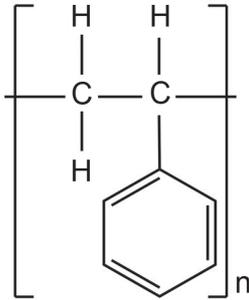


Ao se partir do alcano $\text{C}_{30}\text{H}_{62}$, com formação de um alcano $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$, a fórmula molecular do alceno produzido será

- (A) $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$
- (B) $\text{C}_{18}\text{H}_{36}$
- (C) $\text{C}_{18}\text{H}_{34}$
- (D) $\text{C}_{18}\text{H}_{40}$
- (E) $\text{C}_{18}\text{H}_{32}$

44

O poliestireno é um polímero com excelentes propriedades mecânicas e isolantes, aplicado em diversos setores, incluindo a fabricação de produtos descartáveis. Esse polímero tem unidade de repetição estireno, representada a seguir:



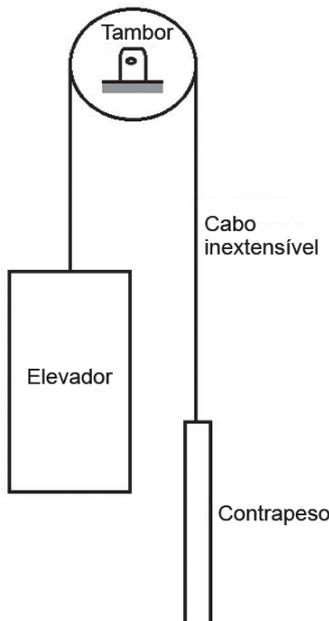
Com base na estrutura do monômero, a reação de polimerização para a formação do poliestireno é a

- (A) adição
- (B) condensação
- (C) substituição
- (D) decomposição
- (E) acilação

45

Durante a inspeção de um elevador, foi realizado um teste para verificar o estado de conservação do cabo de acionamento em operação.

O elevador, com carga de 4.500 N, foi deixado livre para mover-se apenas com o contrapeso de 500 N, conforme ilustrado na Figura.



Nesse cenário, considerando-se $g = 10 \text{ m/s}^2$, a aceleração de descida do elevador, expressa em m/s^2 , é

- (A) 10
- (B) 8
- (C) 6
- (D) 4
- (E) 2

46

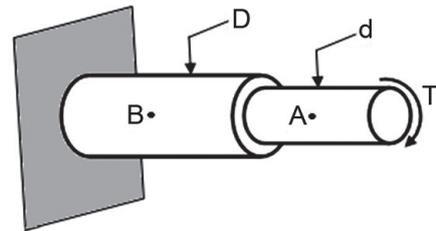
Considere que um determinado aço se funde a uma temperatura de 1.400°C e que a temperatura ambiente é de 25°C .

A variação de temperatura que propicia esse aquecimento, expressa em K, é de

- (A) 298
- (B) 1.375
- (C) 1.648
- (D) 1.673
- (E) 1.698

47

Um eixo maciço possui dois trechos com diâmetros D e d , conforme representado na Figura. A tensão cisalhante máxima devida à torção é calculada pela expressão $\tau = TR/J$, onde J é o momento polar da seção transversal ($J = \pi \cdot R^4/2$).



Considere que o eixo está sob ação do torque T , e seus diâmetros estão na relação $D/d = 1,2$.

A relação entre as tensões cisalhantes τ_A/τ_B , atuantes nas superfícies dos dois trechos do eixo, nos pontos A e B, é

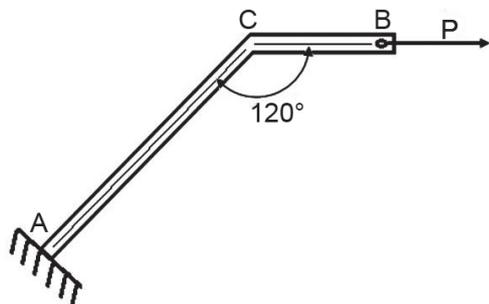
- (A) 1,0
- (B) 1,2
- (C) 1,44
- (D) 1,728
- (E) 2,0736

RASCUNHO



48

O componente estrutural ilustrado na Figura é constituído por dois trechos de peças prismáticas cujos comprimentos são L_{AC} e L_{BC} . Esse componente está engastado na extremidade A e sujeito a uma carga concentrada P, aplicada na extremidade B.



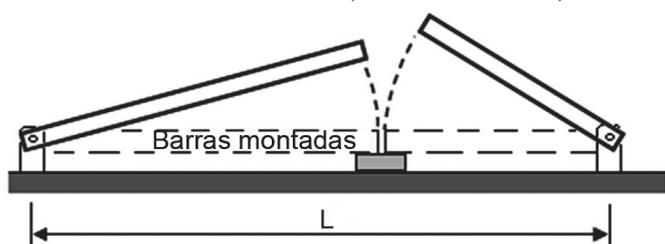
Considerando-se que a carga P está alinhada com o segmento BC desse componente, o momento fletor atuante no engaste A é

- (A) $L_{AC} \cdot P \cdot \cos 30^\circ$
- (B) $L_{AC} \cdot P \cdot \cos 60^\circ$
- (C) $L_{BC} \cdot P \cdot \cos 60^\circ$
- (D) $L_{AC} \cdot P$
- (E) 0

49

Durante a montagem de uma máquina, duas barras de alumínio devem ficar alinhadas na horizontal, conforme representado na Figura.

Barras de alumínio ($\alpha = 2,3 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$)



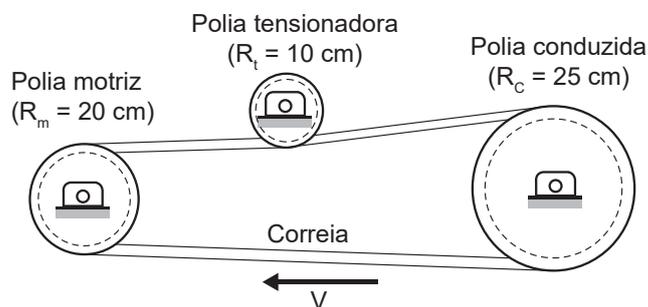
Sabe-se que, nas condições de montagem, a distância entre os mancais em relação aos quais as barras podem rotular é $L = 1.002,3 \text{ mm}$, e que as barras possuem comprimentos de 600 mm e 400 mm.

Estando as barras, inicialmente, na posição horizontal, qual é a maior variação de temperatura admitida, expressa em $^\circ\text{C}$, de modo que as barras não fiquem submetidas à compressão devida a uma eventual dilatação térmica?

- (A) 1
- (B) 1,2
- (C) 100
- (D) 123
- (E) 200

50

Um sistema de transmissão por correia é constituído de três polias (motriz, conduzida e tensionadora), conforme mostrado na Figura.



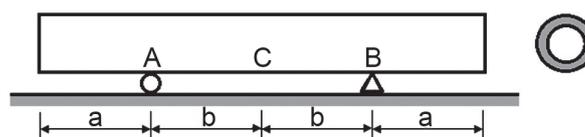
Considere que: (I) os raios das polias são os indicados na Figura; (II) durante a operação do sistema, a velocidade da correia passa de 2 m/s para 6 m/s em um período de 2 segundos; (III) o movimento ocorre com aceleração constante.

As acelerações angulares das polias motora e conduzida, expressas em rad/s^2 , nesse período, serão, respectivamente, de

- (A) 6 e 8
- (B) 6 e 10
- (C) 8 e 10
- (D) 10 e 8
- (E) 18 e 10

51

Uma tubulação foi colocada sobre dois apoios, conforme ilustrado na Figura, para minimizar os efeitos de flexão durante o transporte.



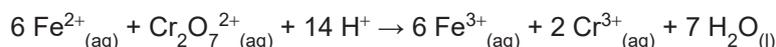
Considere que a tubulação tenha um peso distribuído uniformemente, expresso em N/m.

O melhor posicionamento dos apoios A e B será aquele em que os momentos fletores nas seções A, B e C sejam

- (A) $M_A = M_B = M_C$
- (B) $M_C = -(M_A + M_B)$
- (C) $M_A = M_B$ e $M_C = 0$
- (D) $M_A = M_B$ e M_C qualquer
- (E) $M_A = M_B$ e $M_C = -M_A$

52

Um volume de 50,00 mL de solução de amostra contendo Fe^{2+} foi adicionado a um frasco Erlenmeyer, seguido da adição de 50,00 mL de água. Foram necessários 30,00 mL de solução padrão de dicromato de potássio ($0,05 \text{ mol L}^{-1}$) para reagir totalmente e de forma estequiométrica com o Fe^{2+} .



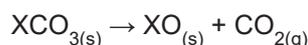
Com base nessas informações, a quantidade, em mol, de Fe^{2+} na solução de amostra é

- (A) 0,003
(B) 0,006
(C) 0,009
(D) 0,012
(E) 0,015

53

Um técnico recebeu um frasco contendo um cloreto de elemento alcalinoterroso (X) de aspecto cristalino e de coloração branca. Ele selecionou uma massa da amostra para solubilizar completamente em água e, em seguida, reagir com excesso de carbonato de potássio. O carbonato de X precipitado foi separado, seco e armazenado em um dessecador.

Uma massa de 1,00 g desse carbonato foi aquecida, produzindo aproximadamente 0,223 g do gás CO_2 , conforme a reação a seguir.

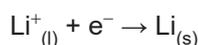


Considerando-se a pureza do carbonato e a sua decomposição assumidamente completa, o elemento X em questão é o

- (A) Mg
(B) Ca
(C) Sr
(D) Ba
(E) Na

54

O metal lítio, muito valorizado por conta da demanda por baterias automotivas, é obtido pela eletrólise do cloreto de lítio fundido. Na equação abaixo, é mostrada a principal semirreação do processo.



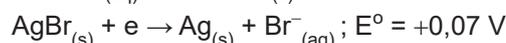
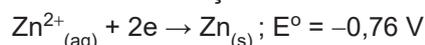
Assumindo-se condições ideais de reação, a quantidade de carga, em C, necessária para produzir 200 kg de $\text{Li}_{(\text{s})}$ é, aproximadamente,

- (A) $1,5 \times 10^9$
(B) $2,8 \times 10^9$
(C) $1,5 \times 10^{10}$
(D) $2,9 \times 10^{10}$
(E) $1,5 \times 10^{11}$

Dado
 $F = 96.500 \text{ C/mol de elétrons}$

55

Considere as duas semirreações abaixo:



Com base nos seus potenciais padrões de redução, a reação global de oxirredução é

- (A) $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{AgBr}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}_{(\text{s})} + \text{Ag}_{(\text{s})} + \text{Br}^-_{(\text{aq})}$
(B) $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Ag}_{(\text{s})} + \text{Br}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Zn}_{(\text{s})} + \text{AgBr}_{(\text{s})}$
(C) $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{Ag}_{(\text{s})} + 2 \text{Br}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Zn}_{(\text{s})} + 2 \text{AgBr}_{(\text{s})}$
(D) $\text{Zn}_{(\text{s})} + \text{AgBr}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Ag}_{(\text{s})} + \text{Br}^-_{(\text{aq})}$
(E) $\text{Zn}_{(\text{s})} + 2 \text{AgBr}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{Ag}_{(\text{s})} + 2 \text{Br}^-_{(\text{aq})}$

56

Três termômetros são colocados em série ao longo de uma tubulação de água para monitorar a variação de temperatura. O primeiro marca 230°C , o segundo, 446°F , e o terceiro, $562,15 \text{ K}$.

Com base nas informações apresentadas, verifica-se que, à medida que a água percorre o duto, sua temperatura

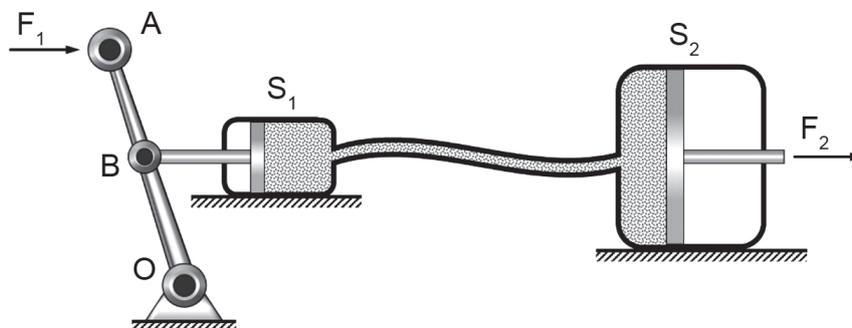
- (A) sempre aumenta.
(B) aumenta entre os termômetros 1 e 2 e diminui entre o 2 e o 3.
(C) permanece a mesma entre os termômetros 1 e 2 e aumenta entre o 2 e o 3.
(D) diminui entre os termômetros 1 e 2 e aumenta entre o 2 e o 3.
(E) sempre diminui.

RASCUNHO



57

O sistema representado na Figura abaixo compreende uma alavanca AO e dois cilindros hidráulicos. A alavanca é vinculada à haste do pistão do cilindro menor no ponto B, situado na metade do comprimento AO. O pistão do cilindro menor tem área igual a S_1 , e a área S_2 , do pistão do cilindro maior, é igual ao triplo da área S_1 . Os cilindros contêm óleo e são ligados por um mangote inextensível, que permite a passagem do fluido de um cilindro a outro.

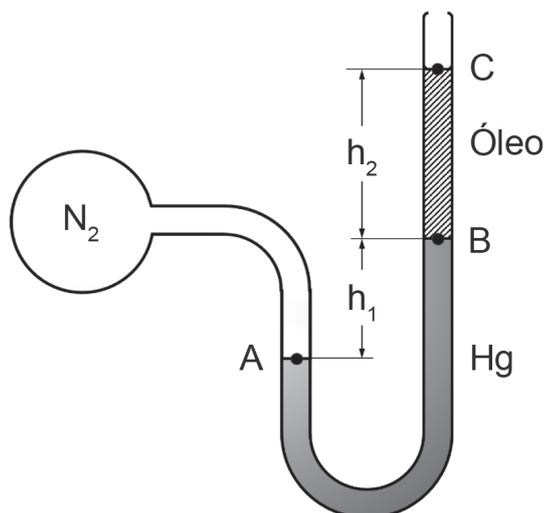


Ao aplicar a força F_1 , igual a 36 N, no ponto A da alavanca, produz-se a força F_2 que, em N, é igual a

- (A) 216 (B) 108 (C) 54 (D) 12 (E) 6

58

O sistema representado na Figura abaixo consiste em um tubo em formato de U, conectado, pela sua extremidade A, a um reservatório fechado, que contém gás nitrogênio. Esse tubo é aberto na extremidade C, onde a pressão é igual à atmosférica (10^5 N/m^2). A densidade do óleo entre os pontos B e C é igual a $0,84 \text{ g/cm}^3$, e a do mercúrio, entre os pontos A e B, é igual a $13,6 \text{ g/cm}^3$.



Para $h_1 = 30 \text{ cm}$ e $h_2 = 50 \text{ cm}$, a pressão, em N/m^2 , do reservatório de N_2 é igual a

- (A) 100.045
(B) 100.080
(C) 100.450
(D) 104.500
(E) 145.000

Dado
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

59

Quanto à natureza, as ondas podem ser classificadas em mecânicas e em eletromagnéticas. A radiação eletromagnética possui uma faixa extensa de frequência, desde infravermelho até raios cósmicos, e essa faixa é denominada espectro eletromagnético. A radiografia industrial é amplamente utilizada para detectar falhas em equipamentos que exigem alta confiabilidade, como gasodutos que transportam óleo à alta pressão, caldeiras de vapor e equipamentos de refinaria.

A radiografia industrial utiliza onda eletromagnética da seguinte região do espectro eletromagnético:

- (A) Infravermelho
(B) Micro-ondas
(C) Ondas de rádio
(D) Raios-X
(E) Ultravioleta

60

Considere uma operação que, sob condições específicas, estabelece, em uma primeira etapa, uma relação entre os valores e as incertezas de medição fornecidos por padrões e as indicações correspondentes com as incertezas associadas. Em uma segunda etapa dessa operação, essa informação obtida é utilizada para estabelecer uma segunda relação, visando à obtenção de um resultado de medição a partir de uma indicação.

A operação descrita é a

- (A) amostragem
(B) atestação
(C) auditoria
(D) calibração
(E) inspeção

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII	VIII	VIII	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1 H 1,0079 HIDROGÊNIO	2 He 4,0026 HÉLIO	3 Li 6,941(2) LÍTIO	4 Be 9,0122 BERÍLIO	5 B 10,811(5) BÓRIO	6 C 12,011 CARBONO	7 N 14,007 NITROGÊNIO	8 O 15,999 OXIGÊNIO	9 F 18,998 FLUOR	10 Ne 20,180 NEÔNIO	11 Na 22,990 SÓDIO	12 Mg 24,305 MAGNÉSIO	13 Al 26,982 ALUMÍNIO	14 Si 28,086 SILÍCIO	15 P 30,974 FOSFÓRIO	16 S 32,066(6) ENXOFRE	17 Cl 35,453 CLORO	18 Ar 39,948 ARGÔNIO
19 K 39,098 POTÁSSIO	20 Ca 40,078(4) CÁLCIO	21 Sc 44,956 ESCÂNDIO	22 Ti 47,867 TITÂNIO	23 V 50,942 VANÁDIO	24 Cr 51,996 CRÔMIO	25 Mn 54,938 MANGANÊS	26 Fe 55,845(2) FERRO	27 Co 58,933 COBALTO	28 Ni 58,693 NÍQUEL	29 Cu 63,546(3) COBRE	30 Zn 65,39(2) ZINCO	31 Ga 69,723 GÁLIO	32 Ge 72,61(2) GERMÂNIO	33 As 74,922 ARSENÍO	34 Se 78,96(3) SELIÊNIO	35 Br 79,904 BROMO	36 Kr 83,80 CRÍPTÔNIO
37 Rb 85,468 RUBÍDIO	38 Sr 87,62 ESTRÔNCIO	39 Y 88,906 ÍTRIO	40 Zr 91,224(2) ZIRCONÍO	41 Nb 92,906 NÍOBIO	42 Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	43 Tc 98,906 TECNÉCIO	44 Ru 101,07(2) RUTÊNIO	45 Rh 102,91 RÓDIO	46 Pd 106,42 PALÁDIO	47 Ag 107,87 PRATA	48 Cd 112,41 CÁDMIO	49 In 114,82 ÍNDIO	50 Sn 118,71 ESTANHO	51 Sb 121,76 ANTIMÔNIO	52 Te 127,60(3) TELÚRIO	53 I 126,90 IODO	54 Xe 131,29(2) XENÔNIO
55 Cs 132,91 CÉSIO	56 Ba 137,33 BÁRIO	57 a 71 La-Lu 178,49(2) LANTANÍDIO	72 Hf 178,49(2) HAFNÍO	73 Ta 180,95 TÂNTALO	74 W 183,84 TUNGSTÊNIO	75 Re 186,21 RÊNIO	76 Os 190,23(3) ÓSMIO	77 Ir 192,22 ÍRIDIO	78 Pt 195,08(3) PLATINA	79 Au 196,97 OURO	80 Hg 200,59(2) MERCÚRIO	81 Tl 204,38 TÁLIO	82 Pb 207,2 CHUMBO	83 Bi 208,98 BISMUTO	84 Po 209,98 POLÔNIO	85 At 209,99 ASTATO	86 Rn 222,02 RÁDÔNIO
87 Fr 223,02 FRÂNCIO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr 262 ACTINÍDIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DÚBNIÓ	106 Sg 262 SEABÓRGIO	107 Bh 262 BÓHRIO	108 Hs 262 HASSÍO	109 Mt 262 METNÉRIO	110 Uun 262 UNUNILÍO	111 Uuu 262 UNUNÚNIO	112 Uub 262 UNÚNBIO	113 Nh 262 NIHÍLIO	114 Fl 262 FLÓRIDIO	115 Mc 262 MOSCÓVIO	116 Lv 262 LIVERMÓRIO	117 Ts 262 TENESSÓ	118 Og 262 ÓGANESSÓ

Série dos Lantanídeos

57 La 138,91 LANTÂNIO	58 Ce 140,12 CÉRIO	59 Pr 140,91 PRASEÓDÍMIO	60 Nd 144,24(3) NEODÍMIO	61 Pm 146,92 PROMÉCIO	62 Sm 150,36(3) SAMÁRIO	63 Eu 151,96 EURÓPIO	64 Gd 157,25(3) GADOLÍNIO	65 Tb 158,93 TÉRBIO	66 Dy 162,50(3) DISPÓSIO	67 Ho 164,93 HÓLMIO	68 Er 167,26(3) ÉRBIO	69 Tm 168,93 TÚLIO	70 Yb 173,04(3) ÍTERBIO	71 Lu 174,97 LÚTECIO
--------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-------------------------------

Série dos Actinídeos

89 Ac 227,03 ACTÍNIO	90 Th 232,04 TÓRIO	91 Pa 231,04 PROTÁCTÍNIO	92 U 238,03 URÂNIO	93 Np 237,05 NETÚNIO	94 Pu 239,05 PLUTÓNIO	95 Am 241,06 AMÉRICIO	96 Cm 244,06 CÚRIO	97 Bk 249,08 BERQUÉLIO	98 Cf 252,08 CALIFÓRNIO	99 Es 252,08 EINSTEÍNIO	100 Fm 257,10 FÉRMIO	101 Md 258,10 MENDELÉVIO	102 No 259,10 NOBELÍO	103 Lr 262,11 LAURÊNCIO
-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------

Número Atômico	6
Símbolo	
Nome do Elemento	
Massa Atômica	

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses.