

## DUTOS E TERMINAIS

## 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, *papers*, 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  $180 \text{ m}^3$ . 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  $\text{cm}^2$ , 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

A distribuição eletrônica e a posição na tabela periódica, do elemento químico com número atômico 12, em seu estado fundamental, são, respectivamente,

Distribuição Eletrônica	Posição na Tabela Periódica
(A) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2$	2º período; grupo 2
(B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	2º período; grupo 3
(C) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2$	3º período; grupo 2
(D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	3º período; grupo 3
(E) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	3º período; grupo 2

22

A molécula de oxigênio pode ser representada como  $:\ddot{O}=\ddot{O}:$ , segundo o modelo de estruturas de Lewis.

O número de elétrons que estão sendo compartilhados para formar a ligação covalente é igual a

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 8
- (D) 10
- (E) 12

23

Um balão flexível contém um gás que se comporta idealmente. Na situação inicial, o volume ocupado pelo gás é de  $35,0 \text{ m}^3$  a  $25,0^\circ\text{C}$  e  $1,00 \text{ atm}$ . Considere o aquecimento do balão, com expansão do volume para  $50,0 \text{ m}^3$ , de tal forma que a pressão permaneceu constante.

Nessa situação final, a temperatura do balão, em K, é

- (A) 152,7
- (B) 218,1
- (C) 340,6
- (D) 425,7
- (E) 510,8

Dado  
 $T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273$

24

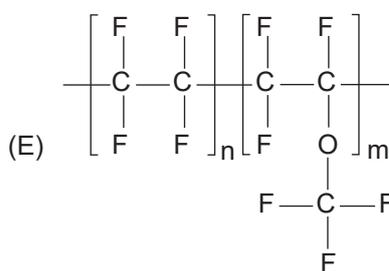
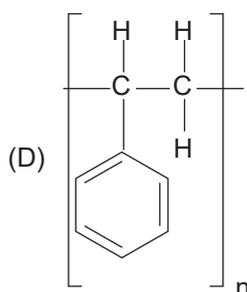
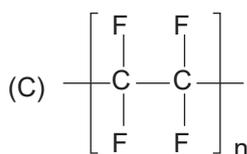
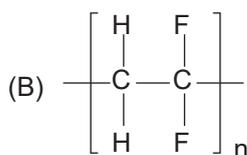
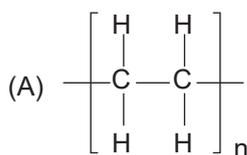
À luz da teoria de ácidos e bases de Brønsted-Lowry, conclui-se que um(a)

- (A) ácido mais forte tem maior tendência à transferência de um íon  $\text{H}^+$  do que um ácido mais fraco.
- (B) ácido é a espécie com tendência de aceitar um íon  $\text{H}^+$ .
- (C) base é a espécie com tendência de transferir um íon  $\text{H}^+$ .
- (D) base mais forte tem menor tendência para aceitar um íon  $\text{H}^+$  do que uma base mais fraca.
- (E) amina primária ( $-\text{NH}_2$ ) é uma espécie ácida e transfere íons  $\text{H}^+$ .

25

O PTFE é um fluoropolímero sintético com alta massa molecular, cujo precursor monomérico é o tetrafluoretileno (TFE). O PTFE é conhecido por ser antiaderente, ter alta estabilidade térmica e baixa reatividade química.

Das estruturas a seguir, a que representa a unidade de repetição do PTFE é a



RASCUNHO

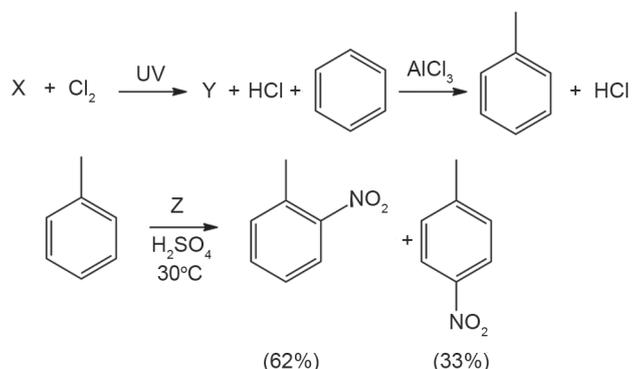
26

O entendimento do efeito fotoelétrico, no início do século XX, desempenhou um papel crucial no desenvolvimento da teoria quântica e gerou avanços na compreensão da natureza elétrica da matéria.

- O princípio fundamental do efeito fotoelétrico consiste na
- (A) emissão de luz quando elétrons colidem com átomos de uma superfície metálica.
  - (B) ejeção de elétrons de uma superfície metálica quando ela é exposta à luz.
  - (C) reflexão total da luz em uma superfície metálica.
  - (D) refração total da luz em uma superfície transparente.
  - (E) produção de um campo elétrico em resposta à luz incidida.

27

Considere o sistema de equações a seguir, que envolvem reações de hidrocarbonetos.



As substâncias X, Y e Z são, respectivamente

- (A) CH<sub>3</sub>Cl, CH<sub>4</sub>, HONO<sub>2</sub>
- (B) CH<sub>3</sub>Cl, HONO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>
- (C) CH<sub>4</sub>, HONO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>Cl
- (D) CH<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>Cl, HONO<sub>2</sub>
- (E) HONO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>Cl

28

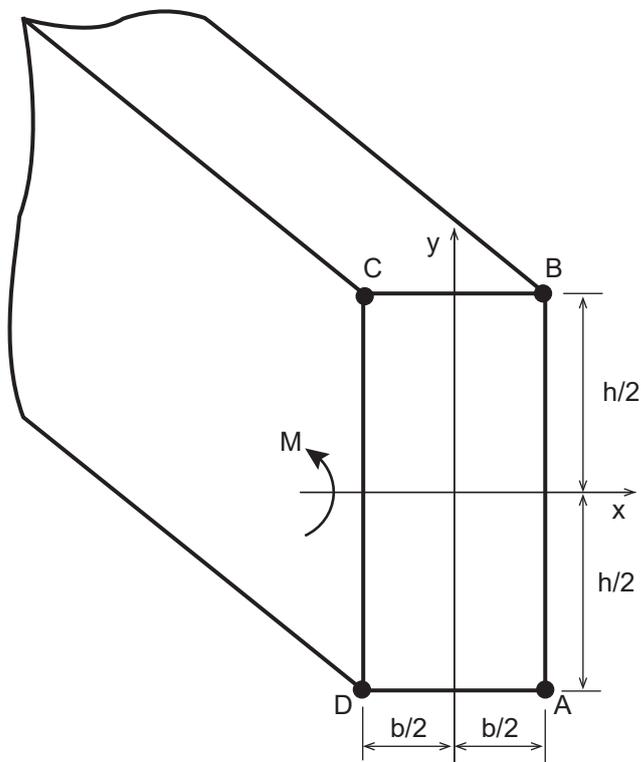
Um carrinho utilizado na movimentação de cargas em um armazém é puxado do repouso até uma velocidade de 2,0 m/s em 4 segundos e com movimento uniformemente variado.

A distância, em metros, percorrida pelo carrinho durante esse tempo é

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

29

Uma viga de seção transversal retangular de dimensões  $b \times h$  é submetida a um momento fletor  $M$ , conforme indicado na Figura.

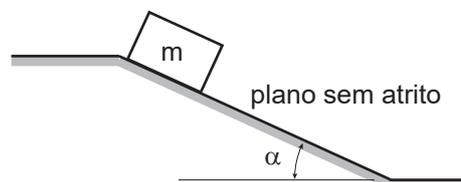


A tensão normal compressiva máxima na seção mostrada atuará no(s) ponto(s)

- (A) A, apenas
- (B) B, apenas
- (C) A e D
- (D) A e B
- (E) B e C

30

O descarregamento de uma caixa de massa  $m$  é realizado com o deslizamento da caixa por um plano inclinado de  $\alpha$  graus ( $10^\circ < \alpha < 30^\circ$ ), conforme mostrado na Figura.

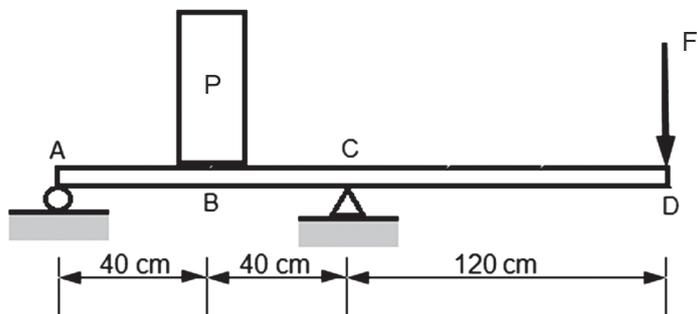


Considerando-se nulo o atrito entre a caixa e o plano, e sendo  $g$  a aceleração da gravidade, a aceleração de deslizamento da caixa sobre o plano

- (A) é nula.
- (B) é igual a  $g$ .
- (C) independe do ângulo  $\alpha$ .
- (D) independe da massa da caixa.
- (E) é proporcional à massa da caixa.

31

Na Figura abaixo, representa-se uma força concentrada  $F$ , aplicada à extremidade da viga biapoiada ABCD, com o objetivo de elevar uma carga posicionada conforme indicado.

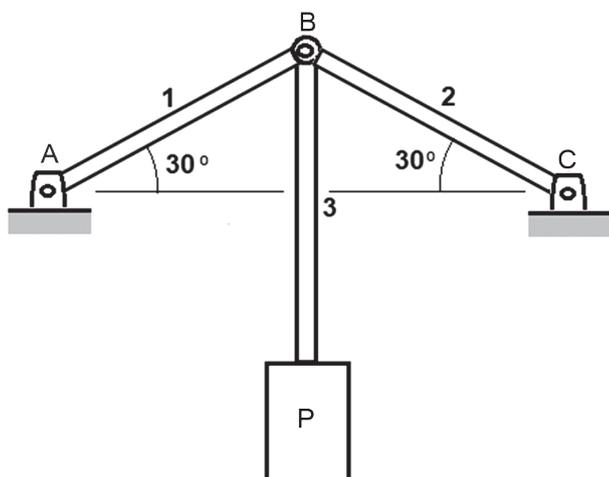


O menor valor da força  $F$ , expressa em newtons, para elevar uma carga  $P$  de 2.100 N, que faz com que a reação no apoio A seja nula, é

- (A) 525
- (B) 700
- (C) 1.575
- (D) 1.050
- (E) 2.100

32

A estrutura representada na Figura abaixo é constituída de 3 barras unidas pelo pino B. Considere que as barras 1 e 2 tenham área de seção transversal de  $1,0 \text{ cm}^2$ , e a barra 3, área de  $1,2 \text{ cm}^2$ .



As tensões normais que atuam nas barras 1, 2 e 3 para suportar a carga  $P$  de 2.400 N são, em MPa, respectivamente, de

- (A) 20 (compressão), 24 (compressão) e 24 (tração)
- (B) 20 (tração), 20 (compressão) e 24 (tração)
- (C) 24 (compressão), 24 (tração) e 20 (compressão)
- (D) 24 (compressão), 24 (compressão) e 20 (tração)
- (E) 24 (compressão), 24 (compressão) e 24 (tração)

33

O Sistema Internacional de Unidades (SI) admite a utilização de múltiplos e submúltiplos das unidades.

Uma força de 1,0 kN que atua no sentido de comprimir uma barra cuja seção transversal é de  $5,0 \text{ cm}^2$  provocará uma tensão normal compressiva, expressa em MPa, de

- (A) 0,1
- (B) 0,2
- (C) 1,0
- (D) 2,0
- (E) 10,0

34

Todo processo de transformação do estado de uma determinada substância em uma cadeia de processamento, para a composição de um produto final, envolve operações que necessitam de controle, a fim de manter algumas grandezas dentro de valores pré-estabelecidos. A vazão é uma das principais variáveis desse tipo de processo e pode ser medida utilizando-se um medidor de vazão por área variável, no qual um flutuador varia sua posição dentro de um tubo cônico, proporcionalmente à vazão do fluido.

Esse tipo de medidor é denominado

- (A) célula capacitiva
- (B) manômetro
- (C) placa orifício
- (D) rotâmetro
- (E) tubo Venturi

35

Considere uma força magnética atuando em um condutor retilíneo de comprimento  $\ell$ , percorrido por uma corrente  $i$ . Esse condutor está imerso em uma região onde existe um campo magnético uniforme ( $\vec{B}$ ), que forma um ângulo  $\theta$  com o condutor.

Essa força magnética é representada pela seguinte equação:

- (A)  $F = B i \ell \sin \theta$
- (B)  $F = B \frac{\sin \theta}{i \ell}$
- (C)  $F = B i \ell \cos \theta$
- (D)  $F = B \frac{\tan \theta}{i \ell}$
- (E)  $F = B i \ell$

**36**

Um técnico atuante na área de óleo e gás deve ter conhecimento dos riscos inerentes ao trabalho de extração, refino e manipulação de petróleo e de seus derivados. Um conhecimento muito importante é sobre os sistemas instrumentados de segurança que operam acima da camada de controle de processo e que atuam na presença de falha de algum componente ou do desvio dos limites toleráveis de operação do processo, garantindo a segurança dos trabalhadores e das instalações.

O nível de integridade de segurança (SIL) que oferece o maior nível de redução do fator de risco é o

- (A) 0
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 6

**37**

A partir de dois métodos de conversão de sinal — método de equilíbrio de força e método de equilíbrio de movimento — são fabricados os tipos de transmissores

- (A) eletrônicos e analógicos
- (B) digitais
- (C) inteligentes
- (D) pneumáticos
- (E) smart

**38**

Em metrologia, há um conceito associado ao conjunto de condições que incluem o mesmo procedimento de medição, os mesmos operadores, o mesmo sistema de medição, as mesmas condições de operação e o mesmo local de medição.

Trata-se do conceito de condições de

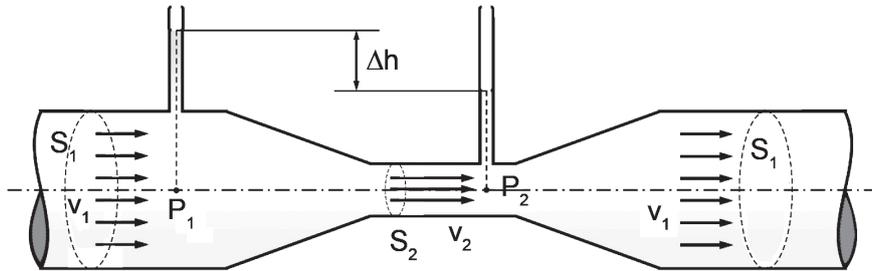
- (A) abrangência
- (B) aleatoriedade
- (C) definibilidade
- (D) repetibilidade
- (E) reprodutibilidade

RASCUNHO



39

O dispositivo representado na Figura abaixo é um tubo de Venturi, que compreende duas seções, a maior com área  $S_1$ , e a menor, com área  $S_2$ , ambas conhecidas. Nas direções verticais correspondentes aos pontos  $P_1$  e  $P_2$ , são conectados dois tubos verticais, ambos com as extremidades superiores abertas e as inferiores em comunicação com o interior desse tubo, por onde um fluido conhecido é canalizado. Considere que:  $v_1$  é a velocidade na região  $S_1$ ;  $v_2$ , a velocidade na região  $S_2$  (garganta); e  $\Delta h$ , a medida do desnível do líquido existente nos tubos verticais.

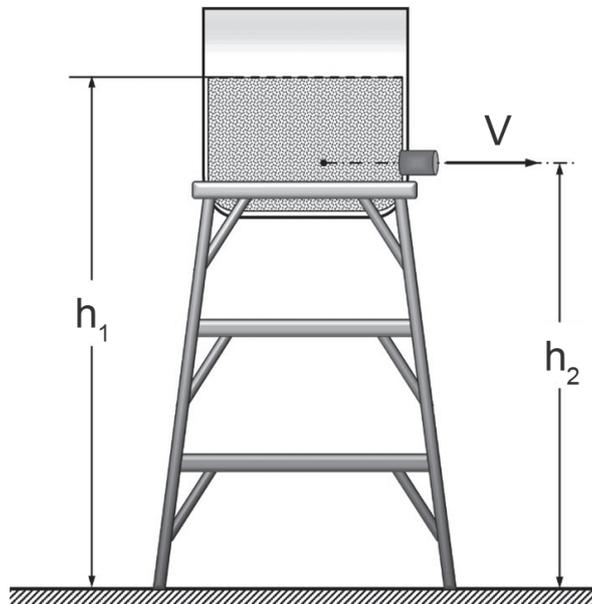


Esse dispositivo é usado para medir

- (A) calor
- (B) temperatura absoluta
- (C) temperatura relativa
- (D) vazão
- (E) viscosidade

40

O recipiente cilíndrico de diâmetro igual a 12 m, representado na Figura abaixo, é aberto no topo e contém água, cuja densidade é igual a  $1.000 \text{ kg/m}^3$ , até a linha indicada. O nível da água no interior do reservatório está a uma altura  $h_1 = 10,8 \text{ m}$ , e a tubulação de saída, um duto circular com  $20 \text{ cm}^2$  de área de seção reta, está a uma altura  $h_2 = 9 \text{ m}$ .



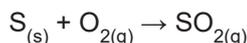
Considerando-se a situação apresentada, a vazão de saída de água, em kg/s, é igual a

- (A) 0,012
- (B) 0,12
- (C) 1,2
- (D) 12
- (E) 120

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

41

O dióxido de enxofre é um gás razoavelmente solúvel em água, sendo usado para a produção industrial de ácido sulfúrico. Uma matéria prima contendo enxofre elementar sofreu uma reação na presença de excesso de gás oxigênio, para formar 50.000 L do gás  $\text{SO}_2$ , medido nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP) e assumindo comportamento ideal dos gases, como mostrado na reação abaixo.



A reação do enxofre foi completa, e a massa da matéria prima era 80,0 kg.

A partir dessa informação, a percentagem, em massa, de enxofre elementar na matéria prima é, aproximadamente,

- (A) 25%
- (B) 36%
- (C) 44%
- (D) 73%
- (E) 82%

Dado

$$R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

42

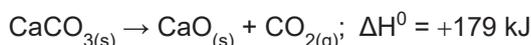
Ao se inserir um pedaço de ferro metálico em uma solução aquosa de sulfato de cobre, observa-se a formação espontânea de uma camada acobreada na superfície da placa de ferro.

Sobre essa reação, verifica-se que o

- (A)  $\text{Fe}_{(s)}$  sofre oxidação.
- (B) processo envolve 1 mol de elétrons por 1 mol de  $\text{Fe}_{(s)}$  reagido.
- (C)  $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$  perde elétrons.
- (D)  $\text{Cu}_{(s)}$  reduz formando  $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ .
- (E) potencial padrão de redução do  $\text{Cu}_{(s)}$  é menor do que o do  $\text{Fe}_{(s)}$ .

43

A decomposição do carbonato de cálcio produz  $\text{CO}_2$ , como representado na reação termoquímica abaixo.



Considerando-se o comportamento ideal do gás e o rendimento máximo da reação, a energia necessária, em MJ, para produzir  $36 \text{ m}^3$  de  $\text{CO}_2$ , medido nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP) é, aproximadamente,

- (A) -132
- (B) -179
- (C) +132
- (D) +264
- (E) +528

Dado

$$R \times T = 24,4 \text{ atm L mol}^{-1}$$

$$M = 10^6$$

44

Uma solução comercial de um algicida contém 30 g de cloreto de *N,N*-2-metil propilamônio em 100 mL de solução. Para tratar situações de elevada formação de algas, a receita é separar uma alíquota de 5,0 mL da solução comercial, diluindo em água para formar 4,0 L de solução final.

A concentração do princípio ativo, em  $\text{g L}^{-1}$ , dessa solução final é, aproximadamente,

- (A) 0,15
- (B) 0,26
- (C) 0,38
- (D) 0,52
- (E) 0,90

45

Uma solução aquosa de hidróxido de sódio tem densidade igual a  $1,40 \text{ g mL}^{-1}$  e 40% de teor do soluto, em massa.

A concentração, em  $\text{mol L}^{-1}$ , do hidróxido na solução é

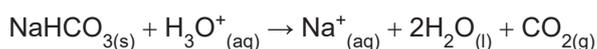
- (A) 4
- (B) 8
- (C) 10
- (D) 14
- (E) 16

Dado

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g mol}^{-1}$$

46

O bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) é um reagente usado para finalidades diversas por conta de sua capacidade para neutralização de ácidos e para produção do gás  $\text{CO}_2$ . Em contato com soluções aquosas ácidas, reage como representado a seguir.



Considerando-se a proporção estequiométrica e o rendimento completo de reação, a massa de bicarbonato de sódio necessária para neutralizar 20,0 L de solução aquosa, cujo pH medido foi 2, é

- (A) 8,4
- (B) 16,8
- (C) 24,6
- (D) 33,6
- (E) 40,2

RASCUNHO



47

Nanopartículas de prata (AgNP) são nanoestruturas contendo algumas centenas de átomos de Ag, cuja superfície apresenta carga elétrica que as mantém dispersas em meio aquoso.

Baseado no tamanho e no grau de espalhamento de luz incidente, calculou-se em  $1 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$  a concentração de AgNP na dispersão. A partir do tamanho médio, determinou-se que haveria 500 átomos de Ag por nanopartícula.

Considerando-se esses dados, verifica-se que a massa de prata, em mg, presente em 1 mL de dispersão é

- (A) 0,028
- (B) 0,054
- (C) 0,14
- (D) 0,28
- (E) 0,54

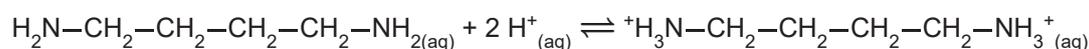
Dado

$1 \text{ mol} = 6 \times 10^{23} \text{ unidades}$

$M(\text{Ag}) = 108 \text{ g mol}^{-1}$

48

A protonação de uma amina biogênica requer absorção de calor, atingindo uma situação de equilíbrio no meio aquoso, como descrito na reação abaixo.



Nesse sistema, verifica-se que o(a)

- (A) aumento da concentração de  $\text{H}^+$  deslocaria a reação para a formação de  $\text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_3^+$ .
- (B) resfriamento da solução deslocaria a reação para a formação de  $\text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_3^+$ .
- (C) equilíbrio não dependeria do pH do meio.
- (D) constante de equilíbrio seria  $K = \frac{[\text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_3^+]}{[\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2][\text{H}^+]^2}$ .
- (E) diluição da solução com água não perturbaria o equilíbrio.

49

Se um sensor analógico de nível transmitir um sinal elétrico em tensão de 1 Vcc a 6 Vcc para um range de 0,7 m a 2,2 m, qual deverá ser a sensibilidade, em Vcc/m, desse sensor?

- (A) 2,27
- (B) 2,73
- (C) 4,00
- (D) 4,67
- (E) 3,33

RASCUNHO

RASCUNHO

50

Um cilindro longo de um material de condutividade térmica  $k$ , comprimento  $L$  e raio da seção reta  $R$ , está colocado entre uma fonte fria à temperatura  $T_F$  e uma fonte quente à temperatura  $T_Q$ . O fluxo estacionário de calor que passa por esse cilindro é  $J_1$ . Um outro cilindro, feito de outro material, com condutividade térmica  $k/2$ , comprimento  $4L$  e raio de seção reta  $4R$ , é colocado entre as mesmas fontes, fria e quente. Para esse segundo cilindro, o fluxo estacionário de calor é  $J_2$ .

A relação entre os fluxos estacionários de calor,  $J_2/J_1$ , é igual a

- (A) 16
- (B) 4
- (C) 2
- (D) 1
- (E) 1/2

51

Em um acelerador eletrostático linear, com comprimento igual a 6,0 m, prótons são acelerados a partir do repouso até uma velocidade final de  $4,0 \cdot 10^6$  m/s.

Qual é a diferença de potencial, em kV, na qual esse acelerador opera?

- (A) 8,5
- (B) 17
- (C) 34
- (D) 85
- (E) 170

Dado  
 carga elétrica do próton =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C  
 massa do próton =  $1,7 \cdot 10^{-27}$  kg

52

Uma máquina térmica reversível realiza trabalho em ciclos, de modo que retira 240 J de uma fonte quente a  $627^\circ\text{C}$  e rejeita 80 J em uma fonte fria à temperatura  $T_F$ .

Qual é, em  $^\circ\text{C}$ , a temperatura  $T_F$ ?

- (A) -273
- (B) 27
- (C) 327
- (D) 627
- (E) 900

53

A energia interna de um gás ideal diatômico depende apenas de sua temperatura. Esse gás ideal passa por um processo isotérmico, em contato com uma fonte térmica à temperatura  $T$ . Observa-se que ele realiza um trabalho total de 350 J sobre o meio ambiente.

O calor trocado pelo gás com a fonte térmica  $T$  é igual a

- (A) 175 J, e o calor é rejeitado pelo gás.
- (B) 175 J, e o calor é absorvido pelo gás.
- (C) 350 J, e o calor é rejeitado pelo gás.
- (D) 350 J, e o calor é absorvido pelo gás.
- (E) 700 J, e o calor é rejeitado pelo gás.

54

Um grande ímã gera, em uma região do espaço, um campo magnético uniforme, orientado verticalmente para cima. Um feixe de elétrons é lançado horizontalmente, nessa região.

Logo após entrar nessa região, esse feixe de elétrons é

- (A) acelerado, mantendo sua direção original.
- (B) freado, mantendo sua direção original.
- (C) defletido verticalmente para cima.
- (D) defletido verticalmente para baixo.
- (E) defletido no plano horizontal, perpendicularmente à direção de sua velocidade.

55

Uma partícula pontual A, de massa  $1,5 \cdot 10^{-6}$  g, tem carga elétrica igual a  $+2,0 \cdot 10^{-6}$  C e está fixa na origem do eixo  $x$ . Na posição  $x = +4,0$  cm, encontra-se outra partícula pontual B, com metade da massa e o dobro da carga elétrica da partícula A.

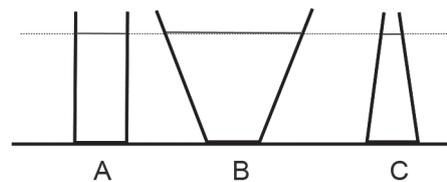
O módulo, em newtons, e o sentido da força elétrica sentida pela partícula A devido à partícula B são, respectivamente,

Dado  
 constante elétrica  $k = 9,0 \cdot 10^9$  N m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>

- (A) 22,5, sentido negativo de  $x$
- (B) 45, sentido negativo de  $x$
- (C) 22,5, sentido positivo de  $x$
- (D) 45, sentido positivo de  $x$
- (E) nulos, já que o efeito das massas anula a força elétrica

56

Na Figura abaixo, são mostrados 3 vasos, A, B e C, abertos para a atmosfera. Esses vasos têm formas diferentes, mas foram preenchidos com água até o mesmo nível.



A relação entre as pressões no fundo de cada um deles é descrita por

- (A)  $P_B > P_A > P_C$
- (B)  $P_B = P_A > P_C$
- (C)  $P_B = P_A = P_C$
- (D)  $P_B > P_A = P_C$
- (E)  $P_B < P_A < P_C$



57

Na Tabela abaixo são apresentadas algumas características termodinâmicas de um ciclo ideal de refrigeração por compressão de vapor.

**Ciclo ideal de refrigeração**

Característica	Valor
Calor trocado no evaporador	120 kJ/kg
Capacidade	4,8 kW
Trabalho do compressor	40 kJ/kg
Razão de circulação do refrigerante	0,04 kg/s

Com base nessas características, qual é o valor do coeficiente de eficácia desse ciclo?

- (A) 0,12
- (B) 4,80
- (C) 3,00
- (D) 0,33
- (E) 1,60

58

Um técnico precisava trocar um medidor de vazão e consultou o almoxarifado sobre a disponibilidade desse tipo de instrumento.

Sabendo-se que o medidor que será substituído é do tipo direto mássico, que medidor de vazão esse técnico deverá receber do almoxarifado?

- (A) Coriolis
- (B) Bocal de vazão
- (C) Placa de orifício
- (D) Tubo de Pitot
- (E) Tubo de Venturi

59

Um sistema de primeira ordem, como, por exemplo, um sistema para controle de nível, apresenta a seguinte função de transferência:

$$G(s) = 25/(s + 25).$$

Qual é o valor, em segundos, da constante de tempo desse sistema?

- (A) 0,01
- (B) 0,02
- (C) 0,03
- (D) 0,04
- (E) 0,05

60

As bombas industriais podem ser classificadas em dois grandes grupos: as bombas dinâmicas e as bombas volumétricas, cada um com seus subgrupos.

A bomba que corresponde a uma bomba volumétrica do tipo rotativa é a

- (A) centrífuga
- (B) de pistão
- (C) de êmbolo
- (D) de diafragma
- (E) de palhetas deslizantes

RASCUNHO

# 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) BÓRO	6 C 12,011 CARBONO	7 N 14,007 NITROGÊNIO	8 O 15,999 OXIGÊNIO	9 F 18,998 FLUÓR	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 FÓSFORO	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 TÍTÂNIO	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 65,38(2) ZINCO	31 Ga 69,723 GALÍO	32 Ge 72,61(2) GERMÂNIO	33 As 74,922 ARSENÍO	34 Se 78,96(3) SELÊNIO	35 Br 79,904 BROMO	36 Kr 83,80 CRÍPTONO
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 NÍBÍO	42 Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	43 Tc 98,906 TECNÉCIO	44 Ru 101,07(2) RÚTÊNIO	45 Rh 102,91 RÓDIO	46 Pd 106,42 PALÁDIO	47 Ag 107,87 PRATA	48 Cd 112,41 CÁDMIO	49 In 114,82 ESTANHÓ	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) LANTÂNIO	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 IRÍDIO	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 RADÔNIO
87 Fr 223,02 FRÂNCIO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr 227,03 ACTÍNIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DÚBNIÓ	106 Sg 262 SEABÓRGIO	107 Bh 262 BOHRIÓ	108 Hs 262 HASSÍO	109 Mt 262 METTÉNIO	110 Uun 262 UNUNÍLIO	111 Uuu 262 UNUNÍLIO	112 Uub 262 UNUNBÍO						

## 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) DISPRÓSIO	67 Ho 164,93 HÓLMIO	68 Er 167,26(3) ERBÍO	69 Tm 168,93 TÚLIO	70 Yb 173,04(3) ITÉRBIO	71 Lu 174,97 LUTÉCIO
--------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	------------------------------	------------------------------------	------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-------------------------------

## 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 FERMÍO	101 Md 258,10 MENDELÉVIO	102 No 259,10 NOBELÍO	103 Lr 262,11 LAURÊNCIO
-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------

NOME DO ELEMENTO	Número Atômico
<b>Símbolo</b>	
Massa Atômica	

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