

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		MATEMÁTICA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 50	1,0 cada	51 a 60	1,0 cada

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

- 02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A **LEITORA ÓTICA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:
- se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
 - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
 - não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.
- 09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES**, o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.
- 12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

LÍNGUA PORTUGUESA

Texto I

O fenômeno urbano: passado, presente e futuro

As cidades surgiram como parte integrante das sociedades agrícolas. Cerca de dois mil anos antes da era cristã, as cidades egípcias de Mênfis e Tebas já se constituíam em núcleos urbanos que abrigavam milhares de habitantes. Outras surgiram nos vales fluviais da Mesopotâmia, da Índia e da China. Elas se caracterizavam por concentrar atividades não agrícolas, sendo locais de culto e de administração. No entanto, comportavam-se apenas como complemento do mundo rural, pois não tinham funções ligadas à produção. Isso foi válido também para as cidades gregas e romanas e mesmo para as cidades da Idade Média. Com o tempo e o surgimento do comércio de longa distância, os núcleos urbanos passaram a ter a função de entrepostos comerciais.

A Revolução Industrial representou uma transformação radical das cidades. Com a indústria, o núcleo produtivo das sociedades concentrou-se geograficamente e transferiu-se para o meio urbano. À nova função de produção de mercadorias juntaram-se as funções urbanas anteriores, de administração e comércio. Essas “novas” cidades difundiram-se inicialmente pela Europa e pela América do Norte, e depois por todos os continentes. Elas passaram a abrigar uma parte crescente da força de trabalho, originária principalmente das áreas rurais.

No século XX, as cidades transformaram-se ainda mais, como consequência do crescimento das atividades industriais e da expansão do setor de serviços. Mais do que nunca, no raiar do século XXI, a cidade se tornou um polo irradiador de comércio, serviços e informações. Com essas funções, ela se consolidou como centro de organização do espaço geográfico.

O mundo atual vive um acelerado processo de urbanização. Atualmente, mais da metade dos quase 7 bilhões de habitantes do planeta já reside em centros urbanos. Por volta de 1950, apenas 30% das pessoas do mundo moravam nas cidades. No início do século XIX, as cidades não abrigavam sequer 2% da população mundial. Segundo a ONU, em 2025 pouco mais de 60% do contingente demográfico total do mundo morará em cidades. [...]

OLIC, Nelson B. **O fenômeno urbano: passado, presente e futuro**. Disponível em: <http://www.clubemundo.com.br/revista-pangea/show_news.asp?n=393&ed=4>. Acesso: 6 maio 2012. Adaptado.

1

Com base nas informações contidas no Texto I, conclui-se que

- (A) a transformação das cidades, no século passado, gerou graves problemas, entre os quais, o aumento da criminalidade.
- (B) a Revolução Industrial foi um dos fatores de crescimento dos centros urbanos e da migração de pessoas do campo para a cidade.
- (C) as novas cidades industrializadas se organizaram exclusivamente a partir da produção de bens para o consumo.
- (D) as cidades da antiguidade se desenvolveram a partir de suas vocações econômicas, fato que já ocorria cerca de dois mil anos antes de Cristo.
- (E) o processo de concentração de habitantes em centros urbanos tende a se estabilizar em 60% por volta de 2025.

2

O par de palavras em destaque apresenta o mesmo sentido e tem seu valor indicado entre parênteses, **EXCETO** em:

- (A) “As cidades surgiram **como** parte integrante das sociedades agrícolas”. (l. 1-2)
“ela se consolidou **como** centro de organização” (l. 32-33)
 (“**na qualidade de**”)
- (B) “sendo locais **de** culto ” (l. 8)
“e **de** administração.” (l. 8)
 (“**próprios para**”)
- (C) “Isso foi válido também **para** as cidades gregas e romanas...” (l. 11-12)
“e transferiu-se **para** o meio urbano.” (l. 19)
 (“**em direção a**”)
- (D) “**Com** essas funções, ela se consolidou como centro” (l. 32-33)
“**Com** a indústria, o núcleo produtivo das sociedades concentrou-se geograficamente” (l. 17-19)
 (“**Por causa de**”)
- (E) “difundiram-se inicialmente pela Europa **e** pela América do Norte” (l. 22-23)
“das atividades industriais **e** da expansão do setor.” (l. 28-29)
 (“**bem como**”)

3

De acordo com a norma-padrão, a frase que contém desvio em termos de regência é:

- (A) Assistiram ao jogo milhares de pessoas.
- (B) O funcionário visou o passaporte do professor.
- (C) A aeromoça procedeu à chamada dos passageiros.
- (D) O patrão deixou de pagar o empregado na sexta-feira.
- (E) O estudante de Direito aspirava à carreira diplomática.

4

Com relação ao uso da norma-padrão, há um desvio de concordância na canção abaixo.

Gente que vem de Lisboa
 Gente que vem pelo mar
 Laço de fita amarela
 Na ponta da vela
 5 no meio do mar

Ei nós, que viemos
 De outras terras, de outro mar
 Temos pólvora, chumbo e bala
 Nós queremos é guerrear

10 Quem me ensinou a nadar
 Quem me ensinou a nadar
 Foi, foi marinheiro
 Foi os peixinhos do mar

Ei nós, que viemos

15 De outras terras, de outro mar
 Temos pólvora, chumbo e bala
 Nós queremos é guerrear

MOURA, Otávio A.P. (adaptador e arranjadador). Peixinhos do mar (canção folclórica de marujada). Intérprete: Milton Nascimento. In: MILTON NASCIMENTO. **Sentinela**. Rio de Janeiro: Polygram, p1980. 1 CD. Faixa 2.

Esse desvio ocorre no seguinte par de versos:

- (A) 1 e 2
- (B) 6 e 7
- (C) 8 e 9
- (D) 10 e 11
- (E) 12 e 13

5

O seguinte par de participios destacados está empregado de acordo com a norma-padrão:

- (A) Ela já havia **pagado** a conta, quando aconteceu o assalto.
 O livro tinha sido **pago** com cartão de crédito.
- (B) Todos tinham **chegado**, quando a homenagem ao aniversariante começou.
 A festa chegava ao fim, mas muitos dos convidados ainda não tinham **chego**.
- (C) Os funcionários tinham **trazido** o material necessário ao evento com antecedência.
 O bandido foi **trago** à presença das vítimas, quando cheguei.
- (D) Todos tinham **ficado** boquiabertos com o ocorrido.
 A família tinha **fico** reunida em casa, quando houve fortes chuvas.
- (E) Um grupo de amigos havia **comprado** o imóvel, para instalar nele um negócio.
 As crianças já tinham **compro** doces para o lanche, quando trouxeram-lhe sanduíches.

6

Parônimos são palavras de grafia semelhante, mas que apresentam significados distintos entre si.

Foi usada a palavra adequada (dentre as indicadas entre parênteses), para a construção de uma frase coerente, em:

- (A) A autoridade valeu-se do saber de um **iminente** juiz. (eminente / iminente)
- (B) Como o fumo foi **prescrito** em recintos fechados do Brasil, o senhor não pode fumar aqui. (prescrito / proscrito)
- (C) O motorista **infligiu** a lei de trânsito ao desrespeitar o sinal vermelho. (infligir / infringir)
- (D) O bandido foi preso em **flagrante**. (flagrante / fragrante)
- (E) O **conserto** de cordas e percussão foi muito apreciado pela plateia. (concerto / conserto)

7

Algumas das palavras destacadas na frase abaixo deveriam ser corrigidas, empregando-se o acento indicador de crase.

O artista fica **a** trabalhar na sua obra, **a** noite, indifferente **aquilo** que o cerca. Dias e dias **a** fio repete **a** rotina, **a** qual se dedica sem se cansar.

De acordo com a norma-padrão, a correção resultaria, respectivamente, nesta sequência de palavras:

- (A) à - à - aquilo - a - a - a
- (B) à - a - àquilo - à - a - a
- (C) a - à - aquilo - a - à - a
- (D) a - a - àquilo - à - à - à
- (E) a - à - àquilo - a - a - à

8

A colocação pronominal está de acordo com a norma-padrão em:

- (A) Quem viu-me em Lisboa percebeu minha alegria.
- (B) Chega-se rapidamente a Lisboa pelo mar.
- (C) Como pode-se chegar a Lisboa?
- (D) Os marinheiros tinham ensinado-me a guerrear.
- (E) Quando encontrarem-se em Lisboa, visitem o Castelo de São Jorge.

9

A frase em que todas as palavras estão corretamente grafadas é:

- (A) A obra foi paralisada devido ao grande vazamento de água.
- (B) Quando o assunto é fome, é impossível banalizar a discussão.
- (C) A análise dos fatos levou a se considerar a excessão como regra.
- (D) Ao canalizar o rio que passava na cidade, grandes enxentes aconteceram.
- (E) Não foi possível utilizar a metodologia programada para a execussão do projeto.

Texto II

Cúpula das Américas discute regulamentação das drogas

Nos últimos anos, diversos ex-chefes de Estado da América Latina têm se manifestado em favor da descriminalização das drogas em um movimento que começa a ganhar apoio dos atuais líderes desses países. O exemplo mais recente a propor o fim da política de repressão é o presidente da Guatemala, Otto Pérez Molina.

Em um artigo no diário britânico The Guardian, o guatemalteco defendeu abertamente a regulamentação das drogas, pois os mercados globais dessas substâncias não podem ser erradicados.

[...] Segundo ele, a sociedade não acredita que o álcool ou o tabaco possam ser extintos, “mas de alguma forma supomos ser correto no caso das drogas.”

Uma explicação que, para Dartiu Xavier, psiquiatra e diretor do Programa de Orientação e Assistência a Dependentes da Unifesp (Universidade Federal de São Paulo), está relacionada com a visão maniqueísta de que apenas as drogas ilícitas são nocivas.

Para o médico, manter as drogas na ilegalidade equivale a entregar o controle aos traficantes, pois com a regulação do Estado – que difere da liberação total e indiscriminada dessas substâncias – seria possível valer-se de “uma série de normas e procedimentos”. “Liberação geral é a dos traficantes, que detêm o controle. A normatização é discutir o assunto sobre a lei.” [...]

CARTA CAPITAL. Cúpula das Américas discute regulamentação das drogas. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/sociedade/cupula-das-americas-discute-regulamentacao-das-drogas/>>. Acesso em: 3 maio 2012. Adaptado.

10

O Texto II apresenta ora argumentos, ora apenas informações.

O fragmento que apenas contém uma informação em vez de apresentar argumento a favor da regulamentação das drogas hoje ilícitas, é:

- (A) “diversos ex-chefes de Estado da América Latina têm se manifestado em favor da descriminalização das drogas” (l. 1-3)
- (B) “os mercados globais dessas substâncias não podem ser erradicados.” (l. 10-11)
- (C) “manter as drogas na ilegalidade equivale a entregar o controle aos traficantes” (l. 20-21)
- (D) “Liberação geral é a dos traficantes, que detêm o controle.” (l. 25-26)
- (E) “A normatização é discutir o assunto sobre a lei.” (l. 26-27)

MATEMÁTICA

11

“A Diretoria de Terminais e Oleodutos da Transpetro opera uma malha de 7.179 km de oleodutos. Em 2010, [...] os 28 terminais aquaviários operaram uma média mensal de 869 embarcações (navios e barcas).”

Disponível em: <http://www.transpetro.com.br/portugues/relatorio_anual/2010/pt-en/index.html> Relatório anual 2010, p. 42. Acesso em: 07 abr. 2012. Adaptado.

Se a diferença entre o número médio de barcas e o de navios operados mensalmente nos terminais aquaviários em 2010 foi 23, qual a média de barcas operadas mensalmente?

- (A) 423
- (B) 432
- (C) 446
- (D) 464
- (E) 472

12

Dentro de um estojo, há somente 6 canetas, cada uma com uma cor diferente (rosa, roxo, verde, azul, vermelha e preta).

Retirando-se, ao acaso, duas canetas de dentro desse estojo, qual é a probabilidade de que nenhuma delas seja verde?

- (A) $\frac{1}{3}$
- (B) $\frac{2}{3}$
- (C) $\frac{17}{36}$
- (D) $\frac{25}{36}$
- (E) $\frac{5}{6}$

13

João solicitou a uma instituição financeira a liquidação antecipada de um empréstimo e foi informado que, se a quitação do mesmo fosse feita até o final do mês em curso, o valor pago seria R\$ 7.350,00, o que representaria um desconto de 12,5% sobre o valor a ser pago na data combinada inicialmente.

Qual foi, em reais, o valor do desconto oferecido para a liquidação antecipada?

- (A) 882,00
- (B) 918,75
- (C) 1.044,05
- (D) 1.050,00
- (E) 1.368,50

14

A vitrinista de uma loja de roupas femininas dispõe de 9 vestidos de modelos diferentes e deverá escolher 3 para serem exibidos na vitrine.

Quantas são as escolhas possíveis?

- (A) 84
- (B) 96
- (C) 168
- (D) 243
- (E) 504

15

A raiz da função $f(x) = 2x - 8$ é também raiz da função quadrática $g(x) = ax^2 + bx + c$.

Se o vértice da parábola, gráfico da função $g(x)$, é o ponto $V(-1, -25)$, a soma $a + b + c$ é igual a

- (A) - 25
- (B) - 24
- (C) - 23
- (D) - 22
- (E) - 21

16

Parlamentares alemães visitam a Transpetro para conhecer logística de biocombustível.

“o presidente Sergio Machado mostrou o quanto o Sistema Petrobras está crescendo. Com a descoberta do pré-sal, o Brasil se transformará, em 2020, no quarto maior produtor de petróleo do mundo. Em 2003, a Petrobras produzia cerca de 1,5 milhão de barris. Atualmente (2011), são 2,5 milhões. A perspectiva é de que esse número aumente ainda mais’.”

Disponível em: <http://www.transpetro.com.br/TranspetroSite/appmanager/transpPortal/transpInternet?_nfpb=true&_windowLabel=barraMenu_3&_nffvid=%2FTranspetroSite%2Fportlets%2FbarraMenu%2FbarraMenu.faces&_pageLabel=pagina_base&formConteudo:codigo=1749>. Acesso em: 07 abr. 2012. Adaptado.

Suponha que o aumento na produção anual de barris tenha sido linear, formando uma progressão aritmética.

Se o mesmo padrão for mantido por mais alguns anos, qual será, em milhões de barris, a produção da Petrobras em 2013?

- (A) 2,625
- (B) 2,750
- (C) 2,950
- (D) 3,000
- (E) 3,125

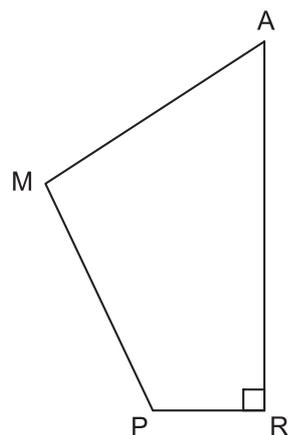
17

Oito caixas cúbicas e iguais ocupam 512 dm^3 .

Qual é, em dm^2 , a área total de cada caixa?

- (A) 16
- (B) 48
- (C) 96
- (D) 256
- (E) 384

18



No quadrilátero RAMP, o ângulo R é reto, e os lados PR e RA medem, respectivamente, 6 cm e 16 cm.

Se a área de RAMP é 105 cm^2 , qual é, em cm^2 , a área do triângulo PAM?

- (A) 47
- (B) 53
- (C) 57
- (D) 63
- (E) 67

19

A média aritmética das notas dos 110 aprovados em um concurso foi 6,08. Mas os candidatos do sexo masculino saíram-se melhor: a média aritmética das notas obtidas pelos homens foi 6,6, enquanto a média das mulheres foi 5,5.

Quantos homens foram aprovados nesse concurso?

- (A) 52
- (B) 54
- (C) 56
- (D) 58
- (E) 62

20

Se a soma de dois números naturais não nulos é igual ao quádruplo de um desses números, então

- (A) pelo menos um dos números é múltiplo de 3.
- (B) um deles é par, se o outro for ímpar.
- (C) certamente os dois números são compostos.
- (D) os dois números podem ser iguais.
- (E) um dos números é, obrigatoriamente, primo.



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

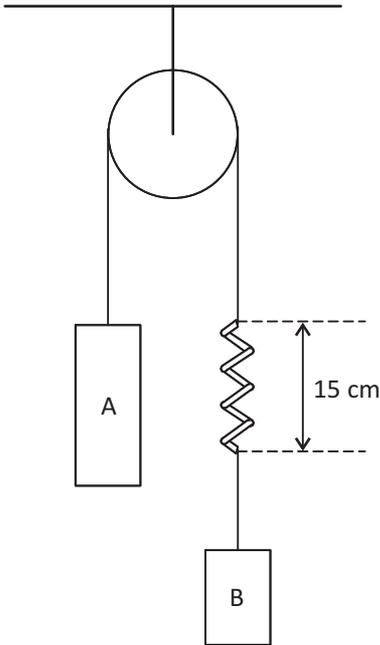
Uma barra metálica, inicialmente neutra, é eletrizada por indução e adquire carga positiva.

Constata-se que, nesse processo de eletrização, a barra

- (A) ganhou elétrons.
- (B) ganhou prótons.
- (C) ganhou pósitrons.
- (D) perdeu elétrons.
- (E) perdeu prótons.

22

A figura abaixo é o esquema de um experimento onde os fios, a polia e a mola são considerados ideais, e os atritos são desprezíveis.



Os blocos A e B se movem com a mesma aceleração, em módulo.

Se o comprimento da mola, quando nenhuma carga é aplicada a ela, é de 10 cm, qual é, aproximadamente, em N/m, o valor da constante elástica da mola?

Dados
 Aceleração da gravidade = 10 m/s^2
 Massa do bloco A = 30 kg
 Massa do bloco B = 10 kg

- (A) 100
- (B) 700
- (C) 2.100
- (D) 3.000
- (E) 4.000

23

Dois esferas metálicas X e Y encontram-se, inicialmente, eletricamente isoladas. As cargas elétricas e os diâmetros das esferas são listados na tabela abaixo.

	Carga elétrica (μC)	Diâmetro (cm)
Esfera X	+ 60	60
Esfera Y	- 40	40

Se as esferas entrarem em contato elétrico e, em seguida, forem isoladas novamente, qual será, em μC , a nova carga da esfera Y?

- (A) 8,0
- (B) 12
- (C) 15
- (D) 20
- (E) 50

24

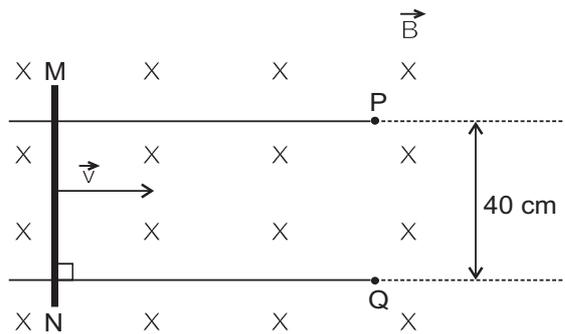
Um chuveiro elétrico dissipa 968 W quando submetido a 220 V.

Qual seria, aproximadamente, a intensidade da corrente elétrica que passaria por esse chuveiro se sobre ele fosse aplicada uma tensão de 180 V?

- (A) 0,50 A
- (B) 1,8 A
- (C) 2,2 A
- (D) 3,6 A
- (E) 7,8 A

25

A figura abaixo mostra uma barra metálica MN que se desloca com velocidade constante \vec{v} sobre trilhos metálicos paralelos. O sistema está submetido a um campo magnético uniforme \vec{B} de intensidade 2,0 T perpendicular ao plano formado pelos condutores. Considere desprezível a resistência elétrica dos contatos entre a barra e os trilhos.

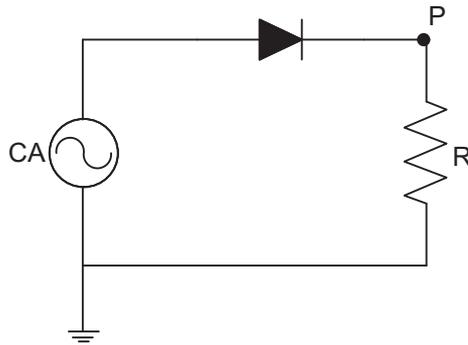


Qual deve ser, aproximadamente, em m/s, o módulo da velocidade \vec{v} de forma que seja gerada uma força eletromotriz de módulo igual a 5,0 V entre os terminais P e Q do circuito?

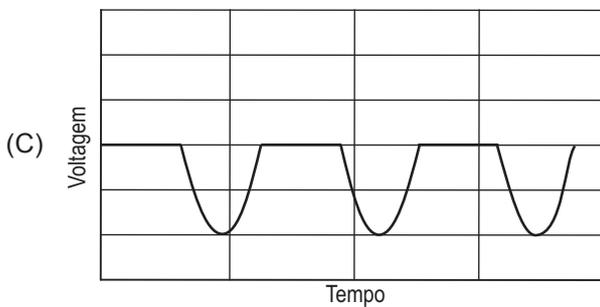
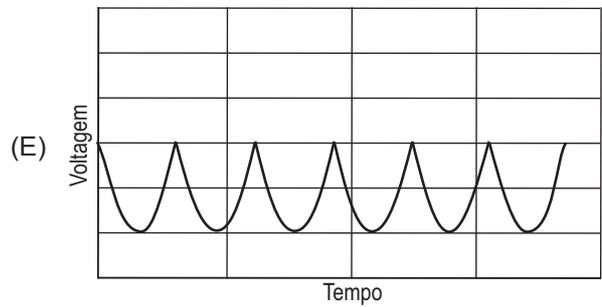
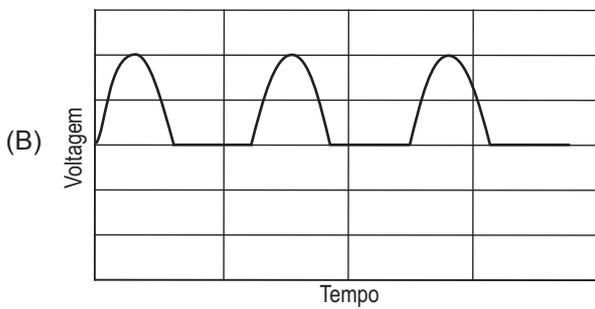
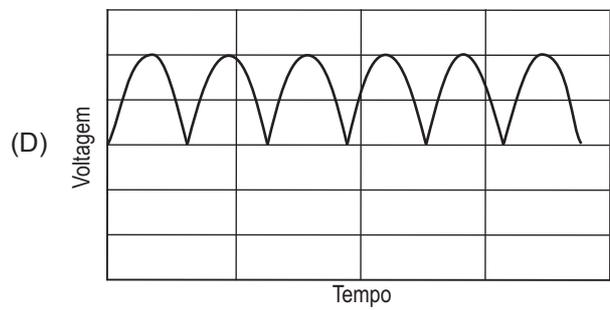
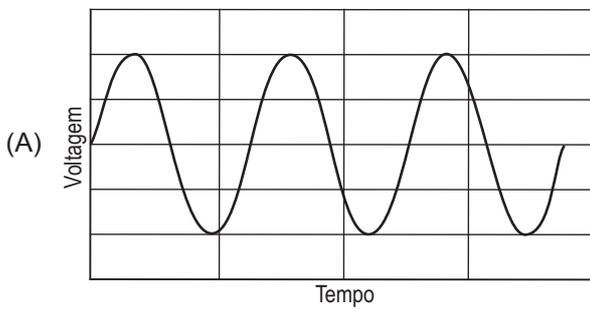
- (A) 1,0
- (B) 2,5
- (C) 3,6
- (D) 4,0
- (E) 6,3

26

Considere o circuito mostrado na figura a seguir.



Dentre as opções, a que representa adequadamente a forma de onda da tensão elétrica no ponto P em relação a terra, é



Continua

27

A radiação ultravioleta de comprimento de onda de 150 nm no ar pode ser usada como germicida.

A energia, em eV, dessa radiação é de, aproximadamente,

Dados

Constante de Plank = $6,60 \times 10^{-34}$ J/s

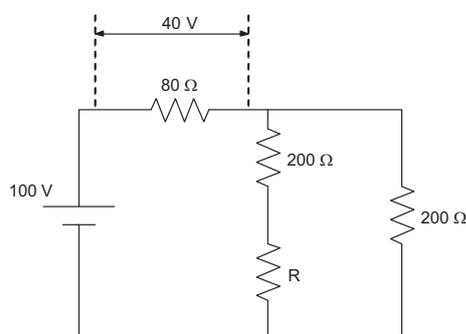
Módulo da carga do elétron = $1,60 \times 10^{-19}$ C

Velocidade da luz no ar = $3,00 \times 10^8$ m/s

- (A) 8,25
- (B) 10,9
- (C) 13,2
- (D) 15,8
- (E) 20,6

28

Considere o circuito mostrado na figura a seguir.



Qual é o valor, em Ω , da resistência R para que haja uma queda de tensão de 40 V no resistor de 80Ω ?

- (A) 40
- (B) 60
- (C) 100
- (D) 120
- (E) 200

29

Elemento químico é um conjunto de átomos com o mesmo número de prótons no núcleo. Átomos de um mesmo elemento podem ter em seu núcleo diferentes números de nêutrons, como o ^{39}Ca e o ^{40}Ca .

Esses átomos são definidos como

- (A) isóbaros
- (B) isótonos
- (C) isótopos
- (D) isômeros
- (E) isoeletrônicos

30

O ácido carbônico, de fórmula H_2CO_3 , presente nos refrigerantes, é um ácido muito fraco e, por essa razão,

- (A) a sua constante de ionização é muito baixa.
- (B) se dissocia nos íons H_2^+ e CO_3^{2-} .
- (C) reage apenas com bases fracas.
- (D) possui ligações iônicas entre os seus átomos.
- (E) possui pH maior do que 7 quando em solução aquosa.

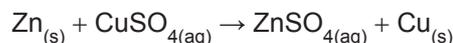
31

Dentre as seguintes substâncias NaCl , SO_3 , KOH , HBrO e Na_2O_2 , observa-se que

- (A) NaCl é um sal que dissolvido em água tem pH neutro, pois os íons Na^+ e Cl^- não reagem com a água.
- (B) SO_3 é um óxido neutro, pois não reage com a água.
- (C) KOH é uma base fraca e, em solução aquosa, não reage com ácidos.
- (D) HBrO é um ácido no qual o Br tem número de oxidação 1- por se situar no grupo 17 ou 7A.
- (E) Na_2O_2 é um óxido anfótero que reage com ácidos ou bases fortes.

32

Considere as reações espontâneas de oxirredução, como a que ocorre com uma lâmina de zinco mergulhada em solução aquosa de sulfato de cobre, representada pela equação:



A esse respeito, verifica-se que

- (A) cobre metálico (sólido) é agente redutor.
- (B) $\text{Zn}^{2+}_{(aq)}$ é o agente oxidante.
- (C) $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$ é o agente redutor.
- (D) potencial de redução do Cu^{2+}/Cu é maior do que o do Zn^{2+}/Zn .
- (E) potencial de oxidação do Zn/Zn^{2+} é menor do que o do Cu/Cu^{2+} .

33

Massas iguais a 0,04 g de NaOH e 0,056 g de KOH foram dissolvidas em água destilada, e o volume da solução, levado a 500,00 mL em balão volumétrico. Considere que ambas as bases são eletrólitos muito fortes.

A concentração aproximada de OH^- , em mol/L, na solução, é igual a

- (A) 0,0020
- (B) 0,0040
- (C) 0,0080
- (D) 0,010
- (E) 0,030

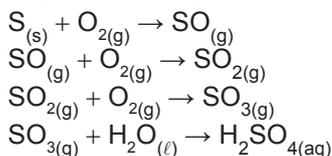
34

A 25,00 mL de solução aquosa de NaOH $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ são adicionados 15,00 mL de solução aquosa de HCl $0,20 \text{ mol L}^{-1}$ e água destilada para levar o volume da solução resultante a 100 mL. Considere a reação que ocorre entre o ácido e a base e a quantidade de H^+ e OH^- , que resulta livre no meio. A concentração, aproximada, do meio, é de

- (A) $0,001 \text{ mol L}^{-1}$ de H^+
- (B) $0,002 \text{ mol L}^{-1}$ de OH^-
- (C) $0,003 \text{ mol L}^{-1}$ de H^+
- (D) $0,004 \text{ mol L}^{-1}$ de OH^-
- (E) $0,005 \text{ mol L}^{-1}$ de H^+

35

A obtenção de ácido sulfúrico passa, resumidamente, pelas seguintes reações: queima de enxofre, oxidação dos óxidos formados e reação com água, como indicado nas seguintes equações não balanceadas:

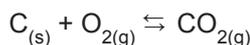


A partir de 1.280g de $S_{(s)}$ qual a quantidade máxima, em g, de H_2SO_4 que se pode obter sabendo-se que o rendimento é de 90%?

- (A) 1.152
- (B) 1.764
- (C) 2.916
- (D) 3.528
- (E) 3.920

36

Considere a seguinte reação de oxidação do monóxido de carbono:



A equação que define a constante de equilíbrio dessa transformação química, em termos de concentração em quantidade de matéria (K_c) ou em termos de pressão parcial do gás (K_p), é

- (A) $K_c = \{[C] \times [O_2]\} / [CO_2]$
- (B) $K_c = \{[CO_2]/[C]\} \times [O_2]$
- (C) $K_p = P(CO_2)/P(O_2)$
- (D) $K_p = P(CO_2) / \{P(O_2) \times P(C)\}$
- (E) $K_c = [O_2] / [CO_2]$

37

Soluções aquosas contendo os íons cloreto e iodeto podem ser obtidas pela solubilização completa dos sais KI e KCl em água ou pela preparação de soluções saturadas de AgI e AgCl.

Sobre tais soluções, constata-se que

Dados

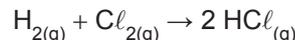
$$K_{ps \text{ AgCl}} = 1,8 \times 10^{-10}$$

$$K_{ps \text{ AgI}} = 1,0 \times 10^{-18}$$

- (A) o sal que se precipita primeiro é o AgCl, ao se adicionar pequena quantidade de solução de nitrato de prata a uma solução aquosa insaturada contendo KI e KCl.
- (B) o aumento da temperatura diminuirá a solubilidade desses sais em água, se a solubilização do AgI e do AgCl é processo endotérmico.
- (C) a adição de NaCl à solução insaturada contendo KI e KCl provocará a precipitação do cloreto na forma de ICl.
- (D) a adição de NaCl à solução saturada de AgI e AgCl diminuirá mais ainda a solubilidade do AgCl.
- (E) não haverá alteração na quantidade de Ag^+ na solução, ao se adicionar NaCl à solução saturada de AgI.

38

Um mol de gás hidrogênio reage com um mol de gás cloro, em presença de luz, dando origem a dois mols de gás clorídrico.



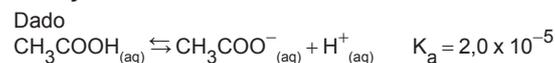
Admitindo-se comportamento de gases ideais, reação irreversível e rendimento de 100%, qual é o volume máximo de gás clorídrico, em L, que se obtém a partir da reação 20,0 L de gás hidrogênio com 20,0 L de gás cloro?

- (A) 10,4
- (B) 22,4
- (C) 40,0
- (D) 44,8
- (E) 50,0

39

Ácido acético e acetato de sódio foram misturados de forma que a concentração de acetato fosse, no equilíbrio, duas vezes maior que a de ácido acético.

O pH dessa solução é:



- (A) 2
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 7
- (E) 8

40

Qual das misturas abaixo representa um exemplo de dispersão coloidal?

- (A) O bronze, que é uma liga de cobre e estanho.
- (B) O quartzo puro e transparente.
- (C) A clara de ovo batida em neve.
- (D) Uma mistura contendo os gases oxigênio e nitrogênio na temperatura ambiente.
- (E) Uma solução aquosa não saturada de água e cloreto de sódio (o sal de cozinha).

BLOCO 2

41

Uma máquina utiliza glicerina como lubrificante. A temperatura e a pressão de trabalho da glicerina são constantes e valem 100,00 °C e 1,0 atm.

Nessas condições, qual é, aproximadamente, a densidade da glicerina em g.cm³?

Dados

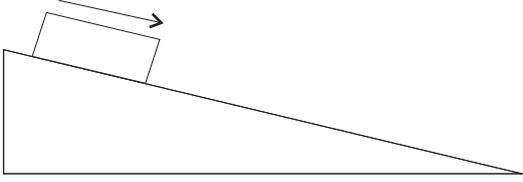
$$\text{Densidade da glicerina a } 20,00 \text{ }^\circ\text{C e a } 1,0 \text{ atm} = 1,250 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$$

$$\text{Coeficiente de dilatação volumétrica da glicerina} = 5,000 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

- (A) 1,140
- (B) 1,160
- (C) 1,180
- (D) 1,200
- (E) 1,300

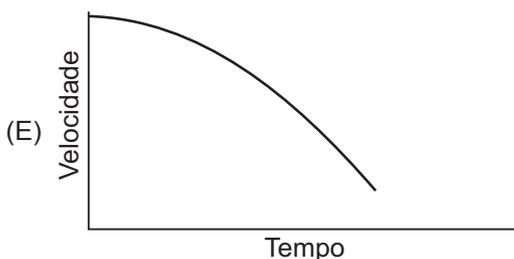
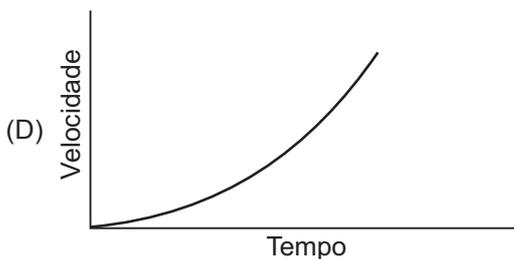
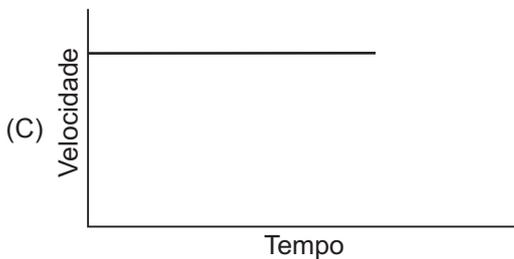
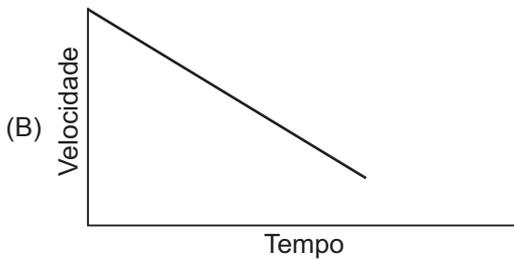
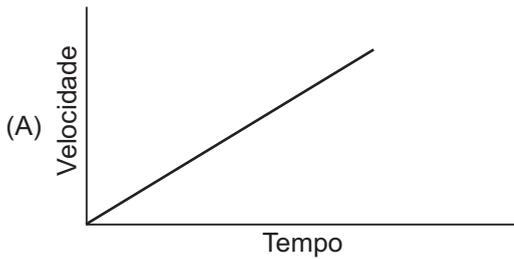
42

Uma caixa é abandonada no alto de um plano inclinado e passa a deslizar sem atrito sobre ele, como mostra a figura.



Considere os gráficos da velocidade da caixa em função do tempo.

O gráfico mais adequado dessa velocidade é:



43

Um paraquedista de massa 70 kg encontra-se em queda vertical. Durante um trecho da queda, a sua aceleração é constante, direcionada para cima e possui módulo de $0,60 \text{ m/s}^2$. O atrito entre o paraquedista e o ar é desprezível. O módulo, em N, da resultante das forças que as cordas do paraquedas exercem sobre o paraquedista é, aproximadamente, de

Dado

Aceleração da gravidade = 10 m/s^2

- (A) 600
(B) 658
(C) 700
(D) 742
(E) 770

44

Uma substância orgânica tem as seguintes características:

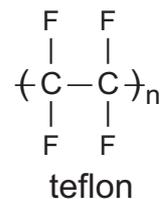
- é constituída somente por átomos de carbono e hidrogênio;
- possui cadeia carbônica linear;
- é um gás incolor e altamente inflamável e
- a combustão completa de 2 mol produz 8 mol de CO_2 .

Tal substância é o

- (A) metano
(B) propano
(C) butano
(D) metilpropano
(E) metilbutano

45

O teflon é um polímero muito utilizado para revestir painéis e frigideiras, devido à sua alta resistência ao calor e baixo coeficiente de atrito.



Observa-se que o teflon é um polímero de

- (A) condensação
(B) adição
(C) oxidação
(D) desidratação
(E) silicone

Continua

46

Considere um skatista de 60 kg em uma pista de skate, como mostra a figura 1. A Figura 2 mostra os gráficos das energias potencial e cinética do skatista em função da sua posição escalar. Despreze os atritos.

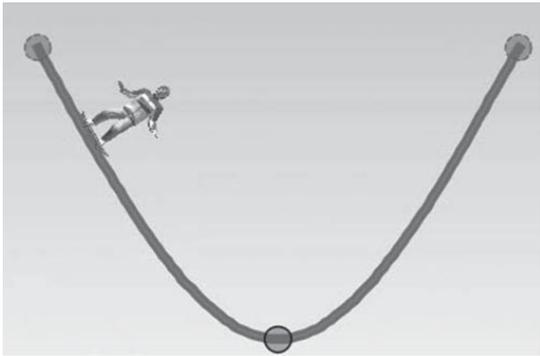


Figura 1

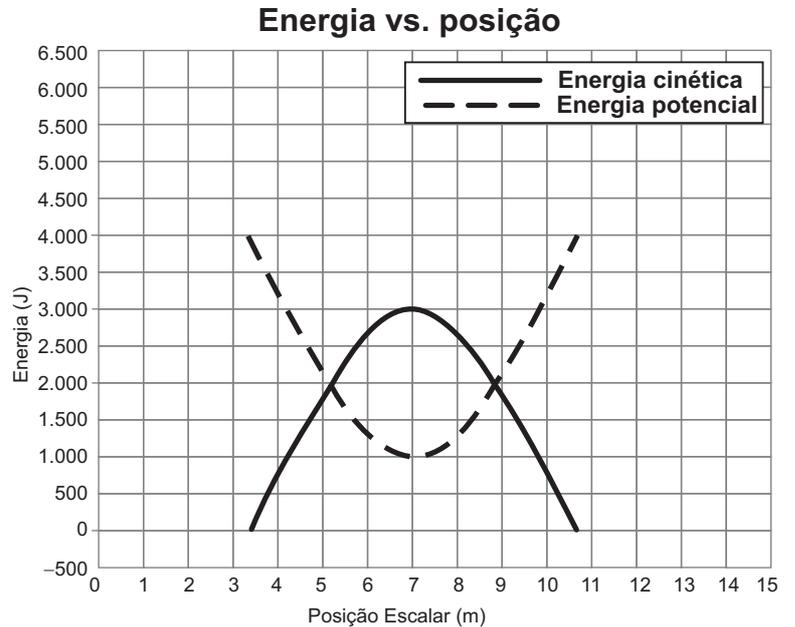


Figura 2

Disponível em: <[www.http://phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu)>. Acesso em: 07 abr. 2012. Adaptado.

Dado

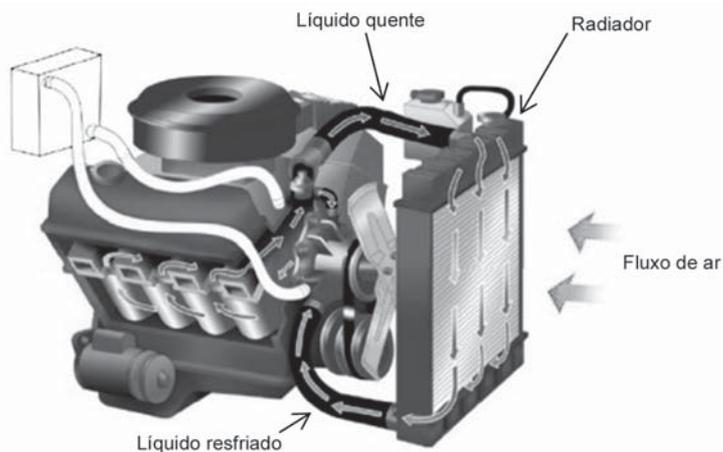
Aceleração da gravidade = 10 m/s^2

Observa-se que, na trajetória do skatista, a

- (A) diferença entre as alturas máxima e mínima do skatista é de aproximadamente 6,7 m.
- (B) diferença entre as alturas máxima e mínima do skatista é de aproximadamente 1,7 m.
- (C) velocidade máxima atingida pelo skatista é de aproximadamente 10 m/s.
- (D) velocidade máxima atingida pelo skatista é de aproximadamente 5,7 m/s.
- (E) velocidade do skatista é numericamente igual à sua altura quando a energia potencial é 2.000 J.

47

O esquema do sistema de arrefecimento de um motor a explosão é mostrado na figura a seguir.



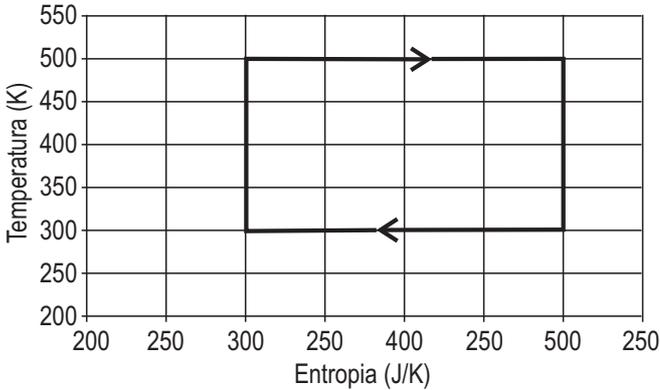
O líquido de arrefecimento quente proveniente do motor passa pelo radiador, onde é resfriado e, em seguida, retorna para o motor.

O fluxo de ar no radiador favorece principalmente a troca de calor entre o radiador e a vizinhança por

- (A) condução
- (B) convecção
- (C) indução
- (D) inversão
- (E) radiação

48

Uma máquina térmica executa ciclos termodinâmicos reversíveis, representados pelo diagrama temperatura versus entropia mostrado na figura a seguir.



O rendimento da máquina técnica é de

- (A) 20%
- (B) 30%
- (C) 40%
- (D) 60%
- (E) 70%

49

Com relação ao comportamento dos gases ideais, tem-se que

- (A) o aumento da pressão do gás na temperatura e no volume constantes é inversamente proporcional à quantidade de gás.
- (B) o aumento do volume de um recipiente, contendo uma quantidade fixa de gás, provoca o aumento da pressão exercida pelo gás no recipiente se a temperatura é constante.
- (C) o aumento da temperatura do gás, na pressão constante, causa a sua contração.
- (D) a densidade de um gás não varia em função da variação da quantidade desse gás contido em um recipiente de volume constante.
- (E) dois gases que ocupam volumes iguais, nas mesmas temperatura e pressão, têm a mesma quantidade de matéria em mol.

50

Os gases oxigênio e ozônio são fundamentais para a manutenção de grande parte da vida no planeta Terra.

Considerando-se o comportamento ideal para os gases a 25 °C e 1 atm, a razão entre a densidade do gás ozônio e a densidade do gás oxigênio é

Dado
Massa atômica do O = 16 u.m.a

- (A) 0,5
- (B) 0,75
- (C) 1,5
- (D) 2,0
- (E) 2,5

BLOCO 3

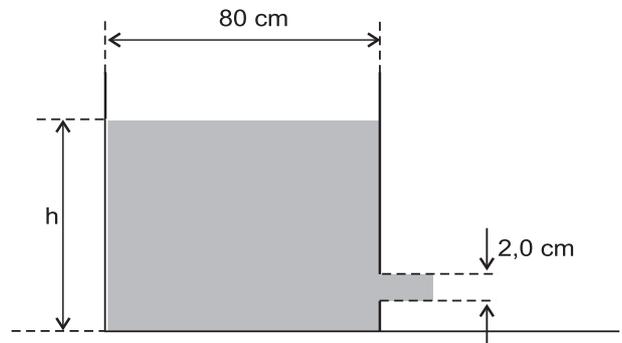
51

As unidades de base das grandezas de comprimento, massa e temperatura do Sistema Internacional de Unidades são, respectivamente,

- (A) metro, quilograma e kelvin
- (B) metro, grama e kelvin
- (C) quilômetro, quilograma e kelvin
- (D) metro, quilograma e Celsius
- (E) metro, grama e Celsius

52

Em um tanque cilíndrico aberto, contendo água, faz-se um orifício circular de 2,0 cm de diâmetro, conforme a figura a seguir.



Se o nível da água h desce a uma taxa de 5,0 mm/s, qual é, aproximadamente, em cm/s, a velocidade da água no orifício?

- (A) 20
- (B) 40
- (C) 500
- (D) 800
- (E) 1.600

53

Associe as características/princípios às operações unitárias.

- | | |
|--|-------------------|
| I - Afinidade de um gás não condensável por uma fase líquida | P - Absorção |
| II - Afinidade de componentes de fluidos por uma matriz sólida | Q - Adsorção |
| III - Diferença de volatilidade | R - Cristalização |
| IV - Resfriamento da solução com mudança de potencial químico do soluto, levando-o à mudança de fase | S - Destilação |
| | T - Secagem |

As associações corretas são

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

54

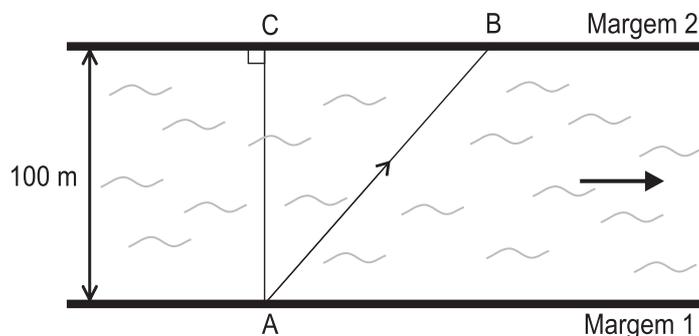
O parâmetro associado ao resultado de uma medição que caracteriza a dispersão de valores que podem ser atribuídos ao mensurando é a(o)

- (A) erro de medição
- (B) fator de ajuste
- (C) incerteza de medição
- (D) erro sistemático
- (E) mediana

55

Um nadador atravessa um rio de 100 m de largura. A velocidade do nadador em relação ao rio possui direção perpendicular às margens e módulo 0,5 m/s. A velocidade da correnteza do rio em relação às margens, é paralela às margens e possui módulo igual a 0,8 m/s.

A figura abaixo é um esquema da situação que mostra a trajetória AB do nadador vista por um observador parado em uma das margens. As margens 1 e 2 são paralelas.

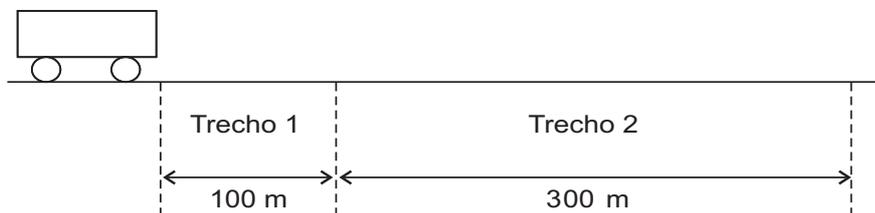


Se a linha AC é perpendicular às margens, qual é aproximadamente o valor em metros da distância entre os pontos C e B?

- (A) 50
- (B) 62,5
- (C) 100
- (D) 160
- (E) 250

56

Um móvel percorre a trajetória retilínea apresentada na figura a seguir.



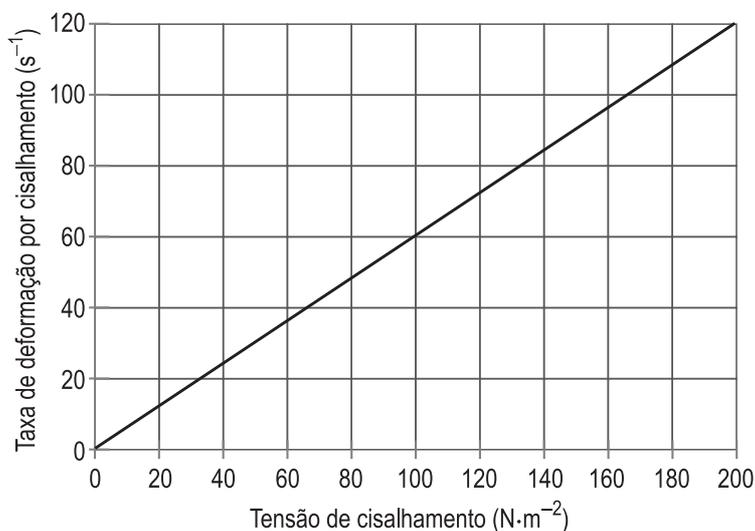
As velocidades médias do móvel nos trechos 1 e 2 são, respectivamente, iguais a 1,0 m/s e 6,0 m/s.

Qual é, aproximadamente, em m/s, a velocidade média do móvel no percurso todo (trechos 1 e 2)?

- (A) 2,0
- (B) 2,7
- (C) 3,0
- (D) 3,5
- (E) 4,7

57

Um experimento é realizado para a determinação da viscosidade dinâmica de um determinado fluido. Para isso, medem-se diversos valores da tensão de cisalhamento e das taxas de deformação por cisalhamento correspondentes. O gráfico mostra os resultados desse experimento.



Qual é, aproximadamente, o valor, em N·s·m⁻², da viscosidade dinâmica do fluido dentro do intervalo de valores mostrado no gráfico?

- (A) 0,51
- (B) 0,60
- (C) 0,86
- (D) 1,2
- (E) 1,7

58

A luz proveniente do sistema estelar Alfa Centauri demora 4,4 anos para chegar à Terra.

A que distância da Terra se encontra esse sistema aproximadamente?

Dado
velocidade da luz no vácuo = $3,0 \times 10^8$ m/s

- (A) $3,1 \times 10^{12}$ km
- (B) $4,2 \times 10^{13}$ km
- (C) $1,3 \times 10^{14}$ km
- (D) $4,2 \times 10^{15}$ km
- (E) $1,3 \times 10^{16}$ km

59

São atribuições da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), **EXCETO**:

- (A) identificar os riscos do processo de trabalho e elaborar o mapa de riscos sempre com assessoria do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT).
- (B) promover anualmente a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT).
- (C) requerer a paralisação de máquina ou setor onde se considere haver risco grave e iminente à segurança e à saúde dos trabalhadores.
- (D) realizar, periodicamente, verificações nos ambientes e condições de trabalho, visando à identificação de situações de risco para a segurança e saúde dos trabalhadores.
- (E) requisitar à empresa as cópias das Comunicações de Acidente do Trabalho (CAT) emitidas.

60

Considere os pictogramas de rotulagem para produtos químicos mostrados no quadro a seguir.



Pictograma 1



Pictograma 2



Pictograma 3

Os significados corretos dos pictogramas 1, 2 e 3 são, respectivamente,

- (A) irritante dérmico, corrosivo e toxicidade aguda
- (B) irritante dérmico, oxidante e explosivo
- (C) corrosivo, irritante dérmico e toxicidade aguda
- (D) oxidante, irritante dérmico e explosivo
- (E) explosivo, irritante dérmico e toxicidade aguda

RASCUNHO

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

1	2	13	14	15	16	17	18																																																										
IA	IIA	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 BERILÍO	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 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 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 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) SELENIO	35 Br 79,904 BROMO	36 Kr 83,80 CRÍPTON	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) 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 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) OSMÍO	77 Ir 192,22 ÍRIDIUM	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 PÓLONIO	85 At 209,99 ASTATO	86 Rn 222,02 RÁDÓNIO	87 Fr 223,02 FRÂNCIO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr 261 ACTÍNIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DUBNÍO	106 Sg 262 SEABÓRGIO	107 Bh 262 BÓHRIO	108 Hs 262 HASSÍO	109 Mt 262 METNÉRIO	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 PRASEODÍMIO	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) ÉRBITO	69 Tm 168,93 TULÍO	70 Yb 173,04(3) ÍTERBIO	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 MENDELEVÍO	102 No 259,10 NOBELÍO	103 Lr 262,11 LAURÊNCIO
-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------

Número Atômico	Símbolo
Nome do Elemento	Massa Atômica

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