

TÉCNICO(A) DE PERFURAÇÃO E POÇOS 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 marcações das 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.

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**.
- se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido.
- não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá 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>).

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

O futuro segundo os brasileiros

Em 2050, o homem já vai ter chegado a Marte, e comprar pacotes turísticos para o espaço será corriqueiro. Em casa e no trabalho, vamos interagir regularmente com máquinas e robôs, que também deverão tomar o lugar das pessoas em algumas funções de atendimento ao público, e, nas ruas, os carros terão um sistema de direção automatizada. Apesar disso, os implantes corporais de dispositivos eletrônicos não serão comuns, assim como o uso de membros e outros órgãos cibernéticos. Na opinião dos brasileiros, este é o futuro que nos aguarda, revela pesquisa da empresa de consultoria OThink, que ouviu cerca de mil pessoas em todo o país entre setembro e outubro do ano passado. [...]

De acordo com o levantamento, para quase metade das pessoas ouvidas (47%) um homem terá pisado em Marte até 2050. Ainda nesse ano, 49% acham que será normal comprar pacotes turísticos para o espaço. Em ambos os casos, os homens estão um pouco mais confiantes do que as mulheres, tendência que se repete quando levadas em conta a escolaridade e a classe social.

As respostas demonstram que a maioria da população tem acompanhado com interesse esses temas — avalia Wagner Pereira, gerente de inteligência Estratégica da OThink. — E isso também é um sinal de que aumentou o acesso a esse tipo de informação pelos brasileiros. [...]

— Nossa vida está cada vez mais automatizada e isso ajuda o brasileiro a vislumbrar que as coisas vão manter esse ritmo de inovação nos próximos anos — comenta Pereira. — Hoje, o Brasil tem quase 80 milhões de internautas e a revolução que a internet produziu no nosso modo de viver, como esse acesso maior à informação, contribui muito para esta visão otimista do futuro.

Já a resistência do brasileiro quando o tema é modificar o corpo humano é natural, analisa o executivo. De acordo com o levantamento, apenas 28% dos ouvidos creem que a evolução da tecnologia vai levar ao desenvolvimento e uso de partes do corpo artificiais que funcionarão melhor do que as naturais, enquanto 40% acham que usaremos implantes eletrônicos para fins de identificação, informações sobre histórico médico e realização de pagamentos, por exemplo.

— Esse preconceito não é exclusividade dos brasileiros — considera Pereira. — Muitos grupos não gostam desse tipo de inovação. Romper a barreira entre o artificial e o natural, a tecnologia e o corpo, ainda é um tabu para muitas pessoas. [...]

BAIMA, Cesar. O futuro segundo os brasileiros. **O Globo**, 14 fev. 2012. 1^o Caderno, Seção Ciência, p. 30. Adaptado.

1

A frase em que o uso das palavras acentua a oposição de ideias que o autor quer marcar é

- (A) “Em 2050, o homem já vai ter chegado a Marte” (l. 1).
- (B) “Na opinião dos brasileiros, este é o futuro que nos aguarda” (l. 10-11).
- (C) “Esse preconceito não é exclusividade dos brasileiros” (l. 47-48).
- (D) “Muitos grupos não gostam desse tipo de inovação” (l. 48-49).
- (E) “Romper a barreira entre o artificial e o natural, a tecnologia e o corpo” (l. 49-50).

2

O trecho “Em ambos os casos” (l. 19) se refere a

- (A) homens mais confiantes e mulheres menos confiantes.
- (B) escolaridade dos entrevistados e classe social dos entrevistados.
- (C) quase metade das pessoas ouvidas e 47% das pessoas entrevistadas.
- (D) pessoas que acreditam que o homem chegará a Marte em breve e pessoas que não acreditam nisso.
- (E) entrevistados sobre o homem em Marte e entrevistados sobre pacotes turísticos para o espaço.

3

Na frase “Os brasileiros encaram o futuro com otimismo”, que forma verbal substitui **encaram**, mantendo-se grafada corretamente?

- (A) Vem
- (B) Vêm
- (C) Veem
- (D) Vede
- (E) Venhem

4

A concordância está de acordo com a norma-padrão em:

- (A) Vai acontecer muitas inovações no século XXI.
- (B) Existe cientistas que investigam produtos para 2050.
- (C) A maioria dos brasileiros acredita que o mundo vai melhorar.
- (D) O passeio aos planetas e às estações espaciais vão ser normais no futuro.
- (E) Daqui a alguns anos, provavelmente haverá lojas com robôs vendedores.

5

A frase redigida de acordo com a norma-padrão é:

- (A) O diretor pediu para mim fazer esse documento.
- (B) No almoço, vou pedir um bife a moda da casa.
- (C) A noite, costumo dar uma volta com o meu cachorrinho.
- (D) Não dirijo a palavra aquelas pessoas.
- (E) A prova consiste em duas páginas.

6

No texto, **cibernéticos** (l. 10) significa

- (A) invisíveis
- (B) artificiais
- (C) esotéricos
- (D) ecológicos
- (E) marcianos

7

A palavra **atendimento** (l. 6) é o substantivo ligado à ação do verbo **atender**.

Qual verbo tem o substantivo ligado à sua ação com a mesma terminação (**-mento**)?

- (A) Crescer
- (B) Escrever
- (C) Ferver
- (D) Pretender
- (E) Querer

8

A palavra **já** pode assumir diversos sentidos, conforme seu emprego.

No texto, **Já** (l. 37) indica a

- (A) ideia de imediatismo na atitude dos brasileiros quanto a mudanças.
- (B) iminência da possibilidade do uso de implantes eletrônicos.
- (C) introdução de um contra-argumento à visão otimista dos brasileiros.
- (D) superação da oposição dos brasileiros em relação a órgãos automatizados.
- (E) simultaneidade entre o momento em que o texto é escrito e as conquistas tecnológicas.

9

A palavra **segundo** é empregada com a mesma classe gramatical e com o mesmo sentido da que se emprega no título do texto em:

- (A) O segundo na lista das vagas é o meu irmão.
- (B) Cumprirei a tarefa segundo as suas instruções.
- (C) O segundo a falar na reunião foi o diretor da firma.
- (D) O vencedor da corrida chegou um segundo antes do concorrente.
- (E) Não gosto de prever o futuro: primeiro, porque é inútil; segundo, porque não estarei mais vivo.

10

O conjunto de palavras paroxítonas que deve receber acentuação é o seguinte:

- (A) amavel – docil – fossil
- (B) ideia – heroi – jiboia
- (C) onix – xerox – tambem
- (D) levedo – outrem – sinonimo
- (E) acrobata – alea – recem

MATEMÁTICA

11

Álvaro, Bento, Carlos e Danilo trabalham em uma mesma empresa, e os valores de seus salários mensais formam, nessa ordem, uma progressão aritmética. Danilo ganha mensalmente R\$ 1.200,00 a mais que Álvaro, enquanto Bento e Carlos recebem, juntos, R\$ 3.400,00 por mês.

Qual é, em reais, o salário mensal de Carlos?

- (A) 1.500,00
- (B) 1.550,00
- (C) 1.700,00
- (D) 1.850,00
- (E) 1.900,00

12

$$\text{Se } f(x) = \begin{cases} 2x - p, & \text{se } x \leq 1 \\ mx - 1, & \text{se } 1 < x < 6 \\ \frac{7x + 4}{2}, & \text{se } x \geq 6 \end{cases} \text{ é uma função contínua,}$$

de domínio real, então, $m - p$ é igual a

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

13

Certa empresa identifica as diferentes peças que produz, utilizando códigos numéricos compostos de 5 dígitos, mantendo, sempre, o seguinte padrão: os dois últimos dígitos de cada código são iguais entre si, mas diferentes dos demais. Por exemplo, o código "03344" é válido, já o código "34544", não.

Quantos códigos diferentes podem ser criados?

- (A) 3.312
- (B) 4.608
- (C) 5.040
- (D) 7.000
- (E) 7.290

14

Para montar um cubo, dispõe-se de uma folha de cartolina retangular, de 30 cm de comprimento e 20 cm de largura. As faces do cubo, uma vez recortadas, serão unidas com fita adesiva.

Qual é, em centímetros, a medida máxima da aresta desse cubo?

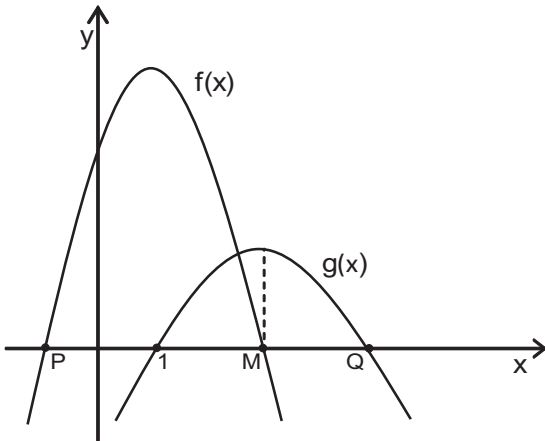
- (A) 7
- (B) 8
- (C) 9
- (D) 10
- (E) 11

15

Na lanchonete de seu João, vende-se “suco” de uva e “refresco” de uva, ambos preparados com água e um concentrado da fruta, mas em diferentes proporções. O “suco” é preparado com três partes de concentrado e duas partes de água, enquanto o “refresco” é obtido misturando-se uma parte de concentrado a três de água. Certa manhã, utilizando 19 litros de concentrado e 22 litros de água, seu João preparou x litros de “suco” e y litros de “refresco” de uva. A diferença entre essas quantidades, em litros, corresponde a

- (A) 9
- (B) 10
- (C) 11
- (D) 12
- (E) 13

16



Sejam $f(x) = -2x^2 + 4x + 16$ e $g(x) = ax^2 + bx + c$ funções quadráticas de domínio real, cujos gráficos estão representados acima. A função $f(x)$ intercepta o eixo das abscissas nos pontos $P(x_p, 0)$ e $M(x_M, 0)$, e $g(x)$, nos pontos $(1, 0)$ e $Q(x_Q, 0)$.

Se $g(x)$ assume valor máximo quando $x = x_M$, conclui-se que x_Q é igual a

- (A) 3
- (B) 7
- (C) 9
- (D) 11
- (E) 13

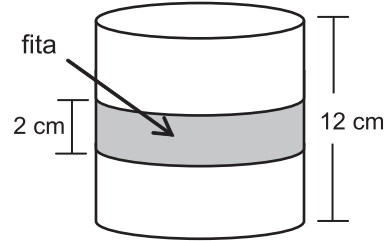
17

Seja x um número natural que, dividido por 6, deixa resto 2. Então, $(x + 1)$ é necessariamente múltiplo de

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

18

Uma fita retangular de 2 cm de largura foi colocada em torno de uma pequena lata cilíndrica de 12 cm de altura e $192 \pi \text{ cm}^3$ de volume, dando uma volta completa em torno da lata, como ilustra o modelo abaixo.



A área da região da superfície da lata ocupada pela fita é, em cm^2 , igual a

- (A) 8π
- (B) 12π
- (C) 16π
- (D) 24π
- (E) 32π

19

Considere as funções $g(x) = \log_2 x$ e $h(x) = \log_b x$, ambas de domínio \mathbb{R}_+^* .

Se $h(5) = \frac{1}{2}$, então $g(b + 9)$ é um número real compreendido entre

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

20

Fábio contratou um empréstimo bancário que deveria ser quitado em 30 de março de 2012. Como conseguiu o dinheiro necessário 30 dias antes dessa data, Fábio negociou com o gerente e conseguiu 5% de desconto. Assim, quitou o empréstimo antecipadamente, pagando R\$ 4.940,00.

Qual era, em reais, o valor a ser pago por Fábio em 30 de março de 2012?

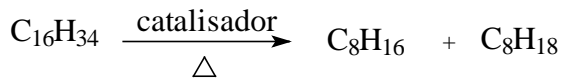
- (A) 5.187,00
- (B) 5.200,00
- (C) 5.871,00
- (D) 6.300,00
- (E) 7.410,00

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

O óleo combustível, constituído essencialmente do hidrocarboneto $C_{16}H_{34}$, é um derivado do petróleo que, ao ser aquecido na presença de catalisador, produz uma mistura de substâncias orgânicas, conforme a equação abaixo:



A respeito desse óleo combustível e das substâncias produzidas, tem-se que

- (A) $C_{16}H_{34}$ é um alcano.
 (B) $C_{16}H_{34}$ é um alcadieno.
 (C) C_8H_{18} é um cicloalcano.
 (D) C_8H_{18} é um alceno.
 (E) C_8H_{16} é um alcino.

22

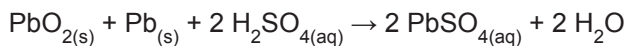
É comum encontrar quem pinte de branco um muro utilizando cal virgem (constituído de óxido de cálcio) como matéria-prima para o seu trabalho, seguindo a rotina de adicionar cal virgem à água contida num recipiente e agitar o conteúdo; em seguida, com auxílio de uma brocha, aplicar camadas desse conteúdo para obter a pintura e, finalmente, esperar pela secagem.

Nessa rotina, ocorre a seguinte reação química da cal virgem com a água:

- (A) $Ca_2O_{(s)} + H_2O_{(aq)} \rightarrow 2 Ca(OH)_{(aq)}$
 (B) $CaO_{(s)} + H_2O_{(aq)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$
 (C) $Ca_2O_{3(s)} + 3 H_2O_{(aq)} \rightarrow 2 Ca(OH)_{3(aq)}$
 (D) $CaO_{(s)} + 2 H_2O_{(aq)} \rightarrow H_4CaO_{3(aq)}$
 (E) $CaO_{2(s)} + 2 H_2O_{(aq)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)} + H_2O_{2(aq)}$

23

A bateria de chumbo usada em carros é, em essência, um conjunto de pilhas ligadas em série. A equação da reação global que faz gerar eletricidade é:

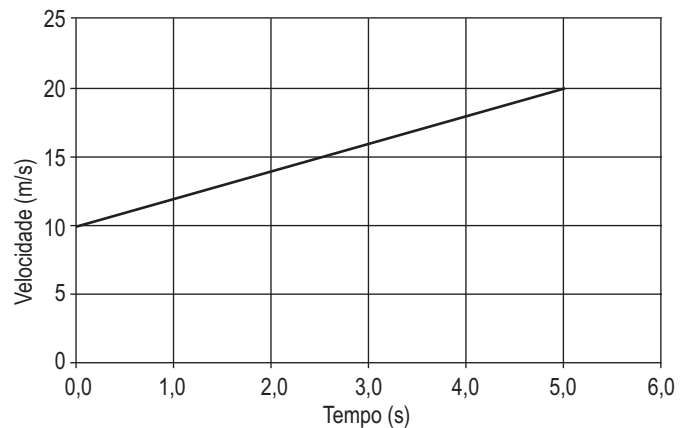


Nessa reação de oxirredução, o

- (A) chumbo tem o seu número de oxidação alterado de 4+ no PbO_2 para 2+ no $PbSO_4$.
 (B) chumbo metálico, $Pb_{(s)}$, tem o seu número de oxidação alterado de 0 para 4+ no $PbSO_4$.
 (C) chumbo metálico, $Pb_{(s)}$, é o agente oxidante.
 (D) ácido sulfúrico é o agente redutor.
 (E) hidrogênio tem o seu número de oxidação alterado de 1+ no H_2SO_4 para 2+ no H_2O .

24

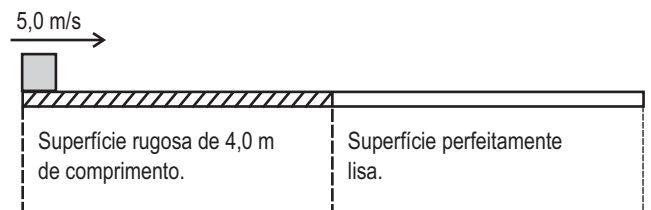
A figura mostra o gráfico da velocidade de um móvel, de massa 1,0 kg, em função do tempo.



A resultante das forças que atuam no móvel

- (A) é constante e igual a 2,0 N.
 (B) é constante e igual a 4,0 N.
 (C) varia uniformemente de 0 a 2,0 N
 (D) varia uniformemente de 0 a 4,0 N
 (E) varia uniformemente de 2,0 a 4,0 N

25



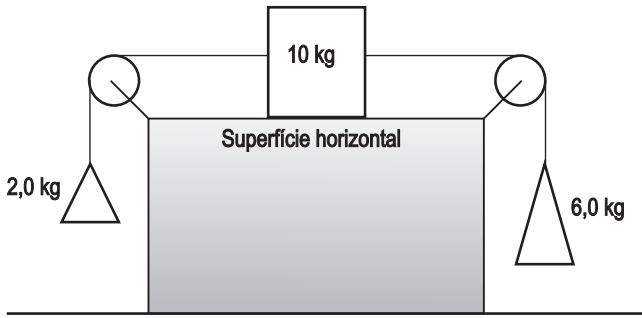
Um móvel de dimensões desprezíveis se desloca sobre uma superfície horizontal, como mostra a figura. O móvel, inicialmente a 5,0 m/s, é desacelerado devido ao atrito cinético entre o móvel e a superfície rugosa.

Qual é, aproximadamente, em m/s, a velocidade do móvel na superfície perfeitamente lisa?

Dados: aceleração da gravidade = 10 m/s².
 coeficiente de atrito cinético entre o móvel e a superfície rugosa = 0,20

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

26

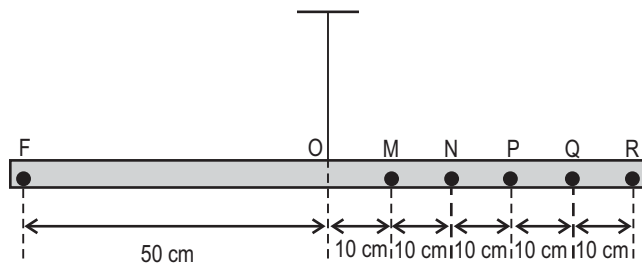


No sistema mecânico mostrado na figura, na qual as massas dos corpos estão indicadas, as polias são ideais, e os atritos são desprezíveis.

O valor aproximado da aceleração do sistema, em m/s^2 , é
 Dado: aceleração da gravidade = $10 m/s^2$

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

27



Uma barra homogênea é suspensa pelo seu centro de gravidade (ponto O), como mostra a figura. Um peso de 20 N é colocado no ponto F. Em qual dos outros pontos mostrados na figura deve ser colocado um peso de 25 N, de forma que o torque resultante em relação ao ponto O seja aproximadamente zero?

- (A) M
- (B) N
- (C) P
- (D) Q
- (E) R

28

De uma torneira sai um fluxo contínuo de água, com vazão constante, que enche um copo de $300 cm^3$ em 10,0 s. Qual é, aproximadamente, a velocidade, em cm/s , da água na saída da torneira se esta é circular e de diâmetro 6,00 mm?

Dado: $\pi = 3$

- (A) 16,7
- (B) 27,8
- (C) 33,3
- (D) 81,0
- (E) 111

29

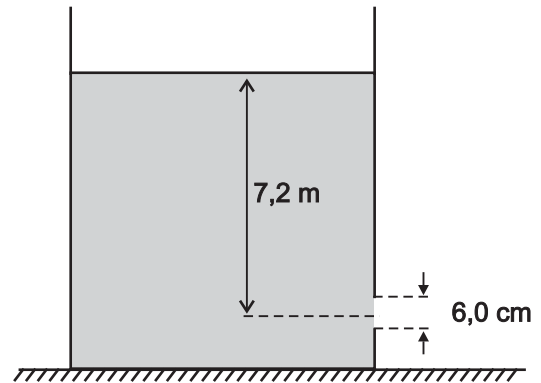
Em uma instalação hidráulica, um tubo de 25 mm de diâmetro interno se conecta a outro de 40 mm de diâmetro interno. Os tubos são completamente preenchidos com água que flui sem vazamentos.

Qual é, aproximadamente, a razão entre as velocidades da água no tubo de 25 mm e no tubo de 40 mm?

- (A) 4,0
- (B) 2,6
- (C) 1,6
- (D) 0,63
- (E) 0,54

30

Um tanque aberto armazena um líquido incompressível e de viscosidade desprezível. O tanque apresenta uma abertura circular de 6,0 cm de diâmetro 7,2 m abaixo da superfície, como mostra a figura.



Considerando a superfície do líquido sem movimento, qual é, aproximadamente, a vazão do líquido, em m^3/s , que sairá pela abertura?

Dados: aceleração da gravidade = $10 m/s^2$
 $\pi = 3$

- (A) $3,2 \times 10^{-2}$
- (B) $6,0 \times 10^{-2}$
- (C) 12×10^{-2}
- (D) 14×10^{-2}
- (E) 22×10^{-2}

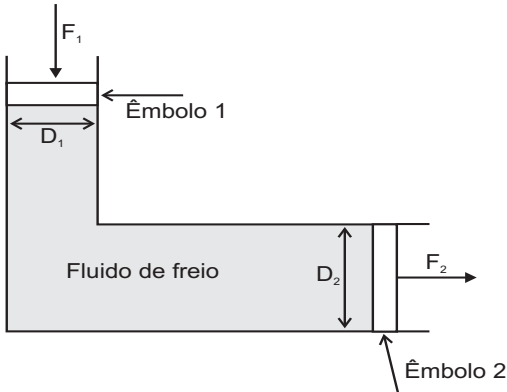
31

De acordo com o estudo de resistência dos materiais, uma coluna sofre flambagem quando é submetida a uma

- (A) temperatura acima da crítica
- (B) carga axial abaixo da crítica
- (C) carga axial acima da crítica
- (D) torção acima da crítica
- (E) torção abaixo da crítica

32

O esquema simplificado do freio de uma motocicleta é mostrado na figura abaixo.

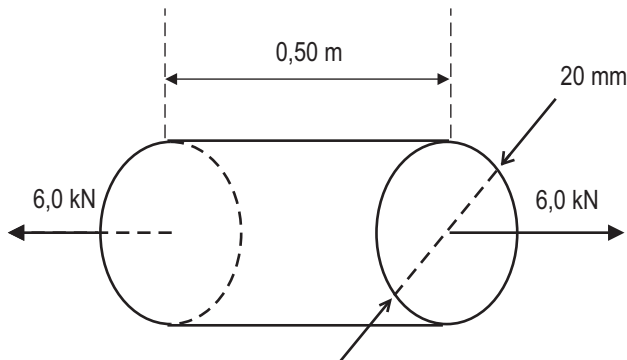


O fluido de freio é ideal e de densidade desprezível. Os êmbolos 1 e 2 são cilíndricos, de diâmetros D_1 e D_2 , respectivamente, e podem deslizar sem atrito.

Se a força F_2 aplicada às pastilhas de freio possui módulo 100 vezes maior que a força F_1 aplicada ao pedal de freio, qual é, aproximadamente, a razão entre os diâmetros dos êmbolos 1 e 2 (D_1/D_2)?

- (A) 1/100
- (B) 100
- (C) 1/10
- (D) 10
- (E) 1/2

33

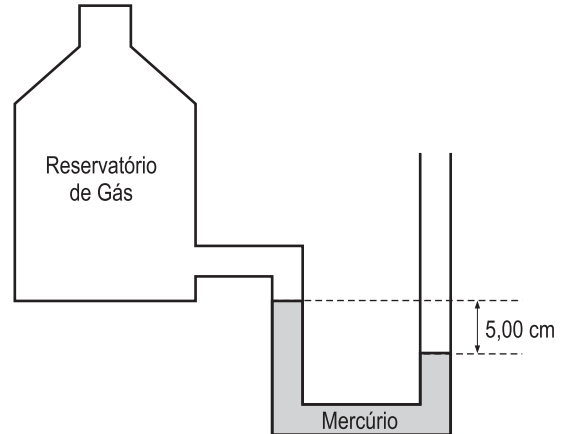


A peça ilustrada na figura está sendo submetida a um esforço de

- (A) tração
- (B) treliçamento
- (C) flambagem
- (D) absorção
- (E) torção

34

A figura representa um manômetro conectado a um reservatório que contém um determinado gás.



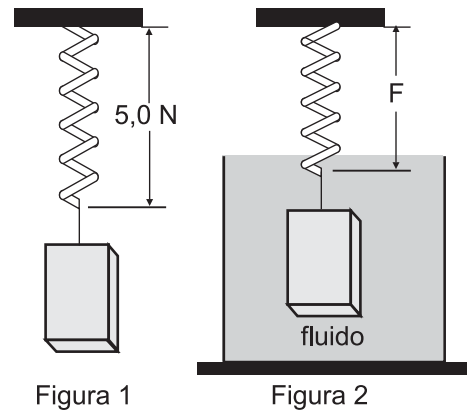
O valor aproximado da pressão do gás no interior do reservatório, em N/m^2 , é

Dados: densidade do mercúrio = $13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 pressão atmosférica = $1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
 aceleração da gravidade = $10,0 \text{ m/s}^2$

- (A) $6,8 \times 10^3$
- (B) $33,0 \times 10^3$
- (C) $87,4 \times 10^3$
- (D) $94,2 \times 10^3$
- (E) 101×10^3

35

As figuras mostram a sequência de um experimento realizado com um dinamômetro e um bloco.



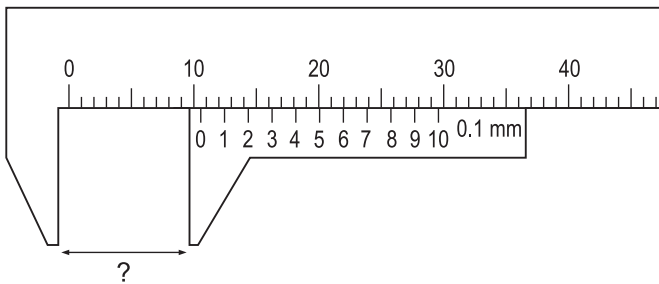
Qual é, aproximadamente, em N, o valor da força F indicado pelo dinamômetro na figura 2?

Dados: densidade da caixa = $4,0 \text{ g/cm}^3$
 densidade do fluido = $0,80 \text{ g/cm}^3$

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

36

Um paquímetro está efetuando a medição de um comprimento, como mostra a figura.



A medida, em mm, indicada pelo paquímetro é

- (A) 9,1
- (B) 9,6
- (C) 10,1
- (D) 10,6
- (E) 20,2

37

Uma bureta de alta precisão foi calibrada para ser utilizada a 20 °C. Esse equipamento foi utilizado durante um dia em um laboratório, onde a temperatura ambiente era constante e igual a 35 °C.

Em consequência disso,

- (A) a incerteza padrão da bureta ficou diminuída.
- (B) a exatidão das medidas foi reduzida em 25 %.
- (C) a bureta necessitará ser calibrada novamente.
- (D) erros aleatórios serão adicionados às medidas.
- (E) erros sistemáticos serão adicionados às medidas.

38

Na maioria dos processos industriais, o deslocamento de fluidos se faz necessário de modo que materiais sejam transportados entre etapas de processo e, até mesmo, dentro de um processamento específico. Muitas das vezes, tais deslocamentos são feitos para vencer perdas de carga, como os deslocamentos de altura, por exemplo.

Quando se tem um fluido de baixa viscosidade, isento de sólido, e se deseja que a vazão seja alta e constante, utiliza-se uma bomba do tipo

- (A) engrenagem
- (B) pistão
- (C) diafragma
- (D) centrífuga
- (E) dosadora

39

Um problema muito comum em deslocamento de fluidos por bombeamento é a cavitação que causa prejuízos de manutenção em bombas, além da perda de eficiência do transporte. Um dos motivos principais para que haja cavitação em bombas é a relação entre o NPSH disponível e o requerido.

Para que a cavitação não ocorra, o NPSH disponível deve ser

- (A) menor ou igual ao $NPSH_{requerido}$.
- (B) estritamente menor do que $NPSH_{requerido}$.
- (C) maior ou igual ao $NPSH_{requerido}$.
- (D) estritamente maior do que o $NPSH_{requerido}$.
- (E) igual a $NPSH_{requerido}$.

40

Na condução de fluidos, além do uso comum de sistemas de bombeamento, fazem-se necessários sistemas de tubulação e válvulas de controle de fluxo nessas mesmas tubulações, de modo a garantir a condução correta dos fluidos.

Os principais tipos de válvulas utilizados são:

- (A) esfera, globo, direcional e retenção
- (B) esfera, globo, portinhola e alívio
- (C) bloqueio, regulagem, retenção e direcional
- (D) bloqueio, regulagem, alívio e direcional
- (E) bloqueio, regulagem, segurança e direcional

BLOCO 2

41

Em uma bancada, têm-se dois balões volumétricos, o primeiro com uma solução contendo cloreto de potássio, totalmente dissolvido em água, e o segundo com cloreto de prata, parte dissolvida e parte na forma de nanocristais dispersos em água.

Sobre esses conteúdos, são feitas as seguintes afirmações:

- I - Ambos têm a mesma transparência em relação à luz visível.
- II - Em ambos, os cloretos metálicos não podem ser separados totalmente da água por meio de filtração em papel filtro.
- III - Em pelo menos um dos balões, a solução é saturada.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

42

A gasolina é um combustível fóssil e o seu calor de combustão é -5.500 kJ/mol .

Considerando a gasolina constituída exclusivamente de C_8H_{18} , o valor que mais se aproxima do calor máximo, em kJ, produzido pela queima de 1,0 L desse combustível é

Dados: densidade da gasolina = $0,7 \text{ kg/L}$
 $M(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 114 \text{ g/mol}$

- (A) 4.760
- (B) 26.400
- (C) 33.800
- (D) 52.800
- (E) 78.000

43

Um frasco de vidro contendo ácido sulfúrico de pureza analítica apresenta em seu rótulo as seguintes informações:

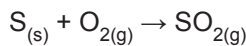
ÁCIDO SULFÚRICO P.A.	
Concentração	95,0 % em massa
Densidade a 20 °C	1,835 g/ml

O volume aproximado, em mL, do ácido sulfúrico de pureza analítica necessário para o preparo de 1,0 L de solução aquosa do ácido com concentração 19,2 g/L é

- (A) 5,5
- (B) 11
- (C) 22
- (D) 33
- (E) 44

44

O enxofre contido no óleo combustível é lançado na atmosfera na forma de $\text{SO}_{2(g)}$ quando este entra em combustão, conforme indicado na equação:



Ao longo de um dia, os veículos de uma cidade queimam uma quantidade de óleo combustível contendo quatrocentas toneladas de enxofre.

Na hipótese de todo esse enxofre ser transformado em dióxido de enxofre, a massa, em toneladas, de SO_2 lançada na atmosfera é

- (A) 200
- (B) 400
- (C) 600
- (D) 800
- (E) 1.200

45

O sulfato de sódio é um sal muito solúvel em água. Em solução aquosa ele se dissocia por completo em seus íons.

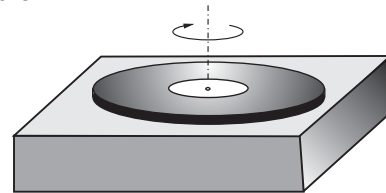
Na dissolução completa de 14,2 g de Na_2SO_4 em água formando 1,0 L de solução, a concentração de Na^+ , em mol/L, é

Dados: $M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ mol/L}$

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

46

Um disco de vinil gira no prato de uma vitrola, como ilustrado na figura.

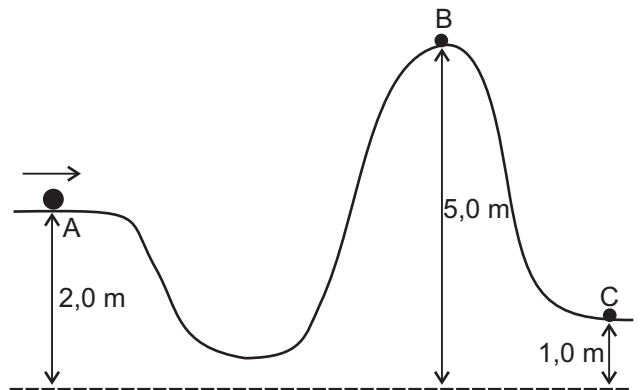


O vetor momento angular do disco pode ser representado na figura pela seta:

- (A) ↑
- (B) →
- (C) ↓
- (D) ←
- (E) ↘

47

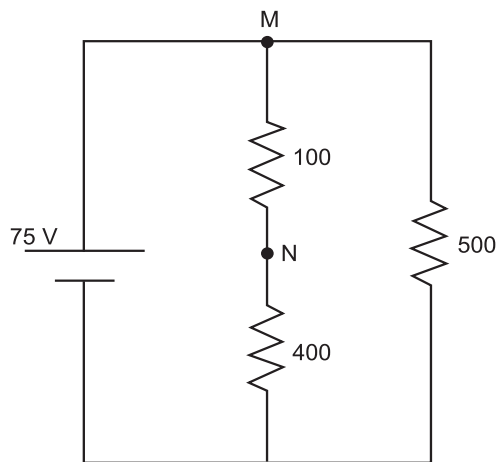
Uma partícula de massa 1,0 kg se encontra no ponto A da trajetória mostrada na figura e com velocidade de 9,0 m/s.



Se os atritos são desprezíveis e a aceleração da gravidade é igual a 10 m/s^2 , a partícula

- (A) não chegará ao ponto C.
- (B) chegará ao ponto C com velocidade aproximadamente igual a 4,6 m/s, em módulo.
- (C) chegará ao ponto C com velocidade aproximadamente igual a 9,0 m/s, em módulo.
- (D) chegará ao ponto C com velocidade aproximadamente igual a 10 m/s, em módulo.
- (E) chegará ao ponto C com velocidade aproximadamente igual a 29 m/s, em módulo.

48

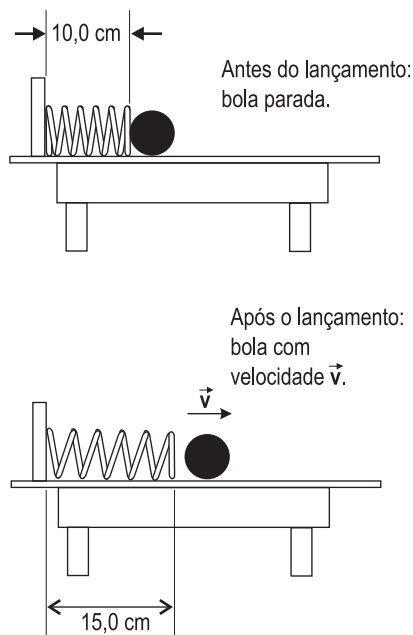


No circuito mostrado na figura, a diferença de potencial, em V, entre os pontos M e N, vale

- (A) 75
- (B) 60
- (C) 40
- (D) 30
- (E) 15

49

Uma bola é lançada através de uma mola ideal em uma mesa horizontal sem atrito, como mostra a figura.



Qual o módulo da velocidade \vec{v} , em m/s, adquirida pela bola?

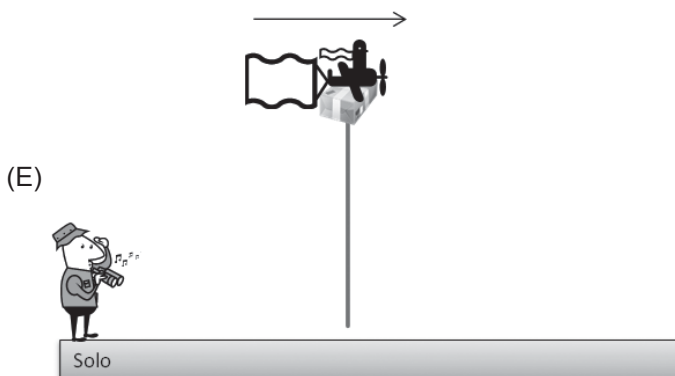
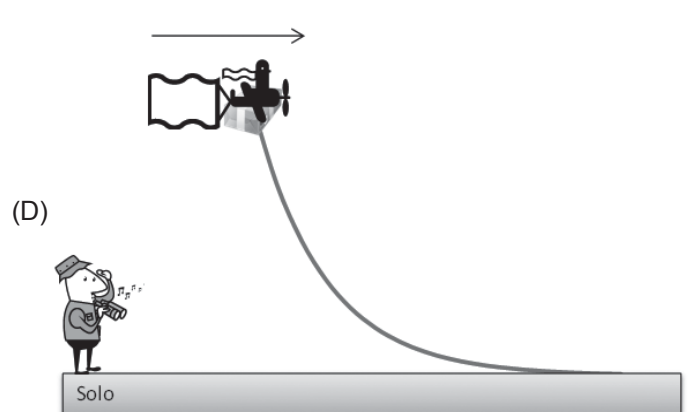
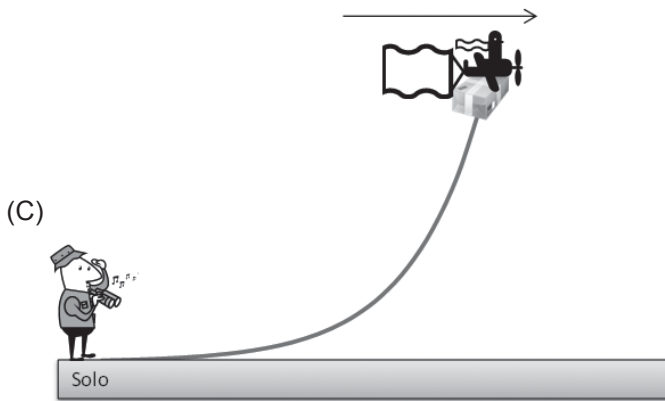
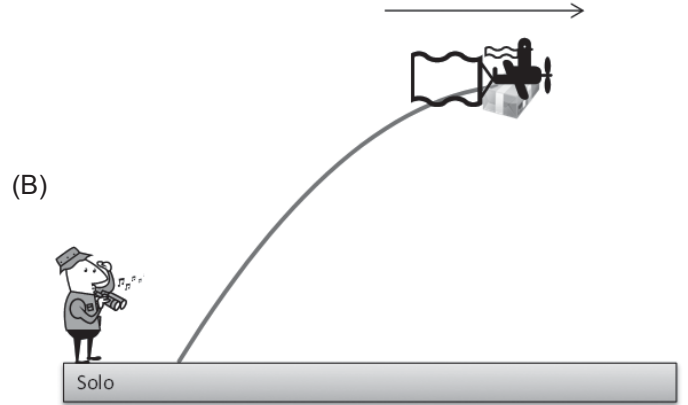
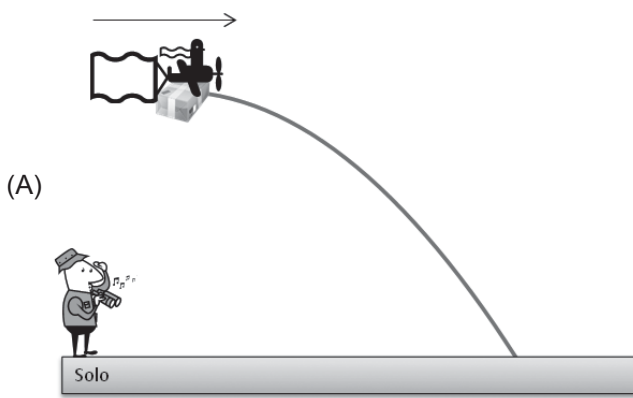
- (A) 1,0
- (B) 1,5
- (C) 2,0
- (D) 4,0
- (E) 5,0

Dados: constante elástica da mola = 160 N/m
massa da bola = 100 g

50

Um avião voa horizontalmente com velocidade constante. Em um determinado momento, um pacote é abandonado do avião.

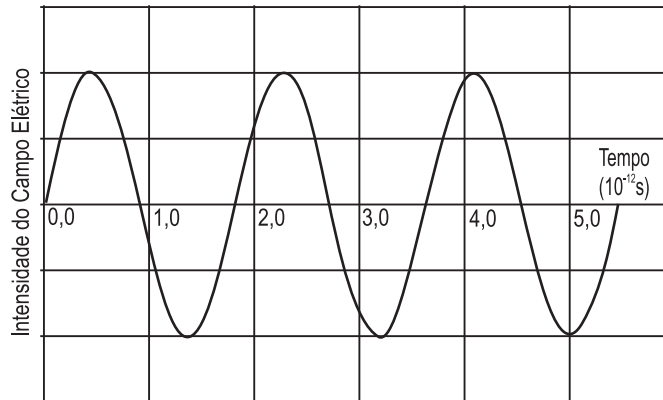
Considerando desprezível a resistência do ar, a figura que mais fielmente representa a trajetória que o pacote percorre, sob o ponto de vista de quem se encontra parado em relação ao solo, é



BLOCO 3

51

A figura mostra o gráfico da intensidade do campo elétrico de uma onda eletromagnética proveniente de uma fonte de luz visível em função do tempo.



Considere a tabela da faixa de frequência da luz em função da cor.

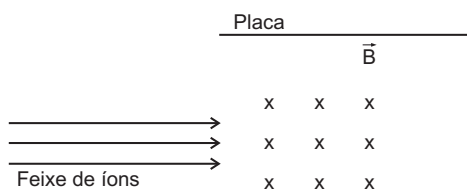
Cor	Faixa de frequência (10^9 Hz)
Vermelho	429 a 464
Laranja	464 a 513
Amarelo	513 a 522
Verde	522 a 611
Azul	611 a 708
Violeta	708 a 750

Qual a cor da luz emitida pela fonte?

- (A) Vermelho (B) Laranja (C) Amarelo (D) Verde (E) Azul

52

A figura é o esquema de um feixe horizontal de íons penetrando em uma região, onde existe um campo magnético uniforme perpendicular à sua trajetória.

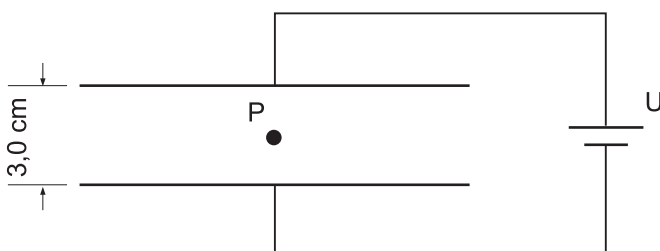


Ao penetrarem no campo magnético,

- (A) somente os íons positivos serão desviados para a placa.
 (B) somente os íons negativos serão desviados para a placa.
 (C) os íons positivos e negativos serão desviados para a placa.
 (D) os íons não sofrerão desvio.
 (E) os íons serão eletricamente neutralizados sob ação do campo magnético.

53

Duas placas metálicas idênticas e paralelas, separadas por uma distância de 3 cm, são submetidas a uma voltagem U, como mostra a figura. O comprimento das placas é bem maior do que a distância entre elas.

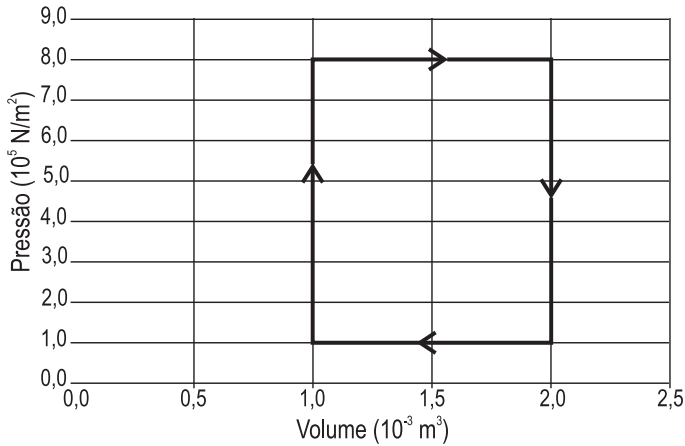


Qual é, aproximadamente, o valor de U de modo que no ponto P seja gerado um campo elétrico de intensidade 2000 N/C ?

- (A) 15 V
 (B) 30 V
 (C) 60 V
 (D) 3000 V
 (E) 6000 V

54

Uma máquina térmica opera realizando os ciclos reversíveis indicados no diagrama pressão *versus* volume a seguir.

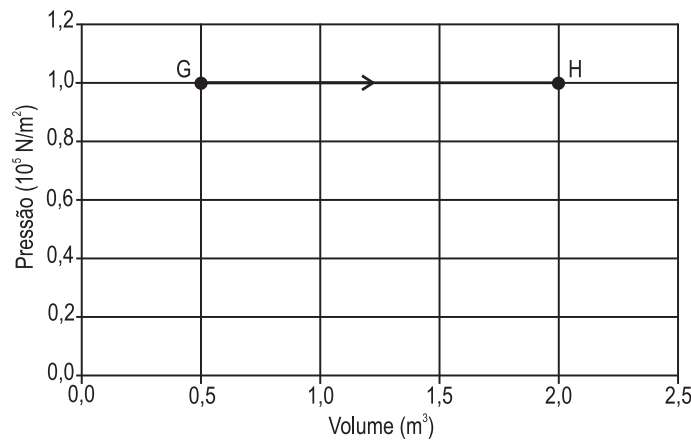


Se a cada ciclo, a máquina recebe uma quantidade de calor igual a $2,1 \times 10^2 \text{J}$, qual o rendimento da máquina térmica?

- (A) 3,0 %
- (B) 25 %
- (C) 33 %
- (D) 67 %
- (E) 76 %

55

Um gás sofre uma transformação reversível do estado G para o estado H representada pelo diagrama pressão *versus* volume.



Se a energia interna do gás, após a transformação, aumentou em $2,4 \times 10^5 \text{J}$, qual a quantidade de calor trocada entre o gás e a vizinhança?

- (A) $9,0 \times 10^4 \text{J}$
- (B) $1,5 \times 10^5 \text{J}$
- (C) $2,4 \times 10^5 \text{J}$
- (D) $3,0 \times 10^5 \text{J}$
- (E) $3,9 \times 10^5 \text{J}$

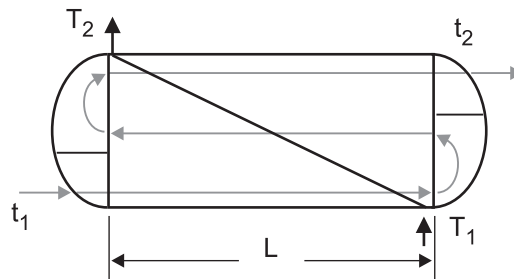
56

A indústria de petróleo é conhecida por ser uma grande fonte de produtos poluentes e, por consequência, uma indústria poluidora. Diversos materiais envolvidos na produção de petróleo podem gerar problemas ambientais.

No caso brasileiro, onde a produção de petróleo se faz no mar, o principal problema ambiental nessa exploração é o(a)

- (A) resíduo da lama de perfuração que contém metais pesados, podendo gerar transtornos à flora e à fauna marinhas.
- (B) H_2S , presente no petróleo e no gás natural, que gera corrosão e é tóxico ao homem e aos animais.
- (C) CO_2 , presente no gás natural, que aumenta o efeito estufa.
- (D) petróleo que, no caso de ocorrência de um vazamento, causa transtornos à flora e à fauna marinhas.
- (E) água de dessalinização que contém metais pesados e pode gerar transtornos à flora e à fauna marinhas.

57



Na figura, está representado um trocador de calor do tipo casco/tubo. Tanto o fluido interno quanto o externo é a água, e as temperaturas são, respectivamente, $t_1 = 25\text{ }^\circ\text{C}$; $t_2 = 35\text{ }^\circ\text{C}$ e $T_1 = 80\text{ }^\circ\text{C}$.

Se a razão entre a vazão volumétrica das correntes frias e quentes é de 2:1, qual a redução de temperatura da corrente quente?

- (A) $60\text{ }^\circ\text{C}$
- (B) $40\text{ }^\circ\text{C}$
- (C) $20\text{ }^\circ\text{C}$
- (D) $10\text{ }^\circ\text{C}$
- (E) $5\text{ }^\circ\text{C}$

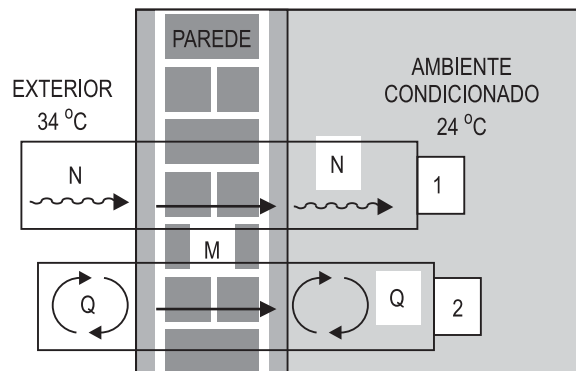
58

Para o controle de processo, utiliza-se transmissão de informações entre os diversos componentes de uma malha de controle, os quais podem ser do tipo pneumático ou eletrônico.

Comparando esses dois tipos de transmissão de informações, verifica-se que a transmissão

- (A) pneumática é mais lenta e suscetível a problemas relativos à distância entre os pontos de transmissão.
- (B) pneumática depende de equipamentos auxiliares, como filtros, e pode ser usada em quaisquer condições operacionais, principalmente nas condições com risco de incêndio.
- (C) pneumática é mais precisa e mais rápida que a transmissão eletrônica.
- (D) eletrônica é mais sensível e, por isso, acaba apresentando precisão menor devido a interferências externas.
- (E) eletrônica é mais rápida e pode ser usada em quaisquer condições operacionais, principalmente nas condições com risco de incêndio.

59



Na figura acima, observa-se um processo de transferência de calor, onde se tem um ambiente condicionado com $24\text{ }^\circ\text{C}$, fechado, e um ambiente externo de $34\text{ }^\circ\text{C}$, aberto.

Podem ser vistos os processos em destaque, “1” e “2”, que funcionam diferentemente.

Tendo como base a figura, afirma-se que

- (A) o processo “1” é mais eficiente que o “2”.
- (B) o processo “1” é composto de convecção-condução-convecção.
- (C) o processo “2” é composto de radiação-condução-radiação.
- (D) tanto o processo “1” quanto o “2” são responsáveis pela transferência de calor da área fechada para a aberta.
- (E) tanto o processo “1” quanto o “2” são responsáveis pela transferência de calor da área aberta para a fechada.

60

Para que os processos possam funcionar com certo grau de confiabilidade, é necessário o uso de ferramentas de controle. Tais ferramentas podem controlar os processos por inteiro ou apenas parte deles. Os controles, normalmente, são feitos através de dois tipos de malhas de controle: a malha aberta e a malha fechada.

Uma diferença básica desses dois tipos de malhas é que a malha

- (A) fechada necessita de um operador para efetuar os ajustes necessários para o controle do processo.
- (B) fechada tem mais eficiência, apresentando equipamentos mais simples e custo de instalação mais barato que a aberta.
- (C) aberta necessita de operador bastante qualificado no processo, visto que ele tem a função de interação com o sistema.
- (D) aberta é mais simples e, por isso, apresenta custo de instalação menor, necessitando mais interação do operador.
- (E) aberta é mais simples e, por isso, apresenta custo de instalação menor, necessitando maior especialização para a manutenção por parte do operador.

RASCUNHO

RASCUNHO