

## TÉCNICO(A) DE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES 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**.
- 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>).

## LÍNGUA PORTUGUESA

## Texto I

## As três experiências

Há três coisas para as quais eu nasci e para as quais eu dou a minha vida. Nasci para amar os outros, nasci para escrever, e nasci para criar meus filhos.

5 “O amar os outros” é tão vasto que inclui até o perdão para mim mesma com o que sobra. As três coisas são tão importantes que minha vida é curta para tanto. Tenho que me apressar, o tempo urge. Não posso perder um minuto do tempo que faz minha vida. Amar os outros é a única salvação individual  
10 que conheço: ninguém estará perdido se der amor e às vezes receber amor em troca.

E nasci para escrever. A palavra é meu domínio sobre o mundo. Eu tive desde a infância várias vocações que me chamavam ardentemente. Uma das  
15 vocações era escrever. E não sei por que, foi esta que eu segui. Talvez porque para outras vocações eu precisaria de um longo aprendizado, enquanto que para escrever o aprendizado é a própria vida se vivendo em nós e ao redor de nós. É que não sei  
20 estudar. E, para escrever, o único estudo é mesmo escrever. Adestrei-me desde os sete anos de idade para que um dia eu tivesse a língua em meu poder. E no entanto cada vez que eu vou escrever, é como se fosse a primeira vez. Cada livro meu é uma estreia penosa e feliz. Essa capacidade de me renovar toda  
25 à medida que o tempo passa é o que eu chamo de viver e escrever.

Quando aos meus filhos, o nascimento deles não foi casual. Eu quis ser mãe. Meus dois filhos foram gerados voluntariamente. Os dois meninos estão  
30 aqui, ao meu lado. Eu me orgulho deles, eu me renovo neles, eu acompanho seus sofrimentos e angústias, eu lhes dou o que é possível dar. Se eu não fosse mãe, seria sozinha no mundo. Mas tenho uma descendência, e para eles no futuro eu preparo meu nome dia a dia. Sei que um dia abrirão as asas para o voo necessário, e eu ficarei sozinha. É fatal, porque a  
35 gente não cria os filhos para a gente, nós os criamos para eles mesmos. Quando eu ficar sozinha, estarei seguindo o destino de todas as mulheres.

Sempre me restará amar. Escrever é alguma coisa extremamente forte mas que pode me trair e me abandonar: posso um dia sentir que já escrevi o que é meu lote neste mundo e que eu devo aprender  
45 também a parar. Em escrever eu não tenho nenhuma garantia. Ao passo que amar eu posso até a hora de morrer. Amar não acaba. É como se o mundo estivesse a minha espera. E eu vou ao encontro do que me espera.

50 [...]

LISPECTOR, Clarice. **A descoberta do mundo**. Rio de Janeiro: Rocco, 1999, p. 101-102. Adaptado.

## Texto II

## Pronominais

Dê-me um cigarro  
Diz a gramática  
Do professor e do aluno  
E do mulato sabido  
5 Mas o bom negro e o bom branco  
Da Nação Brasileira  
Dizem todos os dias  
Deixa disso camarada  
Me dá um cigarro

ANDRADE, Oswald. Pronominais. In: MORICONI, Ítalo (Org.). **Os cem melhores poemas do século**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001, p. 35.

## 1

A narradora do Texto I (“As três experiências”) se refere a três experiências marcantes em sua vida, dentre as quais a de escrever.

De acordo com o que se relata no 3º parágrafo, a escrita, para a narradora, baseia-se em

- (A) estudo
- (B) regras
- (C) adestração
- (D) vivência
- (E) inabilidade

## 2

O Texto II (“Pronominais”) pode ser desmembrado, conforme o seu significado, em dois blocos de sentido delimitados pela palavra **mas**. No primeiro, observa-se uma crítica às regras linguísticas da gramática normativa; no segundo, uma valorização do falar do povo.

Os recursos que corporificam esse ponto de vista do eu lírico se encontram no uso

- (A) enclítico do pronome **me** (verso 1) e no emprego do adjunto adverbial **todos os dias** (verso 7).
- (B) posposto do sujeito **a gramática** (verso 2) e no isolamento do adjunto adnominal **Da Nação Brasileira** (verso 6).
- (C) recorrente da conjunção aditiva **e** (versos 3 e 4) e na falta da vírgula antes do vocativo **camarada** (verso 8).
- (D) repetitivo da contração **do** (versos 3 e 4) e no uso do pronome **me** em próclise (verso 9).
- (E) irônico do adjetivo **sabido** (verso 4) e na repetição do adjetivo **bom** (verso 5).

## 3

Tanto o Texto I quanto o Texto II defendem, de maneira subentendida, um modo de ver a língua, em que ela se

- (A) constrói a partir de regras que definem as noções de “certo” e “errado”.
- (B) pauta em regras padrões baseadas no uso individual.
- (C) resume às regras prescritas pela gramática normativa.
- (D) constitui no uso que dela fazemos em nossa vida cotidiana.
- (E) forma por meio das regras estabelecidas pela norma-padrão.

4

Segundo a “gramática do professor, do aluno e do mulato sabido” a que se refere o Texto II (“Pronominais”), em qual das frases abaixo, todas as palavras são adequadas à ortografia oficial da língua portuguesa?

- (A) A discussão sobre o português mais correto repercutiu bastante da mídia.
- (B) A discussão sobre o português mais correto repecuti bastante na mídia.
- (C) A discussão sobre o português mais correto repercutiu bastante na mídia.
- (D) A discussão sobre o português mais correto respercutiu bastante na mídia.
- (E) A discursão sobre o português mais correto respercutiu bastante na mídia.

5

Em qual das frases abaixo, a palavra destacada está de acordo com as regras de acentuação gráfica oficial da língua portuguesa?

- (A) Vende-se **côco** gelado.
- (B) Se **amásemos** mais, a humanidade seria diferente.
- (C) É importante que você estude **êste** item do edital.
- (D) Estavam deliciosos os **caquís** que comprei.
- (E) A empresa **têm** procurado um novo empregado.

6

Observe as frases abaixo.

- I - Os linguistas tiveram participação na polêmica.
- II - Caberam todos no carro.
- III - Quando o sol se pôr, vamos embora.

A(s) sentença(s) em que os verbos irregulares **ter**, **cabere** e **pôr** estão flexionados de acordo com a norma-padrão é(são) **APENAS**

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

7

Por fugir à norma-padrão, a frase que seria provável alvo de críticas pela “gramática do professor” a que se refere o Texto II (“Pronominais”) está presente em:

- (A) Somos todos falantes do mesmo idioma.
- (B) Fazem dois meses que surgiu a polêmica.
- (C) Sempre há mais dúvidas que certezas sobre a língua.
- (D) Sou eu que não quero mais discutir sobre esse assunto.
- (E) A maior parte das pessoas aceitam a variação linguística.

8

Em qual das sentenças abaixo, a regência verbal está em **DESACORDO** com a norma-padrão?

- (A) Esqueci-me dos livros hoje.
- (B) Sempre devemos aspirar a coisas boas.
- (C) Sinto que o livro não agradou aos alunos.
- (D) Ele lembrou os filhos dos anos de tristeza.
- (E) Fomos no cinema ontem assistir o filme.

9

Em uma mensagem de *e-mail* bastante formal, enviada para alguém de cargo superior numa empresa, estaria mais adequada, por seguir a norma-padrão, a seguinte frase:

- (A) Anexo vão os documentos.
- (B) Anexas está a planilha e os documentos.
- (C) Seguem anexos os documentos.
- (D) Em anexas vão as planilhas.
- (E) Anexa vão os documentos e a planilha.

10

Segundo o conceito de língua defendido pelo eu lírico do Texto II (“Pronominais”), deveríamos colocar os pronomes oblíquos átonos à moda brasileira. Entretanto, em situações formais, em que se exija a norma-padrão, o pronome estará colocado adequadamente, na seguinte frase:

- (A) Interrogamo-nos sobre a polêmica.
- (B) Não podemo-nos dar por vencidos.
- (C) Me disseram que você perguntou por mim.
- (D) Lhes deu o aviso?
- (E) Te daria um cigarro, se pudesse.

## MATEMÁTICA

11

Brincando de arremessar uma bola em uma cesta de basquete, Pedro e João combinaram que cada um faria 10 arremessos, ganhando 2 pontos por acerto e perdendo um ponto a cada erro. Quando terminaram, João falou: “Eu acertei dois arremessos a mais que você, mas minha pontuação foi o quádruplo da sua.”

De acordo com o que disse João, quantos arremessos Pedro errou?

- (A) 4
- (B) 5
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 8

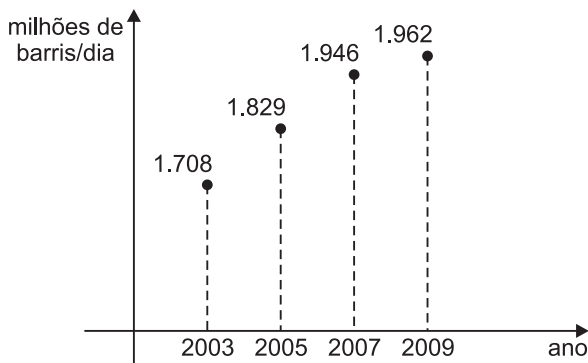
12

Uma torta de chocolate foi dividida em 12 fatias iguais, das quais foram consumidas 4 fatias. Sendo a torta um cilindro reto de 30 cm de diâmetro e 6 cm de altura, qual é, em  $\text{cm}^3$ , o volume correspondente às fatias que sobraram?

- (A)  $450\pi$
- (B)  $900\pi$
- (C)  $1.350\pi$
- (D)  $1.800\pi$
- (E)  $3.600\pi$

13

O gráfico abaixo apresenta o desenvolvimento do refino de petróleo no Brasil, de 2003 a 2009.



Disponível em: <<http://www.movidospelatecnologia.com.br>>  
Acesso em: 23 jun. 2011.

Considerando que o aumento observado de 2007 a 2009 seja linear e que assim se mantenha pelos próximos anos, quantos milhões de barris diários serão refinados em 2013?

- (A) 1.978
- (B) 1.994
- (C) 2.026
- (D) 2.095
- (E) 2.228

14

Um cartucho para impressoras, com 5 mL de tinta, custa R\$ 45,00. Já um cartucho com 11 mL de tinta, para o mesmo tipo de impressora, é vendido a R\$ 70,40. A empresa X comprou 11 cartuchos de 5 mL, enquanto que a empresa Y comprou 5 de 11 mL. Desse modo, as duas empresas adquiriram a mesma quantidade de tinta para impressão, mas não gastaram o mesmo valor nas compras.

Em relação ao valor gasto pela empresa X, a empresa Y economizou, aproximadamente,

- (A) 50,8%
- (B) 42,4%
- (C) 35,2%
- (D) 28,9%
- (E) 25,4%

15

Na igualdade  $2^{x-2} = 1.300$ ,  $x$  é um número real compreendido entre

- (A) 8 e 9
- (B) 9 e 10
- (C) 10 e 11
- (D) 11 e 12
- (E) 12 e 13

16

Em uma loja, trabalham 8 funcionárias, dentre as quais Diana e Sandra. O gerente da loja precisa escolher duas funcionárias para trabalharem no próximo feriado. Sandra e Diana trabalharam no último feriado e, por isso, não podem ser escolhidas.

Sendo assim, de quantos modos distintos esse gerente poderá fazer a escolha?

- (A) 15
- (B) 28
- (C) 32
- (D) 45
- (E) 56

17

Voltando do trabalho, Maria comprou balas para seus quatro filhos. No caminho, pensou: "Se eu der 8 balas para cada um, sobrarão 2 balas". Mas, ao chegar a casa, ela encontrou seus filhos brincando com dois amigos. Então, Maria dividiu as balas igualmente entre as crianças presentes, e comeu as restantes.

Quantas balas Maria comeu?

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

18

Dentro de uma urna há bolas brancas e bolas pretas.

Retirando-se uma bola ao acaso, a probabilidade de que ela seja preta é  $\frac{2}{3}$ . Se fossem retiradas da urna 5 bolas pretas e colocadas 10 bolas brancas, a probabilidade de uma bola branca ser retirada ao acaso passaria a ser  $\frac{4}{7}$ .

Quantas bolas há nessa urna?

- (A) 30
- (B) 35
- (C) 42
- (D) 45
- (E) 56

19

Ação global contra petróleo caro

A Agência Internacional de Energia (AIE), formada por 28 países, anunciou ontem a liberação de 60 milhões de barris de petróleo de reservas estratégicas [...].

Os EUA vão entrar com metade do volume, [...] a Europa irá colaborar com  $\frac{3}{10}$ , e o restante virá de Austrália, Japão, Coreia e Nova Zelândia.

O Globo, Rio de Janeiro, p. 17. 24 jun. 2011. Adaptado.

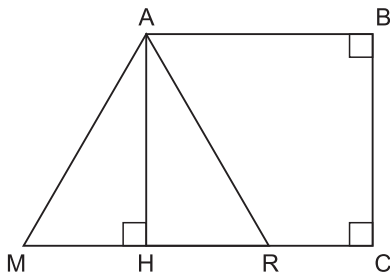
Suponha que os países asiáticos (Japão e Coreia) contribuam juntos com 1,8 milhão de barris a mais do que a contribuição total dos países da Oceania (Austrália e Nova Zelândia).

Desse modo, quantos milhões de barris serão disponibilizados pelos países asiáticos?

- (A) 5,2
- (B) 5,6
- (C) 6,9
- (D) 7,4
- (E) 8,2

20

Na figura abaixo, temos o triângulo equilátero MAR, de área S, e o retângulo ABCH, de área  $\frac{11S}{6}$ .



Observe que o segmento AH é uma das alturas do triângulo MAR.

A área do trapézio ABCR é

- (A)  $\frac{2S}{3}$
- (B)  $\frac{3S}{5}$
- (C)  $\frac{7S}{4}$
- (D)  $\frac{5S}{2}$
- (E)  $\frac{4S}{3}$

RASCUNHO



## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

## BLOCO 1

21

No sistema CGS, a unidade de força é o dina, que corresponde à força necessária para gerar uma aceleração de  $1,0 \text{ cm/s}^2$  num corpo de massa igual a  $1,0 \text{ g}$ .

A quanto corresponde  $1,0$  dina na unidade do sistema internacional?

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

22

O ato de medir envolve um certo grau de arbitrariedade e escolha na definição das unidades a serem utilizadas porque

- (A) o ato de medir é, na verdade, uma comparação com algum padrão preestabelecido, a que se chama unidade. Em geral, um padrão é adotado por consenso.
- (B) o ato de medir está condicionado ao grau de precisão dos instrumentos adotados. Arbitrariedade, numa medida, corresponde aos valores que precisam ser estimados, pois se encontram além do alcance do instrumento de medida.
- (C) o ato de medir não nos permite liberdade de escolha. As unidades a serem utilizadas dependem do fenômeno a ser estudado.
- (D) medir pressupõe o uso de uma unidade e de um padrão de medidas que a natureza nos impõe. Não há liberdade de escolha.
- (E) a arbitrariedade é proveniente de falhas humanas e imprecisões que costumam ocorrer no processo de mensuração.

23

Na eletrólise de uma solução aquosa de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ), aplica-se uma corrente elétrica de  $1,0 \text{ A}$  durante  $9.650 \text{ s}$ . O transporte de  $96.500 \text{ C}$  entre os eletrodos corresponde a  $1 \text{ mol}$  de elétrons e, para cada  $2 \text{ mols}$  de elétrons, forma-se  $1 \text{ mol}$  de cobre na placa do catodo.

A massa total de cobre, em gramas, que se deposita no catodo, durante o processo, é

Dado:  $m_{\text{Cu}} = 63,5 \text{ u}$

- (A)  $31,750$
- (B)  $12,700$
- (C)  $6,350$
- (D)  $3,175$
- (E)  $1,270$

24

Em toda medida, há um grau de incerteza inerente ao processo e, nesse sentido, pode-se dizer que todo ato de medir envolve erros. É necessário, portanto, repetir uma medida várias vezes, registrar os valores encontrados e expressar o resultado de uma forma adequada.

O resultado final de uma medida é

- (A) expresso como a média geométrica dos valores encontrados, e a margem de erro, calculada pela média geométrica dos desvios encontrados em cada valor medido.
- (B) expresso como o valor de medida intermediário encontrado. A margem de erro é o maior dos desvios encontrados em cada valor medido.
- (C) expresso pela média aritmética dos valores encontrados, e a margem de erro, calculada pelo menor desvio encontrado entre os valores medidos.
- (D) expresso pela média aritmética dos valores encontrados, e a margem de erro, calculada pela média aritmética dos módulos dos desvios encontrados em cada valor de medida registrado.
- (E) o menor valor medido, e a margem de erro, o maior desvio encontrado entre os valores registrados.

25

Abaixo estão ilustradas as semirreações de um processo de eletrólise do cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ).



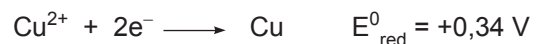
O produto final desse processo é a formação de

- (A)  $\text{Ca}^0$  no anodo, somente
- (B)  $\text{Ca}^0$  no anodo e liberação de gás cloro no catodo
- (C)  $\text{Ca}^0$  no catodo e liberação de gás cloro no anodo
- (D) gás cloro no anodo, somente
- (E) gás cloro no catodo, somente

26

Uma pilha contém eletrodos de alumínio e de cobre.

Abaixo estão representadas as semirreações do alumínio e do cobre com seus respectivos potenciais normais de redução.



A diferença de potencial estabelecida nessa pilha é

- (A)  $5,0 \text{ V}$
- (B)  $2,0 \text{ V}$
- (C)  $1,32 \text{ V}$
- (D)  $-1,32 \text{ V}$
- (E)  $-2,00 \text{ V}$

27

Ao misturarmos uma solução ácida com uma outra solução básica, ocorre a chamada reação de neutralização.

Qual a natureza das substâncias que, em geral, resultam como produto da reação química de um ácido com uma base?

- (A) Óxido e Sal  
 (B) Óxido e Base  
 (C) Ácido e Água  
 (D) Sal e Água  
 (E) Base e Água

28

De acordo com o conceito ácido-base de Arrhenius, as bases são substâncias que, na presença de água,

- (A) não sofrem dissociação iônica.  
 (B) sofrem dissociação iônica, liberando íons  $H^+$ , apenas.  
 (C) sofrem dissociação iônica, liberando  $OH^-$ , apenas.  
 (D) formam ácidos.  
 (E) liberam  $CO_2$ .

29

São unidades do Sistema Internacional para as grandezas relacionadas a deslocamento, massa, tempo e temperatura, respectivamente,

- (A) jardas, grama, minuto, kelvin  
 (B) milhas, quilograma, segundo, Celsius  
 (C) metro, libra, hora, Fahrenheit  
 (D) metro, quilograma, segundo, Fahrenheit  
 (E) metro, quilograma, segundo, kelvin

30

Uma unidade de medida para força é o quilograma-força, abreviado convenientemente por kgf. Trata-se de uma unidade que não pertence ao Sistema Internacional, e 1,0 kgf representa o peso de um corpo de 1,0 kg nas proximidades da superfície da terra.

Qual a relação entre as unidades newton e quilograma-força?

Dado:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

- (A) 1,0 kgf = 19,6 N  
 (B) 1,0 kgf = 9,8 N  
 (C) 1,0 kgf = 1,0 N  
 (D) 2,0 kgf = 9,8 N  
 (E) 9,8 kgf = 1,0 N

31

Uma barra de cobre de comprimento  $L = 2,0 \text{ m}$  é exposta ao calor, sofrendo aumento de temperatura  $\Delta T = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ . Devido à dilatação térmica linear do material, ocorre expansão da barra.

Qual a variação do comprimento da barra?

Dado:  $\alpha_{\text{Cu}} = 1,6 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

- (A) 3,20016 m  
 (B) 3,2 cm  
 (C) 1,0 mm  
 (D) 1,6 mm  
 (E) 3,2 mm

32



A figura acima ilustra duas barras de mesmo comprimento, coladas uma na outra. A barra superior é feita de cobre, enquanto a inferior é de chumbo.

Dados:

coeficiente de dilatação linear do cobre:  $\alpha_{\text{Cu}} = 1,6 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

coeficiente de dilatação linear do chumbo:  $\alpha_{\text{Pb}} = 2,9 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

Fornecendo-se calor para o sistema e levando-se em conta que as duas barras permanecem unidas, ao final do processo, as duas barras devem

- (A) se curvar para cima, devido à dilatação do chumbo ser maior do que a do cobre.  
 (B) se curvar para cima, devido à dilatação do chumbo ser menor do que a do cobre.  
 (C) se curvar para baixo, devido à dilatação do chumbo ser menor do que a do cobre.  
 (D) se curvar para baixo, devido à dilatação do chumbo ser maior do que a do cobre.  
 (E) permanecer retilíneas, devido à dilatação do chumbo ser igual à do cobre.

33

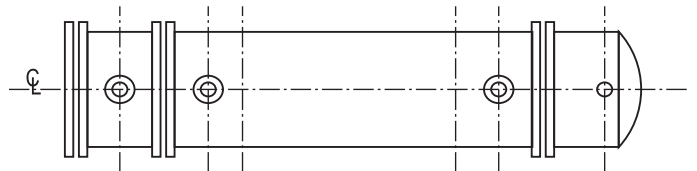
Uma determinada escala de temperatura, denominada A, é graduada de tal forma que se baseia nos seguintes pontos fixos:

- ponto de fusão do gelo (que, na escala Celsius, corresponde a  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ) vale  $100 \text{ }^\circ\text{A}$ ;
- ponto de ebulição da água (que, na escala Celsius, corresponde a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ ) vale  $1.000 \text{ }^\circ\text{A}$ .

Quanto vale, na escala A, a temperatura de  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ ?

- (A)  $170 \text{ }^\circ\text{A}$   
 (B)  $270 \text{ }^\circ\text{A}$   
 (C)  $370 \text{ }^\circ\text{A}$   
 (D)  $410 \text{ }^\circ\text{A}$   
 (E)  $510 \text{ }^\circ\text{A}$

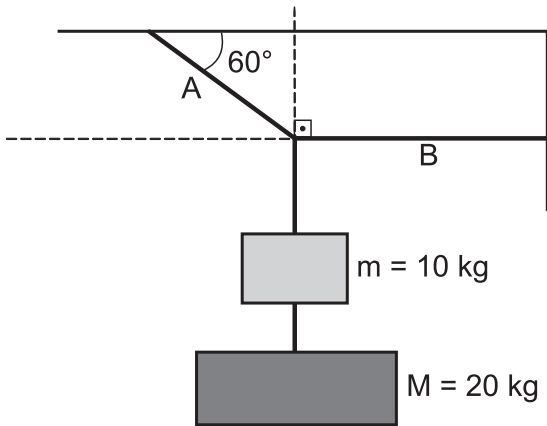
34



De acordo com a Norma Petrobras N-59, a figura acima representa um

- (A) tanque de armazenamento  
 (B) vaso horizontal simples  
 (C) vaso de pressão induzida por calor  
 (D) permutador de calor simples tipo casco e tubo  
 (E) permutador de calor tipo tubos concêntricos

35



Dois blocos de massas 10 kg e 20 kg estão suspensos por cabos, conforme ilustrado na figura. O cabo A é preso ao teto e faz um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal. O cabo B é perpendicular à direção vertical.

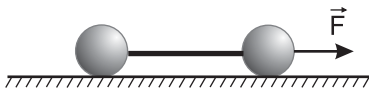
Considerando que os blocos estão em equilíbrio estático, qual o valor do módulo da tensão no cabo A?

Dados:  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 $\cos 60^\circ = 0,5$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

- (A) 400
- (B) 600
- (C)  $60\sqrt{3}$
- (D)  $\frac{400}{\sqrt{3}}$
- (E)  $\frac{600}{\sqrt{3}}$

36

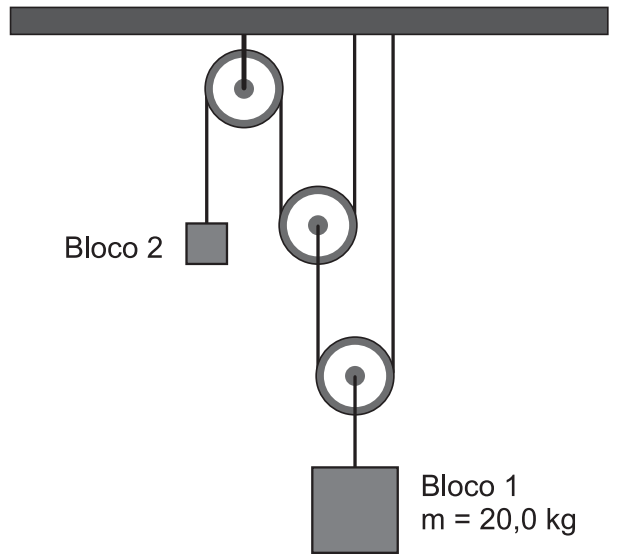
Dois blocos de massas iguais estão ligados por um cabo inextensível e de massa desprezível. Esses blocos são puxados para a direita por uma força  $\vec{F}$ , constante.



Considerando-se que não há atrito e desprezando-se a resistência do ar, qual o módulo da tensão no cabo?

- (A) 0
- (B)  $\frac{|\vec{F}|}{4}$
- (C)  $\frac{|\vec{F}|}{2}$
- (D)  $|\vec{F}|$
- (E)  $2|\vec{F}|$

37

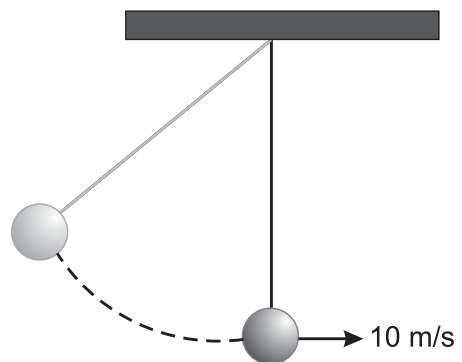


Um bloco de massa 20,0 kg está suspenso por um sistema de roldanas, sendo duas delas móveis acopladas a uma fixa, conforme ilustrado na figura. Os cabos são inextensíveis e têm massas desprezíveis. O Bloco 2 faz com que o sistema permaneça em equilíbrio.

Se os blocos estão em repouso, a massa do Bloco 2, em kg, vale

- (A) 10,0
- (B) 5,0
- (C) 2,5
- (D) 2,0
- (E) 0,5

38



A figura ilustra um pêndulo de massa 1,0 kg e cabo inextensível de comprimento 1,0 m oscilando em um plano vertical. Ao passar pelo ponto mais baixo de sua trajetória, a massa possui velocidade igual a 10 m/s.

A tração do cabo, em N, nesse ponto, é

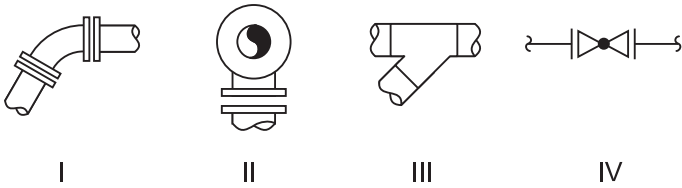
Dado:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- (A) 110
- (B) 100
- (C) 90
- (D) 50
- (E) 20



**39**

Analise a associação entre as figuras e o tipo de projeção.

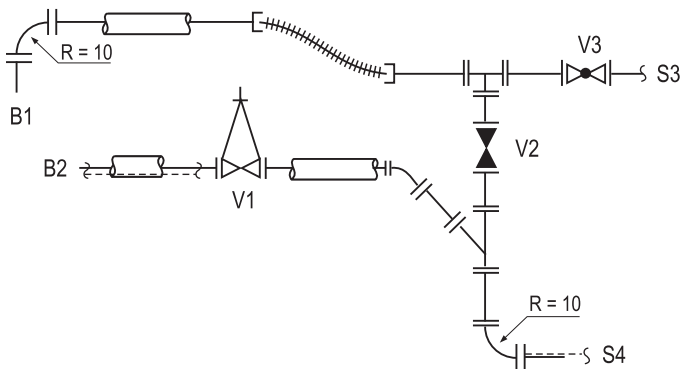


- I - Projeção lateral de uma curva ou joelho a 45° flangeada, linha dupla.
- II - Projeção frontal de um “T” flangeado, linha dupla.
- III - Projeção lateral de um “T” flangeado, linha dupla.
- IV - Projeção em planta ou lateral de uma válvula esfera flangeada.

De acordo com a Norma N-59, as associações corretas são

- (A) I, II e III, apenas.
- (B) I, II e IV, apenas.
- (C) I, III e IV, apenas.
- (D) II, III e IV, apenas.
- (E) I, II, III e IV.

**40**



Na figura acima, B1 e B2 são bombas, V1, V2 e V3 são válvulas, e S3 e S4 são as saídas do fluido.

Considere que a válvula esfera está sempre aberta e que B1 tem pressão de descarga maior que B2.

De acordo com as informações acima, analise as afirmativas.

- I - Abrindo simultaneamente a válvula gaveta e a válvula globo, o fluido que sai em S3 é mais quente que o que sai em S4.
- II - Abrindo a válvula gaveta e fechando a válvula globo, a temperatura em S4 aumenta.
- III - Fechando a válvula gaveta e abrindo a válvula globo, as temperaturas nas saídas S3 e S4 são as mesmas.
- IV - Fechando simultaneamente a válvula gaveta e a válvula globo, há saída de fluido somente em S4.

Estão corretas **APENAS** as afirmativas

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

RASCUNHO



## BLOCO 2

41

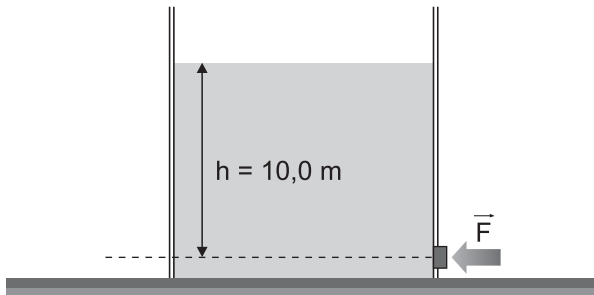
Um objeto maciço flutua na superfície da água contida num recipiente aberto, com 40% do seu volume submerso. O mesmo objeto flutua no álcool com volume submerso diferente, devido à diferença das massas específicas dos dois líquidos.

Que fração do volume total do objeto fica submerso ao flutuar no álcool?

Dados: massa específica da água =  $1,0 \text{ g/cm}^3$   
massa específica do álcool =  $0,8 \text{ g/cm}^3$

- (A) 100%  
(B) 80%  
(C) 64%  
(D) 60%  
(E) 50%

42



A figura ilustra um recipiente aberto contendo água em equilíbrio hidrostático. Em sua parede lateral, há um orifício tampado por uma rolha, a uma profundidade de 10,0 m.

Considerando-se que a rolha está totalmente livre para se deslocar, sem atrito com as paredes do recipiente, e que tem área da seção transversal igual a  $1,0 \text{ cm}^2$ , qual deve ser a força  $F$ , em N, exercida de fora para dentro, de modo a manter a rolha em repouso, evitando assim que o líquido escape para fora do recipiente?

Dados: massa específica da água =  $10^3 \text{ kg/m}^3$   
aceleração da gravidade ( $g$ ) =  $10 \text{ m/s}^2$

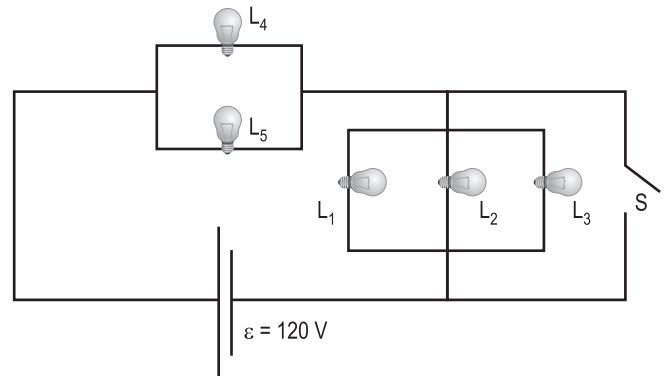
- (A) 10  
(B) 20  
(C) 100  
(D) 1.000  
(E) 2.000

43

Ao se elevar a temperatura de um ferro puro a partir da temperatura ambiente, sua estrutura cristalina cúbica de corpo centrado (CCC) passa, inicialmente, de ferrita ( $\alpha$ ) para

- (A) austenita  
(B) bainita  
(C) cementita  
(D) ledeburita  
(E) perlita

44



A figura ilustra um circuito elétrico com cinco lâmpadas idênticas de mesma resistência  $R = 6,0 \Omega$ . As lâmpadas  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$  estão em paralelo entre si e ligadas em série com outro conjunto de duas lâmpadas, também em paralelo,  $L_4$  e  $L_5$ . Uma bateria de tensão contínua  $\varepsilon = 120 \text{ V}$  alimenta o circuito. Cada lâmpada suporta, no máximo, uma corrente de 15 A.

Se a chave S for ligada, será provocado um curto-circuito, e as lâmpadas

- (A)  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$  apagarão, enquanto  $L_4$  e  $L_5$  aumentarão o brilho.  
(B)  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$  apagarão, enquanto  $L_4$  e  $L_5$  queimarão.  
(C)  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$  aumentarão o brilho, enquanto  $L_4$  e  $L_5$  apagarão.  
(D)  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$  diminuirão o brilho, enquanto  $L_4$  e  $L_5$  aumentarão o brilho.  
(E)  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$  queimarão, enquanto  $L_4$  e  $L_5$  apagarão.

45

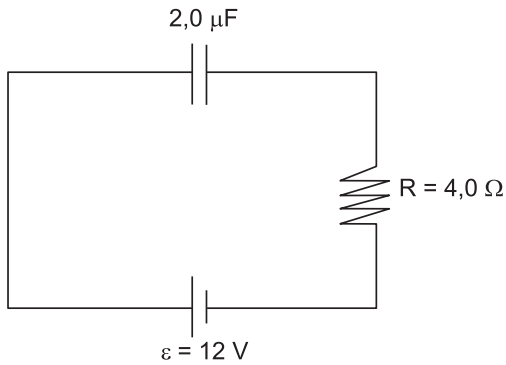
Com respeito às ondas mecânicas, analise as afirmações a seguir.

- I - São perturbações mecânicas que se propagam no vácuo, sem a necessidade de um meio material para lhes dar suporte.  
II - A luz visível, o infravermelho, o ultravioleta e o Raio X são exemplos de ondas mecânicas.  
III - O som é um exemplo de onda mecânica na qual as vibrações do ar, que é o meio que lhe dá suporte, são longitudinais, ou seja, vibram na mesma direção de propagação da onda.

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

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

46



A figura ilustra um circuito elétrico em que uma resistência de valor  $R = 4,0 \Omega$  e um capacitor de capacitância  $C = 2,0 \mu\text{F}$  estão ligados em série a uma fonte de tensão  $\varepsilon = 12 \text{ V}$ .

Considerando-se que a corrente elétrica no circuito vale  $1,0 \text{ A}$  e que a resistência interna da fonte é desprezível, qual deve ser a carga total acumulada no capacitor, em coulombs?

- (A)  $1,6 \times 10^{-4}$
- (B)  $9,6 \times 10^{-5}$
- (C)  $8,0 \times 10^{-5}$
- (D)  $1,6 \times 10^{-5}$
- (E)  $8,0 \times 10^{-6}$

47

A reação química abaixo é do tipo oxirredução, na qual o iodeto de sódio reage com o cloro dando cloreto de sódio mais iodo.

Indique o elemento que sofre oxidação e aquele que sofre redução.

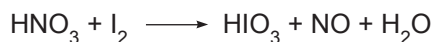


Sobre essa reação, afirma-se que o

- (A) Na sofreu redução e o Cl, oxidação.
- (B) Na sofreu redução e o I, oxidação.
- (C) Na sofreu oxidação e o Cl, redução.
- (D) I sofreu oxidação e o Cl, redução.
- (E) I sofreu redução e o Cl, oxidação.

48

Reagindo-se ácido nítrico com iodo, obtêm-se ácido iódico, óxido nítrico e água, conforme ilustrado abaixo.



Sabendo-se que essa reação química é de oxirredução, afirma-se que os agentes oxidante e redutor são, respectivamente,

- (A)  $\text{HNO}_3$  e  $\text{H}_2\text{O}$
- (B)  $\text{HNO}_3$  e  $\text{NO}$
- (C)  $\text{HNO}_3$  e  $\text{I}_2$
- (D)  $\text{HIO}_3$  e  $\text{H}_2\text{O}$
- (E)  $\text{I}_2$  e  $\text{HNO}_3$

49

Com respeito às ondas eletromagnéticas, analise as afirmações a seguir.

- I - É uma onda composta por um campo elétrico e um magnético, que se pode propagar no vácuo, portanto, sem a necessidade de um meio material para lhe dar suporte.
- II - A luz visível, o infravermelho, o ultravioleta e o Raio X são exemplos de ondas eletromagnéticas.
- III - Quanto maior a frequência da onda, menor é a energia que ela transporta.

Está correto o que se afirma em

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

50

Uma das possíveis classificações dos aços-carbonos está relacionada ao percentual de carbono presente em suas microestruturas.

Dentro dessa classificação, são considerados aço de baixo teor de carbono e aço de alto teor de carbono, respectivamente, os aços com os percentuais de carbono de

- (A) 0,10% e 0,25%
- (B) 0,15% e 0,60%
- (C) 0,50% e 0,60%
- (D) 0,50% e 1,20%
- (E) 1,00% e 5,00%

RASCUNHO

## BLOCO 3

51

Massas iguais de água e de alumínio recebem exatamente a mesma quantidade de calor.

Qual a razão entre a variação de temperatura do alumínio e a variação de temperatura da água, provocada pelo fornecimento desse calor?

Dados: calor específico da água = 1,0 cal/g.°C  
calor específico do alumínio = 0,2 cal/g.°C

- (A) 5  
(B) 2  
(C) 1  
(D)  $\frac{1}{3}$   
(E)  $\frac{1}{8}$

52

Dois corpos, a temperaturas diferentes, trocam calor entre si até que se estabeleça o equilíbrio térmico entre eles. O processo de transferência de calor entre dois corpos que **NÃO** necessita de um meio material para a propagação da energia chama-se

- (A) convecção  
(B) condução  
(C) fusão  
(D) radiação  
(E) sublimação

53

Qual a quantidade total de calor necessária para provocar a mudança de fase de 100 g de gelo a 0 °C para a mesma quantidade de água a 0 °C e, em seguida, aquecer essa massa de água a 10 °C?

Dados: calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g  
calor específico da água = 1 cal/g.°C

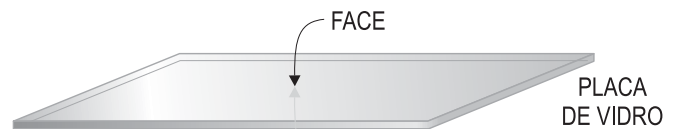
- (A) 1.000 cal  
(B) 1.800 cal  
(C) 8.000 cal  
(D) 8.800 cal  
(E) 9.000 cal

54

Com relação ao processo Eletrodo Revestido, afirma-se que

- (A) é recomendado para chapas de aço com espessuras menores que 1 milímetro.  
(B) tem produtividade maior que o processo Chama a Gás.  
(C) utiliza atmosfera protetora de argônio.  
(D) não solda na posição sobrecabeça.  
(E) não gera fumos.

55



A figura ilustra uma placa de vidro com faces paralelas. A espessura da placa vale 4,0 mm, e as tais faces têm 1.000 cm<sup>2</sup> de área.

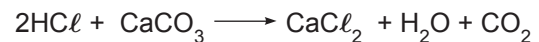
Sabendo-se que há uma diferença de temperatura de 50 °C entre as faces da placa, qual o fluxo de calor por condução através do vidro em calorías por segundo?

Dado: coeficiente de condutibilidade térmica da placa =  $2,0 \times 10^{-3} \frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}}$

- (A) 25  
(B) 40  
(C) 100  
(D) 250  
(E) 400

56

Abaixo está apresentada a equação química em que o ácido clorídrico reage com o carbonato de cálcio.



Qual a massa, em gramas, de gás carbônico que é produzida nessa reação se são consumidos 100 g de carbonato de cálcio?

Dados:  $m_{\text{H}} = 1\text{u}$   
 $m_{\text{Cl}} = 35\text{u}$   
 $m_{\text{Ca}} = 40\text{u}$   
 $m_{\text{O}} = 16\text{u}$   
 $m_{\text{C}} = 12\text{u}$

- (A) 18  
(B) 44  
(C) 72  
(D) 100  
(E) 110

57

Um tipo importante de hidrocarbonetos são os alcanos, que têm por características serem formados por cadeias abertas e saturadas, além de possuírem apenas ligações simples.

Qual a fórmula da molécula de propano?

- (A) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>  
(B) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>  
(C) C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>  
(D) C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>  
(E) C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>

58

Na reação química mostrada abaixo, qual a massa de ácido clorídrico (HCl) necessária para reagir com 130 g de zinco (Zn)?

Dados:  $m_{\text{H}} = 1 \text{ g}$

$m_{\text{Cl}} = 35 \text{ g}$

$m_{\text{Zn}} = 65 \text{ g}$



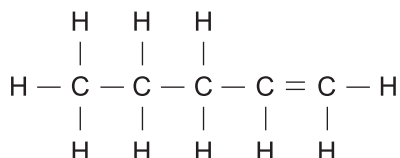
- (A) 36 g
- (B) 65 g
- (C) 72 g
- (D) 135 g
- (E) 144 g

59

Com respeito ao processo de soldagem denominado TIG, afirma-se que

- (A) é sempre manual.
- (B) necessita sempre do contato do eletrodo com a peça para ignição.
- (C) o eletrodo é sempre de tungstênio puro.
- (D) usa sempre corrente contínua.
- (E) usa sempre atmosfera gasosa para proteção da zona fundida.

60



A figura ilustra a fórmula estrutural de um hidrocarboneto.

O nome desse hidrocarboneto é

- (A) propeno
- (B) propileno
- (C) pentano
- (D) 1-penteno
- (E) 2-penteno

RASCUNHO