

OPERADOR I

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com as 50 questões das Provas Objetivas, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA I		LÍNGUA INGLESA I		MATEMÁTICA		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
1 a 5	1,5	11 a 15	2,0	16 a 20	2,0	21 a 30	1,5
6 a 10	2,5					31 a 40	2,0
						41 a 50	2,5

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se esse material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO**, preferivelmente a caneta esferográfica 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 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**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior 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 Concurso Público o candidato que:

a) 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;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs.: Por medida de segurança, o candidato só poderá retirar-se da sala após 1(uma) hora contada a partir do início das provas e **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 E O CARTÃO-RESPOSTA E ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados, no dia útil seguinte à realização das provas, na página da FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br).

LÍNGUA PORTUGUESA I

Texto I

Lembranças

Meu avô Costa Ribeiro morava na Rua da União, Bairro da Boa Vista. Nos meses do verão, saíamos para um arrabalde mais afastado do bulício da cidade, quase sempre Monteiro ou Caxangá. Para a delícia dos banhos de rio no Capibaribe. Em Caxangá, no chamado Sertãozinho, a casa de meu avô era a última à esquerda. Ali acabava a estrada e começava o mato, com os seus sabiás, as suas cobras e os seus tatus. Atrás de casa, na funda ribanceira, corria o rio, à cuja beira se especava o banheiro de palha. Uma manhã, acordei ouvindo falar de cheia. Talvez tivéssemos que voltar para o Recife, as águas tinham subido muito durante a noite, o banheiro tinha sido levado. Corri para a beira do rio. Fiquei siderado diante da violência fluvial barrenta. Puseram-me de guarda ao monstro, marcando com toquinhos de pau o progresso das águas no quintal. Estas subiam incessantemente e em pouco já ameaçavam a casa. Às primeiras horas da tarde, abandonamos o Sertãozinho. Enquanto esperávamos o trem na Estação de Caxangá, fomos dar uma espiada ao rio à entrada da ponte. Foi aí que vi passar o boi morto. Foi aí que vi uns caboclos em jangadas amarradas aos pegões da ponte lutarem contra a força da corrente, procurando salvar o que passava boiando sobre as águas. Eu não acabava de crer que o riozinho manso onde eu me banhava sem medo todos os dias se pudesse converter naquele caudal furioso de águas sujas. No dia seguinte, soubemos que tínhamos saído a tempo. Caxangá estava inundada, as águas haviam invadido a igreja... [23.III.1960]

BANDEIRA, Manuel. **Andorinha, Andorinha**. Rio de Janeiro: Editora José Olympio, 1966. (Com adaptações)

1

“Fiquei siderado...” (l. 13)

“Eu não acabava de crer que o riozinho...” (l. 24)

A reação do menino diante da transformação do rio é de

- (A) empolgação. (B) entusiasmo.
(C) perplexidade. (D) sobressalto.
(E) tristeza.

2

“Talvez tivéssemos que voltar para o Recife, as águas tinham subido muito durante a noite,” (l. 11-12)

As duas orações do período acima estabelecem entre si uma relação. Expressam, respectivamente,

- (A) causa e consequência.
(B) consequência e causa.
(C) causa e condição.
(D) tempo e lugar.
(E) lugar e modo.

3

“Puseram-me de guarda ao monstro, marcando [...] o progresso das águas no quintal.” (l. 14-16)

Conforme o sentido do texto, o objetivo da marcação do nível das águas era

- (A) calcular os possíveis prejuízos ocasionados pela enchente.
(B) observar o comportamento do rio e o comportamento do menino.
(C) permitir que o menino vivenciasse pela primeira vez o fenômeno da cheia.
(D) ocupar o menino numa atividade que pudesse distraí-lo.
(E) avaliar o tempo de que a família dispunha para preparar a retirada.

4

A locução verbal (destacada) e a idéia expressa (entre parênteses) **NÃO** correspondem em

- (A) “Talvez **tivéssemos que voltar** para o Recife,” (l. 11) (obrigação, necessidade)
(B) “**fomos dar** uma espiada ao rio...” (l. 19-20) (dúvida)
(C) “**procurando salvar** o que passava boiando...” (l. 23) (tentativa, esforço)
(D) “Eu não **acabava de crer** que o riozinho...” (l. 24) (consecução)
(E) “...que o riozinho manso [...] se **pudesse converter** naquele caudal...” (l. 24-26) (possibilidade)

Texto II

Rememoro os Natais da Rua da União, no Recife... A cozinha da casa de meu avô, aquela cozinha que era todo o mundo da velha preta Tomásia... As grandes tachas de cobre que deixavam o sono da despensa, o grande pilão de madeira, que entrava a esmagar o milho verde cozido... [25.XII.1960]

BANDEIRA, Manuel. **Andorinha, Andorinha**. Rio de Janeiro: Editora José Olympio, 1966. (Com adaptações)

5

Analise as seguintes afirmações relativas aos dois textos.

- I – Os textos são memórias da infância do autor, sendo o primeiro deles predominantemente descritivo.
II – No segundo texto, Bandeira sugere, mais do que descreve, a cozinha da casa do avô e o clima festivo da casa na preparação do Natal.
III – As tachas de cobre (Texto II) só eram usadas em ocasiões especiais como o Natal.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmação(ões)

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

6

Identifique o sentido contextual das palavras destacadas nas afirmações a seguir.

- () **Sono** (l. 4), no Texto II, significa inatividade.
- () Em **riozinho** (l. 24), no Texto I, a idéia de pequenez vem associada a uma idéia apreciativa, de carinho, sobre o rio.
- () O substantivo **toquinhos** (l. 15), no Texto I, é diminutivo de toque.

Adotando **C** para correta e **I** para incorreta, essas afirmações estão, respectivamente,

- (A) C – C – I
- (B) C – I – C
- (C) C – I – I
- (D) I – C – C
- (E) I – I – C

7

O adjetivo (entre parênteses) **NÃO** corresponde à locução adjetiva (destacada) em

- (A) “Nos meses **do verão**,” (hibernais)
- (B) “...afastado do bulício **da cidade**,” (urbano)
- (C) “Às primeiras horas **da tarde**,” (vespertinas)
- (D) “...grandes tachas **de cobre**...” (cúpreas)
- (E) “o grande pilão **de madeira**,” (lígneo)

8

A função sintática (entre parênteses) corresponde à palavra ou expressão destacada, **EXCETO** em

- (A) “...morava na Rua da União, **Bairro da Boa Vista**.” (aposto)
- (B) “a casa de meu avô era **a última**...” (predicativo)
- (C) “na funda ribanceira, corria **o rio**,” (sujeito)
- (D) “marcando com toquinhos de pau **o progresso das águas**...” (objeto direto)
- (E) “que entrava a esmagar o milho verde **cozido**...” (adjunto adverbial de modo)

9

Ninguém _____ a inundação; era necessário que todos _____ a calma.

Completam corretamente a frase as formas verbais

- (A) prevera – mantessem
- (B) prevera – mantivessem
- (C) preveu – mantivessem
- (D) previra – mantivessem
- (E) previu – mantessem

10

“Eu não acabava de crer que o riozinho manso onde eu me banhava sem medo todos os dias se pudesse converter naquele caudal furioso de águas sujas.”

A oração cujo núcleo verbal é **pudesse converter** classifica-se como

- (A) coordenada assindética.
- (B) coordenada sindética.
- (C) subordinada substantiva.
- (D) subordinada adjetiva.
- (E) subordinada adverbial.

LÍNGUA INGLESA I

Mother Nature Feels the Pains of Divorce

By RANDOLPH E. SCHMID

December 3, 2007

WASHINGTON - Divorce can be bad for the environment. In countries around the world divorce rates have been rising, and each time a family dissolves the result is two new households. “A married household actually uses resources
5 more efficiently than a divorced household,” said Jianguo Liu, an ecologist at Michigan State University whose analysis of the environmental impact of divorce appears in this week’s online edition of Proceedings of the National Academy of Sciences. More households means more use
10 of land, water and energy, three critical resources, Liu explained.

The United States, for example, had 16.5 million households headed by a divorced person in 2005 and just over 60 million households headed by a married person.
15 Per person, divorced households spent more per person per month for electricity compared with a married household, as multiple people can be watching the same television, listening to the same radio, cooking on the same stove and or eating under the same lights. That means
20 some \$6.9 billion in extra utility costs per year, Liu calculated, plus an added \$3.6 billion for water, in addition to other costs such as land use.

And it isn’t just the United States. Liu looked at 11 other countries such as Brazil, Costa Rica, Ecuador, Greece,
25 Mexico and South Africa between 1998 and 2002. In the 11, if divorced households had combined to have the same average household size as married households, there could have been a million fewer households using energy and water in these countries.

30 “People have been talking about how to protect the environment and combat climate change, but divorce is an overlooked factor that needs to be considered,” Liu said. Liu stressed that he isn’t condemning divorce: “Some people really need to get divorces.” But, he added, “one
35 way to be more environmentally friendly is to live with other people and that will reduce the impact.”

Don’t feel superior, though, married folks — savings also apply to people living together. So, what motivates someone to figure out the environmental impact of divorce?

40 Liu was studying the ecology of areas with declining population and noticed that even where the total number of people was less, the number of households was increasing. He wondered why.

There turned out to be several reasons: divorce,
45 demographic shifts such as people remaining single longer and the end of multigenerational households.

"I was surprised because the divorce rate actually has been up and down for many years in some of the countries ... but we found the proportion of divorced households has increased rapidly across the globe," he said. So he set out to measure the difference, such as in terms of energy and water, land use and construction materials and is now reporting the results for divorce.

<http://www.chicagotribune.com/news/nationworld/sns-apdivorce-environment,1,2912879.story?ctrack=2&cset=true>

11

The purpose of this article is to

- (A) convince divorced couples to live together and save electricity.
- (B) justify why the number of divorced couples has been increasing.
- (C) suggest that only married couples can help protect the environment.
- (D) show that high divorce rates have a negative impact on the environment.
- (E) criticize the huge waste of energy and water by large American families.

12

According to the information in paragraph 2 (lines 12-22),

- (A) divorced households are less nature friendly than married ones.
- (B) american divorced couples pay \$3.6 billion for water supply per year.
- (C) there were more divorced households than married households in the US in 2005.
- (D) in married households people never perform daily routine activities at the same time.
- (E) married couples pay an additional \$ 6.9 billion in energy costs per year when compared to divorced people.

13

"These countries" (line 29) refers to all the countries below, **EXCEPT**

- (A) South Africa.
- (B) United States.
- (C) Ecuador.
- (D) Greece.
- (E) Brazil.

14

Which alternative contains a correct correspondence of meaning?

- (A) "rising" (line 2) means "decreasing".
- (B) "combat" (line 31) and "fight" are antonyms.
- (C) "figure out" (line 39) and "discover" are synonyms.
- (D) "rapidly" (line 50) can be substituted by "slowly".
- (E) "measure" (line 51) is the opposite of "calculate".

15

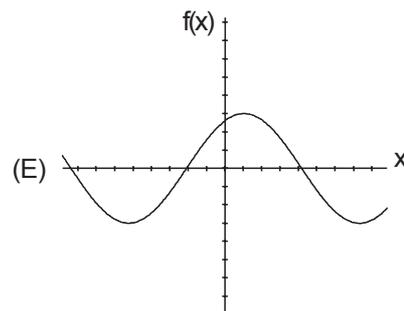
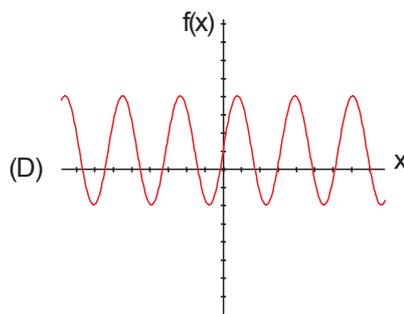
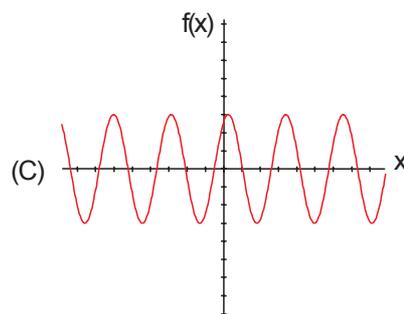
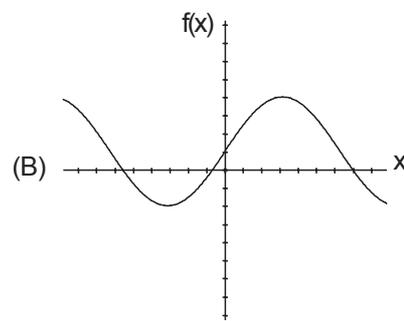
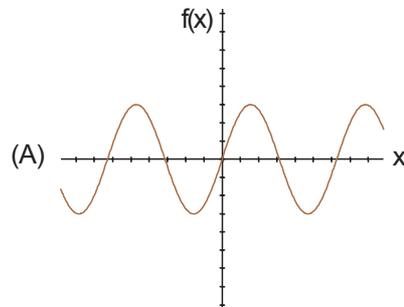
The item in *italics* introduces a conclusion in

- (A) "That means some \$6.9 billion in extra utility costs per year ... *in addition to* other costs such as land use." (lines 19-22)
- (B) "*but* divorce is an overlooked factor that needs to be considered," (lines 31-32).
- (C) "Don't feel superior, *though*, married folks" (line 37)
- (D) "So, what motivates someone to figure out the environmental impact of divorce?" (lines 38-39)
- (E) "I was surprised *because* the divorce rate actually has been up and down for many years..." (lines 47-48)

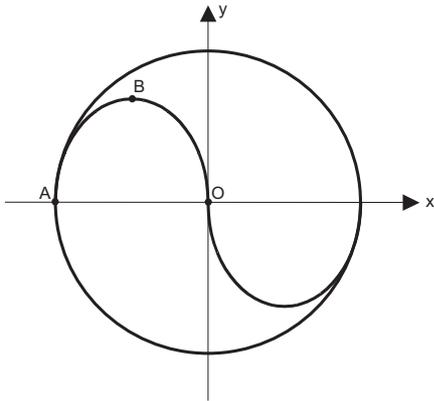
MATEMÁTICA

16

Qual o gráfico que melhor representa a função de IR em IR definida por $f(x) = 3 \cdot \text{sen} \left(2x + \frac{\pi}{3} \right)$?



17



Superpõe-se à logomarca da TERMOAÇU S.A. um par de eixos cartesianos ortogonais de tal forma que a origem O coincide com o centro da circunferência de raio R. Supondo-se que ABO seja o arco de parábola definido por $y = -\frac{8x}{3R} \cdot (x+R)$, sendo $x \in \mathbb{R}$ e $y \in \mathbb{R}_+$, a reta que passa pelos pontos B e O tem coeficiente angular igual a

- (A) $-\frac{8}{3}$ (B) -2
 (C) $-\frac{5}{3}$ (D) $-\frac{4}{3}$
 (E) -1

18

Seja M uma matriz 2×2 tal que $M = \begin{bmatrix} -\sin x & \cos x \\ \cos x & \sin x \end{bmatrix}$, com $x \in \mathbb{R}$. Seja ainda $n \in \mathbb{N}$. O determinante da matriz correspondente a M^{2n+1} vale

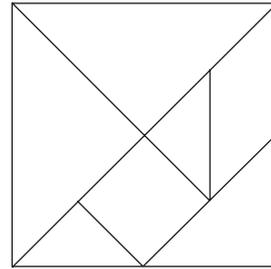
- (A) 1
 (B) $\sin x$
 (C) 0
 (D) $\sin(nx)$
 (E) -1

19

A temperatura T de um corpo, em graus Celsius, é dada, em função do tempo t, em minutos, por uma função exponencial do tipo $T(t) = A + B \cdot C^t$, sendo A, B e C constantes positivas. Sabendo-se que $T(0) = 46$, $T(1) = 38$ e $T(2) = 34$, o valor de $A + B + C$ é

- (A) 48
 (B) 47,5
 (C) 47
 (D) 46,5
 (E) 46

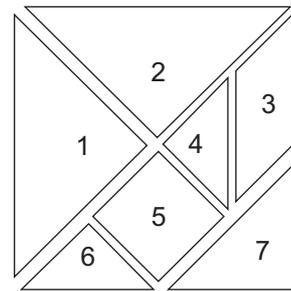
20



A figura acima ilustra um TANGRAM, quebra-cabeças composto por 7 peças que podem ser posicionadas de maneira a formar um quadrado. Suas peças são:

- 2 triângulos grandes idênticos;
- 1 triângulo médio;
- 2 triângulos pequenos idênticos;
- 1 quadrado e
- 1 paralelogramo.

Essas peças foram numeradas de 1 a 7 como ilustrado na figura abaixo.



Sorteiam-se simultaneamente, de maneira aleatória, duas dessas peças pelo número. Sabendo-se que todas as peças têm a mesma probabilidade de serem sorteadas, a probabilidade de que a soma das áreas das peças escolhidas seja MAIOR do que a quarta parte da área do Tangram completo é

- (A) $\frac{12}{21}$
 (B) $\frac{11}{21}$
 (C) $\frac{10}{21}$
 (D) $\frac{9}{21}$
 (E) $\frac{8}{21}$

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

Dez litros de metano sofrem combustão completa em ar, conforme a reação abaixo.



Considerando a proporção volumétrica do ar como 20% de O_2 e 80% de N_2 , o volume de ar, em L, necessário para a queima é

(Dados: considere todos os gases nas mesmas condições de temperatura e pressão)

- (A) 20
- (B) 40
- (C) 60
- (D) 80
- (E) 100

22

O níquel pode ser obtido a partir do minério pentlandita, que é constituído dos sulfetos de níquel e ferro. A equação global do processo (não balanceada) está representada abaixo.

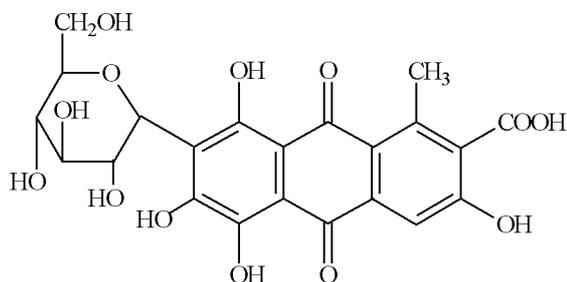


De acordo com a equação, o(a)

- (A) níquel é o agente redutor.
- (B) enxofre é o agente oxidante.
- (C) níquel e o carbono sofreram redução.
- (D) enxofre e o oxigênio sofreram oxidação.
- (E) soma dos coeficientes mínimos inteiros é 14.

23

O ácido carmínico, representado abaixo, é um corante vermelho retirado de um parasita do cactus.



Sua estrutura apresenta

- (A) quatro anéis aromáticos.
- (B) fórmula molecular $\text{C}_{22}\text{H}_{14}\text{O}_{13}$.
- (C) isomeria geométrica, mas não apresenta isomeria ótica.
- (D) grupos característicos das funções éter, álcool e fenol.
- (E) grupos característicos das funções ácido carboxílico, éster e cetona.

24

Um laboratório necessita neutralizar 10kg de um rejeito aquoso, que apresenta uma concentração de 400ppm de NaOH. Para efetuar a neutralização, pretende-se utilizar um rejeito de HCl aquoso de pH 1. Qual é o volume de solução ácida, em L, necessário para essa operação?

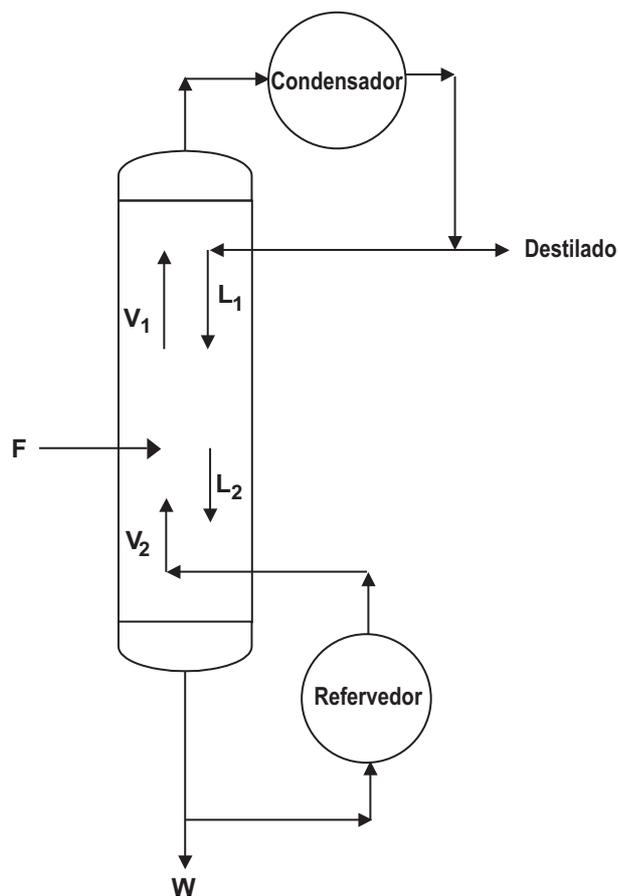
(Dados: Massas molares em g/mol: NaOH = 40; HCl = 36,5)

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

25

A torre de destilação, esquematizada abaixo, opera nas seguintes condições:

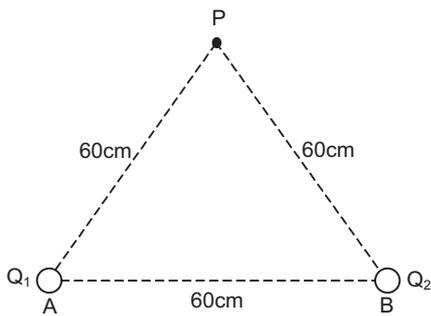
- vazão de alimentação (F): de 5t/h
- retirada do produto de cauda (W): 2t/h
- refluxo no condensador (L_1): 10t/h
- vazão mássica que chega ao refeedor (L_2): 17t/h



As vazões, em t/h, do vapor que chega ao condensador (V_1) e do vapor que sai do refeedor (V_2), respectivamente, são

- (A) 10 e 13
- (B) 10 e 15
- (C) 13 e 15
- (D) 13 e 17
- (E) 15 e 17

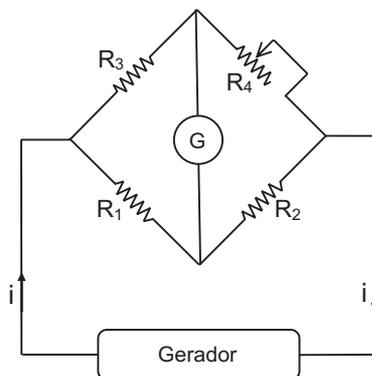
26



Dois cargas pontiformes Q_1 e Q_2 , ambas com cargas elétricas iguais a $+4\mu\text{C}$, estão fixas nos pontos A e B, como ilustrado na figura. A constante eletrostática local vale $9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$. A intensidade da força elétrica resultante devido exclusivamente às ações das cargas Q_1 e Q_2 , em newtons, sobre uma terceira carga pontiforme $Q_3 = -1\mu\text{C}$, colocada no ponto P, é

- (A) $\frac{\sqrt{3}}{20}$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{10}$
 (C) $\frac{\sqrt{3}}{5}$ (D) $\frac{1}{10}$
 (E) $\frac{1}{5}$

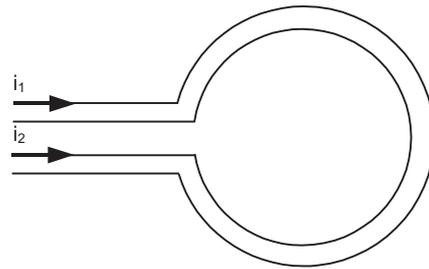
27



A fim de se medir o valor da resistência do resistor R_1 , constrói-se uma PONTE DE WHEATSTONE com um galvanômetro G, o resistor R_1 , dois resistores R_2 e R_3 , cujas resistências são, respectivamente, $6\ \Omega$ e $2\ \Omega$, e um reostato R_4 , como ilustrado. Ajusta-se o valor da resistência do reostato R_4 para $3\ \Omega$, de modo que o galvanômetro não acusa passagem de corrente. Nessas condições, a resistência de R_1 , em ohms, vale

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

28



A figura acima ilustra duas espiras circulares, co-planares e concêntricas. A espira externa é percorrida pela corrente elétrica $i_1 = 6\text{A}$ e seu raio é 20% maior do que o raio da espira interna. A fim de que o vetor indução magnética resultante no centro das espiras seja nulo, é necessário que a intensidade da corrente elétrica i_2 que percorre a espira interna, em ampères, seja

- (A) 4,8 (B) 5,0 (C) 5,4 (D) 6,0 (E) 7,2

29



Um bloco com massa de 50g é abandonado de uma altura de 1m , desliza sobre a superfície curva e, a seguir, sobre a superfície horizontal AB, até comprimir uma mola ideal de constante elástica $k = 100\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$. Sabendo-se que não há perdas devido ao atrito com a superfície e nem devido à resistência do ar, e considerando-se a gravidade local $10\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$, a deformação máxima, em centímetros, sofrida pela mola devido à ação da esfera é

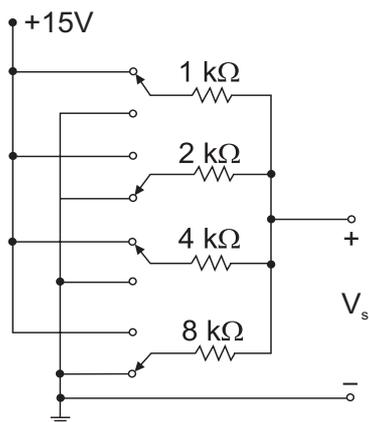
- (A) 15
 (B) 12
 (C) 10
 (D) 8
 (E) 5

30

Uma máquina térmica de Carnot opera entre uma fonte quente e uma fonte fria, cujas temperaturas valem, respectivamente, $207\ ^\circ\text{C}$ e $47\ ^\circ\text{C}$. Em cada ciclo, a máquina recebe 900 calorias da fonte quente. A quantidade de calor rejeitado para a fonte fria em cada ciclo, em cal, é

- (A) 600
 (B) 450
 (C) 300
 (D) 180
 (E) 160

31



A figura acima mostra o circuito de um conversor D/A (Digital para Analógico). As chaves são ligadas em um padrão binário, gerando a tensão V_s na saída de acordo com a seqüência de bits da entrada. Considerando as posições das chaves mostradas na figura, a tensão V_s de saída, em volts, é

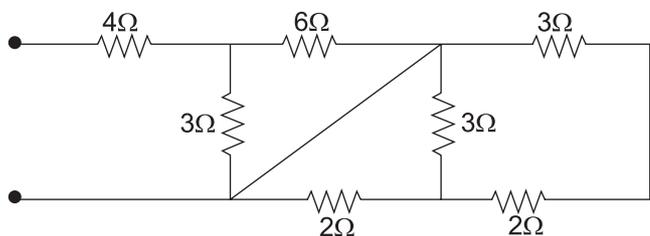
- (A) 15
- (B) 12
- (C) 10
- (D) 8
- (E) 4

32

Num ensaio de laboratório, usou-se um circuito retificador monofásico de onda completa em ponte, alimentando uma carga puramente resistiva ($R = 1\Omega$). Sabendo-se que a potência medida por um watímetro de bobina móvel sobre carga vale 81 W, o valor eficaz, em volts, da tensão de alimentação do circuito retificador é, aproximadamente,

- (A) 8
- (B) 10
- (C) 50
- (D) 120
- (E) 127

33



Para o circuito acima, o valor da resistência equivalente entre os pontos A e B, em Ohms, é

- (A) 12
- (B) 9
- (C) 8
- (D) 6
- (E) 3

34

Os fluidos podem ser considerados como um dos meios para transmitir sinais e potência. Mais particularmente, o termo pneumático está associado a sistemas de fluidos que utilizam ar ou gases. Dentre as características a seguir, qual **NÃO** corresponde a sistemas pneumáticos?

- (A) São à prova de fogo e explosão.
- (B) Podem apresentar fuga externa até certos níveis.
- (C) Requerem tubulação de retorno quando o ar é utilizado.
- (D) Seus atuadores apresentam precisão deficiente em baixas velocidades.
- (E) São pouco sensíveis às variações de temperatura, para esta aplicação.

35

Os transmissores pneumáticos possuem um elemento de transferência que converte o sinal detectado pelo elemento receptor de pressão em um sinal de transmissão pneumático. Para isto é utilizado um gás comprimido, cuja pressão é alterada conforme o valor que se deseja representar. Neste contexto, qual a descrição que **NÃO** está em conformidade com este tipo de transmissor / transmissão?

- (A) A utilização dos transmissores pneumáticos tem como grande vantagem o fato de se poder operá-los com segurança em áreas onde existe risco de explosão como, por exemplo, centrais de gás.
- (B) Este tipo de transmissor necessita de tubulação de ar comprimido (ou outro gás) para seu suprimento e funcionamento.
- (C) Este tipo de transmissor necessita de equipamentos auxiliares tais como compressor, filtro e desumidificador para fornecer aos instrumentos ar seco, sem partículas sólidas.
- (D) Vazamentos ao longo da linha de transmissão ou mesmo nos instrumentos são difíceis de serem detectados.
- (E) Devido ao pequeno atraso que ocorre neste tipo de transmissão, esta pode ser utilizada para longa distância, sem o uso de reforçadores.

36

Os sensores são dispositivos que têm suas saídas alteradas em função das modificações das variáveis de entrada. Para cada aplicação industrial, tem-se a opção de se escolher o sensor mais adequado. No caso de se desejar verificar o nível de água em uma caixa d'água, o único sensor, dentre os seguintes, que **NÃO** deve ser utilizado é o

- (A) óptico por reflexão
- (B) óptico por barreira
- (C) ultra-sônico
- (D) capacitivo
- (E) indutivo

37

Os transmissores pneumáticos, pioneiros na instrumentação, possuem um elemento de transferência que converte o sinal detectado pelo elemento receptor de pressão em um sinal de transmissão pneumático. Em relação à utilização de transmissores pneumáticos, considere as afirmações a seguir.

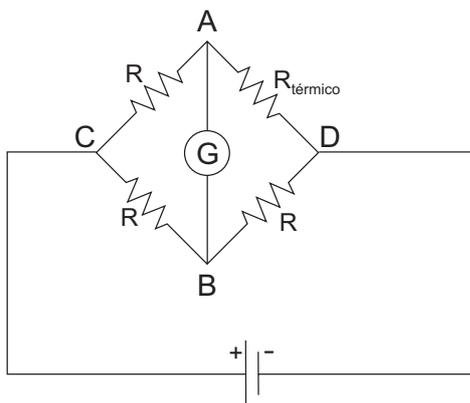
- I – A possibilidade de operação em ambientes com risco de explosão é a principal vantagem da utilização de transmissores pneumáticos.
- II – Nos transmissores pneumáticos baseados no Método de Equilíbrio de Forças, tanto o bico quanto a palheta se movimentam para obter a contrapressão correspondente à pressão detectada.
- III – Nos transmissores pneumáticos baseados no Método de Equilíbrio de Movimento, o bico se mantém fixo e somente a palheta se movimenta para ganhar uma contrapressão proporcional à pressão detectada.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

38

O circuito abaixo é muito utilizado para compensar possíveis flutuações de temperatura.



Considerando que a resistência R é fixa, e que $R_{\text{término}}$ varia em função da temperatura, o valor da tensão V_{AB} , medida em G , é tanto maior quanto

- (A) maior for $R_{\text{término}}$ em relação a R
- (B) menor for $R_{\text{término}}$ em relação a R
- (C) maior for $R_{\text{término}}$ em relação a $(R \times R)$
- (D) mais próximo for $(R_{\text{término}} \times R)$ de $(R \times R)$
- (E) maior for a diferença de $(R_{\text{término}} \times R)$ em relação a $(R \times R)$

39

Duas forças positivas com 400N de intensidade, direcionadas a 60° em relação à parte vertical acima do ponto de aplicação das forças, têm sua resultante com intensidade

- (A) igual a $400\sqrt{3}$ N
- (B) igual a 800N
- (C) entre $200\sqrt{3}$ e 800N
- (D) entre 400 e 800N
- (E) entre $400\sqrt{3}$ e 800N

40

No transporte de uma carga, ela é pendurada a 20m de raio em relação ao eixo de um guindaste giratório. Considerando-se o movimento circular uniforme com uma velocidade tangencial de 0,2m/s e sabendo-se que a distância entre o ponto da carga e o da descarga é de $20\sqrt{3}$ m, o menor tempo de transporte, em s, é de

- (A) 141
- (B) 173
- (C) 209
- (D) 282
- (E) 360

41

Um corpo com 30kg de massa, a uma velocidade de 2m/s, tem uma energia cinética, em J/s, igual a

- (A) 15
- (B) 30
- (C) 60
- (D) 120
- (E) 240

42

Em um duto trapezoidal aberto, com 2m de base e ângulo de abertura das paredes de 45° , escoo um fluido com uma velocidade de 0,2m/s e uma vazão de $3\text{m}^3/\text{s}$. Nestas condições, o nível do duto, em m, é de

- (A) 2,4
- (B) 2,6
- (C) 2,8
- (D) 3,0
- (E) 3,2

43

Uma das características das bombas centrífugas é o tipo de movimento

- (A) rotativo
- (B) helicoidal
- (C) alternativo
- (D) combinado
- (E) intermitente

44

O condensador é o tipo de permutador que

- (A) retira calor do sistema, transformando líquido em vapor.
- (B) retira calor do sistema, transformando vapor em líquido.
- (C) retira ou acrescenta calor ao sistema, dependendo do tipo de transformação.
- (D) acrescenta calor ao sistema, transformando líquido em vapor.
- (E) acrescenta calor ao sistema, transformando vapor em líquido.

45

Uma tubulação dita “pigeável”, ou seja, própria para a utilização de *pigs*, tem como característica necessária:

- (A) conectar reduções apenas concêntricas.
- (B) utilizar válvulas globo ou borboleta.
- (C) admitir dois sentidos de escoamento.
- (D) permitir somente escoamento de gás.
- (E) possuir curvas de raios longos.

46

O paquímetro, o goniômetro e o micrômetro são utilizados para a medição, respectivamente, de:

- (A) comprimento, rugosidade e comprimento.
- (B) comprimento, ângulo e comprimento.
- (C) comprimento, ângulo e rugosidade.
- (D) ângulo, rugosidade e comprimento.
- (E) rugosidade, ângulo e comprimento.

47

Os nomes empregados para a escala móvel de um paquímetro são

- (A) vernier ou escantilhão.
- (B) escantilhão ou colar.
- (C) divisor ou nônio.
- (D) colar ou divisor.
- (E) nônio ou vernier.

48

São instrumentos para a medição de pressão:

- (A) densímetro e barômetro.
- (B) barômetro e manômetro.
- (C) manômetro e rotâmetro.
- (D) cone V e densímetro.
- (E) rotâmetro e cone V.

49

A máscara para soldadores a arco elétrico tem o objetivo de proteção

- (A) auditiva e respiratória.
- (B) respiratória e dos olhos.
- (C) dos olhos e contra respingos.
- (D) contra choque elétrico e auditiva.
- (E) contra respingos e choque elétrico.

50

Nos casos de trabalhos em que há exposição a vários fatores de insalubridade, o acréscimo salarial incide sobre

- (A) o maior grau.
- (B) o menor grau.
- (C) a soma de todos os graus.
- (D) a média aritmética dos graus.
- (E) a média ponderada dos graus.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII	VIII	VIII	VIII	IB	IIA	IIIA	IVA	VIA	VIIA	VIIIA
1 H 1,0079 HIDROGÊNIO	2 He 4,0026 HELIO	3 Li 6,941(2) LÍTIO	4 Be 9,0122 BERILIO	5 B 10,811(5) BORO	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 FOSFÓRO	16 S 32,066(6) ENXOFRE	17 Cl 35,453 CLORO	18 Ar 39,948 ARGÔNIO
19 K 39,098 POTÁSSIO	20 Ca 40,078(4) CÁLCIO	21 Sc 44,956 ESCÂNDIO	22 Ti 47,867 TÍTÂNIO	23 V 50,942 VANÁDIO	24 Cr 51,996 CRÔMIO	25 Mn 54,938 MANGANÊS	26 Fe 55,845(2) FERRO	27 Co 58,933 COBALTO	28 Ni 58,693 NÍQUEL	29 Cu 63,546(3) COBRE	30 Zn 65,39(2) ZINCO	31 Ga 69,723 GÁLIO	32 Ge 72,61(2) GERMÂNIO	33 As 74,922 ARSÊNIO	34 Se 78,96(3) SELÊNIO	35 Br 79,904 BROMO	36 Kr 83,80 CRÍPTONIO
37 Rb 85,468 RUBÍDIO	38 Sr 87,62 ESTRÔNCIO	39 Y 88,906 ÍTRIO	40 Zr 91,224(2) ZIRCONIO	41 Nb 92,906 NÍBIO	42 Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	43 Tc 98,906 TÉCNICO	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) LANTÂNIO	72 Hf 178,49(2) HAFNIO	73 Ta 180,95 TÂNTALO	74 W 183,84 TUNGSTÊNIO	75 Re 186,21 RÊNIO	76 Os 190,23(3) OSMIO	77 Ir 192,22 ÍRIDIUM	78 Pt 195,08(3) PLATINA	79 Au 196,97 OURA	80 Hg 200,59(2) MERCÚRIO	81 Tl 204,38 TLÂDIO	82 Pb 207,2 CHUMBO	83 Bi 208,98 BISMUTO	84 Po 209,98 POLÔNIO	85 At 209,99 ASTATO	86 Rn 222,02 RÁDÓNIO
87 Fr 223,02 FRÂNCO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr 227,03 ACTÍNIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DUBNIO	106 Sg 262 SEABÓRGIO	107 Bh 262 BÓHRIO	108 Hs 262 HASSÍO	109 Mt 262 METTÉRIO	110 Jun 262 JUNÍLIO	111 Uuu 262 UNUNÚNIO	112 Uub 262 UNÚNBIO	113 Nh 262 NIHÍLIO	114 Fl 262 FLÓRÍDIO	115 Mc 262 MOSCÓVIO	116 Lv 262 LIVÊRIO	117 Ts 262 TENESSÓ	118 Og 262 OGANÊSSÓ

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 EUROPIUM	64 Gd 157,25(3) GADOLÍNIO	65 Tb 158,93 TERBÍO	66 Dy 162,50(3) DISPRÓSIO	67 Ho 164,93 HÓLMIO	68 Er 167,26(3) ERBÍO	69 Tm 168,93 TÚLIO	70 Yb 173,04(3) 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 BERQUÍLIO	98 Cf 252,08 CALIFÓRNIO	99 Es 252,08 EINSTEÍNIO	100 Fm 257,10 FÉRMIO	101 Md 258,10 MENDELÉVIO	102 No 259,10 NOBELÍO	103 Lr 262,11 LAURÊNCIO
-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------

Número Atômico	6
Símbolo	
Nome do Elemento	
Massa Atômica	7

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