

## TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR

## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com os enunciados das 50 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS						CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS			
LÍNGUA PORTUGUESA I		MATEMÁTICA		INFORMÁTICA II					
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,0	11 a 15	1,0	16 a 20	1,5	21 a 30	2,0	41 a 50	3,0
6 a 10	1,5	-	-	-	-	31 a 40	2,5	-	-

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às 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 **IMEDIATAMENTE** o 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 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 Processo Seletivo 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**;

c) se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** quando terminar o tempo estabelecido.

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**.

**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.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no segundo dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).



RASCUNHO

## LÍNGUA PORTUGUESA I

## Os antigos e a memória

Os antigos gregos consideravam a memória uma entidade sobrenatural ou divina: era a deusa Mnemosyne, mãe das Musas, que protegem as artes e a história. A deusa Memória dava aos poetas e adivinhos o poder de voltar ao passado e de relembrá-lo para a coletividade. Tinha o poder de conferir imortalidade aos mortais, pois, quando o artista ou o historiador registram em suas obras a fisionomia, os gestos, os atos, os feitos e as palavras de um humano, este nunca será esquecido e, por isso, tornando-se memorável, não morrerá jamais.

Os historiadores antigos colocavam suas obras sob a proteção das Musas, escreviam para que não fossem perdidos os feitos memoráveis dos humanos e para que servissem de exemplo às gerações futuras. Dizia Cícero: "A história é mestra da vida".

A memória é, pois, inseparável do sentimento do tempo ou da percepção/experiência do tempo como algo que escoa ou passa.

A importância da memória não se limitava à poesia e à história, mas também aparecia com muita força e clareza na medicina dos antigos. Um aforismo, atribuído a Hipócrates, o pai da medicina, dizia:

*A vida é breve, a arte é longa, a ocasião é fugidia, a experiência é traidora e o julgamento é difícil. O médico precisa estar sempre atento não só para fazer o que convém, mas também para conseguir a cooperação do paciente.*

Qual a ajuda ou cooperação trazida pelo paciente ao médico? Sua memória. O médico antigo praticava com o paciente a *anamnese*, isto é, a reminiscência. Por meio de perguntas, fazia o paciente lembrar-se de todas as circunstâncias que antecederam o momento em que ficara doente e as circunstâncias em que adoecera, pois essas lembranças auxiliavam o médico a fazer o diagnóstico e a receitar remédios, cirurgias e dietas que correspondiam à necessidade específica da cura do paciente.

Além de imortalizar os mortais e de auxiliar a arte médica, para os antigos a memória também possuía outra função.

Os antigos gregos e romanos desenvolveram uma arte chamada eloquência ou retórica, destinada a persuadir e a criar emoções nos ouvintes por meio do uso belo e eficaz da linguagem. No aprendizado dessa arte, consideravam a memória indispensável não só porque o bom orador (poeta, político, advogado) era aquele que falava ou pronunciava longos discursos sem ler e sem se apoiar em anotações, como também porque o bom orador era aquele que aprendia de cor as regras fundamentais da eloquência ou oratória.

Assim, a memória era considerada essencial tanto para o aprendizado como para o momento em que o orador fosse falar, pois falaria sem ler. Para isso,

os mestres de retórica criaram métodos de memorização ou "memória artificial", que constituíram a "arte da memória", isto é, técnicas de ampliação do poder natural da memória, pois julgavam que, além da memória natural, os seres humanos são capazes de deliberadamente desenvolver uma outra memória, que amplia e auxilia a memória espontânea.

CHAUÍ, M. *Convite à Filosofia*. São Paulo: Ática, 2008, p. 138-139.

1

"...Mnemosyne, mãe das Musas," (l. 3) e "...deusa Memória..." (l. 4) no texto referem-se

- (A) a uma mesma entidade.
- (B) a mais de uma entidade grega.
- (C) à capacidade humana de lembrar e de esquecer.
- (D) à arte e à técnica da reminiscência.
- (E) às protetoras das artes e da história.

2

A reflexão dos gregos, no texto, acerca da memória indica como:

- (A) possibilidade de imortalidade.
- (B) decorrente da atividade médica.
- (C) restrita às artes e à história.
- (D) propulsora da persuasão.
- (E) derivada de outras funções.

3

O aforismo atribuído a Hipócrates explica que

- (A) não se deve confiar na experiência.
- (B) não se deve confiar no julgamento.
- (C) a ocasião é sorradeira.
- (D) a arte assim como a vida é fugaz.
- (E) a vida e a experiência são incertas.

4

O trecho "tornando-se memorável" (l. 10-11) pode ser reescrito, sem alteração de sentido, por

- (A) além de se tornar memorável.
- (B) para que se torne memorável.
- (C) ao se tornar memorável.
- (D) a menos que se torne memorável.
- (E) embora se torne memorável.

5

Uma característica da memória artificial, como abordada no texto, é que

- (A) consiste em uma memória a ser desenvolvida pelo ser humano.
- (B) substitui a memória natural no aprendizado.
- (C) pode ser desenvolvida ao modo de cada um.
- (D) tem como uma de suas marcas a intencionalidade.
- (E) é indispensável aos oradores em longos discursos.

6

A palavra **ou** pode expressar vários sentidos. No trecho "ajuda ou cooperação" ela indica

- (A) alternância.
- (B) exclusão.
- (C) explicação.
- (D) retificação.
- (E) sinonímia.

7

Nos trechos retirados do texto, a seguir, aquele em que o termo **pois** indica um valor conclusivo é

- (A) ... pois, quando o artista ou o historiador registram em suas obras a fisionomia, os gestos, os atos, os feitos e as palavras de um humano, este nunca será esquecido (l. 7-10)  
 (B) ... pois, inseparável do sentimento do tempo (l. 17-18)  
 (C) ... pois essas lembranças auxiliavam o médico a fazer o diagnóstico e a receitar remédios (l. 35-36)  
 (D) ... pois falaria sem ler (l. 59)  
 (E) ... pois julgavam que, além da memória natural, os seres humanos são capazes de deliberadamente desenvolver uma outra memória (l. 58-60)

8

Que sentença apresenta **ERRO** de concordância, de acordo com a norma padrão?

- (A) Mais de uma função é atribuída à memória.  
 (B) Uma pequena parte dos antigos se dedicava à retórica.  
 (C) Quantos de nós conhecemos as regras fundamentais da oratória?  
 (D) Haviam relatos de pacientes que auxiliam o (diagnóstico do) médico.  
 (E) Decorar um discurso e dominar a oratória eram condições importantes para o bom orador.

9

Nas sentenças abaixo, a expressão em negrito que **NÃO** pode ser substituída pelo pronome após forma verbal, especificado entre parênteses, é

- (A) A deusa dava **aos poetas** o poder de voltar ao passado. (dava-lhes)  
 (B) Ela tinha o poder de conferir imortalidade **aos mortais**. (conferir-lhes)  
 (C) Os historiadores registram **em suas obras** a fisionomia de um humano. (registram-nas)  
 (D) Os antigos queriam colocar **suas obras** sob a proteção das Musas. (colocá-las)  
 (E) Eles aprendiam de cor **as regras da eloquência**. (aprendiam-nas)

10

Nas sentenças abaixo, aquela em que os dois pontos estão usados corretamente e sem prejuízo ao texto é

- (A) Para isso, os mestres de retórica criaram métodos de memorização ou "memória artificial", que constituíram a "arte da memória": técnicas de ampliação do poder natural da memória.  
 (B) A deusa Memória dava aos poetas e adivinhos: o poder de voltar ao passado e de lembrá-lo para a coletividade.  
 (C) A memória é, pois, inseparável do sentimento do tempo ou da percepção/experiência do tempo: como algo que escoou ou passa.  
 (D) Por meio de perguntas, fazia o paciente lembrar-se de todas as circunstâncias que antecederam o momento em que ficara doente: as circunstâncias em que adoecera.  
 (E) Além de: imortalizar os mortais e de auxiliar a arte médica, para os antigos a memória também possuía outra função.

## MATEMÁTICA

11

Nos últimos anos, as reservas provadas de petróleo vêm aumentando em vários estados brasileiros. A tabela abaixo apresenta dados referentes ao Estado do Rio de Janeiro.

Reservas provadas de petróleo – RJ

(milhões de barris)	
2004	2009
7.941	10.328

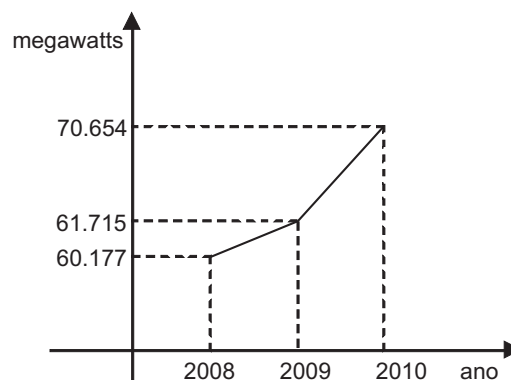
Anuário Exame 2009/2010

Considere que, de 2004 a 2009, as reservas provadas de petróleo do Rio de Janeiro tenham aumentado anualmente, formando uma progressão aritmética. Desse modo, a razão dessa progressão, em milhões de barris, é igual a

- (A) 477,4  
 (B) 725,4  
 (C) 1.025,0  
 (D) 1.450,8  
 (E) 2.387,0

12

O consumo de energia elétrica no Brasil nunca foi tão alto. O gráfico abaixo apresenta o pico de consumo, medido sempre na primeira quinta-feira de fevereiro de cada ano, nos últimos três anos.



Se o aumento linear observado de 2008 para 2009 se mantivesse de 2009 para 2010, o pico de consumo de energia na primeira quinta-feira de fevereiro seria  $x$  megawatts menor do que efetivamente foi. Conclui-se que  $x$  é igual a

- (A) 1.538  
 (B) 3.076  
 (C) 5.629  
 (D) 7.401  
 (E) 8.939

13

Em uma pesquisa, 8.500 pessoas responderam à seguinte pergunta: "Existe amizade entre homem e mulher?". Desse total, 6.035 responderam "sim, eu até tenho"; 2.040 responderam "não existe" e as demais responderam "sim, mas eu não tenho". Escolhendo-se ao acaso uma das pessoas entrevistadas, qual a probabilidade de que ela tenha respondido "sim, mas eu não tenho?"

- (A) 5%
- (B) 8%
- (C) 12%
- (D) 16%
- (E) 24%

14

A cidade de Santos foi escolhida pela Petrobras para ser a "capital do pré-sal", pois está estrategicamente posicionada na metade do trecho por onde se estende a camada do pré-sal. Dentre outras realizações, serão instalados na cidade três prédios da Petrobras, que ocuparão uma área de 25.000 m<sup>2</sup>. Se essa área fosse plana e retangular e tivesse 125 m de comprimento, seu perímetro, em metros, seria

- (A) 325
- (B) 650
- (C) 1.025
- (D) 1.300
- (E) 2.000

15

Um navio iniciou uma viagem com 1.970 pessoas a bordo (tripulantes e passageiros). Ao parar no primeiro porto, ninguém embarcou no navio e 591 passageiros desembarcaram. Assim, o número de passageiros a bordo passou a corresponder ao sêxtuplo do número de tripulantes. Quantos tripulantes havia nesse navio?

- (A) 294
- (B) 261
- (C) 245
- (D) 206
- (E) 197

## INFORMÁTICA II

As questões de n<sup>os</sup> 16 a 20 referem-se a suíte Microsoft Office 2003.

16

Um usuário de computador de determinada empresa está digitando um memorando utilizando o Microsoft Word e percebe que, quando ele pressiona a tecla enter para forçar uma mudança de linha, ao terminar de digitar a primeira palavra da nova linha, a primeira letra desta palavra se torna maiúscula automaticamente. Para que esse fato não aconteça enquanto ele digita seu texto, entre outras ações possíveis, o usuário deve

- (A) criar e aplicar um estilo sem formatação de texto.
- (B) desligar o comando Caixa de texto no menu Inserir.
- (C) usar o comando Desfazer digitação do menu Editar.
- (D) inserir referência cruzada em todo o texto após digitá-lo.
- (E) aplicar o comando Ortografia e gramática do menu Ferramentas.

17

Para redigir, no Microsoft Word, uma carta com conteúdo padronizado, cujos destinatários são distintos e estão listados em uma planilha do Microsoft Excel, que opção do comando Cartas e correspondências deve ser utilizada?

- (A) Instruções de endereçamento.
- (B) Envelopes e etiquetas.
- (C) Assistente de carta.
- (D) Mala Direta.
- (E) Pesquisar Arquivo

18

O PowerPoint é um programa que permite a criação e exibição de apresentações, onde é possível executar, entre outros, os seguintes procedimentos:

- I – copiar dados do Excel para uma apresentação;
- II – adicionar efeitos musicais ou sonoros a um *slide* de uma apresentação;
- III – criar uma nova apresentação usando uma apresentação existente;
- IV – configurar uma apresentação para ser executada em um *loop* contínuo.

São corretos os procedimentos

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

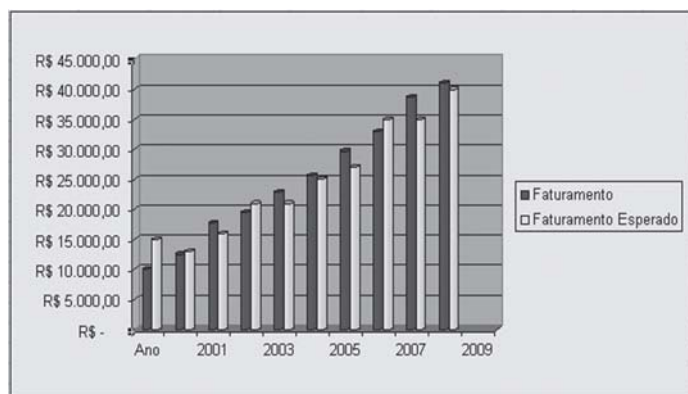
19

No Microsoft Excel, a fórmula

$$=SE(MEDIA(A2:A5)>50;SOMA(B2:B5);0)$$

- (A) somará um conjunto de números inseridos nas células de A2 a A5 somente se a média de outro conjunto de números inseridos nas células de B2 a B5 for maior que 50; caso contrário, ela retornará zero.
- (B) somará um conjunto de números inseridos nas células de B2 a B5 somente se a média de outro conjunto de números inseridos nas células de A2 a A5 for maior que 50; caso contrário, ela retornará zero.
- (C) calculará a média de um conjunto de números inseridos nas células de A2 a A5 e somará com a média de outro conjunto de números inseridos nas células de B2 a B5 se esta for menor que 50; caso contrário, ela retornará nulo.
- (D) calculará a média de um conjunto de números inseridos nas células de A2 a A5 somente se a soma de outro conjunto de números inseridos nas células de B2 a B5 for menor que 50; caso contrário, ela retornará nulo.
- (E) calculará a média de um conjunto de números inseridos nas células de A2 a A5, somará um conjunto de números inseridos nas células de B2 a B5 e adicionará 50 se o resultado for igual a zero; caso contrário, ela retornará nulo.

20



A figura acima mostra um gráfico referente aos dados de uma planilha criada no Microsoft Excel, que representa o faturamento de uma empresa nos anos entre 2000 e 2009. Analisando-se este gráfico, conclui-se que

- (A) a planilha que originou o gráfico possui, no mínimo, 3 colunas.
- (B) o formato de gráfico utilizado é do tipo padrão cone.
- (C) o valor do faturamento no ano de 2007 foi superior ao esperado para o ano citado.
- (D) as legendas do gráfico são desnecessárias para seu entendimento.
- (E) os valores de faturamento foram superiores ao esperado em todos os anos.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

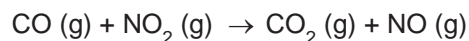
21

A fração de menor ponto de ebulição obtida a partir da destilação fracionada do petróleo é formada, principalmente, por alcanos com cadeias carbônicas de 1 a 5 carbonos. Essa classe de hidrocarbonetos é representada pela fórmula geral

- (A)  $C_n H_n$  (B)  $C_n H_{2n}$   
 (C)  $C_n H_{n+2}$  (D)  $C_n H_{2n+2}$   
 (E)  $C_n H_{2n-2}$

22

Considere a seguinte equação química:

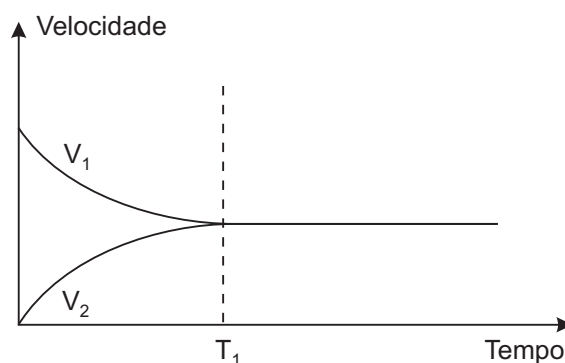
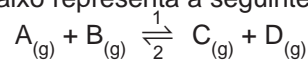


Dentre os reagentes e produtos envolvidos na reação, são classificados como anidridos os óxidos

- (A) CO e NO  
 (B) CO e  $CO_2$   
 (C)  $CO_2$  e NO  
 (D)  $NO_2$  e NO  
 (E)  $NO_2$  e  $CO_2$

23

O diagrama abaixo representa a seguinte reação:



De acordo com esse diagrama, o equilíbrio da reação é atingido no instante  $T_1$ , quando a relação entre a velocidade da reação de consumo dos reagentes ( $V_1$ ) e a velocidade da reação de formação dos produtos ( $V_2$ ) passa a ser

- (A)  $V_1 = \frac{1}{2} V_2$   
 (B)  $V_1 = 2V_2$   
 (C)  $V_1 = V_2$   
 (D)  $V_2 = \frac{1}{2} V_1$   
 (E)  $V_2 = 2V_1$

24

A gasolina é basicamente constituída por uma mistura de alcanos, que apresentam fórmula molecular de  $C_6H_{14}$  a  $C_{10}H_{22}$ . Se considerarmos uma gasolina constituída somente pelo heptano ( $C_7H_{16}$ ), a massa de  $CO_2$ , em gramas, produzida pela combustão completa de um volume de 200 litros, nas CNTP, desse alcano será de

Massas atômicas:

C = 12

O = 16

H = 1

- (A) 2750  
(C) 550  
(E) 154
- (B) 1540  
(D) 275

25

A estrutura molecular é um dos fatores que determinam as propriedades dos polímeros. O polietileno, por exemplo, quando obtido em condições de alta pressão, apresenta uma estrutura de cadeia ramificada, formando o Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), um plástico mais flexível e transparente. Em contraposição, quando obtido em condições de baixa pressão, apresenta uma estrutura de cadeia normal, praticamente isenta de ramificações, formando o Polietileno de Alta Densidade (PEAD), um plástico de maior densidade, mais rígido e resistente à tração, em comparação ao PEBD. Nesse caso, para o PEAD ocorre uma maior interação intermolecular entre as cadeias poliméricas formadas que, para um polímero como o polietileno, é do tipo

- (A) covalente polar. (B) metálica.  
(C) iônica. (D) van der Waals.  
(E) pontes de hidrogênio.

26

Queima ou combustão é a reação química pela qual os constituintes do combustível se combinam com o oxigênio do ar. Isso é o que ocorre nas câmaras de combustão dos veículos automobilísticos. Considerando esse tipo de reação, analise as afirmativas a seguir.

- I - A entalpia dos produtos é maior que a entalpia dos reagentes.  
II - A variação de entalpia é menor que zero ( $\Delta H < 0$ ).  
III - A variação de entalpia independe do número de etapas da reação.  
IV - A variação de entalpia para qualquer processo depende somente da natureza dos reagentes e dos produtos.

São corretas **APENAS** as afirmativas

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

27

Uma amostra de uma substância composta somente de carbono e hidrogênio foi queimada em excesso de oxigênio e produziu somente como produtos 33,4 g de  $CO_2$  e 8,55 g de água. Com base nestes dados, qual a menor quantidade, em números inteiros, de átomos de C e H contidos na substância original?

Massas atômicas, em g/mol:

C = 12,0

O = 16,0

H = 1,0

- (A) 3 átomos de C e 8 átomos de H  
(B) 5 átomos de C e 4 átomos de H  
(C) 6 átomos de C e 7 átomos de H  
(D) 4 átomos de C e 5 átomos de H  
(E) 7 átomos de C e 6 átomos de H

28

Sabendo-se que uma reação de oxirredução envolve transferência de elétrons entre átomos, considere as afirmações a seguir.

- I -  $Na \rightarrow Na^+ + e^-$  é um exemplo de redução.  
II -  $Ca^{2+} + 2e^- \rightarrow Ca$  é um exemplo de redução.  
III -  $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$  é um exemplo de oxidação.  
IV -  $8H^+ + MnO_4^- + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$  é um exemplo de redução.

São corretas **APENAS** as afirmações

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

29

Considere que as seguintes reações químicas alcançaram o equilíbrio:

- I - Reagentes  $\rightleftharpoons$  Produtos + Calor  
II - Calor + Reagentes  $\rightleftharpoons$  Produtos

Se a temperatura for aumentada de certa quantidade nas duas reações, tem-se que

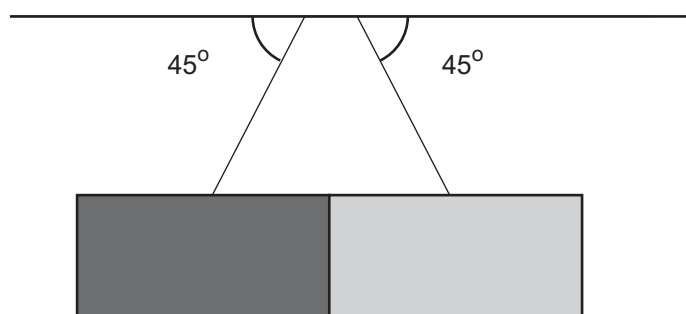
- (A) na reação I, o equilíbrio é deslocado para a direita.  
(B) na reação II, o valor da constante de equilíbrio diminui.  
(C) nas reações I e II, não há mudança no valor da constante de equilíbrio, já que se encontram em equilíbrio.  
(D) na reação II, o equilíbrio é deslocado para a direita.  
(E) na reação I, o valor da constante de equilíbrio aumenta.

30

O pH define o grau de acidez de uma solução, o teor de íons hidrogênio ( $H^+$ ) livres. Desse modo, o

- (A) decréscimo de uma unidade do pH não tem significativa diminuição na concentração do íon hidrogênio, por tratar-se de uma função logarítmica.  
 (B) decréscimo de uma unidade do pH significa um aumento de 10 vezes na concentração do íon hidrogênio.  
 (C) decréscimo de uma unidade do pH significa uma diminuição de 10 vezes na concentração do íon hidrogênio.  
 (D) acréscimo de uma unidade do pH significa uma diminuição de 5 vezes na concentração do íon hidrogênio.  
 (E) acréscimo de uma unidade do pH significa um aumento de 10 vezes na concentração do íon hidrogênio.

31



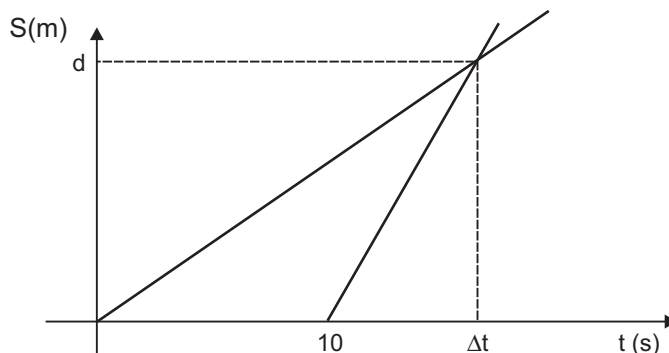
Duas placas publicitárias idênticas, com massa  $m = 100$  kg cada uma, estão presas ao teto por um cabo que faz um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal, como mostra a figura acima. Para manter o equilíbrio, as placas estão encostadas uma na outra. Qual o valor da força de contato entre as placas?

Considere:

- $g = 10 \text{ m/s}^2$
- $\text{tg } 45^\circ = 1$
- $\text{sen } 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$
- $\text{cos } 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

- (A) 100 N  
 (B) 500 N  
 (C) 1.000 N  
 (D) 5.000 N  
 (E) 10.000 N

32



A figura acima representa a situação a seguir.

Um veículo parte em movimento uniforme com velocidade constante  $v_1 = 20$  m/s. Um segundo veículo parte da mesma posição, 10 s depois, com velocidade constante  $v_2 = 30$  m/s. Qual é a distância  $d$  percorrida pelos carros até o ponto em que irão encontrar-se?

- (A) 60.000 m  
 (B) 6.000 m  
 (C) 600 m  
 (D) 60 m  
 (E) 6,0 m

33

Um caminhão, de massa  $m = 1.000$  kg, com velocidade de 30 m/s, é obrigado a frear subitamente ao perceber que um sinal fechou. Considerando-se que a distância até parar é de 45 m e que durante a frenada o movimento é uniformemente retardado, qual é a força necessária para frear o veículo?

- (A) 10.000 N  
 (B) 3.000 N  
 (C) 1.000 N  
 (D) 300 N  
 (E) 100 N

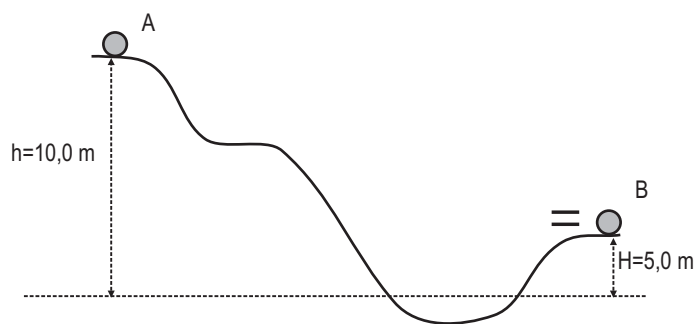
34

Um corpo flutua, em repouso, com todo o seu volume submerso, no interior de um recipiente contendo água. A partir de certo instante, adiciona-se sal na água, de tal modo que a massa específica fica duas vezes maior. Nessa situação, qual o volume submerso do corpo em função do volume total do corpo,  $V_c$ ?

- (A)  $V_s = 2 V_c$   
 (B)  $V_s = V_c$   
 (C)  $V_s = V_c/2$   
 (D)  $V_s = V_c/4$   
 (E)  $V_s = V_c/8$



35

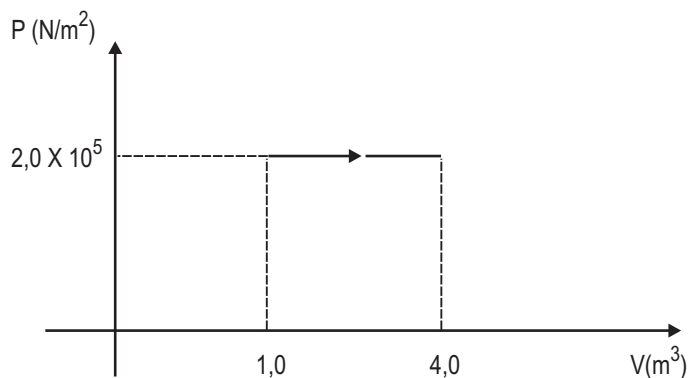


Um corpo é solto do ponto A, partindo do repouso, de uma altura de 10,0 m, percorrendo, sem atrito, o caminho mostrado na figura acima. Qual a velocidade ao passar pelo ponto B, situado a uma altura de 5,0 metros em relação ao chão?

Considere:  
•  $g = 10\text{m/s}^2$

- (A) 100 m/s
- (B) 50 m/s
- (C) 20 m/s
- (D) 10 m/s
- (E)  $10\sqrt{2}$  m/s

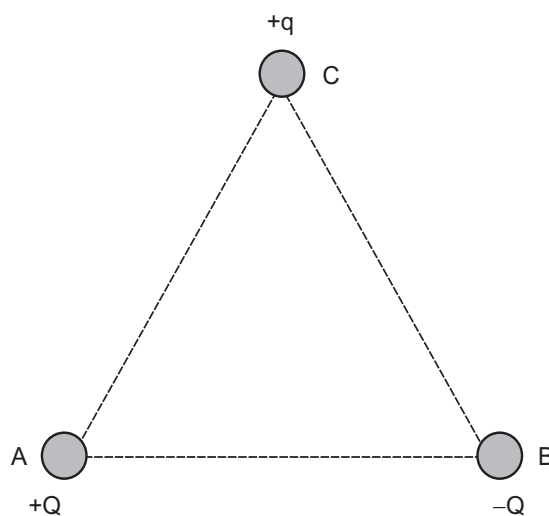
36



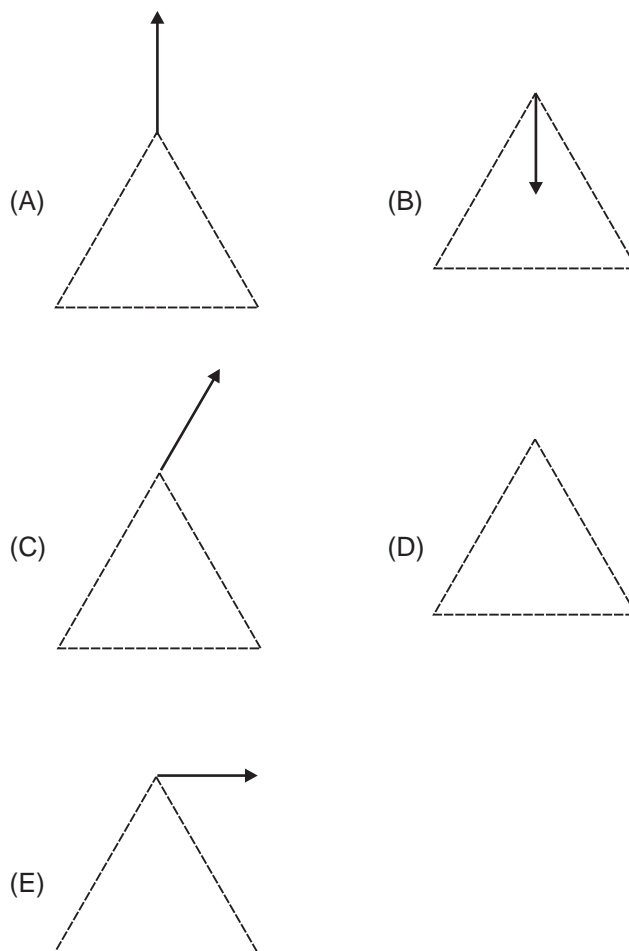
Um gás ideal sofre uma expansão a pressão constante, onde o volume inicial é  $1,0\text{ m}^3$  e o volume final é  $4,0\text{ m}^3$ . A pressão ao longo do processo é  $p = 2,0 \times 10^5\text{ N/m}^2$ , conforme mostrado no gráfico acima. Qual o trabalho realizado pelo gás?

- (A)  $8,0 \times 10^5\text{ J}$
- (B)  $6,0 \times 10^5\text{ J}$
- (C)  $5,0 \times 10^5\text{ J}$
- (D) 600 J
- (E) 10,0 J

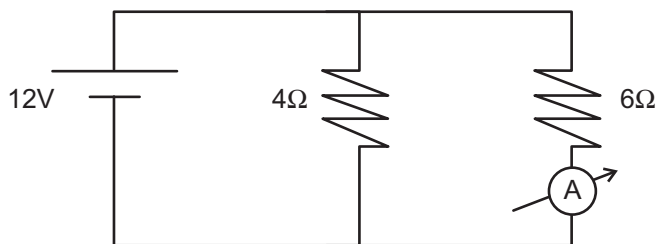
37



Duas esferas idênticas, carregadas eletricamente com carga de módulos iguais e sinais contrários,  $+Q$  e  $-Q$ , são colocadas, respectivamente, nos vértices A e B de um triângulo equilátero, como representado acima. Uma terceira esfera idêntica, de carga positiva  $+q$ , está situada no vértice C do triângulo. A representação do vetor Força Elétrica que atua sobre essa partícula é



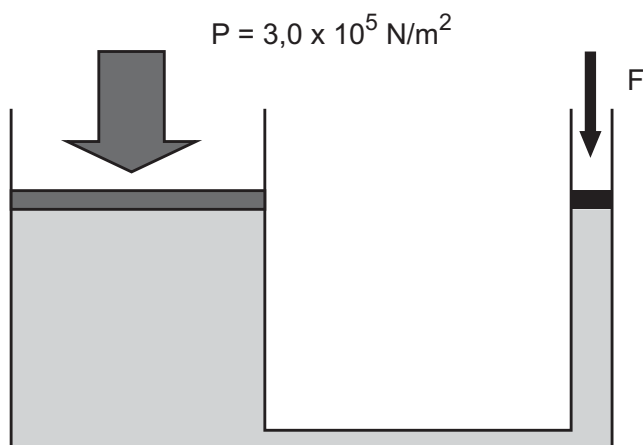
38



No circuito elétrico acima, dois resistores cujas resistências valem, respectivamente,  $4,0 \Omega$  e  $6,0 \Omega$ , estão ligados em paralelo e conectados a uma bateria de 12 V. Qual a corrente elétrica que é marcada no amperímetro?

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

39



Um reservatório contendo água no seu interior, possui a forma mostrada acima, onde ambas as partes laterais são dotadas de êmbolos livres para se deslocarem sem atrito. Na parte da direita, a área da seção transversal é de  $50 \text{ cm}^2$  e, na esquerda, uma pressão de  $3,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  é exercida, fazendo o êmbolo esquerdo se deslocar para cima. Qual é a força  $F$  que tem de ser exercida para manter o êmbolo esquerdo em repouso?

- (A) 1,5 N  
(B) 150 N  
(C) 1.500 N  
(D) 2.000 N  
(E) 30.000 N

40

Um gás ideal recebe uma certa quantidade de calor a volume constante. Nesse processo, a temperatura final é 3 vezes maior do que a temperatura inicial  $T_f = 3T_i$ . Sabendo-se que a pressão inicial é de 1 atm, qual é a pressão do gás ao final desse processo ?

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

41

Em uma máquina rotativa com cargas intermitentes, um motor elétrico precisa ser especificado de forma que a velocidade de rotação possa ser controlada com malha aberta por um variador de frequência. O tipo de motor mais adequado para este caso é motor

- (A) síncrono de corrente contínua.  
(B) síncrono de corrente alternada.  
(C) assíncrono de corrente contínua.  
(D) assíncrono de corrente alternada.  
(E) universal por indução de gaiola.

42

Sobre um sistema de aquecimento de água composto de duas resistências com 2 kW e 4 kW, ligadas individualmente a chaves elétricas a uma tensão de 380 V, considere as afirmativas a seguir.

- I - O sistema de controle possui malha fechada para a variável temperatura.  
II - Controlando as chaves elétricas, podem ser escolhidos 4 diferentes regimes de operação.  
III - A potência máxima de aquecimento é de 2.280.000 Watts.

Está correto o que se afirma em

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

43

Deseja-se identificar os níveis alto e baixo de um tanque atmosférico e obter sinais de saída do tipo DO. O(s) instrumento(s) indicado(s) para esta instalação é(são)

- (A) PIT.  
(B) TIT.  
(C) FSH e FSL.  
(D) NSH e NSL.  
(E) LSH e LSL.

44

Para a medição, com resolução de 0,02 mm, da profundidade de um furo não passante em uma peça com 30 mm de espessura, utiliza-se o seguinte instrumento:

- (A) micrômetro interno, fuso de 0,5 mm e colar com 25 divisões.
- (B) micrômetro interno, fuso de 0,5 mm e colar com 50 divisões.
- (C) paquímetro com menor divisão da escala fixa de 1,0 mm e vernier com 20 divisões.
- (D) paquímetro com menor divisão da escala fixa de 1,0 mm e vernier com 50 divisões.
- (E) relógio comparador com relação de 1,0 mm por volta e 100 divisões no mostrador.

45

Considere um termômetro com faixa de medição entre 60 e 140 °C, ligado a um transmissor eletrônico analógico com saída padrão de 4 a 20 mA. Para uma corrente de 16 mA no transmissor, a temperatura medida é, em °C, igual a

- (A) 90
- (B) 100
- (C) 105
- (D) 120
- (E) 124

46

A decantação e a centrifugação podem ser utilizadas para separação de fluidos. Para a escolha destas operações, a propriedade diferenciadora dos fluidos que proporciona o fenômeno de separação é a(o)

- (A) viscosidade.
- (B) densidade.
- (C) tensão superficial.
- (D) ponto de ebulição.
- (E) ponto de fulgor.

47

Na inspeção de recebimento de uma tubulação, a conformidade da especificação Schedule deve ser obtida com a verificação do(a)

- (A) material, impresso na lateral do tubo.
- (B) revestimento, impresso na lateral do tubo.
- (C) diâmetro externo, medido com instrumento calibrado.
- (D) classe de pressão, impressa na lateral do tubo.
- (E) espessura, medida com instrumento calibrado.

48

O controle em cascata é caracterizado pela situação seguinte:

- (A) malha fechada de múltiplos estágios e medições intermediárias.
- (B) malha aberta de múltiplos estágios e combinação de saídas entre os estágios.
- (C) malha fechada onde a variável controlada é duplamente utilizada no controlador.
- (D) malha aberta onde a variável controlada é duplamente utilizada no controlador.
- (E) malha fechada onde a variável manipulada também é medida e utilizada no controlador.

49

Suponha um tanque esférico com 3 m de diâmetro interno armazenando 7.065 litros de água com densidade igual a 1 kg/dm<sup>3</sup> e 4650 litros de um óleo não miscível com densidade igual a 0,8 kg/dm<sup>3</sup>. Nesta condição, o nível da interface entre os fluidos dentro do vaso é, em m, aproximadamente, igual a

Considere:  $\pi = 3,14$

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

50

Considere as afirmativas abaixo sobre bombas de deslocamento positivo.

- I - Nas bombas de engrenagens, o escoamento ocorre entre as duas engrenagens.
- II - As bombas de diafragma podem ter a direção de escoamento invertida através da inversão da rotação do eixo.
- III - As bombas de pistão trabalham com movimento linear alternativo.

Está correto o que se afirma em

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