

# SIMULADO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

## PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS



2º DIA  
CADERNO  
**2**  
ROSA

11 DE ABRIL DE 2020

**A DOR PASSA. A APROVAÇÃO FICA!**

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

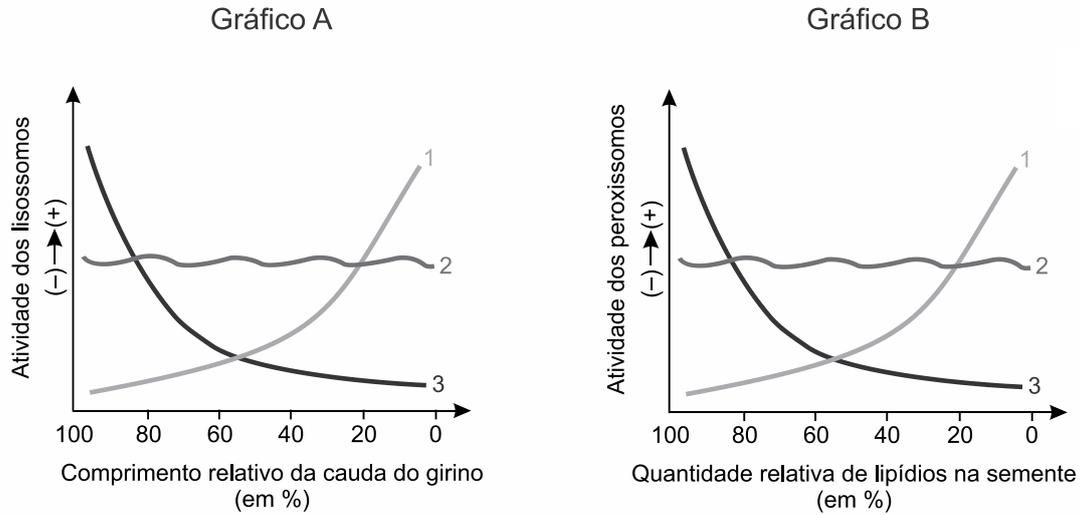
1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, dispostas da seguinte maneira:
  - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
  - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias;
  - c) FOLHA DE RASCUNHO.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES, o CARTÃO-RESPOSTA e a FOLHA DE RASCUNHO.
8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.

# CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## Questões de 01 a 45

### QUESTÃO 01

Em cada um dos gráficos A e B, há três curvas, porém apenas uma delas, em cada gráfico, representa **CORRETAMENTE** o fenômeno estudado.

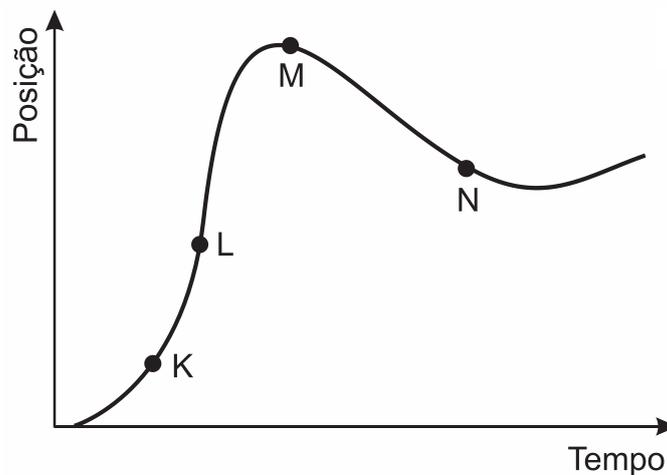


No gráfico A, o fenômeno estudado é a atividade dos lisossomos na regressão da cauda de girinos na metamorfose. No gráfico B, o fenômeno estudado é a atividade dos peroxissomos na conversão dos lipídios em açúcares que serão consumidos durante a germinação das sementes. A curva que representa corretamente o fenômeno descrito pelo gráfico A e a curva que representa **CORRETAMENTE** o fenômeno descrito pelo gráfico B são, respectivamente,

- A 1 e 1.
- B 3 e 3.
- C 3 e 1.
- D 1 e 2.
- E 2 e 2.

### QUESTÃO 02

Um piloto testa um carro em uma reta longa de um autódromo. A posição do carro nessa reta, em função do tempo, está representada no gráfico.

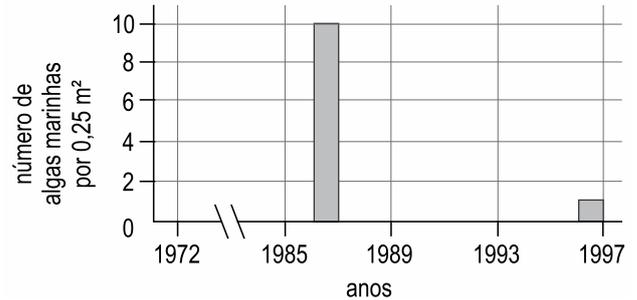
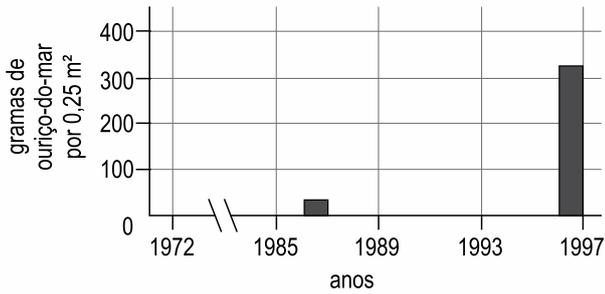


Os pontos em que o módulo da velocidade do carro é menor e maior são, respectivamente,

- A K e M.
- B N e K.
- C M e L.
- D N e L.
- E N e M.

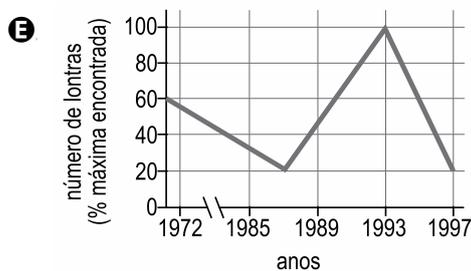
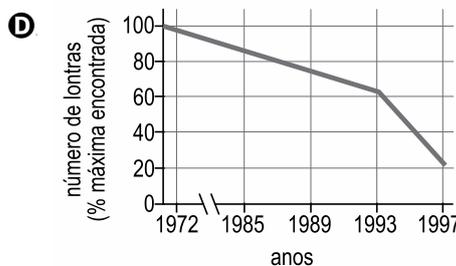
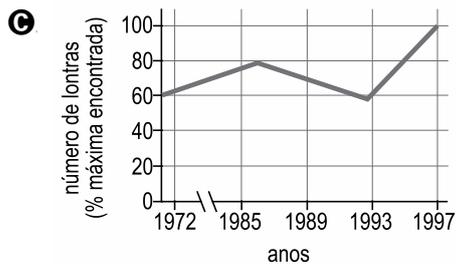
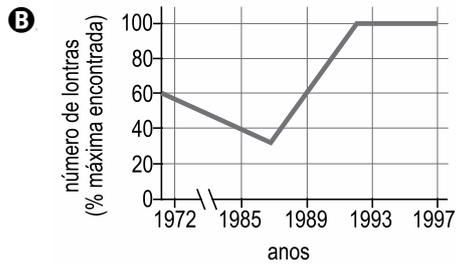
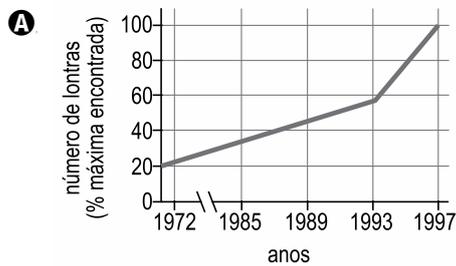
### QUESTÃO 03

A lontra-marinha é uma predadora considerada espécie-chave no Pacífico Norte. Ela se alimenta de ouriços-do-mar que, por sua vez, consomem principalmente algas marinhas. Um estudo realizado por mais de 25 anos apontou a evolução da densidade populacional de ouriços-do-mar e algas marinhas. Segundo os pesquisadores, as variações observadas nos gráficos são justificadas pela alteração do número de lontras-marinhas na região estudada.



(<http://bio1151b.nicerweb.net>. Adaptado.)

O gráfico que melhor representa a variação do número de lontras-marinhas ao longo do tempo é



#### QUESTÃO 04

Na natureza, a grande maioria dos gafanhotos é verde. No entanto, uma mutação genética incomum e pouco conhecida, chamada eritrismo, provoca alteração na produção de pigmentos, o que resulta em gafanhotos cor-de-rosa. Descobertos em 1887, esses gafanhotos raramente são encontrados.



<http://voices.nationalgeographic.com>. Adaptado.

Os gafanhotos cor-de-rosa são raros porque

- A** a mutação reduz a variabilidade genética na população de gafanhotos, prejudicando a seleção natural de indivíduos cor-de-rosa.
- B** concorrem por alimento com os gafanhotos verdes, que são mais eficientes por terem a mesma coloração das folhagens.
- C** destacam-se visualmente e são facilmente encontrados e predados, enquanto os gafanhotos verdes se camuflam na natureza.
- D** os gafanhotos verdes são mais numerosos na natureza e, portanto, se reproduzem e deixam muito mais descendentes.
- E** são muito menos evoluídos que os gafanhotos verdes e por isso sobrevivem por pouco tempo na natureza.

#### QUESTÃO 05

Analise o quadro 1, que apresenta diferentes soluções aquosas com a mesma concentração em mol/L e à mesma temperatura.

QUADRO 1		
Solução	Nome	Fórmula
1	nitrito de bário	$\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$
2	cromato de sódio	$\text{Na}_2\text{CrO}_4$
3	nitrito de prata	$\text{AgNO}_2$
4	nitrito de sódio	$\text{NaNO}_2$

O quadro 2 apresenta o resultado das misturas, de volumes iguais, de cada duas dessas soluções.

QUADRO 2	
Mistura	Resultado
1 + 2	formação de precipitado (ppt 1)
1 + 3	não ocorre formação de precipitado
1 + 4	não ocorre formação de precipitado
2 + 3	formação de precipitado (ppt 2)
2 + 4	não ocorre formação de precipitado
3 + 4	não ocorre formação de precipitado

De acordo com essas informações, os precipitados formados, ppt 1 e ppt 2, são, respectivamente,

- A**  $\text{BaCrO}_4$  e  $\text{NaNO}_3$ .
- B**  $\text{BaCrO}_4$  e  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ .
- C**  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  e  $\text{AgNO}_3$ .
- D**  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  e  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ .
- E**  $\text{NaNO}_3$  e  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ .



Das alternativas apresentadas, a que representa o melhor material a ser aplicado ao vidro, de forma a evitar o acúmulo de água, é

Dado: R = grupo de átomos ligado ao átomo de silício.

- A  $\text{C}\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OH}$
- B  $\text{C}\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{CHOH})\text{CH}_2\text{NH}_2$
- C  $\text{C}\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{CHOH})_5\text{CH}_3$
- D  $\text{C}\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OCH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{H}$
- E  $\text{C}\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OCH}_2(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_3$

### QUESTÃO 11

Um dos problemas enfrentados atualmente pelas cidades é o grande volume de esgoto doméstico gerado por seus habitantes. Uma das formas de minimizar o impacto desses resíduos é o tratamento dos efluentes realizado pelas estações de tratamento. O principal método utilizado para isso é o tratamento por lodos ativados, no qual o esgoto é colocado em contato com uma massa de bactérias em um sistema que garante a constante movimentação e oxigenação da mistura, ambas necessárias para que o processo de decomposição possa ocorrer. As bactérias envolvidas no método de tratamento de esgoto descrito obtêm energia por meio do processo de

- A fermentação, pois necessitam do gás oxigênio para promover a transformação da matéria inorgânica em matéria orgânica.
- B respiração anaeróbia, pois necessitam do gás oxigênio para realizar a transformação da matéria orgânica em matéria inorgânica.
- C respiração anaeróbia, pois necessitam do gás oxigênio para promover a transformação da matéria inorgânica em matéria orgânica.
- D respiração aeróbia, pois necessitam do gás oxigênio para promover a transformação da matéria inorgânica em matéria orgânica.
- E respiração aeróbia, pois necessitam do gás oxigênio para promover a transformação da matéria orgânica em matéria inorgânica.

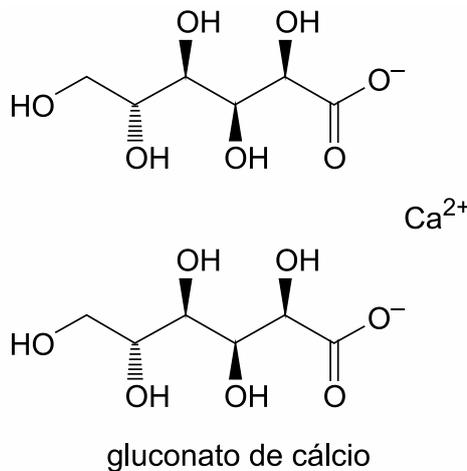
### QUESTÃO 12



(www.hospitalardistribuidora.com.br)

O gluconato de cálcio (massa molar = 430 g/mol) é um medicamento destinado principalmente ao tratamento da deficiência de cálcio. Na forma de solução injetável 10%, ou seja, 100 mg/mL, este medicamento é destinado ao tratamento da hipocalcemia aguda.

(www.medicinanet.com.br. Adaptado.)



Considere que a constante de Avogadro seja  $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  e que uma pessoa receba uma dose de 10 mL de uma solução injetável de gluconato de cálcio a 10%. O número total de íons  $\text{Ca}^{2+}$  que entrará no organismo dessa pessoa após ela receber essa dose será

- A  $7,1 \times 10^{22}$ .
- B  $1,0 \times 10^{23}$ .
- C  $5,5 \times 10^{25}$ .
- D  $1,4 \times 10^{21}$ .
- E  $4,3 \times 10^{24}$ .

### QUESTÃO 13

Durante a Idade Média, era comum o procedimento chamado de transfusão braço a braço, no qual uma pessoa tinha uma de suas artérias do braço conectada diretamente, por meio de um tubo, à veia de outra pessoa. Muitos pacientes faleciam ao receber a transfusão de sangue dessa forma, devido ao desconhecimento, na época, das complicações relacionadas à incompatibilidade de sangues no sistema ABO. Considere que um médico desse período estivesse com um paciente necessitando urgentemente de uma transfusão de sangue e que havia cinco indivíduos à disposição para fazer a doação, via transfusão braço a braço. Suponha que os tipos sanguíneos das pessoas envolvidas nessa situação eram os seguintes:

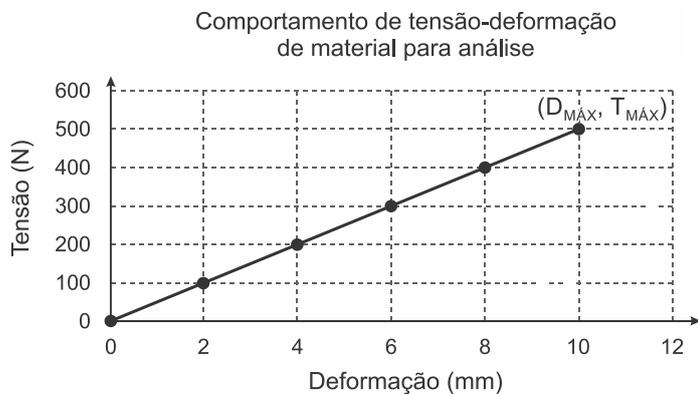
	Tipo sanguíneo
Paciente	A
Indivíduo 1	O
Indivíduo 2	AB
Indivíduo 3	B
Indivíduo 4	B
Indivíduo 5	A

Se o médico tivesse de escolher, aleatoriamente, um dos cinco indivíduos para realizar a transfusão, a probabilidade de que o paciente recebesse um sangue compatível, com relação ao sistema ABO, seria de

- A 20 %.
- B 40 %.
- C 60 %.
- D 80 %.
- E 100 %.

#### QUESTÃO 14

Uma pesquisadora ela faz uma análise de um material por meio de um sistema mecânico que tensiona a peça de maneira longitudinal. Esse sistema está interligado a um dispositivo eletrônico que registra a tensão aplicada e a deformação sofrida por essa peça. Para saber o módulo de resiliência (energia acumulada durante essa deformação) dessa peça, ela esboça um gráfico com as duas grandezas.

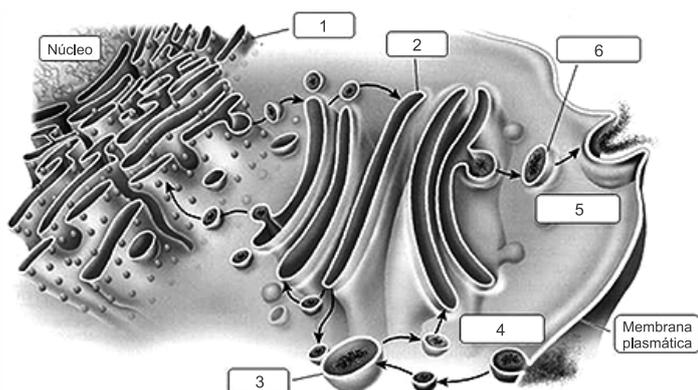


De acordo com a leitura dos dados apresentados pelo gráfico podemos afirmar que o trabalho realizado pela força tensora até atingir a deformação máxima de 10 mm é, em joules, de

- A  $5,0 \times 10^{-1}$ .
- B  $2,5 \times 10^0$ .
- C  $5,0 \times 10^1$ .
- D  $2,5 \times 10^2$ .
- E  $5,0 \times 10^3$ .

#### QUESTÃO 15

Considere a figura abaixo, que representa o sistema de endomembranas de uma célula animal, e assinale a alternativa **CORRETA**.

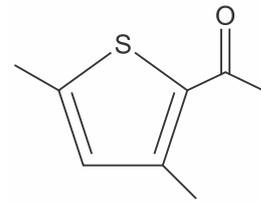


(Disponível em: <http://wikiciencias96.blogspot.com.br/>. Adaptado. Acesso em 20 mar. 2018)

- A O número 2 está indicando uma das cisternas do complexo de Golgi, que é a estrutura envolvida na transformação e na secreção de proteínas na célula.
- B O número 6 está indicando uma vesícula de secreção originada da face cis do retículo endoplasmático liso.
- C O número 1 está indicando o citoesqueleto, ao qual estão associados os ribossomos e cujas cisternas contêm enzimas responsáveis pela digestão intracelular.
- D O número 3 está indicando uma mitocôndria, organela responsável pela produção de energia da célula.
- E Os números 4 e 5 estão indicando os processos de autofagia e apoptose, respectivamente.

#### QUESTÃO 16

Um dos responsáveis pelo aroma de noz é o composto 2,5 – dimetil – 3 – acetiltiofeno, cuja fórmula estrutural é



Examinando essa fórmula, é **CORRETO** afirmar que a molécula desse composto apresenta

- A isomeria óptica.
- B heteroátomo.
- C cadeia carbônica saturada.
- D átomo de carbono quaternário.
- E função orgânica aldeído.

#### QUESTÃO 17

Analise o quadro, que mostra seis classes de enzimas e os tipos de reações que catalisam.

Classe de enzima	Tipo de reação que catalisa
1. óxido-redutases	óxido-redução
2. transferases	transferência de grupos
3. hidrolases	hidrólise
4. liases	adição de grupos a duplas ligações ou remoção de grupos, formando dupla ligação
5. isomerases	rearranjos intramoleculares
6. ligases	condensação de duas moléculas, associada à hidrólise de uma ligação de alta energia (em geral, do ATP)

(Anita Marzocco e Bayardo Baptista Torres. Bioquímica básica, 1999. Adaptado.)

A enzima álcool desidrogenase catalisa a transformação de etanol em acetaldeído e a enzima sacarase catalisa a reação de sacarose com água, produzindo glicose e frutose. Portanto, essas duas enzimas pertencem, respectivamente, às classes

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

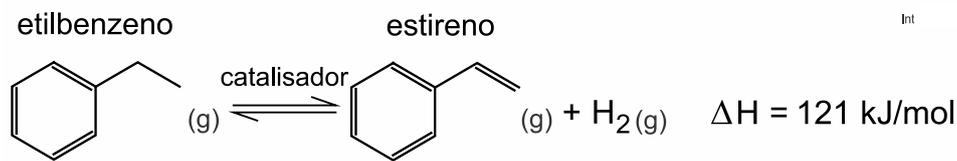
### QUESTÃO 18

Uma professora de Biologia explicava a seus alunos que o daltonismo para a cor verde é determinado por um gene recessivo ligado ao sexo. Paulo e Luísa, um casal de gêmeos que estudava na mesma sala, disseram que eram daltônicos para a cor verde. A professora perguntou se outras pessoas da família também eram daltônicas e os gêmeos responderam que outras duas pessoas tinham o mesmo tipo de daltonismo. Para descobrir quais eram essas pessoas, a professora fez mais algumas perguntas aos gêmeos e descobriu que eles não tinham outros irmãos, que seus pais eram filhos únicos e que seus avós ainda eram vivos. As outras duas pessoas daltônicas da família eram

- A o pai e o avô materno dos gêmeos.
- B a mãe e a avó materna dos gêmeos.
- C a mãe e a avó paterna dos gêmeos.
- D o pai e a mãe dos gêmeos.
- E o avô materno e a avó paterna dos gêmeos.

### QUESTÃO 19

O estireno, matéria-prima indispensável para a produção do poliestireno, é obtido industrialmente pela desidrogenação catalítica do etilbenzeno, que se dá por meio do seguinte equilíbrio químico:



Analisando-se a equação de obtenção do estireno e considerando o princípio de Le Châtelier, é **CORRETO** afirmar que

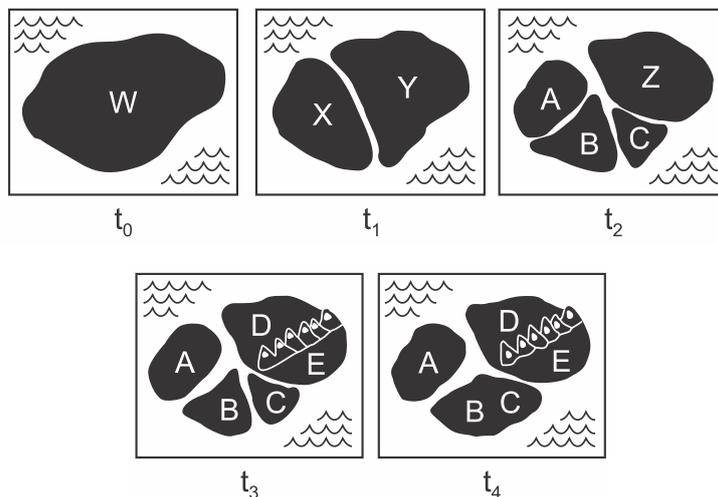
- A a entalpia da reação aumenta com o emprego do catalisador.
- B a entalpia da reação diminui com o emprego do catalisador.
- C o aumento de temperatura favorece a formação de estireno.
- D o aumento de pressão não interfere na formação de estireno.
- E o aumento de temperatura não interfere na formação de estireno.

### QUESTÃO 20

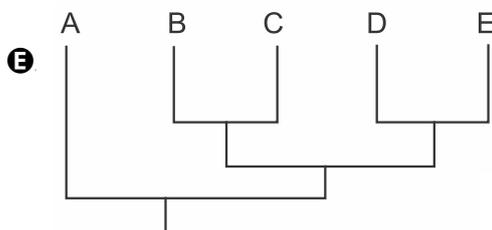
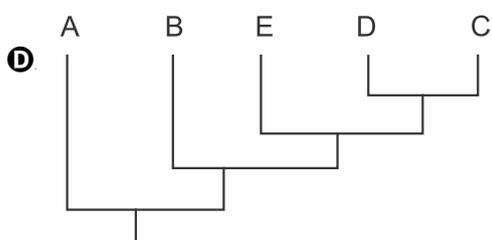
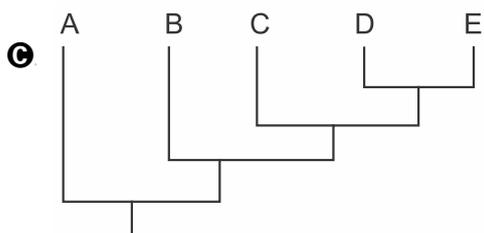
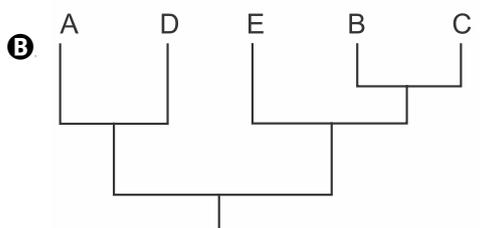
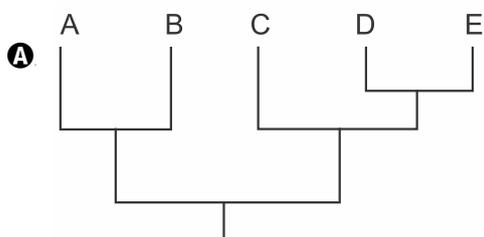
A história evolutiva dos seres vivos está diretamente relacionada às transformações que ocorrem no ambiente no qual eles se encontram.

Na figura, estão representadas as modificações que teriam ocorrido ao longo de um período de tempo  $t_0$  a  $t_4$ , em um conjunto de continentes hipotéticos, representados em preto e que estão ligados ao surgimento das espécies A, B, C, D e E a partir de espécies ancestrais W, X, Y e Z. As áreas que cada uma das espécies ocupa em cada um dos períodos estão indicadas pelas letras que as representam. O período de tempo  $t_4$  corresponde à época mais recente.

No período de  $t_0$  e  $t_1$ , houve uma divisão do continente inicial, originando dois novos continentes. Cada um desses dois continentes sofreu, entre  $t_1$  e  $t_2$ , uma nova divisão, dando origem a quatro novos continentes. Entre  $t_2$  e  $t_3$ , ocorreu um soerguimento de cadeias montanhosas em um dos continentes e, finalmente, entre  $t_3$  e  $t_4$ , ocorreu uma junção de dois continentes, de modo que, em  $t_4$ , são encontrados apenas três continentes.



Com base nas informações dadas, assinale a alternativa que contém o cladograma que representa **CORRETAMENTE** o relacionamento evolutivo de A, B, C, D e E.



### QUESTÃO 21

Considere a tabela, que apresenta indicadores ácido-base e seus respectivos intervalos de pH de viragem de cor.

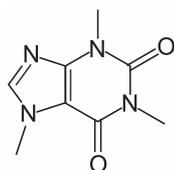
Indicador	Intervalo de pH de viragem	Mudança de cor
1. púrpura de m-cresol	1,2 – 2,8	vermelho – amarelo
2. vermelho de metila	4,4 – 6,2	vermelho – alaranjado
3. tornassol	5,0 – 8,0	vermelho – azul
4. timolftaleína	9,3 – 10,5	incolor – azul
5. azul de épsilon	11,6 – 13,0	alaranjado – violeta

Para distinguir uma solução aquosa 0,0001 mol/L de  $\text{HNO}_3$  (ácido forte) de outra solução aquosa do mesmo ácido 0,1 mol/L, usando somente um desses indicadores, deve-se escolher o indicador

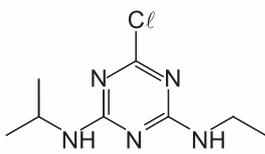
- A** 1.
- B** 4.
- C** 2.
- D** 3.
- E** 5.

**QUESTÃO 22**

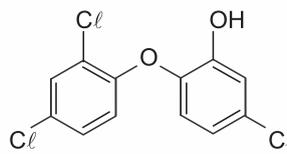
Pesquisadores avaliaram a qualidade da água potável distribuída em cidades brasileiras. Entre as várias substâncias encontradas, destacam-se as apresentadas no esquema. A presença dessas substâncias pode ser verificada por análises químicas, como uma reação ácido-base, mediante a adição hidróxido de sódio.



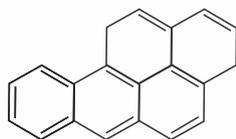
Cafeína



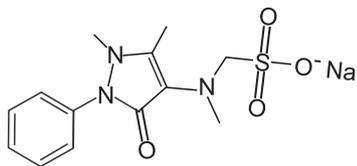
Atrazina



Triclosan



Benzo[a]pireno



Dipirona sódica

Disponível em: [www.unicamp.br](http://www.unicamp.br). Acesso em: 16 nov. 2014 (adaptado)

Apesar de não ser perceptível visualmente, por casa das condições de diluição, essa análise apresentará resultado positivo para o(a)

- A** cafeína.
- B** atrazina.
- C** triclosan.
- D** benzo[a]pireno.
- E** dipirona sódica.

**QUESTÃO 23**

Um aluno do curso de Química trabalha em uma indústria farmacêutica fazendo aprimoramento de Filtros Solares Físicos e Químicos (FSF e FSQ, respectivamente). Para isso, ele estuda as radiações solares chamadas de UVA e UVB, montando um quadro esquemático.

	ONDA	PENETRAÇÃO	EFEITO	FSF	FSQ
<b>UVA</b>		Epiderme Derme Hipoderme	Bronzeamento Envelhecimento Manchas Câncer	Radiação bloqueada por reflexão	Radiação bloqueada por absorção
<b>UVB</b>		Epiderme	Vermelhidão Queimadura Envelhecimento Manchas Câncer	Radiação bloqueada por reflexão	Radiação bloqueada por absorção

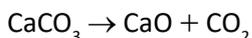
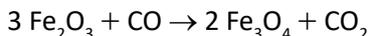
Baseando-se nas informações apresentadas no quadro, é **CORRETO** afirmar que

- A** a radiação UVA possui menor comprimento de onda e produz os mesmos efeitos que a UVB.
- B** as duas radiações não são igualmente penetrantes e não são refletidas por FSF.
- C** as duas radiações penetram as mesmas camadas da pele e são absorvidas por FSQ.
- D** a radiação UVA apresenta maior frequência e é mais penetrante que a UVB.
- E** a radiação UVB apresenta maior frequência e menor comprimento de onda que a UVA.

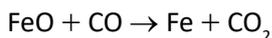
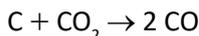
### QUESTÃO 24

O ferro metálico é obtido em altos-fornos pela mistura do minério hematita ( $\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$ ) contendo impurezas, coque (C) e calcário ( $\text{CaCO}_3$ ), sendo estes mantidos sob um fluxo de ar quente que leva à queima do coque, com a temperatura no alto-forno chegando próximo a 2 000 °C. As etapas caracterizam o processo em função da temperatura.

Entre 200 °C e 700 °C:



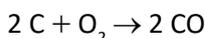
Entre 700 °C e 1 200 °C:



Entre 1 200 °C e 2 000 °C:

Ferro impuro se funde

Formação de escória fundida ( $\text{CaSiO}_3$ )



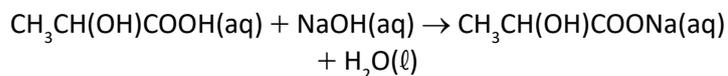
BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. *Química: a ciência central*. São Paulo: Pearson Education, 2005 (adaptado).

No processo de redução desse metal, o agente redutor é o

- A** C.
- B** CO.
- C** CO<sub>2</sub>.
- D** CaO.
- E** CaCO<sub>3</sub>.

### QUESTÃO 25

Alguns profissionais burlam a fiscalização quando adicionam quantidades controladas de solução aquosa de hidróxido de sódio a tambores de leite de validade vencida. Assim que o teor de acidez, em termos de ácido láctico, encontra-se na faixa permitida pela legislação, o leite adulterado passa a ser comercializado. A reação entre o hidróxido de sódio e o ácido láctico pode ser representada pela equação química:



A consequência dessa adulteração é o(a)

- A** aumento do pH do leite.
- B** diluição significativa do leite.
- C** precipitação do lactato de sódio.
- D** diminuição da concentração de sais.
- E** aumento da concentração dos íons H<sup>+</sup>.

### QUESTÃO 26

O avanço científico e tecnológico da física nuclear permitiu conhecer, com maiores detalhes, o decaimento radioativo dos núcleos atômicos instáveis, desenvolvendo-se algumas aplicações para a radiação de grande penetração no corpo humano, utilizada, por exemplo, no tratamento do câncer.

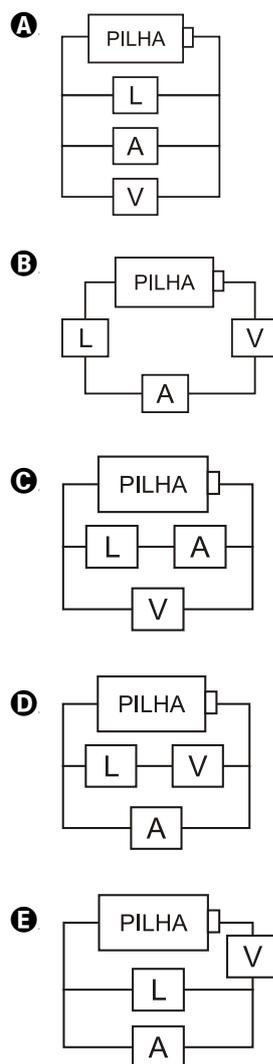
A aplicação citada no texto se refere a qual tipo de radiação?

- A** Beta.
- B** Alfa.
- C** Gama.
- D** Raios X.
- E** Ultravioleta.

### QUESTÃO 27

Um eletricitista precisa medir a resistência elétrica de uma lâmpada. Ele dispõe de uma pilha, de uma lâmpada (L), de alguns fios e de dois aparelhos: um voltímetro (V), para medir a diferença de potencial entre dois pontos, e um amperímetro (A), para medir a corrente elétrica.

O circuito elétrico montado pelo eletricitista para medir essa resistência é



### QUESTÃO 28

Cinco amigos estavam estudando para a prova de Química e decidiram fazer um jogo com os elementos da Tabela Periódica:

- cada participante selecionou um isótopo dos elementos da Tabela Periódica e anotou sua escolha em um cartão de papel;

- os jogadores Fernanda, Gabriela, Júlia, Paulo e Pedro decidiram que o vencedor seria aquele que apresentasse o cartão contendo o isótopo com o maior número de nêutrons.

Os cartões foram, então, mostrados pelos jogadores.

56 Fe 26	16 O 8	40 Ca 20	7 Li 3	35 Cl 17
Fernanda	Gabriela	Júlia	Paulo	Pedro

Observando os cartões, é **CORRETO** afirmar que o(a) vencedor(a) foi

- A** Júlia.
- B** Paulo.
- C** Pedro.
- D** Gabriela.
- E** Fernanda.

### QUESTÃO 29

#### Asa branca

Quando olhei a terra ardendo  
Qual fogueira de São João  
Eu perguntei a Deus do céu, ai  
Por que tamanha judiação

Que braseiro, que fornalha  
Nem um pé de plantação  
Por falta d'água perdi meu gado  
Morreu de sede meu alazão

Até mesmo a asa branca  
Bateu asas do sertão  
Então eu disse adeus Rosinha  
Guarda contigo meu coração

[...]

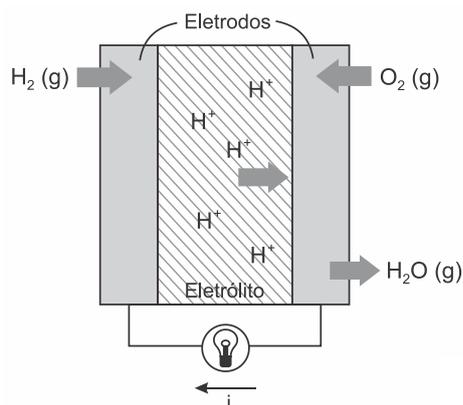
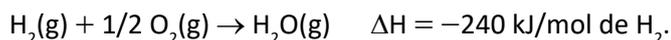
GONZAGA, L.; TEIXEIRA, H. Disponível em: [www.luizluagonzaga.mus.br](http://www.luizluagonzaga.mus.br). Acesso em: 20 set. 2011 (fragmento).

O bioma brasileiro retratado na canção é caracterizado principalmente por

- A** índices pluviométricos baixos.
- B** alta taxa de evapotranspiração.
- C** temperatura de clima temperado.
- D** vegetação predominantemente epífita.
- E** migração das aves no período reprodutivo.

### QUESTÃO 30

Células a combustível são opções viáveis para gerar energia elétrica para motores e outros dispositivos. O esquema representa uma dessas células e as transformações que nela ocorrem.



A corrente elétrica ( $i$ ), em ampère (coulomb por segundo), gerada por uma célula a combustível que opera por 10 minutos e libera 4,80 kJ de energia durante esse período de tempo, é

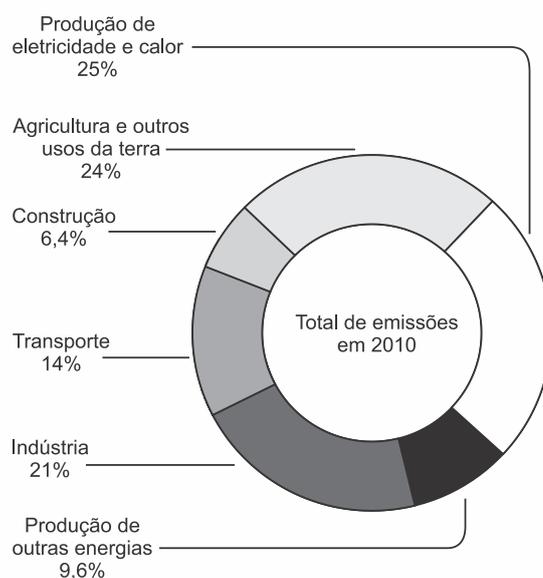
Dado: Carga de um mol de elétrons = 96.500 coulomb.

- A** 3,32.
- B** 6,43.
- C** 12,9.
- D** 386.
- E** 772.

### QUESTÃO 31

Segundo relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), inúmeras gigatoneladas de gases do efeito estufa de origem antropogênica (oriundos de atividades humanas) vêm sendo lançadas na atmosfera há séculos. A figura mostra as emissões em 2010 por setor econômico.

EMIÇÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA POR SETOR ECONÔMICO



IPCC. Climate Change, 2014. Synthesis Report. Adaptado.

Com base na figura e em seus conhecimentos, aponte a afirmação **CORRETA**.

- A** Os setores econômicos de Construção e Produção de outras energias, juntos, possuem menores emissões de gases do efeito estufa antropogênicos do que o setor de Transporte, tendo como principal exemplo ocorrências no sudeste asiático.
- B** As maiores emissões de  $\text{CH}_4$  de origem antropogênica devem-se ao setor econômico da Agricultura e outros usos da terra, em razão das queimadas, principalmente no Brasil e em países africanos.
- C** As maiores emissões de gases do efeito estufa de origem antropogênica vinculadas à Produção de eletricidade e calor ocorrem nos países de baixo IDH, pois estes não possuem políticas ambientais definidas.
- D** Um quarto do conjunto de gases do efeito estufa de origem antropogênica lançados na atmosfera é proveniente do setor econômico de Produção de eletricidade e calor, em que predomina a emissão do  $\text{CO}_2$ , ocorrendo com grande intensidade nos EUA e na China.
- E** A Indústria possui parcela significativa na emissão de gases do efeito estufa de origem antropogênica, na qual o  $\text{N}_2\text{O}$  é o componente majoritário na produção em refinarias de petróleo do Oriente Médio e da Rússia.

### QUESTÃO 32

Ao soltar um martelo e uma pena na Lua em 1973, o astronauta David Scott confirmou que ambos atingiram juntos a superfície. O cientista italiano Galilei Galilei (1564-1642), um dos maiores pensadores de todos os tempos, previu que, se minimizarmos a resistência do ar, os corpos chegariam juntos à superfície.

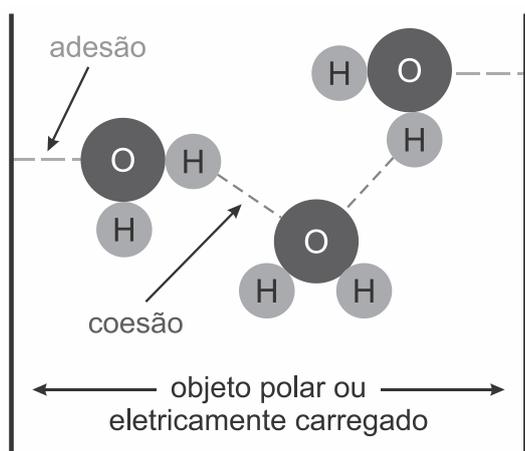
OLIVEIRA, A. *A influência do olhar* Disponível em: [www.cienciahoje.org.br](http://www.cienciahoje.org.br). Acesso em: 15 ago. 2016 (adaptado).

Na demonstração, o astronauta deixou cair em um mesmo instante e de uma mesma altura um martelo de 1,32 kg e uma pena de 30 g. Durante a queda no vácuo, esses objetos apresentam iguais

- A** inércias.
- B** impulsos.
- C** trabalhos.
- D** acelerações.
- E** energias potenciais.

### QUESTÃO 33

A figura mostra duas propriedades da molécula de água, fundamentadas na polaridade da molécula e na ocorrência de pontes de hidrogênio.



Essas duas propriedades da molécula de água são essenciais para o fluxo de

- A** seiva bruta no interior dos vasos xilemáticos em plantas.
- B** sangue nos vasos do sistema circulatório fechado em animais.
- C** água no interior do intestino delgado de animais.
- D** urina no interior da uretra durante a micção dos animais.
- E** seiva elaborada no interior dos vasos floemáticos em plantas.

### QUESTÃO 34

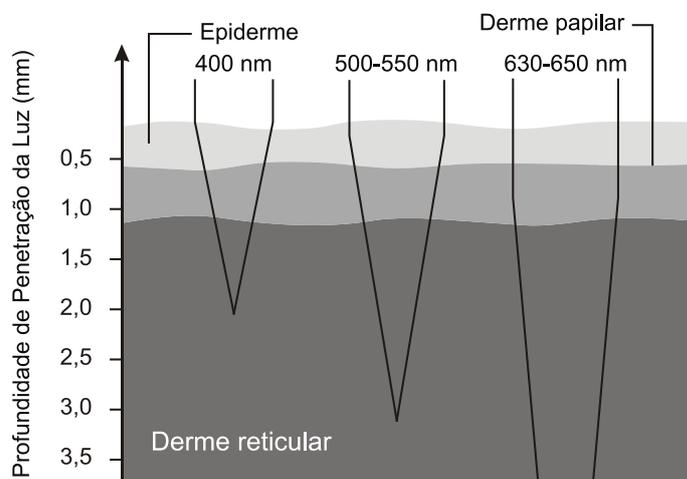
Com um dedo, um garoto pressiona contra a parede duas moedas, de R\$ 0,10 e R\$ 1,00, uma sobre a outra, mantendo-as paradas. Em contato com o dedo está a moeda de R\$ 0,10 e contra a parede está a de R\$ 1,00. O peso da moeda de R\$ 0,10 é 0,05 N e o da de R\$ 1,00 é 0,09 N. A força de atrito exercida pela parede é suficiente para impedir que as moedas caiam.

Qual é a força de atrito entre a parede e a moeda de R\$ 1,00?

- A** 0,04 N.
- B** 0,05 N.
- C** 0,07 N.
- D** 0,09 N.
- E** 0,14 N.

### QUESTÃO 35

A terapia fotodinâmica é um tratamento que utiliza luz para cura de câncer através da excitação de moléculas medicamentosas, que promovem a desestruturação das células tumorais. Para a eficácia do tratamento, é necessária a iluminação na região do tecido a ser tratado. Em geral, as moléculas medicamentosas absorvem as frequências mais altas. Por isso, as intervenções cutâneas são limitadas pela penetração da luz visível, conforme a figura:



LANE, N. Profundidade de penetração de feixes de luz de diferentes comprimentos de onda da luz incidente. *Scientific American Brasil*, fev. 2003 (adaptado).

A profundidade de até 2 mm em que o tratamento cutâneo é eficiente se justifica porque a luz de

- A** curto comprimento de onda é mais refletida pela pele.
- B** maior energia é mais absorvida pelo tecido orgânico.
- C** menor energia é absorvida nas regiões mais profundas.
- D** todos os comprimentos de onda terão alta intensidade.
- E** cada comprimento de onda percebe um índice de refração diferente.

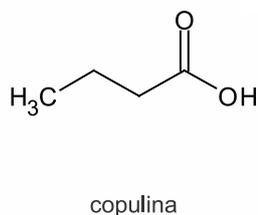
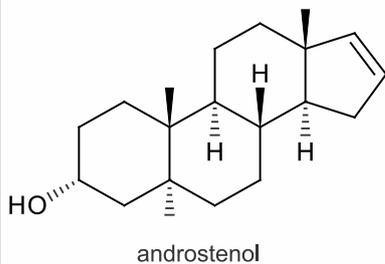
### QUESTÃO 36

Leia o texto.

Feromônios são substâncias químicas secretadas pelos indivíduos que permitem a comunicação com outros seres vivos. Nos seres humanos, há evidências de que algumas substâncias, como o androstenol e a copulina, atuam como feromônios.

<http://tinyurl.com/hqfrxb> Acesso em: 17.09.2016. Adaptado.

As fórmulas estruturais do androstenol e da copulina encontram-se representadas

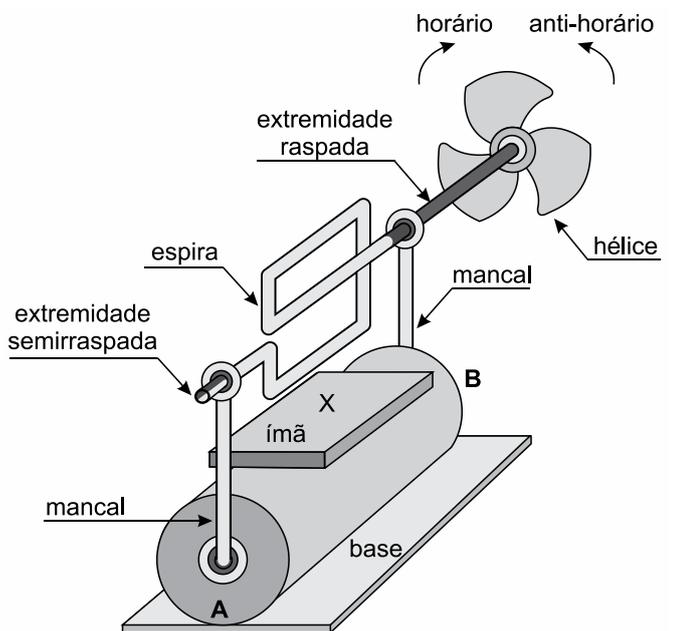


As funções orgânicas oxigenadas encontradas no androsteno-1,4-diol e na butanoic acid são, respectivamente,

- A fenol e ácido carboxílico.
- B álcool e ácido carboxílico.
- C álcool e aldeído.
- D álcool e cetona.
- E fenol e éster.

### QUESTÃO 37

Um motor elétrico é construído com uma espira retangular feita com um fio de cobre esmaltado semirraspado em uma extremidade e totalmente raspado na outra, apoiada em dois mancais soldados aos polos A e B de uma pilha. Presa a essa espira, uma hélice leve pode girar livremente no sentido horário ou anti-horário. Um ímã é fixo à pilha com um de seus polos magnéticos (X) voltado para cima, criando o campo magnético responsável pela força magnética que atua sobre a espira, conforme ilustrado na figura.



(www.feiradeciencias.com.br. Adaptado.)

Se A for um polo \_\_\_\_\_, B um polo \_\_\_\_\_ e X um polo \_\_\_\_\_, dado um impulso inicial na espira, ela mantém-se girando no sentido \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que completa, **CORRETAMENTE** e respectivamente, as lacunas do texto.

- A negativo – positivo – sul – horário.
- B negativo – positivo – norte – anti-horário.
- C positivo – negativo – sul – anti-horário.
- D positivo – negativo – norte – horário.
- E negativo – positivo – norte – horário.

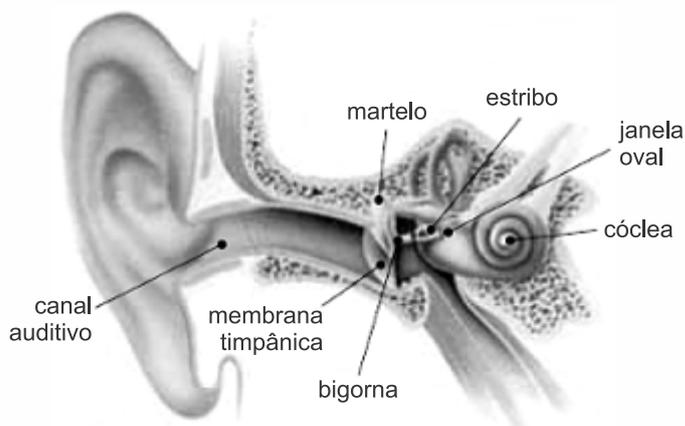
### QUESTÃO 38

Uma mulher deu à luz o seu primeiro filho e, após o parto, os médicos testaram o sangue da criança para a determinação de seu grupo sanguíneo. O sangue da criança era do tipo O+. Imediatamente, a equipe médica aplicou na mãe uma solução contendo anticorpos anti-Rh, uma vez que ela tinha o tipo sanguíneo O-. Qual é a função dessa solução de anticorpos?

- A Modificar o fator Rh do próximo filho.
- B Destruir as células sanguíneas do bebê.
- C Formar uma memória imunológica na mãe.
- D Neutralizar os anticorpos produzidos pela mãe.
- E Promover a alteração do tipo sanguíneo materno.

### QUESTÃO 39

No sistema auditivo humano, as ondas sonoras são captadas pela membrana timpânica, que as transmite para um sistema de alavancas formado por três ossos (martelo, bigorna e estribo). Esse sistema transporta as ondas até a membrana da janela oval, de onde são transferidas para o interior da cóclea. Para melhorar a eficiência desse processo, o sistema de alavancas aumenta a intensidade da força aplicada, o que, somado à diferença entre as áreas das janelas timpânica e oval, resulta em elevação do valor da pressão.



(www.anatomiadocorpo.com. Adaptado.)

Considere que a força aplicada pelo estribo sobre a janela oval seja 1,5 vezes maior do que a aplicada pela membrana timpânica sobre o martelo e que as áreas da membrana timpânica e da janela oval sejam  $42,0 \text{ mm}^2$  e  $3,0 \text{ mm}^2$ , respectivamente. Quando uma onda sonora exerce sobre a membrana timpânica uma pressão de valor  $P_T$ , a correspondente pressão exercida sobre a janela oval vale

- A  $42 P_T$ .
- B  $14 P_T$ .
- C  $63 P_T$ .
- D  $21 P_T$ .
- E  $7 P_T$ .

**QUESTÃO 40**

Um gerador portátil de eletricidade movido a gasolina comum tem um tanque com capacidade de 5,0 L de combustível, o que garante uma autonomia de 8,6 horas de trabalho abastecendo de energia elétrica equipamentos com potência total de 1kW, ou seja, que consomem, nesse tempo de funcionamento, o total de 8,6 kWh de energia elétrica. Sabendo que a combustão da gasolina comum libera cerca  $3,2 \times 10^4$  kJ/L e que  $1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^3$  kJ a porcentagem da energia liberada na combustão da gasolina que será convertida em energia elétrica é próxima de

- A** 30 %. **D** 50 %.  
**B** 40 %. **E** 10 %.  
**C** 20 %.

**QUESTÃO 41**

Os combustíveis de origem fóssil, como o petróleo e o gás natural, geram um sério problema ambiental, devido à liberação de dióxido de carbono durante o processo de combustão. O quadro apresenta as massas molares e as reações de combustão não balanceadas de diferentes combustíveis.

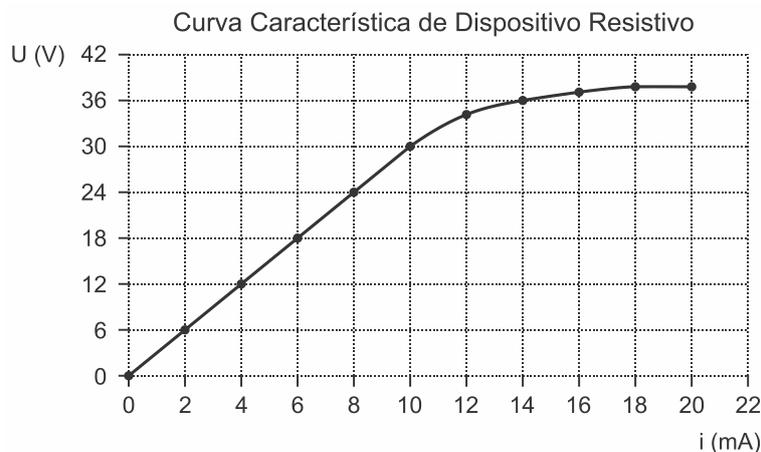
Combustível	Massa molar (g/mol)	Reação de combustão (não balanceada)
Metano	16	$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Acetileno	26	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Etano	30	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Propano	44	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Butano	58	$\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

Considerando a combustão completa de 58 g de cada um dos combustíveis listados no quadro, a substância que emite mais  $\text{CO}_2$  é o

- A** etano.  
**B** butano.  
**C** metano.  
**D** propano.  
**E** acetileno.

**QUESTÃO 42**

Um Professor de Física pede aos alunos que determinem o valor da resistência elétrica de um dispositivo com comportamento inicial ôhmico, ou seja, que obedece à primeira lei de Ohm. Para isso, os alunos utilizam um multímetro ideal de precisão e submetem o dispositivo a uma variação na diferença de potencial elétrico anotando os respectivos valores das correntes elétricas observadas. Dessa forma, eles decidem construir um gráfico contendo a curva característica do dispositivo resistivo, apresentada na figura.



Com os dados obtidos pelos alunos, e considerando apenas o trecho com comportamento ôhmico, podemos afirmar que o valor encontrado para a resistência elétrica foi, em  $\text{k}\Omega$ , de

- A** 3,0. **D** 0,3.  
**B** 1,5. **E** 0,1.  
**C** 0,8.

### QUESTÃO 43

Numa aula de laboratório do curso de Soldagem da FATEC, um dos exercícios era construir um dispositivo eletromecânico utilizando duas lâminas retilíneas de metais distintos, de mesmo comprimento e soldadas entre si, formando o que é chamado de “lâmina bimetálica”. Para isso, os alunos fixaram de maneira firme uma das extremidades enquanto deixaram a outra livre, conforme a figura.



Considere que ambas as lâminas estão inicialmente sujeitas à mesma temperatura  $T_0$ , e que a relação entre os coeficientes de dilatação linear seja  $\alpha_A > \alpha_B$ . Ao aumentar a temperatura da lâmina bimetálica, é **CORRETO** afirmar que

- A** a lâmina A e a lâmina B continuam se dilatando de forma retilínea conjuntamente.
- B** a lâmina A se curva para baixo, enquanto a lâmina B se curva para cima.
- C** a lâmina A se curva para cima, enquanto a lâmina B se curva para baixo.
- D** tanto a lâmina A como a lâmina B se curvam para baixo.
- E** tanto a lâmina A como a lâmina B se curvam para cima.

### QUESTÃO 44

Para que uma planta possa crescer e se desenvolver, ela precisa de compostos que contenham átomos de carbono, como qualquer outro ser vivo. À medida que a planta se desenvolve, ela incorpora esses compostos às raízes, às folhas e ao caule e há, conseqüentemente, um aumento de sua massa total.

Em um experimento para verificar qual a origem do carbono presente nas estruturas dos vegetais, foram analisados dois grupos de plantas, todas da mesma espécie e com o mesmo tempo de vida. Essas plantas foram expostas a compostos contendo átomos de carbono radioativo, de modo que fosse possível verificar posteriormente se esses átomos estariam presentes nas plantas.

A tabela apresenta o modo como o experimento foi delineado, indicando as características da terra em que as plantas foram envasadas e da atmosfera à qual foram expostas ao longo do estudo.

	Grupo 1	Grupo 2
Quantidade de átomos de carbono radioativos presentes na <b>terra</b> (compostos orgânicos)	Elevada	Desprezível
Quantidade de átomos de carbono radioativos presentes na <b>atmosfera</b> (gás carbônico)	Desprezível	Elevada

É esperado que após um tempo de crescimento dos dois grupos de plantas, nas condições descritas, seja encontrada uma quantidade de átomos de carbono radioativos

- A** maior nas plantas do grupo 1, pois essas plantas teriam absorvido, pelas raízes, os compostos orgânicos para realizar a fotossíntese.
- B** maior nas plantas do grupo 1, pois essas plantas teriam absorvido, pelas raízes, os compostos orgânicos para utilizá-los como alimento, incorporando-os diretamente em suas estruturas.
- C** equivalente nos dois grupos de plantas, pois o carbono incorporado nas estruturas das plantas pode ser obtido tanto a partir das substâncias absorvidas pelas raízes quanto daquelas absorvidas pelas folhas.
- D** maior nas plantas do grupo 2, pois essas plantas teriam absorvido, pelas folhas, o gás carbônico para realizar a fotossíntese.
- E** maior nas plantas do grupo 2, pois essas plantas teriam absorvido, pelas folhas, o gás carbônico para realizar a respiração.

### QUESTÃO 45

Na bateria de um telefone celular e em seu carregador, estão registradas as seguintes especificações

#### BATERIA

1650 mAh  
3,7 V  
6,1 Wh

#### CARREGADOR

Entrada AC: 100 - 240 V  
50 - 60 Hz  
0,2 A  
Saída DC: 5 V; 1,3 A

- AC: corrente alternada;  
- DC: corrente contínua.

Com a bateria sendo carregada em uma rede de 127 V, a potência máxima que o carregador pode fornecer e a carga máxima que pode ser armazenada na bateria são, respectivamente, próximas de

- A** 25,4 W e 5 940 C.
- B** 25,4 W e 4,8 C.
- C** 6,5 W e 21 960 C.
- D** 6,5 W e 5 940 C.
- E** 6,1 W e 4,8 C.

**RASCUNHO**

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 46 a 90

#### QUESTÃO 46

Uma empresa de entregas presta serviços para outras empresas que fabricam e vendem produtos. Os fabricantes dos produtos podem contratar um entre dois planos oferecidos pela empresa que faz as entregas. No plano A, cobra-se uma taxa fixa mensal no valor de R\$ 500,00 além de uma tarifa de R\$ 4,00 por cada quilograma enviado (para qualquer destino dentro da área de cobertura). No plano B, cobra-se uma taxa fixa mensal no valor de R\$ 200,00, porém a tarifa por cada quilograma enviado sobe para R\$ 6,00. Certo fabricante havia decidido contratar o plano A por um período de 6 meses. Contudo, ao perceber que ele precisará enviar apenas 650 quilogramas de mercadoria durante todo o período, ele resolveu contratar o plano B. Qual alternativa avalia **CORRETAMENTE** a decisão final do fabricante de contratar o plano B?

- A A decisão foi boa para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 500,00 a menos do que o plano A custaria.
- B A decisão foi boa para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 1 500,00 a menos do que o plano A custaria.
- C A decisão foi ruim para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 1 000,00 a mais do que o plano A custaria.
- D A decisão foi ruim para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 1 300,00 a mais do que o plano A custaria.
- E A decisão foi ruim para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 6 000,00 a mais do que o plano A custaria.

#### QUESTÃO 47

Uma aluna estuda numa turma de 40 alunos. Em um dia, essa turma foi dividida em três salas, A, B e C, de acordo com a capacidade das salas. Na sala A ficaram 10 alunos, na B, outros 12 alunos e na C, 18 alunos. Será feito um sorteio no qual, primeiro, será sorteada uma sala e, posteriormente, será sorteado um aluno dessa sala. Qual é a probabilidade de aquela aluna específica ser sorteada, sabendo que ela está na sala C?

- A  $\frac{1}{3}$ .
- B  $\frac{1}{18}$ .
- C  $\frac{1}{40}$ .
- D  $\frac{1}{54}$ .
- E  $\frac{7}{18}$ .

#### QUESTÃO 48

Para a Olimpíada de 2012, a piscina principal do Centro Aquático de Londres, medindo 50 metros de comprimento, foi remodelada para ajudar os atletas a melhorar suas marcas. Observe duas das melhorias:

#### Largura das raias

Cada uma das dez raias mede 2,5 metros, conforme o padrão oficial. Nas provas finais, a primeira e a décima ficarão vazias para evitar que as ondas desfavoreçam os atletas

#### Profundidade 3 metros

Com essa profundidade, a água que se movimenta em direção ao fundo da piscina demora mais para retornar à superfície e não atrapalha a progressão dos nadadores

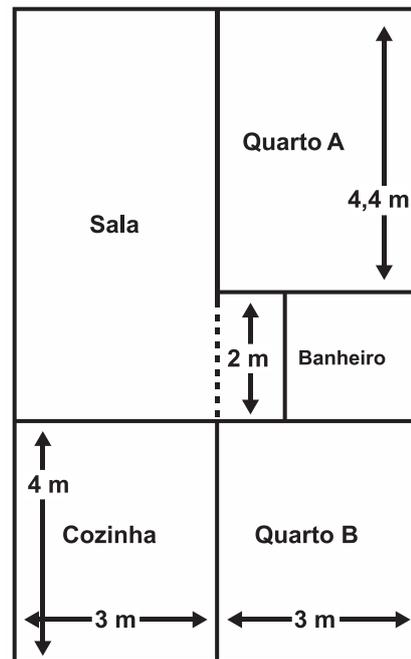
Veja, n. 2 278, jul. 2012 (adaptado)

A capacidade da piscina em destaque, em metro cúbico, é igual a

- A 3 750.
- B 1 500.
- C 1 250.
- D 375.
- E 150.

#### QUESTÃO 49

A figura traz o esboço da planta baixa de uma residência. Algumas medidas internas dos cômodos estão indicadas. A espessura de cada parede externa da casa é 0,20 m e das paredes internas, 0,10 m.



Sabe-se que, na localidade onde se encontra esse imóvel, o Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) é calculado conforme a área construída da residência. Nesse cálculo, são cobrados R\$ 4,00 por cada metro quadrado de área construída.

O valor do IPTU desse imóvel, em real, é

- A 250,00.
- B 250,80.
- C 258,64.
- D 276,48.
- E 286,00.

**QUESTÃO 50**

No centro de uma praça será construída uma estátua que ocupará um terreno quadrado com área de 9 metros quadrados. O executor da obra percebeu que a escala do desenho na planta baixa do projeto é de 1 : 25. Na planta baixa, a área da figura que representa esse terreno, em centímetro quadrado, é

- A 144.
- B 225.
- C 3 600.
- D 7 500.
- E 32 400.

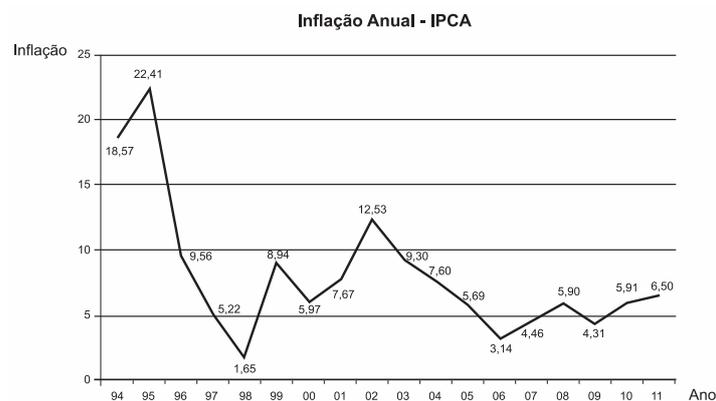
**QUESTÃO 51**

Uma televisão pode ser posicionada de modo que se consiga enxergar os detalhes de uma imagem em alta definição. Considere que a distância ideal, com conforto visual, para se assistir à televisão de 32 polegadas é de 1,8 metros. Suponha que haja uma relação de proporcionalidade direta entre o tamanho da tela (medido em polegada) e a distância ideal. Considere que um espectador dispõe de uma televisão de 60 polegadas e que ele deseja se posicionar em frente a ela, com conforto visual. A distância da televisão, em metro, em que o espectador deve se posicionar para que tenha conforto visual é mais próxima de

- A 0,33.
- B 0,96.
- C 1,57.
- D 3,37.
- E 3,60.

**QUESTÃO 52**

Um dos principais indicadores de inflação é o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). O gráfico apresenta os valores do IPCA nos anos de 1994 a 2011.



O valor mais próximo da mediana de todos os valores da inflação indicados no gráfico é

- A 5,97.
- B 6,24.
- C 6,50.
- D 8,07.
- E 10,10.

**QUESTÃO 53**

As empresas que possuem Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC), em geral, informam ao cliente que utiliza o serviço um número de protocolo de atendimento. Esse número resguarda o cliente para eventuais reclamações e é gerado, consecutivamente, de acordo com os atendimentos executados. Ao término do mês de janeiro de 2012, uma empresa registrou como último número de protocolo do SAC o 390978467. Do início do mês de fevereiro até o fim do mês de dezembro de 2012, foram abertos 22580 novos números de protocolos.

O algarismo que aparece na posição da dezena de milhar do último número de protocolo de atendimento registrado em 2012 pela empresa é

- A 0.
- B 2.
- C 4.
- D 6.
- E 8.

**QUESTÃO 54**

Chegando ao destino de uma mesma viagem, os turistas X e Y alugarão, cada um deles, um carro. Fizeram, previamente, cotações com as mesmas três locadoras de automóveis da região. Os valores dos aluguéis estão representados pelas expressões dadas no quadro, sendo K o número de quilômetros percorridos, e N o número de diárias pagas pelo aluguel.

Empresa	Valor cobrado, em real, pelo aluguel do carro
I	$100n + 0,8k$
II	$70n + 1,2k$
III	$120n + 0,6k$

O turista X alugará um carro em uma mesma locadora por três dias e percorrerá 250 km. Já a pessoa Y usará o carro por apenas um dia e percorrerá 120 km. Com o intuito de economizarem com as locações dos carros, e mediante as informações, os turistas X e Y alugarão os carros, respectivamente, nas empresas

- A I e II.
- B I e III.
- C II e II.
- D II e III.
- E III e I.

**QUESTÃO 55**

Para evitar uma epidemia, a Secretaria de Saúde de uma cidade dedetizou todos os bairros, de modo a evitar a proliferação do mosquito da dengue. Sabe-se que o número  $f$  de infectados é dado pela função  $f(t) = -2t^2 + 120t$  (em que  $t$  é expresso em dia e  $t = 0$  é o dia anterior à primeira infecção) e que tal expressão é válida para os 60 primeiros dias da epidemia. A Secretaria de Saúde decidiu que uma segunda dedetização deveria ser feita no dia em que o número de infectados chegasse à marca de 1 600 pessoas, e uma segunda dedetização precisou acontecer.

A segunda dedetização começou no

- A** 19º dia.
- B** 20º dia.
- C** 29º dia.
- D** 30º dia.
- E** 60º dia.

**QUESTÃO 56**

Uma pessoa está disputando um processo de seleção para uma vaga de emprego em um escritório. Em uma das etapas desse processo, ela tem de digitar oito textos. A quantidade de erros dessa pessoa, em cada um dos textos digitados, é dada na tabela.

Texto	Número de erros
I	2
II	0
III	2
IV	2
V	6
VI	3
VII	4
VIII	5

Nessa etapa do processo de seleção, os candidatos serão avaliados pelo valor da mediana do número de erros. A mediana dos números de erros cometidos por essa pessoa é igual a

- A** 2,0.
- B** 2,5.
- C** 3,0.
- D** 3,5.
- E** 4,0.

**QUESTÃO 57**

O governo de uma cidade está preocupado com a possível epidemia de uma doença infectocontagiosa causada por bactéria. Para decidir que medidas tomar, deve calcular a velocidade de reprodução da bactéria. Em experiências laboratoriais de uma cultura bacteriana, inicialmente com 40 mil unidades, obteve-se a fórmula para a população:

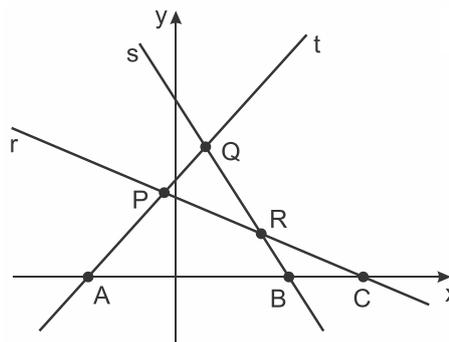
$$p(t) = 40 \cdot 2^{3t}$$

em que  $t$  é o tempo, em hora, e  $p(t)$  é a população, em milhares de bactérias. Em relação à quantidade inicial de bactérias, após 20 min, a população será

- A** reduzida a um terço.
- B** reduzida à metade.
- C** reduzida a dois terços.
- D** duplicada.
- E** triplicada.

**QUESTÃO 58**

Na figura estão representadas três retas no plano cartesiano, sendo P, Q e R os pontos de intersecções entre as retas, e A, B e C os pontos de intersecções dessas retas com o eixo x.

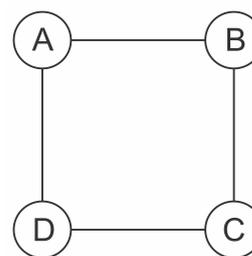


Essa figura é a representação gráfica de um sistema linear de três equações e duas incógnitas que

- A** possui três soluções reais e distintas, representadas pelos pontos P, Q e R, pois eles indicam onde as retas se intersectam.
- B** possui três soluções reais e distintas, representadas pelos pontos A, B e C, pois eles indicam onde as retas intersectam o eixo das abscissas.
- C** possui infinitas soluções reais, pois as retas se intersectam em mais de um ponto.
- D** não possui solução real, pois não há ponto que pertença simultaneamente às três retas.
- E** possui uma única solução real, pois as retas possuem pontos em que se intersectam.

**QUESTÃO 59**

Para estimular o raciocínio de sua filha, um pai fez o seguinte desenho e o entregou à criança juntamente com três lápis de cores diferentes. Ele deseja que a menina pinte somente os círculos, de modo que aqueles que estejam ligados por um segmento tenham cores diferentes.



De quantas maneiras diferentes a criança pode fazer o que o pai pediu?

- A** 6.
- B** 12.
- C** 18.
- D** 24.
- E** 72.

**QUESTÃO 60**

Uma caixa contém uma cédula de R\$ 5,00 uma de R\$ 20,00 e duas de R\$ 50,00 de modelos diferentes. Retira-se aleatoriamente uma cédula dessa caixa, anota-se o seu valor e devolve-se a cédula à caixa. Em seguida, repete-se o procedimento anterior.

A probabilidade de que a soma dos valores anotados seja pelo menos igual a R\$ 55,00 é

- A  $\frac{1}{2}$ .
- B  $\frac{1}{4}$ .
- C  $\frac{3}{4}$ .
- D  $\frac{2}{9}$ .
- E  $\frac{5}{9}$ .

#### QUESTÃO 61

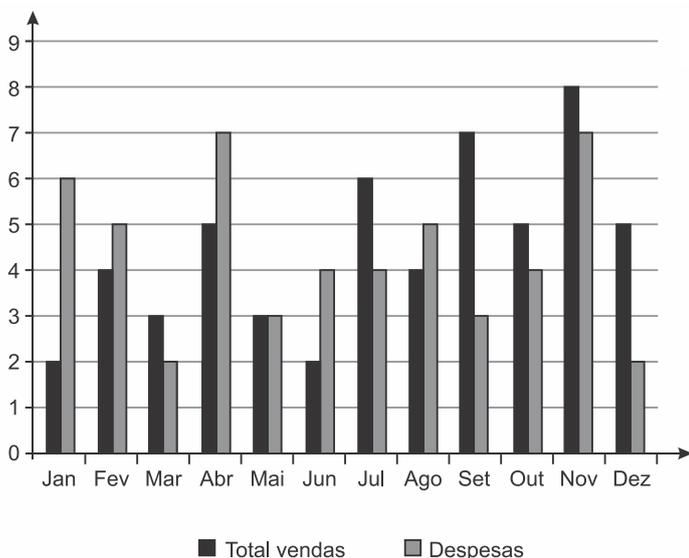
Um casal, ambos com 30 anos de idade, pretende fazer um plano de previdência privada. A seguradora pesquisada, para definir o valor do recolhimento mensal, estima a probabilidade de que pelo menos um deles esteja vivo daqui a 50 anos, tomando por base dados da população, que indicam que 20 % dos homens e 30 % das mulheres de hoje alcançarão a idade de 80 anos.

Qual é essa probabilidade?

- A 50 %.
- B 44 %.
- C 38 %.
- D 25 %.
- E 6 %.

#### QUESTÃO 62

Uma empresa registrou seu desempenho em determinado ano por meio do gráfico, com dados mensais do total de vendas e despesas.



O lucro mensal é obtido pela subtração entre o total de vendas e despesas, nesta ordem. Quais os três meses do ano em que foram registrados os maiores lucros?

- A Julho, setembro e dezembro.
- B Julho, setembro e novembro.
- C Abril, setembro e novembro.
- D Janeiro, setembro e dezembro.
- E Janeiro, abril e junho.

#### QUESTÃO 63

O Brasil é o quarto produtor mundial de alimentos e é também um dos campeões mundiais de desperdício. São produzidas por ano, aproximadamente, 150 milhões de toneladas de alimentos e, desse total,  $\frac{2}{3}$  são produtos de plantio. Em relação ao que se planta, 64% são perdidos ao longo da cadeia produtiva (20% perdidos na colheita, 8% no transporte e armazenamento, 15% na indústria de processamento, 1 % no varejo e o restante no processamento culinário e hábitos alimentares).

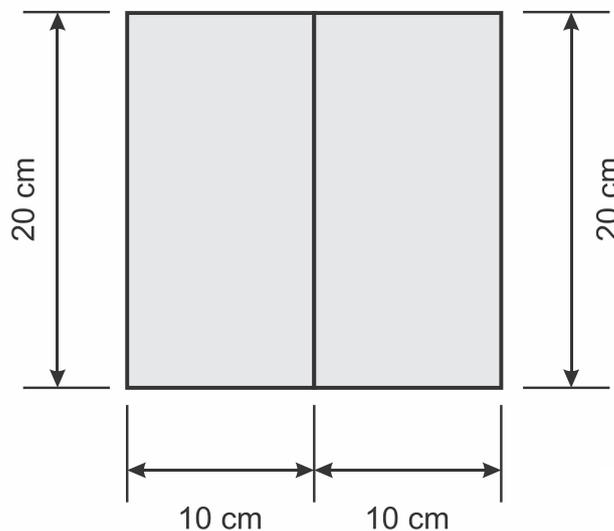
Disponível em: [www.bancodealimentos.org.br](http://www.bancodealimentos.org.br). Acesso em: 1 ago. 2012.

O desperdício durante o processamento culinário e hábitos alimentares, em milhão de tonelada, é igual a

- A 20.
- B 30.
- C 56.
- D 64.
- E 96.

#### QUESTÃO 64

Um agricultor vive da plantação de morangos que são vendidos para uma cooperativa. A cooperativa faz um contrato de compra e venda no qual o produtor informa a área plantada. Para permitir o crescimento adequado das plantas, as mudas de morango são plantadas no centro de uma área retangular, de 10 cm por 20 cm, como mostra a figura.



Atualmente, sua plantação de morangos ocupa uma área de 10 000 m<sup>2</sup>, mas a cooperativa quer que ele aumente sua produção. Para isso, o agricultor deverá aumentar a área plantada em 20 %, mantendo o mesmo padrão de plantio.

O aumento (em unidade) no número de mudas de morango em sua plantação deve ser de

- A 10 000.
- B 60 000.
- C 100 000.
- D 500 000.
- E 600 000.



**QUESTÃO 69**

Considere que:

- a sentença "Nenhum A é B" é equivalente a "Todo A é não B";
- a negação da sentença "Todo A é B" é "Algum A é não B";
- a negação da sentença "Algum A é B" é "Todo A é não B".

Assim sendo, a negação da sentença "Nenhum nefelibata é pragmático" é

- A** Todo nefelibata é não pragmático.
- B** Todo não nefelibata é pragmático.
- C** Algum nefelibata é pragmático.
- D** Algum não nefelibata é pragmático.
- E** Algum não nefelibata é não pragmático.

**QUESTÃO 70**

Os números naturais de 0 a 3.000 foram dispostos, consecutivamente, conforme a figura, que mostra o começo do processo.

5ª linha				4						12						20			
4ª linha			3		5					11		13				19		21	
3ª linha			2			6				10			14			18			22
2ª linha		1					7		9					15		17			....
1ª linha	0							8							16				....

Nessas condições, o número 2.017 está na

- A** 1ª linha.
- B** 2ª linha.
- C** 3ª linha.
- D** 4ª linha.
- E** 5ª linha.

**QUESTÃO 71**

Leia o texto e siga as orientações:

- pense em um número inteiro positivo N, de três algarismos distintos e não nulos;
- com os algarismos de N, forme todos os possíveis números de dois algarismos distintos;
- obtenha a soma (S) de todos esses números de dois algarismos;
- obtenha a soma (R) dos três algarismos do número N;
- finalmente, divida S por R.

O quociente da divisão de S por R é igual a

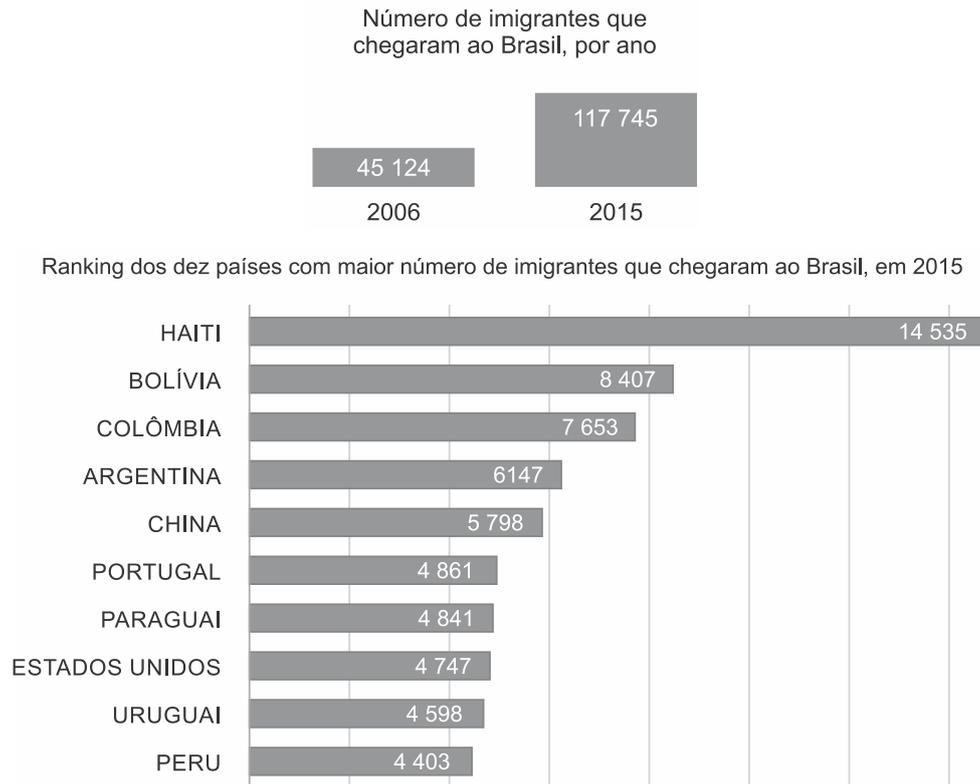
- A** 21.
- B** 22.
- C** 23.
- D** 24.
- E** 25.

**QUESTÃO 72**

Leia o texto e os gráficos

Segundo a pesquisadora e socióloga Patrícia Villen, o aumento crescente de imigrantes rumo ao Brasil entre 2006 e 2014 é nítido. Isso é explicado, em parte, pelo momento econômico do país. Nesse período, a taxa de desemprego no país passou de dois dígitos para apenas um, atingindo o menor índice da série histórica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Atualmente, com a crise econômica e os índices de desemprego em alta, o Brasil pode não parecer mais tão atraente, mas Villen destaca: “Comparado com o Haiti ou algum país africano, por exemplo, o Brasil se torna uma alternativa boa, principalmente diante de países europeus ou dos Estados Unidos, que têm políticas agressivas em relação aos imigrantes”.



<[https:// tinyurl.com.h6om6by](https://tinyurl.com.h6om6by)> Acesso em: 03.02.2017. Adaptado.

Suponha que seja realizado o sorteio de uma casa para um imigrante que chegou ao Brasil em 2015. A probabilidade de que o ganhador desse sorteio seja argentino ou chinês é, aproximadamente, igual a

- A** 10%.
- B** 15%.
- C** 20%.
- D** 25%.
- E** 30%.

### QUESTÃO 73

Leia o texto e o infográfico, relacionados a dados referentes ao ano de 2015.

O relatório anual “Tendências Globais”, que registra o deslocamento forçado ao redor do mundo, aponta um total de 65,3 milhões de pessoas deslocadas por guerras e conflitos até o final de 2015 – um aumento de quase 10 % se comparado com o total de 59,5 milhões registrado em 2014. Esta é a primeira vez que o deslocamento forçado ultrapassa o marco de 60 milhões de pessoas. No final de 2005, o Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (ACNUR) registrou uma média de 6 pessoas deslocadas a cada minuto. Hoje (2015), esse número é de 24 por minuto.

O universo de 65,3 milhões inclui 21,3 milhões de refugiados ao redor do mundo, 3,2 milhões de solicitantes de refúgio e 40,8 milhões de deslocados que continuam dentro de seus países.



Fonte: ACNUR/ 20 de junho de 2016<<http://tinyurl.com/k2q6v9y>>. Acesso em 03.02.2017. Original colorido. Adaptado

Suponha um aumento exato de 10% no número de pessoas deslocadas no ano de 2015 em relação a 2014, e que esse crescimento ocorrerá a essa mesma taxa anualmente. O número de pessoas deslocadas, em relação a 2014, dobrará no ano

Adote:

$$\log 2 = 0,30$$

$$\log 1,1 = 0,04$$

- A** 2018.
- B** 2020.
- C** 2022.
- D** 2024.
- E** 2026.

#### QUESTÃO 74

Um atossegundo é uma unidade de tempo que representa um bilionésimo de um bilionésimo de segundo. Um femtossegundo é também uma unidade de tempo que representa um milionésimo de um bilionésimo de segundo. Sabe-se que o processo que permite a visão depende da interação da luz com pigmentos da retina e leva cerca de 200 femtossegundos para ocorrer.

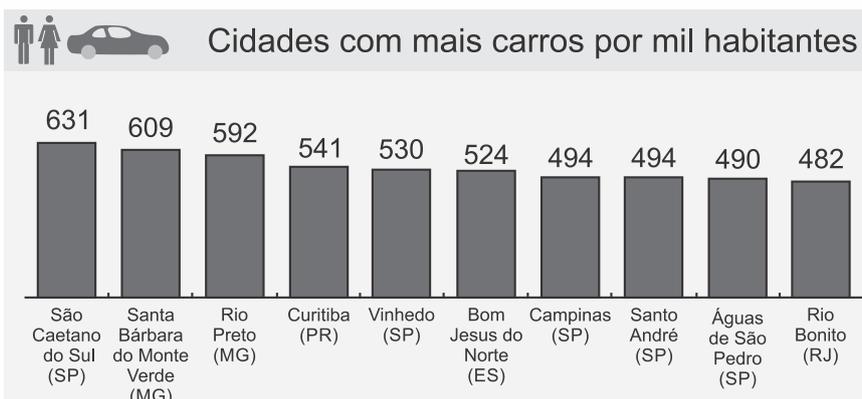
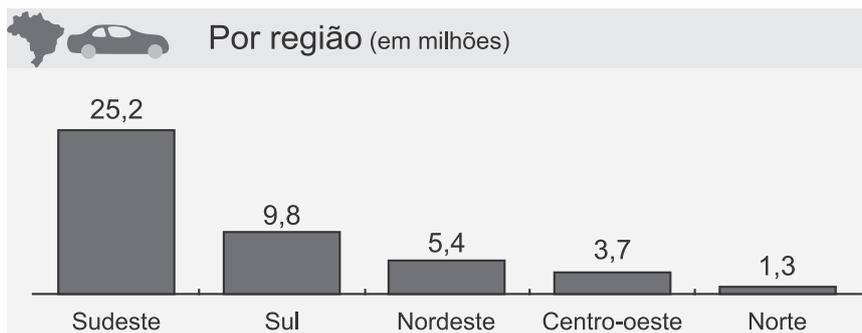
Fonte dos dados: <<http://tinyurl.com/ov3ur4z>> Acesso em: 17.09.2015. Adaptado.

Dessa forma, o tempo em que a luz interage com os pigmentos da retina, em atossegundos, é igual a

- A** 2 000.
- B** 20 000.
- C** 200 000.
- D** 2 000 000.
- E** 20 000 000.

#### QUESTÃO 75

##### Frota de carros no Brasil em 2013



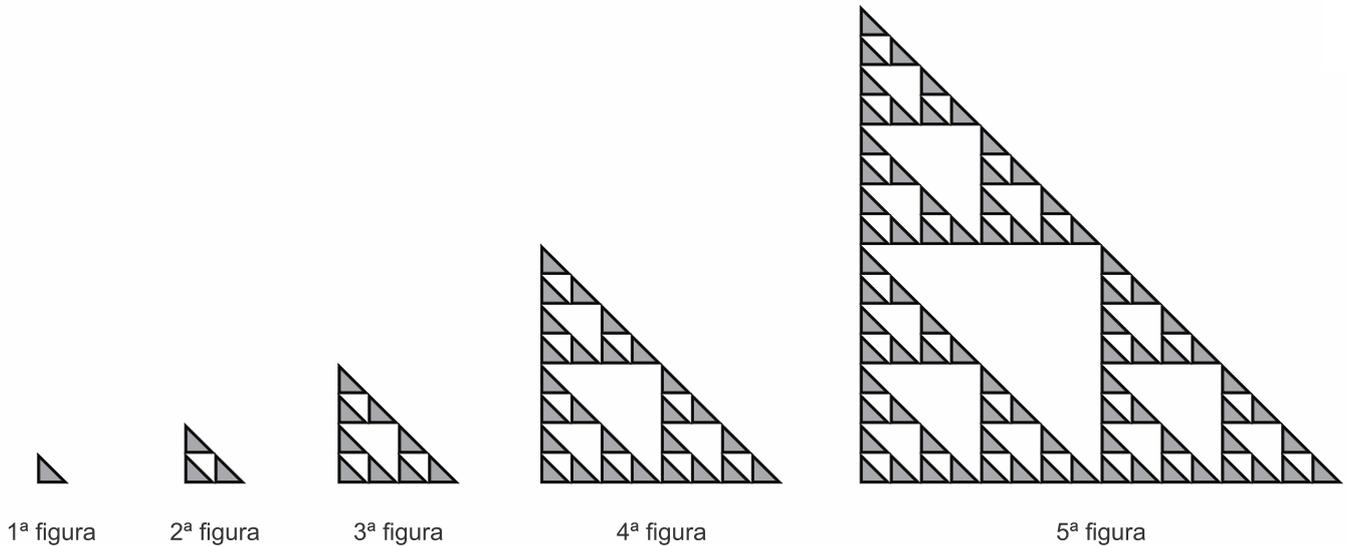
<<http://>> <<https://tinyurl.com/olpzuro>> Acesso em: 28.07.2015. Originalcolorido. Adaptado.

Com base nas informações do infográfico, podemos afirmar **CORRETAMENTE** que, no Brasil, em 2013, havia

- A** 180 231 424 habitantes.
- B** 181 777 548 habitantes.
- C** 184 387 456 habitantes.
- D** 185 980 562 habitantes.
- E** 186 762 198 habitantes.

#### QUESTÃO 76

Observe a sequência de figuras.



A primeira figura é um triângulo retângulo cinza. A partir da segunda, cada nova figura foi obtida por uma composição, utilizando a figura imediatamente anterior na sequência, seguindo sempre o mesmo critério. Nessas condições, o número de triângulos brancos da oitava figura, independentemente do tamanho deles, é

- A** 121.
- B** 364.
- C** 1 093.
- D** 3 280.
- E** 9 841.

#### QUESTÃO 77

O voto válido é aquele destinado diretamente a um candidato ou a um partido político. Votos nulos e brancos não são considerados votos válidos. Para que um candidato conquiste a eleição em 1º turno, ele deve conquistar mais de 50 % dos votos válidos. A eleição ao governo de um estado foi realizada entre apenas quatro candidatos (A, B, C e D). O resultado final dos votos destinados a esses candidatos no 1º turno está na tabela

CANDIDATO	TOTAL DE VOTOS APURADOS (%)
A	20,3
B	15,5
C	32,2
D	2,0

Com base nos dados apresentados, podemos concluir **CORRETAMENTE** que

- A** o candidato C conquistou a eleição no 1º turno, pois teve 52 % dos votos válidos.
- B** o candidato C conquistou a eleição no 1º turno, pois teve 70 % dos votos válidos.
- C** o candidato C disputará o 2º turno e teve 46 % dos votos válidos.
- D** o candidato A disputará o 2º turno e teve 32 % dos votos válidos.
- E** o candidato A disputará o 2º turno e teve 25 % dos votos válidos.

**QUESTÃO 78**

Sejam **a** e **b** algarismos. Existem exatamente **N** números naturais de cinco algarismos, da forma  $1a79b$ , que são divisíveis por 15. Tendo isso em vista, o valor de **N** é

Lembre-se de que um número natural é divisível por:

- 3, quando a soma dos seus algarismos for divisível por 3;
- 5, quando o algarismo das unidades for 0 ou 5.

- A** 15.
- B** 12.
- C** 9.
- D** 6.
- E** 2.

**QUESTÃO 79**

Uma caixa de suco de manga tem o formato de um bloco retangular com base quadrada de lado 0,7 dm. O suco contido nela é feito com a polpa de quatro mangas. Sabe-se que a polpa obtida de cada manga rende 0,245 litros de suco.



Bill Watterson. Calvin e Haroldo, <http://tinyurl.com/lwnyz8j>. Acesso em: 25.07.2014.

- Libra e onça, bem como quilograma, são unidades de medida de massa.

- A relação lida por Calvin no 1º quadrinho está correta.

- 1,0 kg é aproximadamente igual a 2,2 libras.

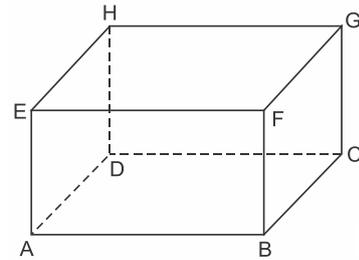
A altura mínima que a caixa de suco deve ter, para conter todo o volume de suco obtido das quatro mangas é, em décimos, igual a

Desconsidere a espessura das paredes da caixa.

- A** 1,6.
- B** 1,8.
- C** 2,0.
- D** 2,2.
- E** 2,4.

**QUESTÃO 80**

O paralelepípedo reto-retângulo ABCDEFGH, representado na figura, tem medida dos lados  $AB = 4$ ,  $BC = 2$  e  $BF = 2$ .



O seno do ângulo  $H\hat{A}F$  é igual a

- A**  $\frac{1}{2\sqrt{5}}$ .
- B**  $\frac{1}{\sqrt{5}}$ .
- C**  $\frac{2}{\sqrt{10}}$ .
- D**  $\frac{2}{\sqrt{5}}$ .
- E**  $\frac{3}{\sqrt{10}}$ .

**QUESTÃO 81**

A figura ilustra uma sequência de formas geométricas formadas por palitos, segundo uma certa regra.



Continuando a sequência, segundo essa mesma regra, quantos palitos serão necessários para construir o décimo termo da sequência?

- A** 30.
- B** 39.
- C** 40.
- D** 43.
- E** 57.

**QUESTÃO 82**

Suponha que para um trem trafegar de uma cidade à outra seja necessária a construção de um túnel com altura e largura iguais a 10 m. Por questões relacionadas ao tipo de solo a ser escavado, o túnel deverá ser tal que qualquer seção transversal seja o arco de uma determinada parábola, como apresentado na Figura 1. Deseja-se saber qual a equação da parábola que contém esse arco. Considere um plano cartesiano com centro no ponto médio da base da abertura do túnel, conforme Figura 2.



Figura 1 (Túnel)

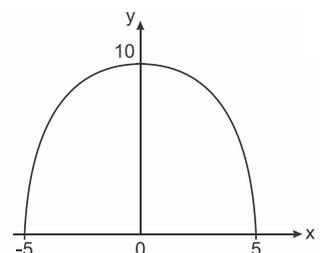


Figura 2

A equação que descreve a parábola é

- A  $y = -\frac{2}{5}x^2 + 10$ .
- B  $y = \frac{2}{5}x^2 + 10$ .
- C  $y = -x^2 + 10$ .
- D  $y = x^2 - 25$ .
- E  $y = -x^2 + 25$ .

### QUESTÃO 83

Um instituto de pesquisas eleitorais recebe uma encomenda na qual a margem de erro deverá ser de, no máximo, 2 pontos percentuais (0,02). O instituto tem 5 pesquisas recentes, P1 a P5, sobre o tema objeto da encomenda e irá usar a que tiver o erro menor que o pedido. Os dados sobre as pesquisas são os seguintes:

Pesquisa	$\sigma$	N	$\sqrt{N}$
P1	0,5	1.764	42
P2	0,4	784	28
P3	0,3	576	24
P4	0,2	441	21
P5	0,1	64	8

O erro  $e$  pode ser expresso por

$$|e| < 1,96 \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

em que  $\sigma$  é um parâmetro e N é o número de pessoas entrevistadas pela pesquisa. Qual pesquisa deverá ser utilizada?

- A P1.
- B P2.
- C P3.
- D P4.
- E P5.

### QUESTÃO 84

Os computadores operam com dados em formato binário (com dois valores possíveis apenas para cada dígito), utilizando potências de 2 para representar quantidades. Assim, tem-se, por exemplo:

1 kB =  $2^{10}$  Bytes, 1 MB =  $2^{10}$  kB e 1 GB =  $2^{10}$  MB, sendo que  $2^{10} = 1.024$ . Nesse caso, tem-se que kB significa *quilo-byte*, MB significa *mega-byte* e GB significa *giga-byte*. Entretanto, a maioria dos fabricantes de discos rígidos, *pendrives* ou similares adotam preferencialmente o significado usual desses prefixos, em base 10. Assim, nos produtos desses fabricantes, 1 GB =  $10^3$  MB =  $10^6$  kB =  $10^9$  Bytes. Como a maioria dos programas de computadores utilizam as unidades baseadas em potências de 2, um disco informado pelo fabricante como sendo de 80 GB aparecerá aos usuários como possuindo, aproximadamente, 75 GB. Um disco rígido está sendo vendido como possuindo 500 gigabytes considerando unidades em potências de 10.

Qual dos valores está mais próximo do valor informado por um programa que utilize medidas baseadas em potências de 2?

- A 468 GB.
- B 476 GB.
- C 488 GB.
- D 500 GB.
- E 533 GB.

### QUESTÃO 85

A baixa procura por carne bovina e o aumento de oferta de animais para abate fizeram com que o preço da arroba do boi apresentasse queda para o consumidor. No ano de 2012, o preço da arroba do boi caiu de R\$ 100,00 para R\$ 93,00.

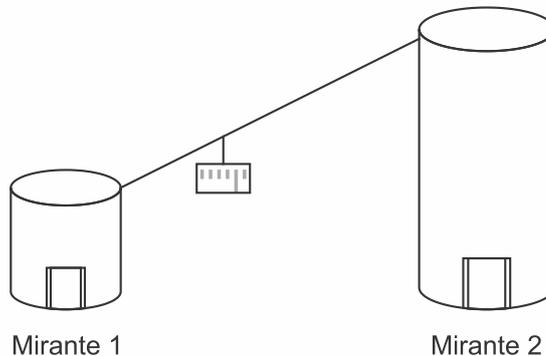
Disponível em: [www.diariodemarilia.com.br](http://www.diariodemarilia.com.br). Acesso em: 14 ago. 2012.

Com o mesmo valor destinado à aquisição de carne, em termos de perda ou ganho, o consumidor

- A ganhou 6,5 % em poder aquisitivo de carne.
- B ganhou 7 % em poder aquisitivo de carne.
- C ganhou 7,5 % em poder aquisitivo de carne.
- D perdeu 7 % em poder aquisitivo de carne.
- E perdeu 7,5 % em poder aquisitivo de carne.

### QUESTÃO 86

Em um parque há dois mirantes de alturas distintas que são acessados por elevador panorâmico. O topo do mirante 1 é acessado pelo elevador 1, enquanto que o topo do mirante 2 é acessado pelo elevador 2. Eles encontram-se a uma distância possível de ser percorrida a pé, e entre os mirantes há um teleférico que os liga que pode ou não ser utilizado pelo visitante.



O acesso aos elevadores tem os seguintes custos:

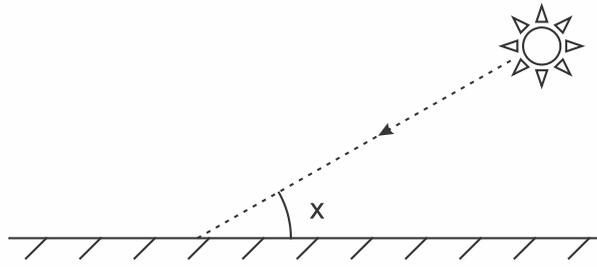
- Subir pelo elevador 1: R\$ 0,15;
- Subir pelo elevador 2: R\$ 1,80;
- Descer pelo elevador 1: R\$ 0,10;
- Descer pelo elevador 2: R\$ 2,30.

O custo da passagem do teleférico partindo do topo mirante 1 para o topo do mirante 2 é de R\$ 2,00, e do topo do mirante 2 para o topo do mirante 1 é de R\$ 2,50. Qual é o menor custo em real para uma pessoa visitar os topos dos dois mirantes e retornar ao solo?

- A 2,25.
- B 3,90.
- C 4,35.
- D 4,40.
- E 4,45.

**QUESTÃO 87**

Raios de luz solar estão atingindo a superfície de um lago formando um ângulo  $x$  com a sua superfície, conforme indica a figura. Em determinadas condições, pode-se supor que a intensidade luminosa desses raios, na superfície do lago, seja dada aproximadamente por  $I(x) = k \cdot \text{sen}(x)$  sendo  $k$  uma constante, e supondo-se que  $x$  está entre  $0^\circ$  e  $90^\circ$ .



Quando  $x = 30^\circ$ , a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?

- A** 33 %.
- B** 50 %.
- C** 57 %.
- D** 70 %.
- E** 86 %.

**QUESTÃO 88**

Um empresário pretende fazer a propaganda de seus produtos em um canal de televisão. Para isso, decidiu consultar o quadro com a pontuação de audiência, nos últimos três meses, de cinco emissoras de televisão em determinado horário e calcular a média aritmética para escolher aquela com a maior média de audiência nesse período.

Emissora	Mês I	Mês II	Mês III
I	11	19	13
II	12	16	17
III	14	14	18
IV	15	11	15
V	14	14	14

De acordo com o critério do empresário, que emissora deve ser escolhida?

- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** IV.
- E** V.

**QUESTÃO 89**

Um jovem deseja comprar um carro novo, usá-lo por 8 anos e depois revendê-lo. O quadro mostra, em real, para cinco modelos de carro, o preço de compra, a despesa estimada de uso do carro por ano (combustível, seguro, manutenção etc.) e o valor estimado de revenda do carro após 8 anos de uso.

	Carro I	Carro II	Carro III	Carro IV	Carro V
Preço de compra	46 000	55 000	56 000	45 000	40 000
Despesa anual	4 200	4 000	4 900	5 000	6 000
Valor de revenda	14 000	10 000	16 000	7 000	15 000

Considerando os valores apresentados, o carro que resultaria em menor despesa total é

- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** IV.
- E** V.

**QUESTÃO 90**

A energia solar vai abastecer parte da demanda de energia do *campus* de uma universidade brasileira. A instalação de painéis solares na área dos estacionamentos e na cobertura do hospital pediátrico será aproveitada nas instalações universitárias e também ligada na rede da companhia elétrica distribuidora de energia.

O projeto inclui 100 m<sup>2</sup> de painéis solares que ficarão instalados nos estacionamentos, produzindo energia elétrica e proporcionando sombra para os carros. Sobre o hospital pediátrico serão colocados aproximadamente 300 m<sup>2</sup> de painéis, sendo 100 m<sup>2</sup> para gerar energia elétrica utilizada no *campus*, e 200 m<sup>2</sup> para geração de energia térmica, produzindo aquecimento de água utilizada nas caldeiras do hospital.

Suponha que cada metro quadrado de painel solar para energia elétrica gere uma economia de 1 kWh por dia e cada metro quadrado produzindo energia térmica permita economizar 0,7 kWh por dia para a universidade. Em uma segunda fase do projeto, será aumentada em 75% a área coberta pelos painéis solares que geram energia elétrica. Nessa fase também deverá ser ampliada a área de cobertura com painéis para geração de energia térmica.

Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br>. Acesso em: 30 out. 2013 (adaptado).

Para se obter o dobro da quantidade de energia economizada diariamente em relação à primeira fase, a área total dos painéis que geram energia térmica em metro quadrado, deverá ter o valor mais próximo de

- A** 231.
- B** 431.
- C** 472.
- D** 523.
- E** 672.

**RASCUNHO**



