

Simulado QD G

DIA 02

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E
MATEMÁTICA



O TEMPO DISPONÍVEL PARA
ESTA PROVA É DE QUATRO
HORAS E TRINTA MINUTOS.



RESERVE OS 30 MINUTOS
FINAIS PARA MARCAR SEU
CARTÃO-RESPOSTA.

Leia atentamente as seguintes instruções:

1. Você deve receber do fiscal o material abaixo:
 - a) 01 (um) CARTÃO-RESPOSTA, destinado à marcação das respostas.
 - b) Você deve assinalar apenas UMA ALTERNATIVA PARA CADA QUESTÃO. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão.
 - c) No CARTÃO-RESPOSTA, a marcação das letras, correspondentes às respostas de sua opção, deve ser feita preenchendo todo o espaço compreendido no retângulo, com caneta esferográfica de tinta preta ou azul, com um traço contínuo e denso, como no exemplo acima
2. 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.

Créditos:



Eleva
Plataforma
de Ensino

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

QUESTÃO 01

Uma prática de limpeza comum na cozinha consiste na remoção da gordura de panelas e utensílios como garfos, facas, etc. Na ação desengordurante, geralmente se usa um detergente ou um sabão. Esse tipo de limpeza resulta da ação química desses produtos, dado que suas moléculas possuem

- A** uma parte com carga, que se liga à gordura, cujas moléculas são polares; e uma parte apolar, que se liga à água, cuja molécula é apolar.
- B** uma parte apolar, que se liga à gordura, cujas moléculas são apolares; e uma parte com carga, que se liga à água, cuja molécula é polar.
- C** uma parte apolar, que se liga à gordura, cujas moléculas são polares; e uma parte com carga, que se liga à água, cuja molécula é apolar.
- D** uma parte com carga, que se liga à gordura, cujas moléculas são apolares; e uma parte apolar, que se liga à água, cuja molécula é polar.
- E** uma parte polar, que se liga à gordura, cujas moléculas são apolares; e uma parte com carga, que se liga à água, cuja molécula é polar.

QUESTÃO 02

A força-G, ou G-force, como é mostrada nas corridas de Fórmula 1, é equivalente a uma unidade da aceleração da gravidade na superfície da Terra. Com mudanças rápidas no vetor velocidade de uma pessoa, a força-G pode ser multiplicada a valores extraordinários. Exemplo disso aconteceu no Grande Prêmio do Canadá em 2007, no acidente ocorrido com o piloto Robert Kubica. Nesse caso, Kubica foi submetido a 75-G.

Acesso em: 6 set. 2007 (adaptado).

Com relação à força-G,

- A** se Kubica estava a 270 km/h (75 m/s) e sentiu 75-G, significa que ele reduziu sua velocidade a zero em 0,1 segundo.
- B** em uma curva, com o módulo da velocidade constante, os pilotos não experimentam forças-G.
- C** ela depende da sua massa, ou seja, quanto maior for a massa, maior será a força-G.
- D** ela tem relação direta com as dimensões do nosso planeta e sua unidade é o newton.
- E** ela é a força centrípeta necessária para manter o carro em uma curva.

QUESTÃO 03

O passeio de balão é uma das atrações para quem visita a Capadócia, na Turquia.



Disponível em: <http://namochiladajapa.blogspot.com.br> (adaptado).

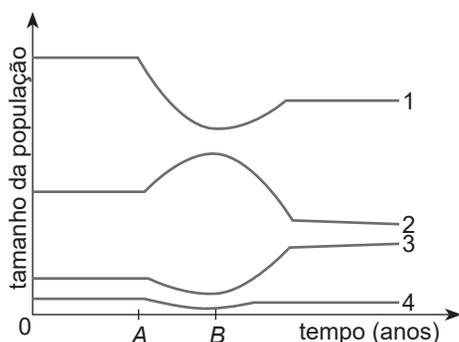
Os balões utilizados para esse tipo de passeio possuem um grande bocal por onde uma forte chama aquece o ar do interior do balão. Abaixo do bocal, está presa a gôndola onde os turistas se instalam para fazer um passeio inesquecível. Esses balões ganham altitude porque

- A** o ar aquecido é menos denso que o ar atmosférico.
- B** a queima do combustível gera oxigênio, que é mais leve que o ar.
- C** a pressão interna torna-se maior que a pressão externa, ao serem inflados.
- D** o gás liberado na queima aumenta a inércia sobre a superfície do balão.
- E** o calor da chama é dirigido para baixo e, como reação, o balão é empurrado para cima.

QUESTÃO 04

Em uma área, as aves de certa espécie alimentavam-se dos insetos que atacavam uma plantação. As aves também consumiam cerca de 10% da produção de grãos dessa lavoura. Para evitar tal perda, o proprietário obteve autorização para a caça às aves (momento A) em sua área de plantio, mas o resultado, ao longo do tempo, foi uma queda na produção de grãos. A caça às aves foi proibida (momento B) e a produção de grãos aumentou a partir de então, mas não chegou aos níveis anteriores. Ao longo de todo esse processo, a população do único predador natural dessas aves também foi afetada.

No gráfico, estão representados os momentos A e B e as linhas representam a variação das populações de aves, de insetos que atacam a plantação e de predadores das aves, bem como a produção de grãos, ao longo do tempo.



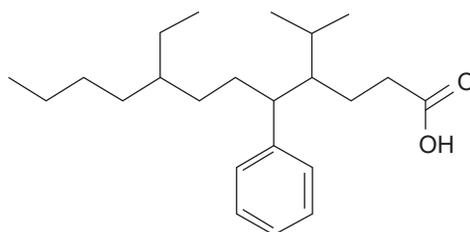
No gráfico, as linhas

- A** 2, 3 e 4 representam, respectivamente, a população de insetos, a população das aves e a população de seu predador.
- B** 1, 3 e 4 representam, respectivamente, a população das aves, os grãos produzidos pela agricultura e a população de insetos.
- C** 2, 3 e 4 representam, respectivamente, os grãos produzidos pela agricultura, a população do predador das aves e a população das aves.
- D** 1, 2 e 3 representam, respectivamente, os grãos produzidos pela agricultura, a população de insetos e a população das aves.
- E** 1, 2 e 3 representam, respectivamente, os grãos produzidos pela agricultura, a população das aves e a população de seu predador.

QUESTÃO 05

O composto representado pela fórmula estrutural abaixo pertence à função orgânica dos ácidos carboxílicos e apresenta alguns substituintes orgânicos, que correspondem a uma ramificação como parte de uma cadeia carbônica principal, mas, ao serem mostrados isoladamente, como estruturas que apresentam valência livre, são denominados radicais.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química: química orgânica**. FTD, 2007. p. 33 (adaptado).



Os nomes dos substituintes orgânicos ligados respectivamente aos carbonos de números 4, 5 e 8 da cadeia principal são

- A** etil, toluil e n-propil.
- B** butil, benzil e isobutil.
- C** metil, benzil e propil.
- D** isopropil, fenil e etil.
- E** butil, etil e isopropil.

QUESTÃO 06

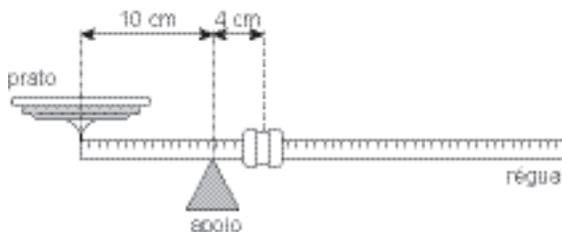
Pipetam-se 50 mL de solução aquosa 0,02 mol/L de ácido clorídrico. Em seguida, essa quantidade é transferida para um balão volumétrico de 1.000 mL, ajustando-se para esse volume a solução final e usando água pura.

O pH da solução final é:

- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 7.
- E** 9.

QUESTÃO 07

Em feiras livres, ainda é comum que se encontrem balanças mecânicas, cujo funcionamento tem base no equilíbrio de corpos extensos. Na figura a seguir, tem-se a representação de uma dessas balanças, constituída basicamente de uma régua metálica homogênea de massa desprezível, um ponto de apoio, um prato fixo em uma extremidade da régua e um cursor que pode se movimentar desde o ponto de apoio até a outra extremidade da régua. A distância do centro do prato ao ponto de apoio é de 10 cm. O cursor tem massa igual a 0,5 kg. Quando o prato está vazio, a régua fica em equilíbrio na horizontal com o cursor a 4 cm do apoio.



Colocando 1 kg sobre o prato, a régua ficará em equilíbrio na horizontal se o cursor estiver a uma distância do apoio, em cm, igual a

- A 18.
- B 20.
- C 22.
- D 24.
- E 26.

QUESTÃO 08

O óxido de cálcio, conhecido comercialmente como cal virgem, é um dos materiais de construção utilizado há mais tempo. Para sua obtenção, a rocha calcária é moída e aquecida a uma temperatura de cerca de 900°C em diversos tipos de fornos, nos quais ocorre sua decomposição térmica. O principal constituinte do calcário é o carbonato de cálcio, e a reação de decomposição é representada pela seguinte equação:



Considerando-se que uma amostra de calcário foi decomposta a 900°C, em um recipiente fechado dotado de um êmbolo que permite ajustar o volume e a pressão do seu interior, e que o sistema está em equilíbrio, um procedimento adequado para aumentar a produção de óxido de cálcio seria

- A aumentar a pressão do sistema.
- B diminuir a pressão do sistema.
- C acrescentar CO_2 ao sistema, mantendo o volume constante.
- D acrescentar CaCO_3 ao sistema, mantendo a pressão e o volume constantes.
- E retirar parte do CaCO_3 do sistema, mantendo a pressão e o volume constantes.

QUESTÃO 09

O crescimento populacional e as inovações tecnológicas do século XX criaram uma grande demanda de energia elétrica. Para produzi-la, escavamos o chão em busca de carvão ou óleo para alimentar as usinas termelétricas, extraímos, enriquecemos e fissionamos urânio para aquecer a água nas usinas nucleares, inundamos grandes extensões de terra para armazenar a água que move as turbinas das hidrelétricas, ou erguemos torres com imensos cata-ventos para utilizarmos a energia eólica. Em comum, todas essas formas de produção de energia elétrica baseiam-se na lei da indução de Faraday, descoberta ainda no século XIX, a qual expressa o fato de que

- A o aquecimento de uma bobina condutora induz o movimento de agitação térmica dos elétrons do condutor.
- B o movimento de rotação de uma bobina condutora induz uma força mecânica que movimenta os elétrons do condutor.
- C o movimento de rotação de uma bobina condutora induz uma força eletromotriz que movimenta os elétrons do condutor.
- D a variação do fluxo elétrico por meio de uma bobina condutora induz uma força eletromotriz que movimenta os elétrons do condutor.
- E a variação do fluxo magnético por meio de uma bobina condutora induz uma força eletromotriz que movimenta os elétrons do condutor.

QUESTÃO 10

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o Brasil está entre os cinco maiores produtores de energia hidrelétrica no mundo, possuindo atualmente 158 usinas de grande porte. A energia hidrelétrica é produzida pela passagem de água por turbinas, e esse tipo de geração de energia, embora menos poluente, não deixa de causar impactos negativos sobre o ambiente, pois, muitas vezes, é necessário desviar cursos de rios, alagando regiões, o que provoca alterações na paisagem e na vida dos habitantes.

Suponha que uma usina hidrelétrica do porte de Itaipu funcione com toda a sua capacidade instalada, que é de 12.000 MW. Nessas condições, podemos dizer que, em duas horas de funcionamento, ela produz energia suficiente para abastecer, em um mês, N casas que consomem, em média, 400 kWh por mês.

Conclui-se que o valor de N é

- A 20 mil.
- B 35 mil.
- C 45 mil.
- D 60 mil.
- E 75 mil.

QUESTÃO 11

A água é um dos componentes mais importantes das células. A tabela a seguir mostra como a quantidade de água varia em seres humanos, dependendo do tipo de célula. Em média, a água corresponde a 70% da composição química de um indivíduo normal.

Tipo de célula	Quantidade de água
tecido nervoso – substância cinzenta	85%
tecido nervoso – substância branca	70%
medula óssea	75%
tecido conjuntivo	60%
tecido adiposo	15%
hemácias	65%
ossos sem medula	20%

Durante uma biópsia, foi isolada uma amostra de tecido para análise em um laboratório. Enquanto intacta, essa amostra pesava 200 mg. Após secagem em estufa, quando se retirou toda a água do tecido, a amostra passou a pesar 80 mg. Com base na tabela, pode-se afirmar que essa é uma amostra de

- A tecido nervoso – substância cinzenta.
- B tecido nervoso – substância branca.
- C hemácias.
- D tecido conjuntivo.
- E tecido adiposo.

QUESTÃO 12

A obtenção do magnésio metálico por eletrólise do $MgCl_2$ fundido apresenta como semirreação $Mg^{2+} + 2 e^- \rightarrow Mg$. Se, durante um processo, for aplicada uma corrente elétrica de 50,0 A por um período de 1 h, qual a massa aproximada de magnésio formada?

Dado: constante de Faraday: $F = 96.500 \text{ C/mol}$;
 $M \text{ (g/mol): } Mg = 24$.

- A 22,0 g.
- B 44,0 g.
- C 48,0 g.
- D 88,0 g.
- E 96,0 g.

QUESTÃO 13

Leia o trecho do texto a seguir:

Mito ou verdade? Será que as baratas sobrevivem a uma explosão nuclear?

Animais que vivem abrigados têm chances maiores de sobrevivência

Você já ouviu aquela história de que, se houvesse uma guerra nuclear, apenas as baratas sobreviveriam? (...). Será que esses insetos são capazes de resistir a explosões nucleares? O professor de Biologia Rubens Oda explica que os insetos compõem 90% das espécies animais do planeta Terra. “Se fosse para eu apostar em alguém para sobreviver a uma explosão nuclear, eu apostaria num inseto, não no ser humano”, comenta o professor. Mas, apesar de apostar em insetos, o professor explica que a barata não tem nenhuma capacidade especial.

“A carapaça da barata é o exoesqueleto de quitina igual a de qualquer outro inseto”, explica. Ou seja, ela não tem nenhuma resistência especial à radiação, ou mesmo ao calor e ao deslocamento de ar de uma explosão nuclear. O que acontece é que ela tem algumas características que a deixariam em vantagem numa situação extrema.

“Quando você vê as baratas nas grandes cidades, elas estão no esgoto, nas frestas. Elas estão sempre escondidas.” Por isso, as chances de ela resistir a uma grande explosão são maiores do que as de um ser humano, que habita a superfície da Terra – não à toa que, durante a Guerra Fria, abrigos nucleares eram construídos no subsolo. Outra vantagem das baratas é sua alimentação diversa. “Uma pequena quantidade de matéria orgânica é suficiente para ela se alimentar.” Não só as baratas, mas outras espécies que vivem em locais protegidos e com hábitos alimentares propícios têm maior potencial para sobreviver a uma explosão nuclear. “Desculpa se estou tirando sua ideia de que as baratas são super-resistentes, mas elas não têm nada especial”, resume Rubens Oda.

Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/globociencia/quero-saber/noticia/2013/12/mito-ou-verdade-sera-que-baratassobrevivem-uma-explosao-nuclear.html>.
Acesso em: 11 abr. 2015 (adaptado).

De acordo com o texto, o exoesqueleto quitinoso das baratas, embora ofereça resistência, não conferiria necessariamente uma proteção contra os efeitos de uma explosão nuclear. O tipo de molécula orgânica que forma esse exoesqueleto quitinoso e uma de suas funções são, respectivamente

- A polipeptídeo – inserção da musculatura.
- B proteína – possibilita desenvolvimento de apêndices articulados.
- C polinucleotídeo – possibilita impregnação de cálcio nos crustáceos.
- D polissacarídeo – proteção contra desidratação.
- E carboidrato – produção de hemácias pela medula óssea.

QUESTÃO 14

Bioindicador ou indicador biológico é uma espécie ou grupo de espécies que reflete o estado biótico ou abiótico de um meio ambiente, o impacto produzido sobre um hábitat, comunidade ou ecossistema, entre outras funções. A posição trófica do organismo bioindicador é uma das características mais relevantes quanto ao seu grau de importância para essa função: quanto mais baixo o nível trófico do organismo, maior é a sua utilidade, pois pressupõe-se que toda a cadeia trófica é contaminada a partir dele.

ANDRÉA, M. M. Bioindicadores ecotoxicológicos de agrotóxicos. Disponível em: www.biologico.sp.gov.br. Acesso em: 11 mar. 2013 (adaptado).

O grupo de organismos mais adequado para essa condição, do ponto de vista da sua posição na cadeia trófica, é constituído por

- A algas.
- B peixes.
- C baleias.
- D camarões.
- E anêmonas.

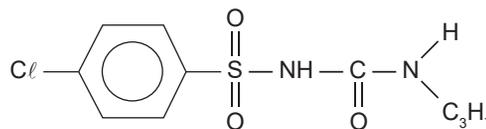
QUESTÃO 15

As principais reservas de energia dos mamíferos são, em primeiro lugar, as gorduras e, em segundo lugar, um tipo de açúcar, o glicogênio. Este, porém, tem uma vantagem, para o organismo, em relação às gorduras.

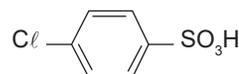
Essa vantagem está associada ao fato de o glicogênio apresentar, no organismo, maior capacidade de

- A sofrer hidrólise.
- B ser compactado.
- C produzir energia.
- D solubilizar-se em água.
- E ser apolar.

QUESTÃO 16



diabinese



ácido p-clorossulfônico

Diabinese é um dos compostos utilizados por pacientes diabéticos, pois reduz o nível de açúcar no sangue.

A matéria-prima para sua obtenção é o ácido p-clorossulfônico, mostrado na figura anterior, o qual pode ser obtido pela reação de

- A sulfonação do clorobenzeno, pois o cloro é ativante e orienta na posição meta.
- B sulfonação do clorobenzeno, pois o cloro orienta orto/para.
- C cloração do ácido benzenossulfônico, pois o SO₃ é ativante.
- D cloração do ácido benzenossulfônico, pois o SO₃ orienta orto/para.
- E cloração do ácido benzenossulfônico, pois o cloro orienta orto/para.

QUESTÃO 17

As pessoas que sofrem de osteoporose apresentam uma redução do nível de cálcio no organismo, o que leva à fragilidade dos ossos e pode causar fraturas. O tratamento consiste em uma dieta à base de alimentos ricos em cálcio, medicamentos, nos casos mais sérios, e exercícios físicos. No entanto, para o tratamento surtir efeito, é necessário que o paciente tome sol diariamente para uma melhor absorção do cálcio. A necessidade de exposição ao sol está relacionada à atividade da

- A vitamina A.
- B vitamina B.
- C vitamina E.
- D vitamina D.
- E vitamina K.

QUESTÃO 18

Em ortopedia, o tratamento por ondas de choque pode ser prescrito para tratar de diversos tipos de lesões, especialmente indicado para problemas nas inserções entre tendões e ossos, tais como as tendinites. O dispositivo usado nesse tratamento está mostrado na figura abaixo:



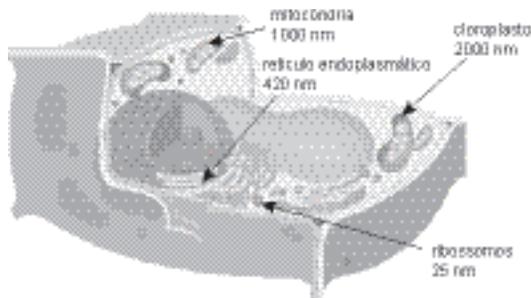
Disponível em: <http://ortocenter.com.br>.

As ondas de choque podem ser entendidas como

- A ondas luminosas que causam um pequeno aquecimento nos pés.
- B ondas sonoras curtas que provocam uma reação no organismo.
- C ondas elétricas que produzem pequenos choques nos nervos.
- D ondas eletromagnéticas que atuam nos músculos lesionados.
- E ondas eletromagnéticas com faixas de frequência específicas.

QUESTÃO 19

Considere que, de forma simplificada, a resolução máxima de um microscópio óptico é igual ao comprimento de onda da luz incidente no objeto a ser observado. Analisando a célula representada na figura abaixo e sabendo que o intervalo de frequências do espectro de luz visível está compreendido entre $4,0 \cdot 10^{14}$ Hz e $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz e que a velocidade da luz no vácuo é $3 \cdot 10^8$ m/s, a menor estrutura celular que se poderia observar nesse microscópio de luz seria



- A o ribossomo.
- B o retículo endoplasmático.
- C a mitocôndria.
- D o cloroplasto.
- E a célula inteira.

QUESTÃO 20

Certas ligas estanho-chumbo com composição específica formam um eutético simples, o que significa que uma liga com essas características se comporta como uma substância pura, com um ponto de fusão definido, no caso 183°C . Essa é uma temperatura inferior mesmo ao ponto de fusão dos metais que compõem essa liga (o estanho puro funde a 232°C , e o chumbo puro, a 320° , o que justifica sua ampla utilização na soldagem de componentes eletrônicos, em que o excesso de aquecimento deve sempre ser evitado. De acordo com as normas internacionais, os valores mínimo e máximo das densidades para essas ligas são de $8,74$ g/mL e $8,82$ g/mL, respectivamente. As densidades do estanho e do chumbo são $7,3$ g/mL e $11,3$ g/mL, respectivamente. Um lote contendo cinco amostras de solda estanho-chumbo foi analisado por um técnico, por meio da determinação de sua composição percentual em massa, cujos resultados estão mostrados no quadro a seguir:

Amostra	Porcentagem de Sn (%)	Porcentagem de Pb (%)
I	60	40
II	62	38
III	65	35
IV	63	37
V	59	41

Com base no texto e na análise realizada pelo técnico, as amostras que atendem às normas internacionais são

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

QUESTÃO 21

Um chefe de cozinha precisa transformar 10 g de gelo a 0°C em água a 40°C em 10 minutos. Para isso, utiliza uma resistência elétrica percorrida por uma corrente elétrica que fornecerá calor para o gelo. Supondo-se que todo calor fornecido pela resistência seja absorvido pelo gelo e desprezando-se perdas de calor para o meio ambiente e para o frasco que contém o gelo, a potência dessa resistência deve ser, em watts, no mínimo, igual a:

Dados da água:

Calor específico no estado sólido: $0,50$ cal/g $^\circ\text{C}$;

calor específico no estado líquido: $1,0$ cal/g $^\circ\text{C}$;

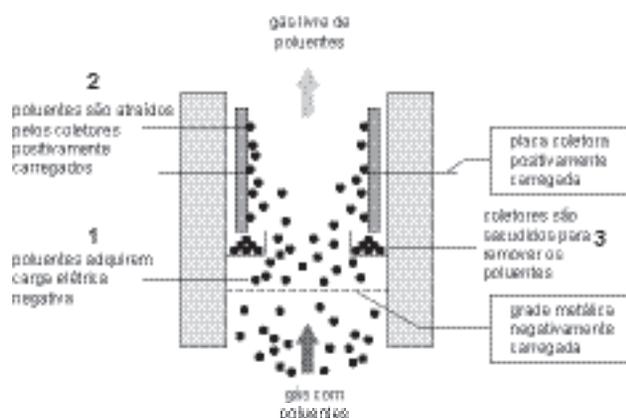
calor latente de fusão do gelo: 80 cal/g.

Adote 1 cal = 4 J.

- A 4.
- B 8.
- C 10.
- D 80.
- E 120.

QUESTÃO 22

Um dos grandes problemas ambientais decorrentes do aumento da produção industrial mundial é o aumento da poluição atmosférica. A fumaça, resultante da queima de combustíveis fósseis como carvão ou óleo, carrega partículas sólidas quase microscópicas contendo, por exemplo, carbono, grande causador de dificuldades respiratórias. Faz-se então necessária a remoção dessas partículas da fumaça antes de ela chegar à atmosfera. Um dispositivo idealizado para esse fim está esquematizado na figura abaixo:

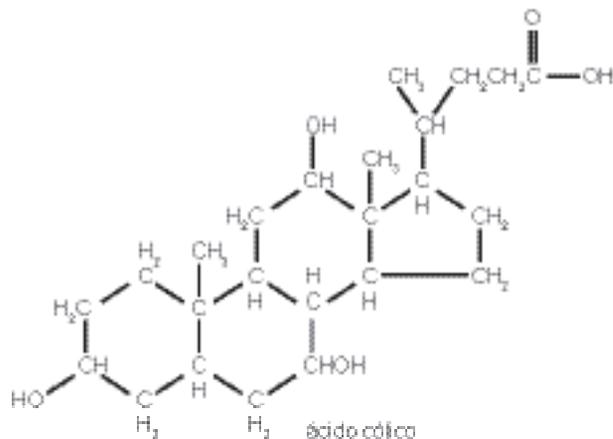


A fumaça poluída, ao passar pela grade metálica negativamente carregada, é ionizada e posteriormente atraída pelas placas coletoras positivamente carregadas. O ar emergente fica até 99% livre de poluentes. A filtragem do ar idealizada nesse dispositivo é um processo com base fundamentalmente na

- A eletricidade estática.
- B conservação da carga elétrica.
- C conservação da energia.
- D força eletromotriz.
- E conservação da massa.

QUESTÃO 23

A bile é produzida pelo fígado, armazenada na vesícula biliar e tem papel fundamental na digestão de lipídeos. Os sais biliares são esteroides sintetizados no fígado a partir do colesterol, e sua rota de síntese envolve várias etapas. Partindo do ácido cólico representado na figura, ocorre a formação dos ácidos glicólico e taurocólico; o prefixo “glico-” significa a presença de um resíduo do aminoácido glicina, e o prefixo “tauro-”, do ácido taurina.



UCKO, D. A. Química para as ciências da Saúde: uma introdução à química geral, orgânica e biológica. São Paulo: Manole, 1992 (adaptado).

A combinação entre o ácido cólico e a glicina ou taurina origina a função amida, formada pela reação entre o grupo amina desses aminoácidos e o grupo

- A carboxila do ácido cólico.
- B aldeído do ácido cólico.
- C hidroxila do ácido cólico.
- D cetona do ácido cólico.
- E éster do ácido cólico.

QUESTÃO 24

Os corais funcionam como termômetros, capazes de indicar, mudando de coloração, pequenas alterações na temperatura da água dos oceanos. Mas, um alerta, eles estão ficando brancos. O seu clareamento progressivo acontece pela perda de minúsculas algas, chamadas zooxantelas, que vivem dentro de seus tecidos, numa relação de mutualismo.

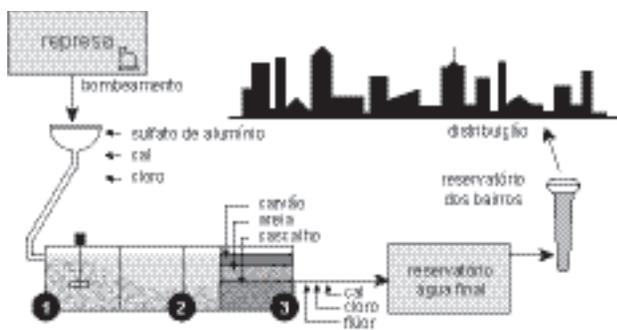
Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 6 dez. 2012 (adaptado).

O desequilíbrio dessa relação faz com que os pólipos que formam os corais tenham dificuldade de

- A produzir o próprio alimento.
- B obter compostos nitrogenados.
- C realizar a reprodução sexuada.
- D absorver o oxigênio dissolvido na água.
- E adquirir nutrientes derivados da fotossíntese.

QUESTÃO 25

No esquema seguinte, que representa uma unidade de tratamento de água, são apresentados os reagentes químicos usados e as principais etapas de separação:



Disponível em: www.novoguiabarretos.com/paginas/nossa%20agua.html (adaptado).

Pode-se inferir que o produto da interação da cal (CaO) com a água e os nomes dos processos de separação mostrados nas etapas 2 e 3 são, respectivamente:

- A básico; decantação; filtração.
- B básico; cristalização; filtração.
- C básico; decantação; flotação.
- D ácido; cristalização; flotação.
- E ácido; decantação; filtração.

QUESTÃO 26

Não basta matar a sede. Tem de ter grife

Existem cerca de 3 mil marcas de água no mundo, mas só um punhado delas faz parte do clube das águas de grife, cujo *status* equivale ao de vinhos renomados. Para ser uma água de grife, além do *marketing*, pesam fatores como tradição e qualidade. E qualidade, nesse caso, está ligada à composição. O nível de CO_2 determina o quanto a água é gaseificada. O pH também conta: as alcalinas são adocicadas, as ácidas puxam para o amargo. Outro fator é o índice de minerais: águas com baixo índice de minerais são mais neutras e leves. Águas mais encorpadas têm índice de minerais mais altos.

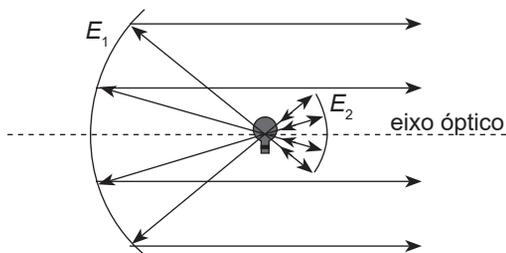
O Estado de S.Paulo, 22 mar. 2010 (adaptado).

A classificação de águas como leves e encorpadas, com base no índice de minerais nelas encontrados, é

- A correta, pois as águas que contêm minerais são soluções heterogêneas.
- B correta, pois a presença de íons dissolvidos modifica a dureza da solução.
- C correta, pois a presença de cátions e ânions não modifica o pH da solução.
- D incorreta, pois os cátions originados de metais pesados são insolúveis em água.
- E incorreta, pois a quantidade de matéria em solução independe da presença de solutos.

QUESTÃO 27

Por motivos de segurança, a eficiência dos faróis tem sido objeto de pesquisa da indústria automobilística. Em alguns automóveis, são adotados faróis cujo sistema óptico é formado por dois espelhos esféricos E_1 e E_2 , como mostra a figura abaixo. Com base nela, a localização da lâmpada está



- A nos focos de E_1 e de E_2 .
- B no centro de curvatura de E_1 e no foco de E_2 .
- C nos centros de curvatura de E_1 e de E_2 .
- D no foco de E_1 e no centro de curvatura de E_2 .
- E em qualquer ponto entre E_1 e E_2 .

QUESTÃO 28

Músculos artificiais feitos de nanotubos de carbono embebidos em cera de parafina podem suportar até duzentas vezes mais peso que um músculo natural do mesmo tamanho. Considere uma fibra de músculo artificial de 1 mm de comprimento, suspensa verticalmente por uma de suas extremidades e com uma massa de 50 gramas pendurada, em repouso, em sua outra extremidade. O trabalho realizado pela fibra sobre a massa, ao se contrair 10%, erguendo a massa até uma nova posição de repouso, é

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

- A $5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.
- B $5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.
- C $5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$.
- D $5 \cdot 10^{-6} \text{ J}$.
- E $5 \cdot 10^{-7} \text{ J}$.

QUESTÃO 29

A varfarina é um fármaco que diminui a agregação plaquetária e, por isso, é utilizada como anticoagulante, desde que esteja presente no plasma, com uma concentração superior a 1,0 mg/L. Entretanto, concentrações plasmáticas superiores a 4,0 mg/L podem desencadear hemorragias. As moléculas desse fármaco ficam retidas no espaço intravascular e dissolvidas exclusivamente no plasma, que representa aproximadamente 60% do sangue em volume. Em um medicamento, a varfarina é administrada por via intravenosa na forma de solução aquosa, com concentração de 3,0 mg/mL. Um indivíduo adulto, com volume sanguíneo total de 5,0 L, será submetido a um tratamento com solução injetável desse medicamento.

Qual é o máximo volume da solução do medicamento que pode ser administrado a esse indivíduo, pela via intravenosa, de maneira que não ocorram hemorragias causadas pelo anticoagulante?

- A 1,0 mL.
- B 1,7 mL.
- C 2,7 mL.
- D 4,0 mL.
- E 6,7 mL.

QUESTÃO 30

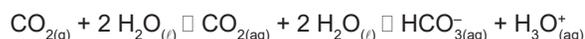
Em um motor de carro convencional, a primeira transformação de energia em trabalho ocorre dentro do cilindro que aloja o pistão. De modo simplificado, pode-se entender esse sistema como um cilindro fechado contendo um êmbolo móvel, que é o pistão. Em dado instante, a mistura ar e combustível sofre combustão forçando os gases resultantes dessa queima a sofrerem expansão, movimentando o pistão ao longo do eixo do cilindro.

A energia térmica contida nos gases imediatamente após a combustão é

- A parte transferida na forma de calor para o ambiente e parte convertida em energia cinética do pistão.
- B totalmente transferida como calor para o ambiente.
- C totalmente convertida em trabalho sobre o pistão.
- D parte convertida em trabalho sobre o pistão e o restante convertida em energia cinética também do pistão.
- E convertida em energia interna das moléculas do pistão.

QUESTÃO 31

A maioria dos refrigerantes disponíveis no mercado tem em sua composição o gás carbônico em uma quantidade muito acima de seu limite de solubilidade, o que significa uma supersaturação de CO_2 . A elevada solubilidade desse gás deve-se ao fato de ele reagir com a água, como se pode observar na representação a seguir:



Quando uma garrafa ou uma lata de refrigerante se encontra fechada, o gás está em equilíbrio com o líquido sob uma pressão maior do que a atmosférica. Ao se abrir o recipiente do refrigerante, ocorre uma despressurização, perceptível pelo aparecimento de bolhas no seio do líquido. A saída de um gás acontece lentamente por horas, mas pode ser acelerada por agitação ou adicionando-se, por exemplo, um sólido com superfície porosa, como açúcar cristal, sal grosso ou areia.

D. A. T. Pires et al. Refrigerante e bala de menta: explorando possibilidades. *Química nova na escola*. 166. v. 35, n. 3, p. 166-173, ago. 2013.

Uma brincadeira comum de crianças é adicionar uma bala de menta a um refrigerante, observando-se a aceleração da saída desse gás. Esse fato pode ser explicado pela

- A liberação de gás oxigênio que existia dentro da garrafa de refrigerante.
- B contato da mistura formada com o ar atmosférico.
- C grande superfície de contato da bala com o refrigerante, formando um *spray* de CO_2 e líquido (refrigerante).
- D alta solubilidade da bala de menta no refrigerante, fazendo com que o gás sulfúrico seja liberado.
- E baixa superfície de contato entre a bala e o refrigerante, retardando a reação.

QUESTÃO 32

Há milhares de anos o homem faz uso da biotecnologia para a produção de alimentos como pães, cervejas e vinhos. Na fabricação de pães, por exemplo, são usados fungos unicelulares, chamados de leveduras, que são comercializados como fermento biológico. Eles são usados para promover o crescimento da massa, deixando-a leve e macia.

O crescimento da massa do pão pelo processo citado é resultante da

- A liberação de gás carbônico.
- B formação de ácido láctico.
- C formação de água.
- D produção de ATP.
- E liberação de calor.

QUESTÃO 33

Uma criança passeando com seus pais na beira da lagoa reparou que havia vários insetos caminhando sobre a superfície da água.



Disponível em: <https://pixabay.com/pt/mosquito-insetos-%C3%A1gua-dan%C3%A7a-871913/>.

Esses insetos não afundavam porque

- A** suas patas estabelecem uma reação hidrofóbica.
- B** a água é uma substância apolar e forma uma reação química com a superfície das patas dos insetos.
- C** as pontes de hidrogênio são extremamente instáveis, tornando-se uma superfície sólida para os insetos.
- D** suas patas estabelecem uma reação hidrofílica.
- E** a tensão superficial da água consegue suportar o peso do inseto.

QUESTÃO 34

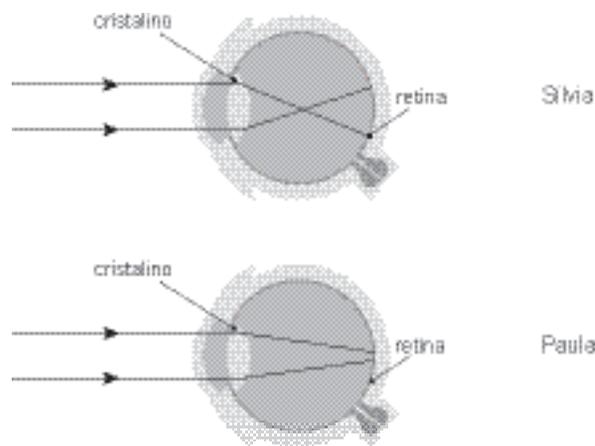
Plantas terrestres que ainda estão em fase de crescimento fixam grandes quantidades de CO_2 , utilizando-o para formar novas moléculas orgânicas, e liberam grande quantidade de O_2 . No entanto, em florestas maduras, cujas árvores já atingiram o equilíbrio, o consumo de O_2 pela respiração tende a igualar sua produção pela fotossíntese. A morte natural de árvores nessas florestas afeta temporariamente a concentração de O_2 e de CO_2 próxima à superfície do solo onde elas caíram.

A concentração de O_2 próxima ao solo, no local da queda, será

- A** menor, pois haverá consumo de O_2 durante a decomposição dessas árvores.
- B** maior, pois haverá economia de O_2 pela ausência das árvores mortas.
- C** maior, pois haverá liberação de O_2 durante a fotossíntese das árvores jovens.
- D** igual, pois haverá consumo e produção de O_2 pelas árvores maduras restantes.
- E** menor, pois haverá redução de O_2 pela falta da fotossíntese realizada pelas árvores mortas.

QUESTÃO 35

Após examinar os olhos de Sílvia e de Paula, o oftalmologista apresenta suas conclusões a respeito da formação de imagens nos olhos de cada uma delas, na forma de diagramas esquemáticos, como mostrado nestas figuras:



Com base nas informações contidas nessas figuras,

- A** apenas Sílvia precisa corrigir a visão e, para isso, deve usar lentes divergentes.
- B** ambas precisam corrigir a visão e, para isso, Sílvia deve usar lentes convergentes e Paula, lentes divergentes.
- C** apenas Paula precisa corrigir a visão e, para isso, deve usar lentes convergentes.
- D** ambas precisam corrigir a visão e, para isso, Sílvia deve usar lentes divergentes e Paula, lentes convergentes.
- E** ambas precisam corrigir a visão e devem usar lentes convexas.

QUESTÃO 36

Em certos dias de inverno, é comum acontecer o fenômeno físico chamado inversão térmica, que faz aumentar a concentração de poluentes no ar que a população respira, causando doenças respiratórias, principalmente, em crianças e idosos.

Isso ocorre porque a

- A** densidade das camadas superiores do ar atmosférico é maior que a densidade das camadas inferiores.
- B** temperatura das camadas inferiores do ar atmosférico é igual à temperatura das camadas superiores.
- C** temperatura das camadas inferiores do ar atmosférico é igual à temperatura das camadas superiores.
- D** temperatura das camadas inferiores do ar atmosférico é igual à temperatura das camadas superiores.
- E** a densidade das camadas superiores do ar atmosférico é igual à densidade das camadas inferiores.

QUESTÃO 37

Segundo estudo feito na Etiópia, crianças que comem alimentos preparados em panelas de ferro apresentaram uma redução da taxa de anemia de 55% para 13%. Essa redução pode ser explicada pelo fato de que o ferro,

- A aquecido, ativa vitaminas do complexo B presentes nos alimentos, prevenindo a anemia.
- B contido nos alimentos, transforma-se facilmente durante o cozimento e é absorvido pelo organismo.
- C oriundo das panelas, modifica o sabor dos alimentos, aumentando o apetite das crianças.
- D proveniente das panelas, é misturado aos alimentos e absorvido pelo organismo.
- E presente nos alimentos, é ativado em sua forma facilmente absorvida quando em contato com o ferro da panela.

QUESTÃO 38

Surtsey é uma ilha vulcânica situada perto da costa sul da Islândia. A erupção vulcânica que lhe deu origem ocorreu na década de 1960, o que faz dela, seguramente, a ilha mais nova do Oceano Atlântico. As primeiras espécies que aí se fixaram foram musgos e líquens. À medida que as aves foram fixando-se na ilha, as condições do solo foram melhorando e espécies vegetais mais complexas puderam iniciar a colonização do território. Em 1988, foi observada a presença do primeiro arbusto.

Disponível em: www.nacopadasarvores.blogspot.com.br. Acesso em: 25 maio 2012.

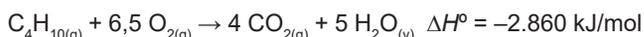
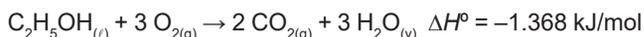
O conjunto das alterações ocorridas no ambiente descrito é exemplo de

- A nicho ecológico.
- B eficiência ecológica.
- C sucessão ecológica.
- D irradiação adaptativa.
- E resistência ambiental.

QUESTÃO 39

Na escolha de combustíveis, em razão da aplicação a ser feita, consideram-se propriedades físicas e químicas, tais como volatilidade e reatividade. Além disso, é fundamental determinar seu potencial energético, ou seja, a quantidade de energia produzida por unidade de massa.

Considere as reações termoquímicas do etanol e do butano, respectivamente:



Os potenciais energéticos, em kJ/g, do etanol e do butano são, respectivamente,

Dados:

MM C_4H_{10} = 58 g/mol;

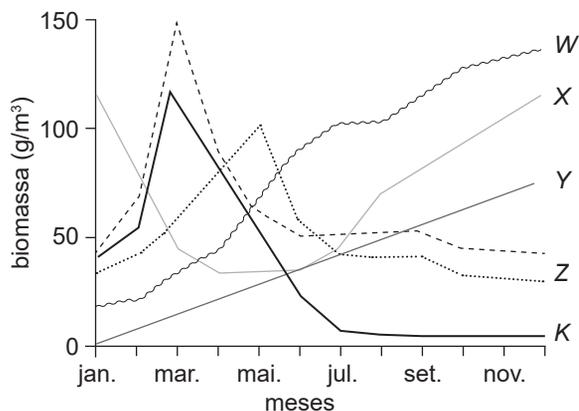
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ = 46 g/mol.

- A 21,50 e 44,90.
- B 23,79 e 67,89.
- C 29,74 e 67,89.
- D 29,74 e 49,31.
- E 36,76 e 49,31.

QUESTÃO 40

A biomassa de quatro tipos de seres vivos existentes em uma pequena lagoa foi medida uma vez por mês, durante o período de um ano.

No gráfico abaixo estão mostrados os valores obtidos:



A curva pontilhada representa a variação da biomassa do fitoplâncton.

A variação da biomassa do zooplâncton está representada pela curva identificada por

- A W.
- B X.
- C Y.
- D Z.
- E K.

QUESTÃO 41

O menor tamanduá do mundo é solitário e tem hábitos noturnos, passa o dia repousando, geralmente em um emaranhado de cipós, com o corpo curvado de tal maneira que forma uma bola. Quando em atividade, locomove-se vagarosamente e emite som semelhante a um assobio. A cada gestação, gera um único filhote. A cria é deixada em uma árvore à noite e é amamentada pela mãe até que tenha idade para procurar alimento. As fêmeas adultas têm territórios grandes e o território de um macho inclui o de várias fêmeas, o que significa que ele tem sempre diversas pretendentes à disposição para namorar!

Ciência Hoje das Crianças, ano 19, n. 174, nov. 2006 (adaptado).

Essa descrição sobre o tamanduá diz respeito ao seu

- A** hábitat.
- B** biótopo.
- C** nível trófico.
- D** nicho ecológico.
- E** potencial biótico.

QUESTÃO 42

Com o aumento da demanda por alimentos e a abertura de novas fronteiras agrícolas no Brasil, faz-se cada vez mais necessária a correção da acidez e a fertilização do solo para determinados cultivos. No intuito de diminuir a acidez do solo de sua plantação (aumentar o pH), um fazendeiro foi a uma loja especializada para comprar conhecidos insumos agrícolas, indicados para essa correção. Ao chegar à loja, ele foi informado de que esses produtos estavam em falta. Como só havia disponíveis alguns tipos de sais, o fazendeiro consultou um engenheiro agrônomo procurando saber qual comprar.

O engenheiro, após verificar as propriedades desses sais, indicou ao fazendeiro o

- A** KCl .
- B** $CaCO_3$.
- C** NH_4Cl .
- D** Na_2SO_4 .
- E** $Ba(NO_3)_2$.

QUESTÃO 43

No Alasca, o salmão é capturado pelos ursos durante a desova. As partes do peixe não consumidas pelos ursos servem de alimento para outros animais e de fertilizante para as plantas. Já se observou que plantas ribeirinhas de regiões onde ursos se alimentam de salmão crescem três vezes mais do que plantas de outras áreas. Isso se deve ao fato de que as carcaças de peixes descartadas pelos ursos enriquecem o solo com um dos macronutrientes mais importantes para o crescimento das plantas. A que macronutriente o texto se refere?

- A** Ferro.
- B** Zinco.
- C** Cloro.
- D** Nitrogênio.
- E** Manganês.

QUESTÃO 44

Em uma perícia de acidente de trânsito, os peritos encontraram marcas de pneus referentes à frenagem de um dos veículos, que, ao final dessa frenagem, estava parado. Com base nas marcas, sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre os pneus e o asfalto é de 0,5 e considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , os peritos concluíram que a velocidade do veículo antes da frenagem era de 108 km/h.

Considerando o atrito dos pneus com o asfalto como a única força dissipativa, o valor medido para as marcas de pneus foi de:

- A** 30 m.
- B** 45 m.
- C** 60 m.
- D** 75 m.
- E** 90 m.

QUESTÃO 45

Faz parte do senso comum o conhecimento de que cenoura faz bem para a visão. No entanto, a revista *Scientific American* publicou uma notícia intitulada “Cenouras ajudam a enxergar melhor? Não, mas o chocolate sim!”. Leia o trecho abaixo:

(...) fui questionada inúmeras vezes por pacientes se cenouras realmente podem melhorar a visão. Acho que alguns olham para as cenouras pensando ser a grande cura mágica para seu problema refrativo. Querem eliminar a necessidade de usar óculos comendo cenouras encantadas. Quando, na verdade, a cenoura faz parte da nutrição necessária para manter olhos saudáveis e ajudar a retardar a progressão de determinadas doenças como catarata e degeneração macular. No entanto, estudos recentes têm demonstrado que o que você come pode, temporariamente, aumentar a nitidez da sua visão e até mesmo melhorar a cognição.

(...) Os pesquisadores perceberam uma melhora na *performance* visual e cognitiva dos indivíduos que consumiram chocolate amargo. Os indivíduos que consumiram chocolate branco não tiveram um aumento real em seus testes de desempenho. Isso sugere que em menos de duas horas os flavonoides do cacau podem melhorar temporariamente certos aspectos da visão e cognição. Pesquisadores acreditam que os flavonoides do cacau aumentam o fluxo sanguíneo dos olhos e cérebro e que é isso que leva a um melhor funcionamento dessas estruturas.

Disponível em: http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/cenouras_ajudam_a_enxergar_melhor_nao_mas_o_chocolate_sim_.html. Acesso em: 20 set. 2014 (adaptado).

Segundo o texto, a cenoura atua apenas na nutrição necessária para manutenção do olho, não tendo efeito nos problemas refrativos. Ainda assim, seu consumo é importante, pois ela possui uma vitamina que é matéria-prima para produção da rodopsina, proteína encontrada no epitélio pigmentar da retina. Essa vitamina é conhecida como

- A** vitamina C.
- B** vitamina D.
- C** vitamina B12.
- D** vitamina K.
- E** vitamina A.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46

No início de certo ano, Fábio aplicou sua poupança em dois fundos de investimentos, *A* e *B*, sendo *A* o de ações e *B* o de renda fixa.

O valor aplicado em *B* foi o quádruplo do aplicado em *A*.

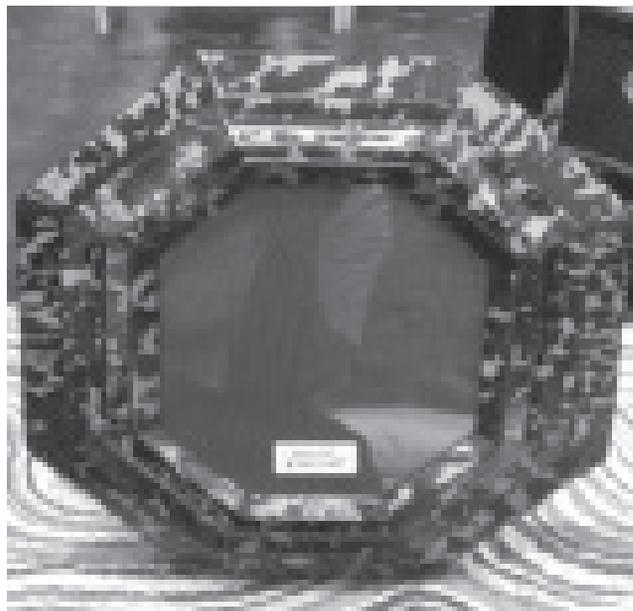
Um ano depois, Fábio observou que o fundo *A* rendeu -2% (perda de 2%) e o *B* rendeu 15% .

Considerando o total aplicado, a taxa anual de rentabilidade de Fábio foi

- A** $11,0\%$.
- B** $11,2\%$.
- C** $11,4\%$.
- D** $11,6\%$.
- E** $11,8\%$.

QUESTÃO 47

Um porta-retratos tem a forma de um octógono regular conforme imagem a seguir:



Disponível em: www.mauriciojasso.com/galeria/cachello-nuevo/DSC07649-Resolucion-de-Escritorio.JPG_595.jpg. Acesso em: 2 out. 2016

Para que possamos chamá-lo de polígono regular, cada ângulo interno desse octógono deve medir

- A** 30° .
- B** 45° .
- C** 60° .
- D** 90° .
- E** 135° .

QUESTÃO 48

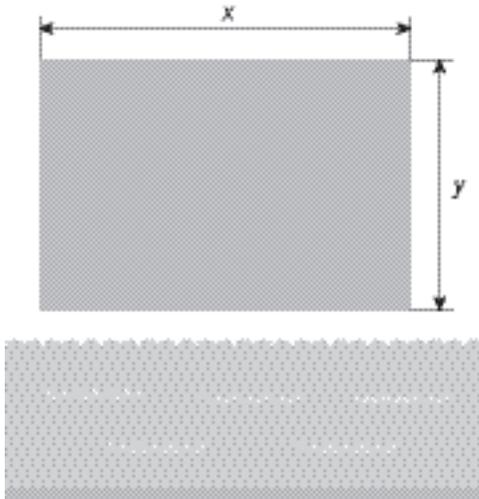
Em uma pesquisa, constatou-se que, das 345 pessoas de determinado local, 195 jogavam tênis, 105 jogavam tênis e vôlei, e 80 não jogavam nem vôlei nem tênis.

Qual é o número de pessoas que jogavam vôlei e não jogavam tênis?

- A 70.
- B 75.
- C 105.
- D 180.
- E 195.

QUESTÃO 49

Um terreno retangular de lados cujas medidas, em metros, são x e y será cercado para a construção de um parque de diversões. Um dos lados do terreno encontra-se às margens de um rio. Observe a figura:



Para cercar todo o terreno, o proprietário gastará R\$7.500,00. O material da cerca custa R\$4,00 por metro para os lados do terreno paralelos ao rio, e R\$2,00 por metro para os demais lados.

Nessas condições, as dimensões do terreno e o custo total do material podem ser relacionados pela equação

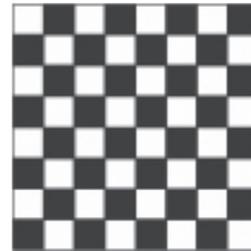
- A $4(2x + y) = 7.500$.
- B $4(x + 2y) = 7.500$.
- C $2(x + y) = 7.500$.
- D $2(4x + y) = 7.500$.
- E $2(2x + y) = 7.500$.

QUESTÃO 50

Uma antiga lenda da Índia afirma que o jogo de xadrez foi criado a pedido de um rei e, como recompensa, o criador do jogo recebeu grãos de trigo de acordo com o número de casas do tabuleiro, seguindo o procedimento descrito:

- O criador do jogo escolhe uma casa e recebe dois grãos por ela.
- Para a próxima casa escolhida, ele recebe o dobro da casa anterior.
- O processo continua até que todas as casas do tabuleiro sejam escolhidas exatamente uma vez.

Observando o processo, podemos perceber que, para a décima casa do tabuleiro, o rei entrega 1.024 grãos.



O tabuleiro de xadrez conta com 64 casas, distribuídas em 8 colunas verticais e 8 fileiras horizontais, cada uma com 8 casas. As casas são alternadamente escuras e claras.

O número de grãos a ser entregue pela vigésima casa seria

- A maior que 1.000 e menor que 10.000.
- B maior que 10.000 e menor que 100.000.
- C maior que 100.000 e menor que 1.000.000.
- D maior que 1.000.000 e menor que 10.000.000.
- E maior que 10.000.000 e menor que 100.000.000

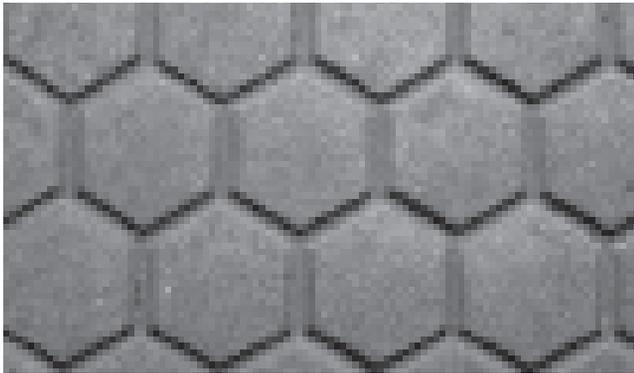
QUESTÃO 51

Rafaela e Henrique participaram de uma atividade voluntária que consistiu na pintura da fachada de uma instituição de caridade. No final do dia, restaram duas latas de tinta idênticas (de mesmo tamanho e cor). Uma dessas latas estava com tinta até a metade de sua capacidade, e a outra estava cheia de tinta até 75% de sua capacidade. Ambos decidiram juntar esse excedente e dividir em duas partes iguais, a serem armazenadas nessas mesmas latas. A fração que representa o volume de tinta em cada uma das latas, em relação à sua capacidade, após essa divisão, é

- A $\frac{1}{3}$.
- B $\frac{5}{8}$.
- C $\frac{5}{6}$.
- D $\frac{4}{3}$.
- E $\frac{5}{2}$.

QUESTÃO 52

Rafael decidiu colocar cerâmicas com a forma de hexágonos regulares no piso da sala de seu escritório. Sabendo que a área do piso do escritório mede $25,5 \text{ m}^2$ que a cerâmica mede 10 cm de lado e desconsiderando a área ocupada pelos rejuntas, quantas pedras de cerâmica serão necessárias para cobrir todo o piso dessa sala?

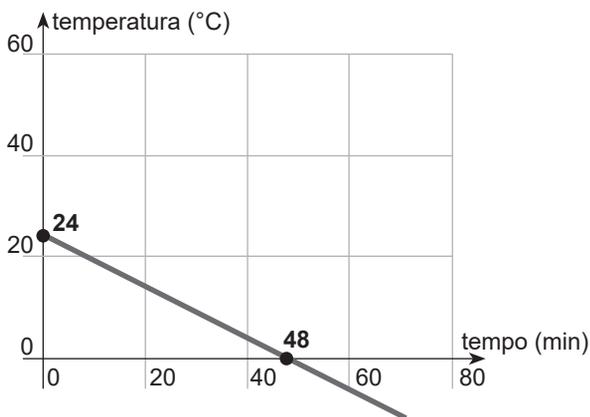


Dado: $\sqrt{3} = 1,7$.

- A 225.
- B 425.
- C 765.
- D 1.000.
- E 1.250.

QUESTÃO 53

O gráfico abaixo mostra a variação da temperatura no interior de uma câmara frigorífica desde o instante em que foi ligada. Considere que essa variação seja linear nas primeiras 2 horas.

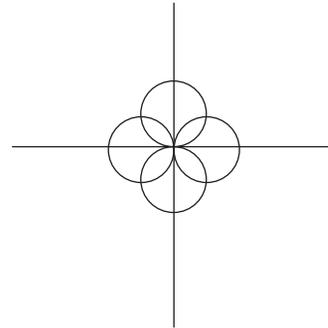


O tempo necessário para que a temperatura atinja -18°C é de

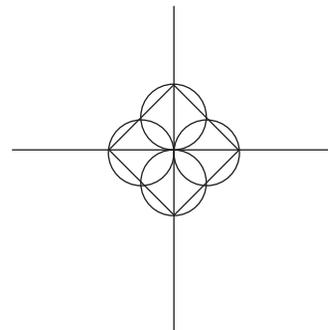
- A 78 min.
- B 84 min.
- C 88 min.
- D 90 min.
- E 92 min.

QUESTÃO 54

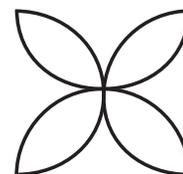
Mariana gosta muito de desenhar, mas sempre usando formas geométricas. Ao iniciar um novo desenho, Mariana traçou um par de eixos perpendiculares e construiu quatro círculos idênticos com raio medindo 2 cm . Cada círculo é tangente a apenas um eixo, e a intersecção dos quatro círculos coincide com a intersecção dos eixos.



A seguir, Mariana desenhou um quadrado cujos vértices ficaram sobre os eixos.



Ela decidiu apagar parte da figura, ficando apenas com a "flor" formada pelos arcos das circunferências.

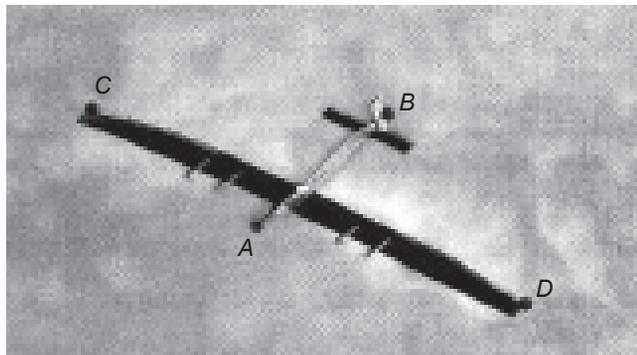


O perímetro da "flor" do desenho de Mariana, em cm , mede

- A 2π .
- B 4π .
- C 8π .
- D 16π .
- E 18π .

QUESTÃO 55

Uma empresa europeia construiu um avião solar, como na figura, com o objetivo de dar uma volta ao mundo utilizando somente energia solar. O avião solar tem comprimento AB igual a 20 m e uma envergadura de asas CD igual a 60 m.



Para uma feira de ciências, uma equipe de alunos fez uma maquete desse avião. A escala utilizada pelos alunos foi de 3 : 400.

A envergadura CD na referida maquete, em centímetros, é igual a

- A 5.
- B 20.
- C 45.
- D 55.
- E 80.

QUESTÃO 56

Duas impressoras iguais imprimem 5.000 páginas em 30 minutos. Se elas forem substituídas por uma só impressora 20% mais eficiente que cada uma das anteriores, 3.600 páginas seriam impressas num tempo de

- A 24 min.
- B 36 min.
- C 42 min.
- D 45 min.
- E 48 min.

QUESTÃO 57

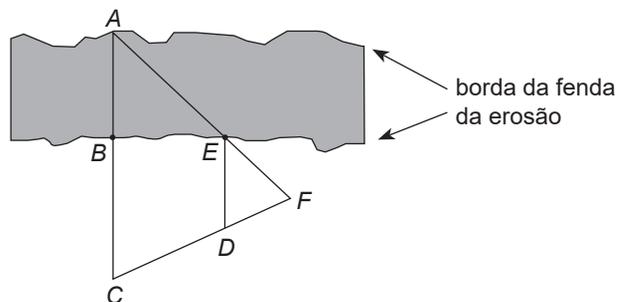
A erosão é o processo de desgaste, transporte e sedimentação das rochas e, principalmente, dos solos. Ela pode ocorrer por ação de fenômenos da natureza ou do ser humano.

A imagem mostra uma fenda no solo, proveniente de erosão:



Disponível em: <http://tinyurl.com/pdaj75z>. Acesso em: 25 ago. 2015.

Para determinar a distância entre os pontos A e B da fenda, pode-se utilizar o modelo matemático da figura:



Na figura, têm-se:

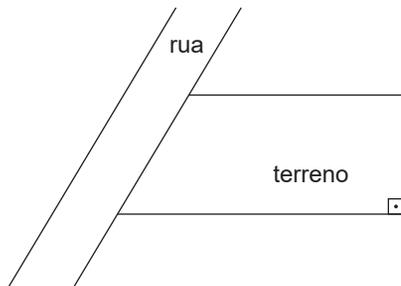
- os triângulos AFC e EFD ;
- o ponto E pertencente ao segmento \overline{AF} ;
- o ponto D pertencente ao segmento \overline{CF} ;
- os pontos C , D e F pertencentes ao terreno plano que margeia a borda da fenda;
- as retas \overline{AC} e \overline{ED} , que são paralelas entre si.

Sabendo-se que $BC = 5$ m, $CD = 3$ m, $DF = 2$ m e $ED = 4,5$ m, então a distância entre os pontos A e B é, em metros,

- A 6,25.
- B 6,50.
- C 6,75.
- D 7,25.
- E 7,75.

QUESTÃO 58

Um terreno tem a forma de um trapezoidal retangular, como mostra a figura abaixo. Sabendo que a altura desse trapézio mede x e que as bases medem 20 m e $44 - 4x$, o valor de x para que esse terreno tenha área máxima é



- A 3 m.
- B 4 m.
- C 5 m.
- D 6 m.
- E 8 m.

QUESTÃO 59

As corridas com obstáculos são provas de atletismo que fazem parte do programa olímpico e consistem em corridas que têm no percurso barreiras que os atletas devem saltar. Suponha que uma prova tenha um percurso de 1.000 metros e que a primeira barreira esteja a 25 metros da largada, a segunda, a 50 metros, e assim sucessivamente, sempre com a mesma distância entre as barreiras.

Se a última barreira está a 25 metros da linha de chegada, o total de barreiras no percurso é

- A 39.
- B 40.
- C 41.
- D 43.
- E 48.

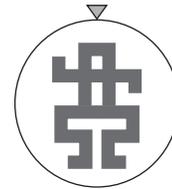
QUESTÃO 60

Um laboratório comprou uma caixa de tubos de ensaio e, ao abri-la, constatou que 5% deles apresentavam defeitos e não poderiam ser utilizados. Dos tubos sem defeitos, 36 foram utilizados imediatamente, 60% dos demais foram guardados no estoque e os 92 tubos restantes foram colocados nos armários do laboratório. O número total de tubos de ensaio da caixa era

- A 240.
- B 260.
- C 280.
- D 300.
- E 320.

QUESTÃO 61

Em um círculo recortado em papel-cartão foi feito o desenho de um homem estilizado. Esse círculo foi utilizado para montar uma roleta, conforme a figura, fixada em uma parede. Quando a roleta é acionada, o círculo gira livremente em torno do seu centro, e o triângulo indicador permanece fixo na parede.

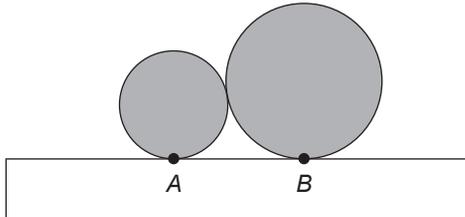


Considerando, inicialmente, a imagem do homem na posição da figura, obtém-se, após a roleta realizar uma rotação de três quartos de volta, no sentido horário, a figura representada em

- A
- B
- C
- D
- E

QUESTÃO 62

Pedrinho está brincando com duas moedas circulares de tamanhos diferentes e uma régua não graduada. Sabe-se que as moedas possuem raios iguais a 8 e 18 milímetros, respectivamente. Em certo momento, ele posicionou as duas moedas tangentes à régua em dois pontos (A e B), e tangentes entre si, simultaneamente, conforme a figura a seguir:



Nessas condições, o comprimento de AB seria igual a

- A 26 mm.
- B 24 mm.
- C 22 mm.
- D 20 mm.
- E 18 mm.

QUESTÃO 63

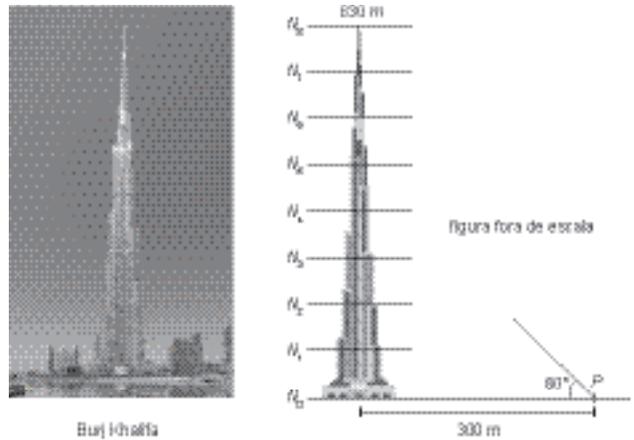
Em 1798, Thomas Malthus, no trabalho *An Essay on the Principle of Population*, formulou um modelo para descrever a população presente em um ambiente em função do tempo. Esse modelo, utilizado para acompanhar o crescimento de populações ao longo do tempo t , em horas, fornece o tamanho $N(t)$ da população pela lei $N(t) = N_0 \cdot e^{kt}$, em que N_0 representa a população presente no instante inicial e k , uma constante que varia de acordo com a espécie de população. A população de certo tipo de bactéria está sendo estudada em um laboratório, segundo o modelo de Thomas Malthus. Inicialmente, foram colocadas 2.000 bactérias em uma placa de Petri e, após 2 horas, a população inicial havia triplicado.

A quantidade de bactérias presentes na placa 6 horas após o início do experimento deverá aumentar

- A 6 vezes.
- B 8 vezes.
- C 18 vezes.
- D 27 vezes.
- E 30 vezes.

QUESTÃO 64

Burj Khalifa, localizado em Dubai, é considerado o edifício mais alto do mundo, com cerca de 830 m. A figura ao lado da fotografia representa a extensão vertical desse edifício altíssimo, dividida em oito níveis igualmente espaçados.



Dado: adote $\sqrt{3} = 1,73$ em suas contas finais.

Utilizando os dados fornecidos, um feixe de laser emitido a partir do ponto indicado na figura por P atingiria a coluna central do Burj Khalifa, aproximadamente, na marca

- A N_3 .
- B N_4 .
- C N_5 .
- D N_6 .
- E N_7 .

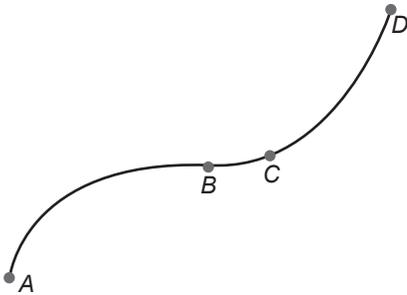
QUESTÃO 65

Karina foi à feira e comprou 15 frutas (maças e abacaxis). Ela pagou R\$0,80 por cada maçã e R\$4,50 por cada abacaxi, totalizando R\$34,20. Karina comprou

- A 6 maçãs.
- B 9 abacaxis.
- C 9 maçãs.
- D 8 abacaxis.
- E 8 maçãs.

QUESTÃO 66

As cidades A , B , C e D estão ligadas por uma rodovia, como mostra a figura seguinte, feita fora de escala:



Por essa rodovia, a distância entre A e C é o triplo da distância entre C e D , a distância entre B e D é a metade da distância entre A e B , e a distância entre B e C é igual a 5 km. Por essa estrada, se a distância entre C e D corresponde a $x\%$ da distância entre A e B , então x é igual a

- A 36.
- B 36,5.
- C 37.
- D 37,5.
- E 38.

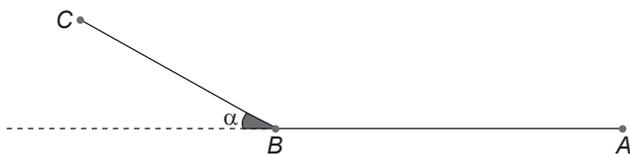
QUESTÃO 67

Partindo de um ponto A , um avião deslocava-se, em linha reta, com velocidade v km/h. Após duas horas, quando se encontrava no ponto B , o avião desviou α graus de sua rota original, conforme indica a figura, devido às condições climáticas. Mantendo uma trajetória reta, o avião voou mais uma hora com a mesma velocidade v km/h, até atingir o ponto C .

Dados:

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{\sqrt{7}}{4};$$

$$\operatorname{cos} \alpha = \frac{3}{4}.$$

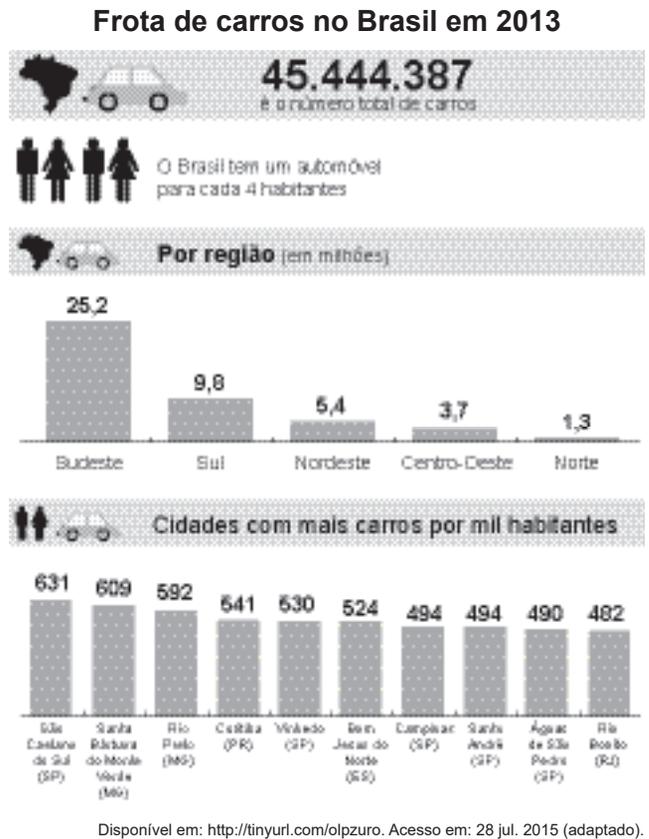


A distância entre os pontos A e C , em quilômetros, é igual a

- A $2v$.
- B $v\sqrt{5}$.
- C $v\sqrt{6}$.
- D $v\sqrt{7}$.
- E $2v\sqrt{2}$.

QUESTÃO 68

Leia o infográfico para responder à questão:



Com base nas informações do infográfico, 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.

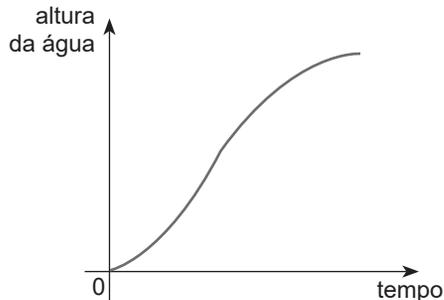
QUESTÃO 69

A pressão arterial é a pressão que o sangue exerce sobre as paredes das artérias. Ela atinge o valor máximo (pressão sistólica) quando os ventrículos se contraem, e o valor mínimo (pressão diastólica) quando eles estão em repouso. Suponhamos que a variação da pressão arterial (em mmHg) de um cidadão porto-alegrense em função do tempo (em segundos) é dada por $P(t) = 100 - 20 \cdot \cos\left(\frac{8\pi}{3} \cdot t\right)$. Diante disso, os valores da pressão diastólica e sistólica, em mmHg, são iguais, respectivamente, a

- A 60 e 100.
- B 60 e 120.
- C 80 e 120.
- D 80 e 130.
- E 90 e 120.

QUESTÃO 70

Um copo inicialmente vazio foi enchido com água por meio de uma torneira com vazão constante. O gráfico mostra a altura da água no copo em função do tempo durante seu enchimento até a boca.



De acordo com o gráfico, um formato possível do copo é

- A**
- B**
- C**
- D**
- E**

QUESTÃO 71

No instante $t = 0$, quando a quantidade presente de determinada substância radioativa começa a ser monitorada, registram-se Q_0 gramas da substância. Depois de t horas, a partir de $t = 0$, a quantidade, em gramas, de substância remanescente é calculada por meio da equação.

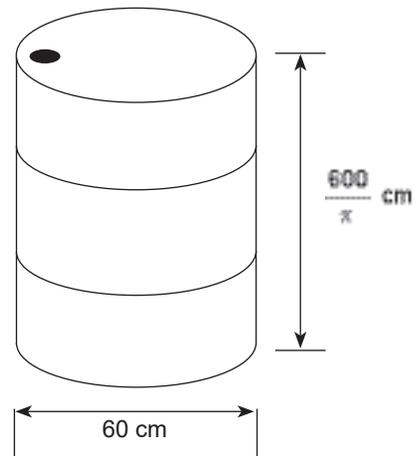
$$Q(t) = Q_0 e^{-0,69t}$$

Considerando-se $\log_e 2 = 0,69$, o tempo necessário para que a quantidade presente dessa substância seja reduzida à metade da quantidade inicial é de

- A** 54 min.
- B** 1 h e 20 min.
- C** 1 h e 32 min.
- D** 1 h e 45 min.
- E** 2 h e 9 min.

QUESTÃO 72

Um tonel está com 30% da sua capacidade preenchida por certo combustível. Sabendo que esse tonel tem diâmetro de 60 cm e altura de $\frac{600}{\pi}$ cm, a quantidade de combustível contida nesse tonel, em litros, é



- A** 1,62.
- B** 16,2.
- C** 162.
- D** 180.
- E** 162.000.

QUESTÃO 73

O voto válido é aquele destinado diretamente a um candidato ou a um partido político. Votos nulos e brancos não são considerados 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, pode-se inferir 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 74

A Pizzaria Italiana vende *pizzas* inteiras ou em porções (fatias). A tabela abaixo apresenta o número de fatias e o diâmetro de acordo com o tipo da *pizza*:

Tipo de <i>pizza</i>	Número de fatias	Diâmetro (cm)
broto	6	30
grande	8	35
gigante	10	40

Se uma *pizza* broto inteira custa R\$27,00, qual deve ser o preço de cada fatia da *pizza* gigante?

- A** R\$6,50.
- B** R\$4,80.
- C** R\$4,50.
- D** R\$3,90.
- E** R\$3,50.

QUESTÃO 75

Uma pessoa dispõe das seguintes cores de tinta: amarela, azul, verde, vermelha e branca. Ela vai utilizá-las para pintar um pote. Neste, serão pintadas a tampa, a lateral e uma lista na lateral, de modo que a tampa e a lateral poderão ter a mesma cor ou cores diferentes. O número de maneiras distintas de pintar esse pote é

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

QUESTÃO 76

O quadro numérico apresentado a seguir é construído segundo uma lógica estrutural:

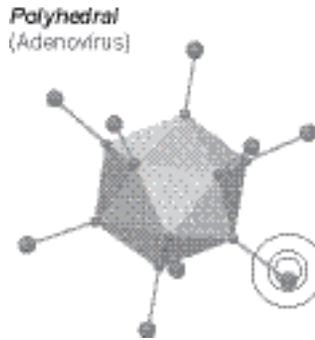
1	3	5	7	9	...	101
3	3	5	7	9	...	101
5	5	5	7	9	...	101
7	7	7	7	9	...	101
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
101	101	101	101	101	...	101

Considerando a lógica estrutural do quadro acima, pode-se inferir que a soma dos números que estão na linha de número 41 é

- A** 4.443.
- B** 4.241.
- C** 4.645.
- D** 4.847.
- E** 4.250.

QUESTÃO 77

Observe, abaixo, a imagem de um vírus que tem a forma de um sólido geométrico:



Disponível em: <http://www.thinkstockphotos.com/image/stockillustration-shapes-of-viruses/507687357>. Acesso em: 14 set. 2016.

Qual é a planificação do sólido representado por esse vírus?

- A**
- B**
- C**
- D**
- E**

QUESTÃO 78

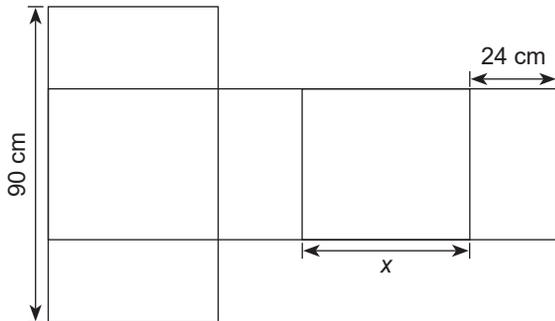
As frutas que antes se compravam por dúzias, hoje em dia, podem ser compradas por quilogramas, existindo também a variação dos preços de acordo com a época de produção. Considere que, independentemente da época ou variação de preço, certa fruta custa R\$1,75 o quilograma. Dos gráficos a seguir, o que representa o preço m pago em reais pela compra de n quilogramas desse produto é

- A**
- B**
- C**
- D**
- E**

QUESTÃO 79

Conforme regulamento da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), o passageiro que embarcar em voo doméstico poderá transportar bagagem de mão. Contudo, a soma das dimensões da bagagem (altura + comprimento + largura) não pode ser superior a 115 cm.

A figura mostra a planificação de uma caixa que tem a forma de um paralelepípedo retângulo:



O maior valor possível para x , em centímetros, para que a caixa permaneça dentro dos padrões permitidos pela Anac é

- A 25.
- B 33.
- C 42.
- D 45.
- E 49.

QUESTÃO 80

As idades dos atletas que participaram da Seleção Brasileira Masculina de Basquete, convocados para a preparação dos Jogos Olímpicos 2016, variaram de 24 a 36 anos, como se pode observar na tabela a seguir:

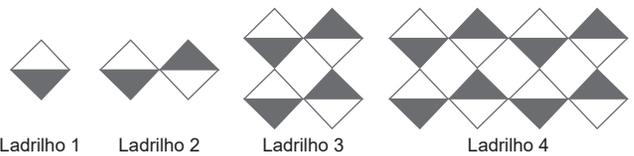
Idade (anos)	Número de atletas
24	3
26	1
28	1
30	1
32	1
33	4
35	1
36	2

De acordo com a tabela, a média, a mediana e a moda dessas idades são, respectivamente

- A 30,5; 32,5 e 33.
- B 31; 32 e 33.
- C 31,5; 31 e 33.
- D 30,5; 31 e 24.
- E 31; 24 e 33.

QUESTÃO 81

Lopes é aluno do curso de Artes Visuais do *campus* Olinda e, entre uma aula e outra, gosta de desenhar ladrilhos triangulares conforme as figuras:



Seguindo o padrão, quantos triângulos pretos Lopes desenhará no ladrilho de número 10?

- A 100.
- B 256.
- C 512.
- D 1.024.
- E 2.048.

QUESTÃO 82

Suponha que haja laranjas no formato de uma esfera com 6 cm de diâmetro e que a quantidade de suco que se obtém ao espremer cada laranja é $\frac{2}{3}$ de seu volume, sendo o volume dado em litros. Nessas condições, caso se deseje 1 litro de suco de laranja, deve-se espremer no mínimo

Dado: $\pi = 3$.

- A 13 laranjas.
- B 14 laranjas.
- C 15 laranjas.
- D 16 laranjas.
- E 18 laranjas.

QUESTÃO 83

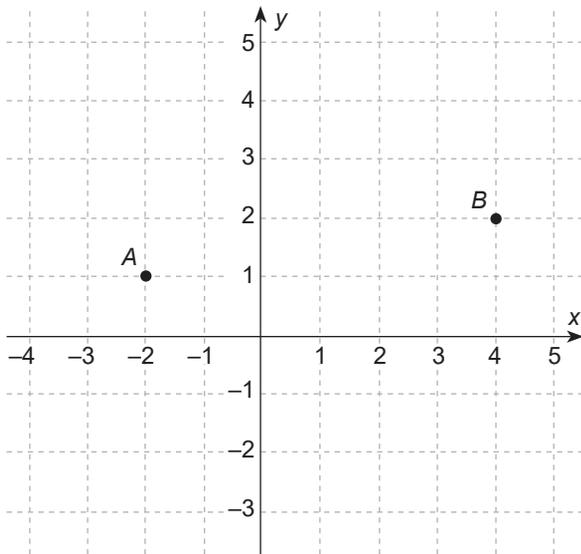
Nas construções prediais são utilizados tubos de diferentes medidas para a instalação da rede de água. Essas medidas são conhecidas pelo seu diâmetro, muitas vezes medido em polegada. Alguns desses tubos, com medidas em polegada, são os tubos de $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$ e $\frac{5}{4}$.

Colocando os valores dessas medidas em ordem crescente, encontramos

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

QUESTÃO 84

Na figura a seguir, o ponto A representa uma praça, e o ponto B , uma livraria.



Considerando o quilômetro (km) como unidade de medida, a menor distância entre a praça e a livraria é de aproximadamente

- A 4 km.
- B 5 km.
- C 6 km.
- D 7 km.
- E 8 km.

QUESTÃO 85

Um nadador vai disputar duas provas nas Olimpíadas, primeiro os 100 metros borboleta e depois os 100 metros nado livre. A probabilidade de ele vencer a prova dos 100 metros borboleta é de 70%, ao passo que a de ele vencer ambas é de 60%.

Se ele vencer a prova dos 100 metros borboleta, a probabilidade de ele vencer a prova dos 100 metros nado livre é de aproximadamente

- A 0,86.
- B 0,7.
- C 0,6.
- D 0,5.
- E 0,42.

QUESTÃO 86

Três irmãs – Jasmim, Flora e Gardênia – reservaram para as compras de Natal as quantias de 600 reais, 360 reais e 120 reais, respectivamente. Antes de sair às compras, as três fizeram o seguinte acordo: o total de reais reservados por Jasmim e Flora seria igualmente dividido entre as três, enquanto os reais reservados por Gardênia seriam totalmente repassados a Jasmim e Flora em partes proporcionais às quantias que cada uma delas tinha inicialmente.

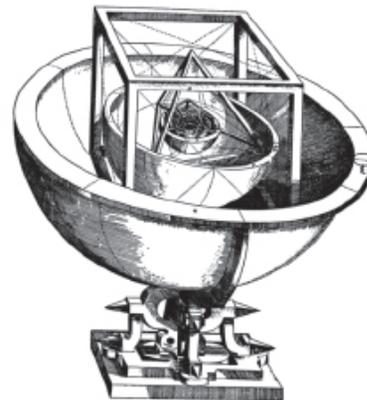
Considerando que o acordo foi cumprido, quantos reais Jasmim recebeu a mais do que Flora?

- A 20.
- B 25.
- C 30.
- D 35.
- E 40.

QUESTÃO 87

Em 1596, em sua obra *Mysterium Cosmographicum*, Johannes Kepler estabeleceu um modelo do cosmos em que os cinco poliedros regulares são colocados um dentro do outro, separados por esferas. A ideia de Kepler era relacionar as órbitas dos planetas com as razões harmônicas dos poliedros regulares.

A razão harmônica de um poliedro regular é a razão entre o raio da esfera circunscrita e o raio da esfera inscrita no poliedro. A esfera circunscrita a um poliedro regular é aquela que contém todos os vértices do poliedro. A esfera inscrita, por sua vez, é aquela que é tangente a cada uma das faces do poliedro.



A razão harmônica de qualquer cubo é igual a

- A 1.
- B 2.
- C $\sqrt{2}$.
- D $\sqrt{3}$.
- E $\sqrt[3]{2}$.

QUESTÃO 88

Desde 2005, o Banco Central não fabrica mais a nota de R\$1,00 e, desde então, só produz dinheiro nesse valor em moedas. Apesar de ser mais caro produzir uma moeda, a durabilidade do metal é 30 vezes maior que a do papel. Fabricar uma moeda de R\$1,00 custa R\$0,26, enquanto uma nota custa R\$0,17, entretanto, a cédula dura de oito a onze meses.

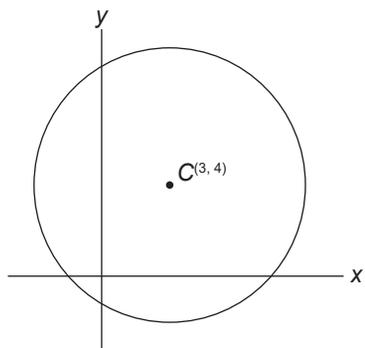
Disponível em: <http://noticias.r7.com>. Acesso em: 26 abr. 2010.

Com R\$1.000,00 destinados a fabricar moedas, o Banco Central conseguiria fabricar, aproximadamente, quantas cédulas a mais?

- A 1.667.
- B 2.036.
- C 3.846.
- D 4.300.
- E 5.882.

QUESTÃO 89

Um fabricante de brinquedos utiliza material reciclado: garrafas, latinhas e outros. Um dos brinquedos despertou a atenção de um estudante de geometria, por ser confeccionado da seguinte forma: amarra-se um barbante em um bico de garrafa PET cortada e, na extremidade, cola-se uma bola de plástico que, ao girar em torno do bico, forma uma circunferência. O estudante representou-a no sistema por coordenadas cartesianas, conforme a figura a seguir:



Considerando o tamanho do barbante igual a 6 unidades de comprimento (u. c.) e o bico centrado no ponto (3, 4), a equação que representa a circunferência é igual a

- A $x^2 + y^2 - 6x - 8y - 11 = 0$.
- B $x^2 + y^2 + 6x + 8y - 11 = 0$.
- C $x^2 + y^2 + 6x + 8y + 11 = 0$.
- D $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 11 = 0$.
- E $x^2 + y^2 - 8x - 6y - 11 = 0$.

QUESTÃO 90

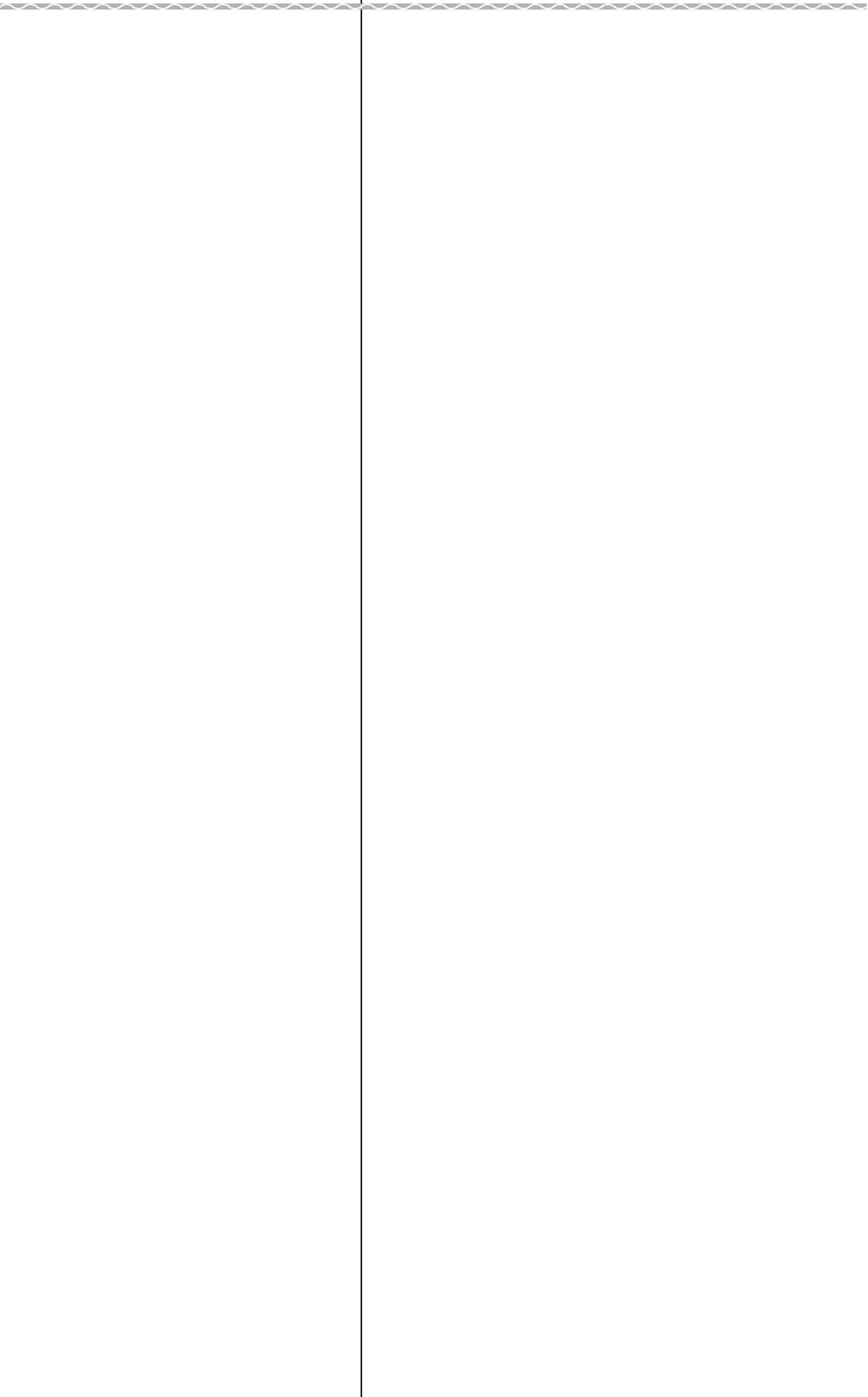
O professor de Matemática decidiu bonificar com um ponto na prova aqueles alunos que acertassem mais questões que a média de acertos dos alunos da turma em um exercício aplicado em sala. O exercício com 10 questões foi aplicado entre os 20 alunos da turma, e o número de acertos foi o mostrado na tabela a seguir:

Número de acertos	Número de alunos
0	2
1	4
4	3
5	2
6	0
7	4
8	4
9	1

Baseando-se na tabela, quantos alunos serão bonificados?

- A 14.
- B 11.
- C 9.
- D 5.
- E 1.

RASCUNHO



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	

24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	

47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	

70	
71	
72	
73	
74	
75	
76	
77	
78	
79	
80	
81	
82	
83	
84	
85	
86	
87	
88	
89	
90	