



EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

SIMULADO enem2019 2º DIA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, 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.
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 os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
6. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
7. 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.

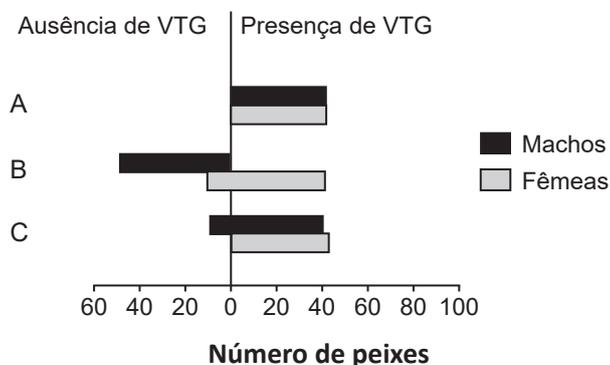
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

01| A vitelogenina (VTG) é uma proteína envolvida com a produção do vitelo, a reserva alimentar do embrião. A síntese da VTG é induzida pelo estrógeno nas fêmeas adultas. A presença da VTG no sangue dos machos indica a exposição desses animais a compostos estrogênicos, portanto um peixe genotipicamente macho sofrerá feminização se, durante a diferenciação sexual, for exposto a compostos de ação estrogênica. Considere três grupos de peixes:

- I. provenientes de água limpa e mantidos nessa condição;
- II. provenientes de água limpa que receberam injeção de estrógeno;
- III. provenientes de águas poluídas contendo resíduos estrogênicos

Numa pesquisa, foram determinados o número de machos e fêmeas e a presença de VTG no sangue de cada um dos indivíduos desses três grupos experimentais. Os resultados obtidos nesse estudo estão representados no gráfico a seguir.



De acordo com as informações fornecidas, assinale a alternativa que associa corretamente os grupos I, II e III de peixes pesquisados com os resultados A, B e C obtidos.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
A	A	B	C
B	A	C	B
C	B	A	C
D	B	C	A
E	C	A	B

02| Em química, matéria significa qualquer coisa que possui massa, ocupa lugar no espaço físico e está sujeito a inércia. A matéria é aquilo que existe, e é sempre constituída de partículas elementares com massa não nula. As propriedades da matéria são observadas em qualquer corpo, independentemente da substância de que é feita. A matéria é composta por pequenas partículas de acordo com maior ou menor grau de agregação entre elas. Partículas distantes, próximas e parcialmente distantes são, respectivamente, as principais características de quais estados da matéria:

- A** estado sólido, estado líquido e estado gasoso.
- B** estado sólido, estado gasoso e estado líquido.
- C** estado gasoso, estado líquido e estado intermediário.
- D** estado gasoso, estado sólido e estado líquido.
- E** apenas com esses dados nada podemos afirmar.

03| Leia o texto a seguir.

Um tipo de sapo, conhecido como sapo-cururu, foi usado para controlar o besouro-da-cana, quando 102 sapos-cururus vindos do Haváí foram introduzidos na Austrália, em 1935. Eles imediatamente se reproduziram em cativeiro e em agosto mais de 3.000 sapos jovens foram lançados em áreas próximas a Cairns, Gordonvale e Innisfail, ao norte de Queensland. Desde então, os sapos multiplicaram-se e espalharam-se rapidamente, existindo agora uma população de 200 milhões de animais, que afeta a biodiversidade local. Devido a sua enorme migração, eles alcançaram a fronteira com Nova Gales do Sul em 1978, que dista 2.150 km de Cairns.

Disponível em: <http://news.nationalgeographic.com/news/2006/02/0215_cane_toads.html> e <http://www.imb.uq.edu.au/index.html?page=48437>. Adaptado.

A velocidade média de migração do sapo-cururu, desde Cairns até Nova Gales, segundo o texto, é igual a:

- A** 2,0 km/h
- B** 50 km/h
- C** 2,0 km/ano
- D** 50 km/ano
- E** 20 km/ano

04| Um consumidor foi até o supermercado comprar para a sua casa uma nova lâmpada para a sala, pois a antiga havia queimado. A lâmpada da sala era do tipo incandescente de 100 W/127 V, vida útil 1.000 horas, e seu custo é de R\$ 2,00. Sua luminosidade equivale a uma compacta fluorescente de 25 W/127 V, vida útil 8.000 h, cujo custo é R\$ 12,00. Considerando que o kWh de energia custa R\$ 0,40, e a lâmpada da sala fica ligada durante 4 h por dia, o consumidor:

- A** deve optar pela incandescente, pois é a mais barata e consome menos energia.
- B** deve optar pela fluorescente, pois ele recuperará o custo adicional de compra em, aproximadamente, 2,8 meses.
- C** deve optar pela incandescente, que emite mais luz.
- D** deve optar pela fluorescente, pois ele recuperará o custo adicional de compra em menos de 2 meses.
- E** deve optar pela incandescente, que não aquece o ambiente.

05| O nitrogênio (N_2) é um gás presente na atmosfera e sem ele provavelmente não haveria vida na terra como existe atualmente. Ele é fundamental para a formação de compostos nitrogenados presentes nos seres vivos. A provisão de alimentos dos animais e vegetais é limitada pela disponibilidade de nitrogênio fixado. Os gráficos a seguir são o resultado de uma pesquisa que analisou a relação entre o processo de fixação de nitrogênio e o de desnitrificação.

Gráfico I – Fixação*

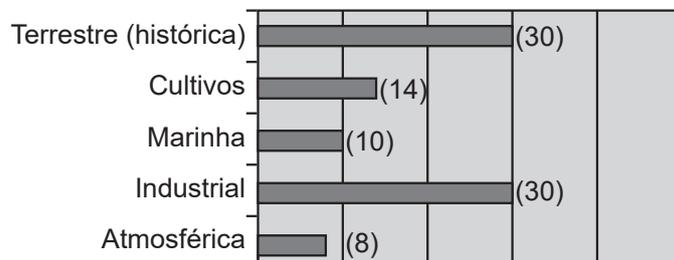
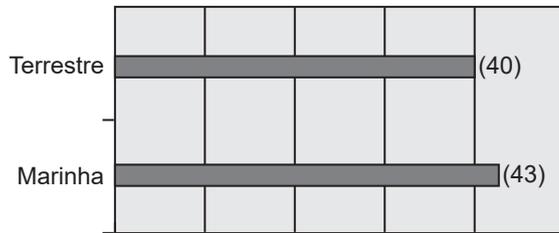


Gráfico II – Desnitrificação*



*Valores expressos em 10⁶ toneladas

A análise dos gráficos e os seus conhecimentos a respeito do ciclo do nitrogênio mostram que:

- A** o total de ganhos na fixação é maior que o total de perdas na desnitrificação, permitindo um saldo de cerca de 9 milhões de toneladas de nitrogênio fixado.
- B** as recomendações técnicas enfatizam a necessidade do cultivo de gramíneas, pois estas possuem bactérias fixadoras de nitrogênio em suas raízes.
- C** as bactérias desnitrificantes convertem o nitrogênio molecular, presente na atmosfera, fixando-o ao solo na forma orgânica.
- D** o nitrato fixado pelas bactérias desnitrificantes deve ser convertido inicialmente em nitrito e finalmente em amônia para que possam estar acessíveis aos vegetais.
- E** consumidores e decompositores que consomem matéria nitrogenada se posicionam invariavelmente no 1o nível trófico das cadeias alimentares.

06| O Ano Internacional da Química (AIQ-2011) teve como meta promover, em âmbito mundial, o conhecimento e a educação em química para todos os níveis. Naquela ocasião, foram celebrados os inúmeros benefícios que a química trouxe e traz para a humanidade e pensou-se no seu papel primordial para o desenvolvimento de um mundo sustentável. Sendo assim, considere a importância da penicilina G.



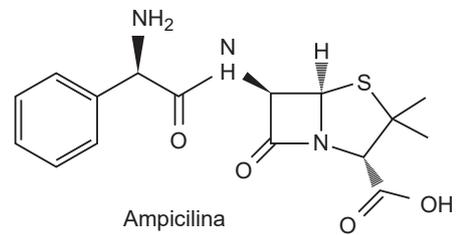
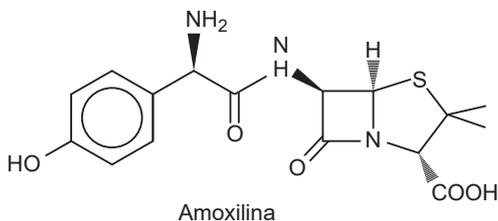
ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA
Química para um mundo melhor

A penicilina G (benzilpenicilina) é um antibiótico natural derivado de um fungo, o bolor do pão *Penicillium chrysogenum* (ou *P. notatum*), e está disponível como fármaco desde 1941, sendo o primeiro

antibiótico a ser utilizado com sucesso. A penicilina foi o fármaco precursor na produção, síntese e comercialização de muitos outros antibióticos presentes no mercado farmacêutico atualmente. Existem muitos antibióticos derivados da penicilina produzidos por semissíntese, entre os quais a amoxicilina e a ampicilina, que são bastante importantes na clínica médica.

Disponível em: <<http://quimica2011.org.br>>. Acesso em: set/ 2011.

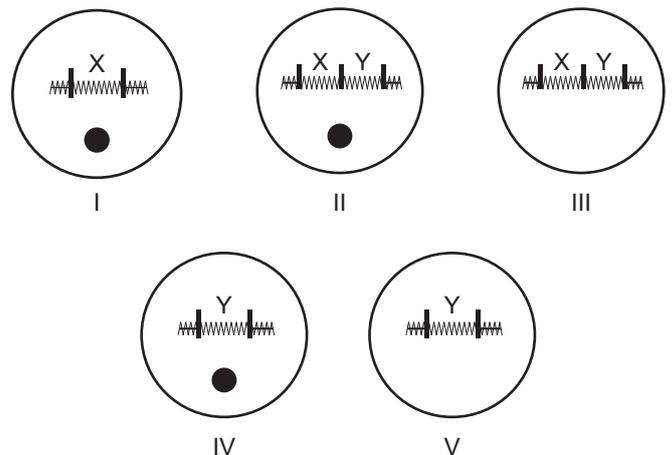
As moléculas de amoxicilina e ampicilina têm em comum a:



Dados: massas molares em g · mol⁻¹: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16 e S = 32

- A** função fenol.
- B** função amida.
- C** fórmula molecular.
- D** função álcool.
- E** massa molar.

07| A terapia gênica consiste na inserção de genes normais nas células de um indivíduo para o tratamento de doenças causadas por genes defeituosos. Algumas metodologias dessa biotecnologia moderna utilizam retrovírus modificados como veículo de introdução do gene desejado. Por exemplo, na β-talassemia, doença caracterizada pela produção de hemoglobina anormal, poderia ser usado um retrovírus modificado, contendo a informação para a síntese da hemoglobina normal. Para isso, seria necessário coletar células da medula óssea do paciente, colocá-las em contato com o retrovírus modificado e, após serem infectadas, reintroduzi-las no paciente. Os esquemas a seguir representam o retrovírus original (I) e quatro diferentes retrovírus modificados (II, III, IV e V), nos quais X representa o trecho de ácido nucleico viral, que codifica as proteínas necessárias para a formação de novos vírus no interior da célula hospedeira, Y representa o trecho de ácido nucleico introduzido, que contém a informação para a síntese da cadeia β da globina, e bolinha preta representa as enzimas transcriptase reversa e integrase, que permitem a incorporação do material genético ao cromossomo da célula hospedeira.



Entre os retrovírus modificados, apresentados nos esquemas, qual seria o mais indicado para ser usado no tratamento da β-talassemia?

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

08| Leia o texto a seguir.

Por que determinados tipos de madeira flutuam e outros afundam? Por que uma bola de isopor flutua e uma bola de chumbo afunda?... Estas questões podem encontrar respostas através da análise de um conceito relativamente simples: a densidade. Neste caso, na densidade relativa entre o material e o meio em que se encontra. A densidade absoluta (ou massa específica) é uma característica própria de cada material, sendo definida com a razão entre a massa de uma amostra do material e o volume ocupado por essa mesma massa: $d = \frac{m}{V}$

... Quando um corpo é imerso em água, irá deslocar uma determinada porção do líquido, já que dois corpos não ocupam o mesmo lugar no espaço. O Princípio de Arquimedes afirma que um corpo imerso parcial ou totalmente num líquido sofre a ação de uma força vertical orientada de baixo para cima, denominada Empuxo, cuja intensidade é igual ao peso do líquido deslocado.

Disponível em: <http://nucleoufb.hd1.com.br/thalita_anderson_moedas.pdf>. Adaptado.

De acordo com o conceito de densidades absoluta e relativa, é correto concluir que:

- A** seria possível construir uma boia oca de chumbo para flutuar na água.
- B** necessariamente os corpos que boiam em água devem ser construídos com substâncias cujas densidades absolutas sejam menores que a da água.
- C** como $d = \frac{m}{V}$, a densidade da água de uma piscina é menor que aquela contida em um copo d'água, pois o volume da piscina é bem maior que o do copo.
- D** a densidade da água pura é sempre a mesma, independente do estado físico em que ela se encontra.
- E** um líquido com densidade menor que 1 g/cm³ não é solúvel em água.

09| Reações químicas orgânicas são normalmente lentas, e ocorrem com compostos orgânicos. Para que ocorra reação, é necessária a quebra das ligações moleculares dos reagentes. Essas reações transformam as matérias-primas provenientes do petróleo, do carvão, dos animais e dos vegetais.

A reação de hidratação de alcenos é classificada como:

- A** uma reação de oxidação.
- B** uma reação de substituição.
- C** uma reação de isomerização.
- D** uma reação de eliminação.
- E** uma reação de adição.

10| Numa situação hipotética, considere que as sequências de DNA a seguir correspondem a genes que ocorrem em organismos de diferentes espécies.

DNA	Organismo
ATTGGCCATATGACC	I
TGAGCGAATGTTCTA	II
CCGTAGATCAGTACA	III
ATATAGCTTTCACGG	IV
GGATCATTGGAATGC	V

Agora suponha que cada sequência de DNA transcreva um RNA mensageiro e este, por sua vez, codifique uma enzima responsável por uma determinada característica, como mostra a tabela a seguir.

RNA mensageiro	Característica
CCUAGUAACCUUACG	Clorofila no interior do cloroplasto
GGCAUCUAGUCAUGU	Vacúolo contrátil no citoplasma
UAUAUCGAAAGUGCC	Parede celular com quitina
ACUCGCUUACAAGAU	Epiderme com cnidócitos
UAACCGGUUAUCUGG	Nódulo com bactéria fixadora de nitrogênio

Utilizando as informações apresentadas, pode-se concluir que o organismo:

- A** I é uma alga verde.
- B** II é um cogumelo ou uma orelha-de-pau.
- C** III é um protozoário dulcícola.
- D** IV é uma hidra ou uma água-viva.
- E** V é uma cianobactéria.

11| A dengue é uma doença caracterizada, dentre outros sintomas, por fortes dores de cabeça, febre e diminuição das plaquetas sanguíneas. Uma dificuldade no combate ao *Aedes aegypti*, mosquito vetor dessa doença, é sua elevada capacidade de reprodução em ambientes com água parada. A tabela a seguir apresenta a relação entre diferentes temperaturas do ar e o número de indivíduos das diferentes fases do ciclo de vida do *Aedes aegypti* em ambientes urbano e natural.

Temperatura do ar (°C)	Número de ovos		Número de larvas		Número de adultos	
	Cidade	Floresta	Cidade	Floresta	Cidade	Floresta
25	1.379	466	565	185	52	15
30	1.755	591	781	258	68	24
35	2.245	737	908	300	89	31
40	2.978	993	1.076	363	111	39

De acordo com os dados apresentados, pode-se concluir que:

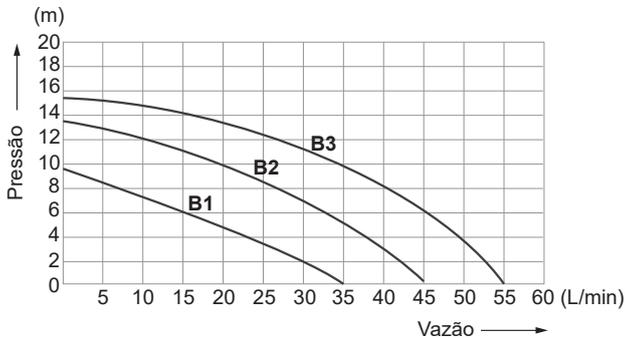
- A** o aumento de temperatura resulta em menor taxa de crescimento nas diferentes fases desses insetos.
- B** em qualquer temperatura, é maior a incidência das diferentes fases desses insetos em ambientes naturais.
- C** em áreas urbanas, os inimigos naturais desses insetos, como os peixes larvófagos, são mais abundantes.
- D** a maior incidência desses insetos em áreas urbanas se deve à maior adaptação em áreas úmidas com água parada.
- E** em qualquer temperatura, mais de 50% dos ovos originam larvas e mais de 20% das larvas transformam-se em adultos.

12| Galvanoplastia é um procedimento em que a eletrólise é usada para aplicar uma fina (a espessura varia, em geral, de 0,03 a 0,05 mm) camada metálica sobre uma peça de outro metal, com finalidades ornamentais ou de proteção. Quais substâncias são depositadas ou liberadas, no cátodo, pela eletrólise de cada uma das soluções aquosas de AgNO₃, NaNO₃ e Ni(NO₃)₂, respectivamente?

- A** Ag, H₂ e Ni
- B** H₂, Na e Ni

- C Ag, H₂ e H₂
- D Ag, Na e H₂
- E Ag, Na e Ni

13| Em manuais de bombas pressurizadoras, é comum encontrar gráficos de *performance* para a instalação. O gráfico a seguir mostra a relação de “pressão” em metros versus vazão de água em litros por minuto de três modelos de bombas.



Sabemos que a unidade internacional para pressão é N/m² ou pascal e que metro não é unidade de pressão, porém, para facilitar o entendimento, esses manuais trazem a “pressão” em metros de coluna d’água. A equivalência é que cada 10 metros de coluna d’água exercem a pressão de 1 atm ou, aproximadamente, 1,0 · 10⁵ Pa.

De acordo com o gráfico, num período de 24 horas, a bomba 3 consegue elevar a uma altura de 14 metros:

- A 1.000 litros de água.
- B 10.500 litros de água.
- C 21.600 litros de água.
- D 32.400 litros de água.
- E 44.000 litros de água.

14| Leia o texto a seguir.

O vinagre é tão antigo quanto o vinho, mas só de uns tempos para cá passou a ser valorizado. Ele faz bem à nossa saúde e até ajuda a emagrecer. O vinagre é muito mais do que tempero para salada e pode ser usado até na sobremesa.

A maioria é produzida à base de cereais, como o arroz, ou de frutas, como a uva e a maçã. No processo de fermentação, é formado o ácido acético, que ajuda a evitar o acúmulo de gordura nos vasos sanguíneos e é antiinflamatório.

Jornal Hoje – Edição do dia 18/8/2011. Fragmento.

Sabendo que o vinagre é uma solução aquosa de ácido acético (C₂H₄O₂) e que em uma garrafa de vinagre de 750 mL existem 22,5 g de ácido acético, qual é a porcentagem em massa desse ácido na solução?

Dado: $d_{\text{vinagre}} = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

- A 0,75%
- B 1,5%
- C 3%
- D 6%
- E 9%

15| Pela capacidade de gerar qualquer tipo de célula, tecidos e até órgãos humanos, as células-tronco são vistas como ferramenta cada vez mais valiosa no tratamento de várias doenças. Embora apresentem resultados preliminares e muitos aspectos ainda misteriosos para os cientistas, alguns experimentos entusiasma médicos e pacientes. Graças a estudos envolvendo equipes e pesquisadores da Universidade, portadores de moléstias do coração e feridas difíceis de curar já estão sendo beneficiados pela novidade. Em animais de laboratório, esse recurso ajudou a regenerar pulmões, músculos cardíacos, fígados, ossos e tendões, além de tratar um tipo de câncer sanguíneo. As células-tronco têm condições para também reparar fígados degradados por doenças como a hepatite aguda.

A expectativa em torno da utilização das células-tronco decorre do fato de que essas células:

- A fundem-se com o tecido lesionado, eliminando as possibilidades de rejeição imunitária.
- B sofrem diferenciação, tornando-se parte integrante e funcional do tecido lesionado.
- C incorporam o genoma do tecido lesionado, desligando os genes deletérios.
- D eliminam os genes causadores da doença no tecido lesionado, reproduzindo-se com facilidade.
- E alteram a constituição genética do tecido lesionado, pelo alto grau de especialização.

16|

A lei de ação e reação tem grande importância na compreensão do movimento de um foguete: “Quando um corpo exerce uma força sobre outro, este exerce uma força sobre o primeiro da mesma intensidade, e direção, mas sentidos contrários”. Nos veículos espaciais, esse fenômeno explica a chamada retropropulsão – obtida da conversão de uma forma de energia em outra pela combustão. Nos motores dos foguetes, há uma mistura de reagentes chamados propelentes: um composto oxidante retira elétrons do combustível, o que gera energia e produz gás sob alta pressão. O gás sofre expansão e pressiona as paredes da câmara dos propelentes, a força de reação que faz o foguete se locomover.

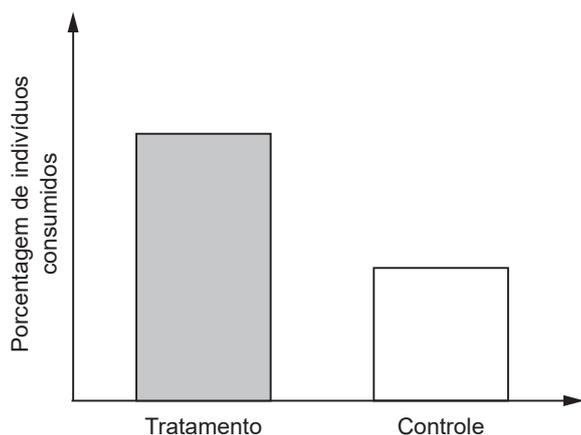
Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/astro-nomia-e-exploracao-espacial/coo-funcionam-os-foguetes>>. Acesso em: 15 fev. 2013. Fragmento.

- A Para o foguete se locomover, o empuxo do veículo deve ser igual ao seu peso, formando assim um par ação reação.
- B Os gases são ejetados para cima, fazendo o foguete se movimentar para cima, devido à terceira lei de Newton.
- C Como a massa do foguete é constante, a velocidade após o lançamento também será constante.
- D A aceleração do foguete diminui proporcionalmente à altura.
- E A quantidade de movimento do foguete ($Q = m \cdot v$) pode variar durante o lançamento.

17| Uma família de Ribeirão Preto-SP estava reunida na hora do almoço. No momento em que o pai foi temperar a sua salada com azeite, percebeu que o conteúdo do frasco já estava no final e que o azeite estava demorando para descer. Como o pai, o senhor Antônio Carlos, é formado em biologia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (Turma II) e, por muitos anos, também foi professor de química, ele se levantou da mesa em direção ao fogão e aqueceu levemente o frasco contendo o azeite. Ao retornar, percebeu que o óleo passou a escoar com maior facilidade, e assim pôde regar sua bela salada de folhas e queijo, do qual ele não abre mão. Levando-se em conta os seus conhecimentos químicos, podemos afirmar que a propriedade envolvida no escoamento do azeite, bem como as ligações que havia entre as moléculas do óleo são, respectivamente:

- A** compressibilidade e ligações de hidrogênio.
- B** elasticidade e ligações covalentes.
- C** viscosidade e dipolo-dipolo.
- D** elasticidade e Van der Waals.
- E** viscosidade e dipolo induzido-dipolo induzido.

18| Um biólogo, ao investigar estratégias de defesa contra predação em borboletas, notou que os indivíduos de uma espécie de borboleta tóxica (espécie A) possuíam asas pretas com uma listra amarela e outra vermelha, como coloração de alerta. No mesmo local, os indivíduos de outra espécie semelhante de borboleta não tóxica (espécie B) possuíam asas inteiramente pretas. Para avaliar o efeito das listras na chance de predação, o biólogo capturou um conjunto de indivíduos da espécie A e em metade deles passou um pincel com tinta preta sobre as listras de ambas as asas (grupo tratamento). Na outra metade do conjunto (grupo controle), passou um pincel sem tinta. Posteriormente, ele liberou as borboletas e quantificou a porcentagem de indivíduos de cada grupo que foi consumido pelos predadores. Os resultados obtidos estão no gráfico a seguir.



Com base na investigação e nos resultados do experimento, o biólogo deve concluir que:

- A** a substância tóxica está na listra e a tinta preta inibe seu efeito, por isso as borboletas do grupo tratamento foram mais consumidas.
- B** as listras tornam as borboletas menos visíveis aos predadores, por isso as do grupo controle foram menos consumidas.
- C** as listras não influenciam a predação, pois a porcentagem de indivíduos consumidos do grupo tratamento é o dobro do grupo controle.

D com o tempo, a espécie sem listras também passará a ter listras, pois isso a protegerá da ação dos predadores.

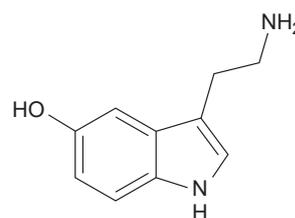
E os predadores associam as listras ao efeito tóxico, por isso as borboletas do grupo tratamento foram mais consumidas.

19|

Recentemente, foi comemorado o “Dia dos Namorados” e, por isso, vamos tentar desvendar os mistérios do amor através da ciência. Quem nunca cruzou olhares apaixonados ou nunca sentiu as pernas bambas perto de alguém que ama? Ou ainda se deparou esquecendo o mundo por horas, olhando para o nada, ou sentindo o perfume da pessoa amada sem saber de onde vem? Os cientistas provam que estes “assuntos do coração” são, na verdade, uma série de manifestações anatômicas e equações bioquímicas. Mas até onde a ciência traduz o amor em números e estatísticas?

O que é o amor?

O amor é uma experiência consumptiva, ou seja, que consome. É exatamente por isso que a sensação de amar costuma ser tão forte e intensa. A Dra. Donatella Marazziti, psiquiatra da Universidade de Pisa, na Itália, explica que o amor está ligado aos baixos níveis cerebrais de serotonina, uma substância química fabricada pelo corpo que nos ajuda a lidar com situações estressantes (...) De acordo com a fórmula estrutural da serotonina, que aparece a seguir, podemos afirmar que ela:



A apresenta as funções fenol, amina primária e secundária, e é opticamente inativa.

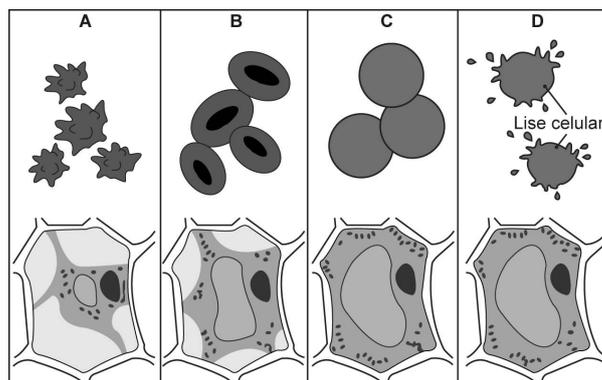
B possui fórmula molecular $C_{10}H_{8}ON_2$ e nenhum átomo de carbono quaternário.

C tem cadeia carbônica mista, insaturada, ramificada e homogênea.

D é isômera funcional de um ácido carboxílico de mesma massa molar.

E sofre ionização em água, liberando os íons hidroxila (OH^-) do álcool.

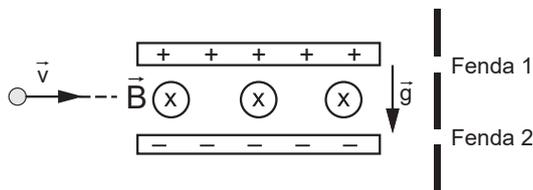
20| O esquema a seguir ilustra um experimento em que se compara o comportamento de células animais (hemácias) e vegetais colocadas em solução com mesma concentração e em soluções de diferentes concentrações em relação aos seus citoplasmas.



A análise desse experimento permite afirmar que:

- A** a solução A é a menos concentrada e a D é a mais concentrada.
- B** na solução B, as células animais perdem água e as células vegetais ganham água.
- C** na solução C, as células vegetais não ganham água, devido à presença da parede celular.
- D** a solução D é menos concentrada que a solução C.
- E** apenas na solução B, as células animais e vegetais perdem mais água do que ganham.

21 | Duas partículas, A e B, de massas iguais a m_A e m_B e cargas elétricas iguais $+q$ e $-q$, respectivamente, são lançadas entre duas placas paralelas, eletrizadas, que estão imersas em uma região de campo magnético, como se observa na figura a seguir. A partícula A passa pela fenda um, e a partícula B passa pela fenda dois. Considerando g a aceleração da gravidade e que, no caso do arranjo mostrado, a força magnética que atua sobre uma partícula eletrizada positivamente é vertical (para cima) e sobre a partícula eletrizada negativamente é vertical (para baixo):

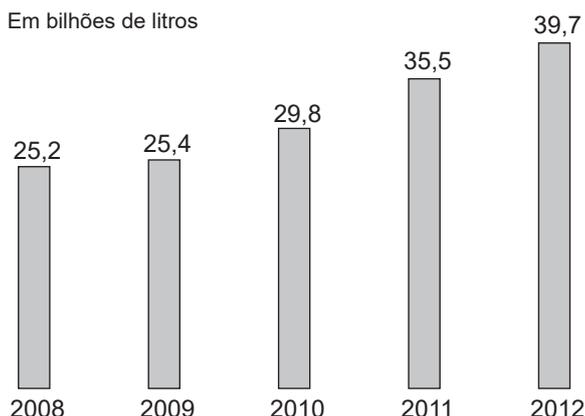


- A** a intensidade da força magnética sobre a partícula A é menor que a soma das intensidade das forças elétrica e peso, verticais para baixo.
- B** a intensidade da força magnética sobre a partícula B é menor que a soma das intensidades das forças elétrica e peso, verticais para baixo.
- C** a intensidade da força magnética sobre a partícula A é maior que a soma da intensidades das forças elétrica e peso, verticais para baixo.
- D** a intensidade da força magnética sobre a partícula B é necessariamente maior que a intensidade de seu peso.
- E** a intensidade da força magnética sobre a partícula A é necessariamente menor que a intensidade de seu peso.

22 |

• Vendas de gasolina nos postos de combustíveis do Brasil

Em bilhões de litros



Considerando os dados do infográfico anterior, podemos afirmar que, na combustão completa da gasolina, a massa de dióxido de carbono emitida, em média, nos últimos cinco anos, foi de, aproximadamente:

Dados: para fins de cálculos, considere a gasolina sendo representada pelo C_8H_{18} (octano); $d_{C_8H_{18}} = 0,75 \text{ kg/L}$
 Massas molares: $H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;
 $O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

- A** $5 \cdot 10^{10} \text{ kg}$
- B** $6 \cdot 10^{10} \text{ kg}$
- C** $7 \cdot 10^{10} \text{ kg}$
- D** $8 \cdot 10^{10} \text{ kg}$
- E** $9 \cdot 10^{10} \text{ kg}$

23 | Leia o texto a seguir.

Há aproximadamente 2,5 bilhões de anos, o O_2 começou a ser produzido pelos primeiros organismos que utilizavam a luz como fonte de energia. Esse gás imediatamente combinou-se com elementos químicos presentes na água do mar, principalmente o ferro, originando grandes depósitos de óxido de ferro. Por volta de 2 bilhões de anos, o oxigênio começou a se acumular no ar atmosférico. Embora tenha beneficiado alguns organismos, essa atmosfera foi prejudicial para alguns seres vivos que não suportaram a alta concentração desse gás, causando uma primeira grande extinção em nosso planeta. Por volta desse período, também outra forma molecular do oxigênio começou a se acumular em camadas altas na atmosfera, realizando um efeito protetor para os seres vivos.

Com base na leitura do texto, pode-se concluir corretamente que:

- A** a produção do O_2 resultou da atividade quimiossintetizante de algumas bactérias.
- B** os seres vivos afetados pela primeira grande extinção foram as bactérias aeróbicas.
- C** a modificação nas altas camadas da atmosfera foi a formação da camada de ozônio.
- D** o acúmulo de O_2 na atmosfera permitiu o surgimento do processo de fermentação.
- E** o efeito protetor para os seres vivos consiste na retenção da radiação infravermelha.

24 | Leia o texto a seguir.

Vagalumes ajudam a tornar LEDs mais brilhantes

Os vagalumes emitem luz através de uma reação química que ocorre em células especializadas, chamadas fotócitos. A luz vai para o exterior passando através de uma parte do exoesqueleto do inseto chamada cutícula, isso faz com que uma parte da luz seja refletida de volta na lanterna, diminuindo o brilho. Os LEDs apresentam essa mesma deficiência de reflexão interna.

Estudando as "lanternas" dos vagalumes, os cientistas identificaram um padrão inesperado de escamas irregulares que melhora o brilho das lanternas.

O que os pesquisadores descobriram é que a geometria da superfície das cutículas de alguns vagalumes ajuda a minimizar as reflexões internas, ou seja, mais luz escapa para chegar aos olhos dos potenciais parceiros. Aplicando esse conhecimento ao design de um LED, o brilho aumenta em até 55%.

Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=vagalumes-tornam-leds-mais-brilhantes&id=010115130115>>.

Com essa técnica, os LEDs ficam mais brilhantes, pois a geometria inspirada nos vagalumes diminui a reflexão interna e:

- A aumenta a refração da luz produzida.
- B aumenta a quantidade de fotócitos produzidos.
- C diminui a absorção da luz produzida.
- D aumenta a intensidade de luz gerada.
- E aumenta a reflexão externa.

25| A equação de Gauss relaciona a coordenada posição p de um objeto sobre o eixo óptico de uma lente à coordenada da imagem dele, p' , conjugada por ela. A tabela a seguir mostra os resultados de um experimento para o qual a imagem de um objeto formou-se em diferentes posições, próximas a uma lente de vidro para posicionamentos distintos do objeto em relação a ela. A partir dos dados da tabela, pode-se afirmar corretamente que:

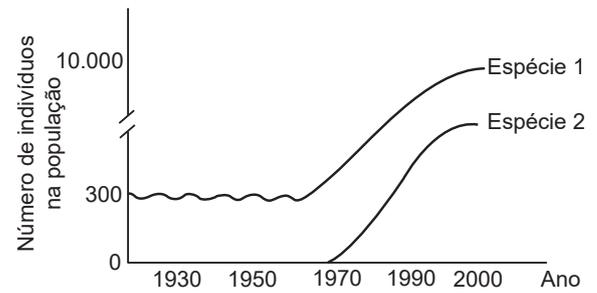
p (m)	$1/p'$ (m^{-1})
2	1,50
4	1,75
10	1,90

- A o foco da lente é $f = 2,0$ m e, considerando-se as mesmas condições do experimento, ela pode ser utilizada como lupa.
- B o foco da lente é $f = -0,5$ m e, considerando-se as mesmas condições do experimento, ela não pode ser utilizada como lupa.
- C o foco da lente é $f = 1,5$ m e, considerando-se outras condições do experimento, ela não pode ser utilizada como lupa.
- D o foco da lente é $f = -0,5$ m e, considerando-se as mesmas condições do experimento, ela pode ser utilizada como lupa.
- E o foco da lente é $f = 0,5$ m e, considerando-se as mesmas condições do experimento, ela pode ser utilizada como lupa.

26| As vacinas são geralmente produzidas a partir de agentes patogênicos, vírus ou bactérias, ou, ainda, de toxinas, previamente enfraquecidas. Ao serem injetadas no organismo, as vacinas:

- A estimulam a produção de anticorpos, que protegem o nosso organismo, além de desenvolver a chamada memória imunitária, tornando rápido o reconhecimento do agente patogênico em futuras infecções e aumentando a eficiência do organismo em combatê-lo.
- B promovem uma imunização passageira, porque os anticorpos presentes combatem as toxinas antes que elas estimulem o sistema imunitário da pessoa e, com o tempo, o nível de anticorpos se reduz no organismo até desaparecer.
- C têm a capacidade de interagir com os agentes patogênicos que causam infecções no organismo, matando-os ou inibindo seu metabolismo e/ou sua reprodução, permitindo ao sistema imunitário combatê-los com maior eficácia.
- D são capazes de eliminar edemas ou inchaços causados por uma doença, trauma ou agressão sofrida, alergia e queimaduras e minimizar os efeitos causados pela defesa do organismo ativando a circulação local.
- E combatem infecções virais, atuando em eventos específicos da replicação viral, como a inibição da síntese de ácidos nucleicos ou de proteínas, já que os vírus utilizam a maquinaria celular para a sua reprodução.

27| Espécies exóticas são espécies animais ou vegetais que se instalam em locais onde não são naturalmente encontradas. As maneiras pelas quais essas espécies chegam e instalam-se nessas novas localidades são diversas. Considere o gráfico a seguir.



A análise do gráfico permite concluir que:

- A a espécie exótica (2) é predadora da espécie nativa (1).
- B a espécie exótica (1) beneficia-se com a presença da espécie nativa (2).
- C a espécie nativa (1) torna-se uma praga após a introdução da espécie exótica (2).
- D a espécie nativa (1) compete com a espécie exótica (2) por recursos ambientais.
- E a espécie exótica (2) é parasita, mas não causa a morte da espécie nativa (1).

28|

A evolução da luz

Muitos ainda resistem em substituir as tecnologias antigas pelas novas por vários motivos, no caso das lâmpadas, o preço é o que mais pesa na escolha. Uma lâmpada incandescente comum custa em média R\$ 2,00 enquanto uma lâmpada LED equivalente custa R\$ 120,00. Enquanto uma lâmpada comum tem vida útil de 1.000 horas, a LED rende em média 40.000 horas de uso ininterrupto.

Uma lâmpada incandescente converte em luz apenas 5% da energia elétrica que consome. As lâmpadas LED convertem até 40%. Nos países em que a eletricidade é produzida a partir da queima de combustíveis fósseis, essa economia significa nove vezes menos gases do efeito estufa na atmosfera. Se metade de toda a iluminação mundial fosse convertida à tecnologia LED até 2025, seria possível economizar 120 gigawatt-hora de eletricidade.

Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/con-teudo_264235.shtml>. Adaptado

- A A razão custo inicial/ vida útil da lâmpada LED é menor do que a da lâmpada incandescente.
- B O Brasil emitiu 2,20 bilhões de toneladas de CO_2 entre 1990 e 2005. Se todas as lâmpadas fossem substituídas por tecnologia LED, a emissão seria de apenas 2,2 milhões de toneladas de CO_2 .
- C Sendo de R\$ 200,00 por ano o consumo de uma lâmpada incandescente, o consumo da lâmpada LED, equivalente, será de R\$ 25,00.
- D A tarifa de energia elétrica é, em média, R\$ 0,40 por quilowatt-hora. Se metade de toda a iluminação mundial fosse convertida à tecnologia LED até 2025, a economia seria de 48 bilhões de reais.
- E Com um custo 60 vezes superior, a tecnologia LED ainda é inviável financeiramente, mesmo a longo prazo.

29| Numa parte do trajeto de uma tiroleza, um indivíduo de peso 900 N, preso a um cabo de aço, percorre um trajeto aproximadamente circular de raio $r = 100$ m. No ponto mais baixo dessa trajetória, ele atinge a velocidade de 54 km/h num voo para lá de emocionante. Nesse ponto, pode-se afirmar que a tração a que está sujeito o cabo de aço que prende o indivíduo ao cabo da tiroleza, em N, tem valor entre: Considere $g = 10$ m/s².



- A** 1.000 a 1.500
- B** 1.500 a 3.200
- C** 3.200 a 4.800
- D** 4.800 a 10.000
- E** 10.000 a 12.000

30|

Projeto de lei que proíbe uso de amianto é aprovado em Curitiba

O projeto de lei que proíbe o uso de materiais que contenham amianto, asbesto ou produtos derivados, foi aprovado em segundo turno na Câmara Municipal de Curitiba. A proposta recebeu emenda, também já aprovada em plenário, para estender por três anos o prazo de adaptação das empresas depois que a lei for sancionada.

Disponível em: < <http://g1.globo.com/parana/noticia/2012/11/projeto-de-lei-que-proibe-uso-de-amianto-e-aprovado-em-curitiba.html> >. Acesso em: 7 nov. 2012. Fragmento.

Amianto é uma designação comercial genérica para a variedade fibrosa de sais minerais metamórficos, como o crisotilo, uma rocha com elevada concentração de silicato de magnésio monoidratado. Seus males à saúde humana surgem quando as fibras particuladas se dispersam no ar e são inaladas. Os pulmões não conseguem expelir-las. Sabe-se que o termo amianto deriva do grego e significa puro, sem mácula e que asbesto, outra palavra de origem grega, quer dizer “indestrutível”, “imortal”, “inextinguível”. Com isso, fazem referência aos termos gregos amianto e asbestos, respectivamente, os sistemas:

- A** água filtrada e ferro metálico.
- B** sal de cozinha comercial e ar atmosférico.
- C** carbono grafite e carbono diamante.
- D** água destilada e atmosfera inerte de gás nitrogênio.
- E** ouro 18 quilates e aço inoxidável.

31|

Há 100 anos, o Prêmio Nobel de Química 1913 era atribuído a Alfred Werner:

... em reconhecimento do seu trabalho sobre a ligação dos átomos em moléculas, que ele jogou nova luz sobre as investigações anteriores e abriu novos campos de pesquisa, especialmente em química inorgânica.

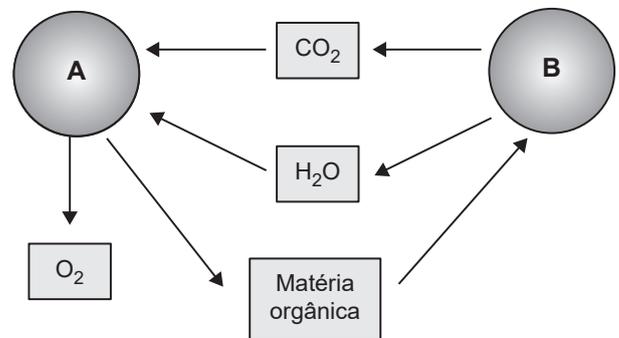
Disponível em: <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laurea-tes/1913/werner-bio.html>. Acesso em: 30 out. 2012. Fragmento.

Vinte anos antes, em 1893, ele publicou um trabalho sobre compostos minerais, acerca de sua teoria da valência variável, segundo a qual compostos inorgânicos apresentam átomos individuais que atuam como núcleos centrais, em torno do qual estão dispostos um número definido de outros átomos, íons ou mesmo moléculas. O número de átomos, assim agrupados em torno de um núcleo central, foi chamado por Werner de número de coordenação.

Assinale a alternativa que apresenta uma substância que está de acordo com os estudos de Werner:

- A** $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$
- B** $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$
- C** $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$
- D** CH_3OCH_3
- E** CH_4

32| No esquema a seguir, os círculos A e B representam importantes processos metabólicos encontrados nos seres vivos.



De acordo com o esquema:

- A** os animais realizam o processo A.
- B** os vegetais realizam apenas o processo A.
- C** as leveduras realizam os processos A e B.
- D** as cianobactérias realizam os processos A e B.
- E** os vírus realizam os processos A e B.

33| A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança liberou o cultivo comercial do feijão geneticamente modificado desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Os pesquisadores modificaram o feijão selvagem para que ele produzisse pequenos fragmentos de RNA responsáveis pela ativação de seu mecanismo de defesa contra o vírus do mosaico dourado, que é capaz de devastar lavouras e é o pior inimigo dessa cultura agrícola no Brasil e na América do Sul. Considerando o exposto e os conhecimentos sobre biotecnologia, é possível concluir que:

- A** se o feijão geneticamente modificado for resistente ao vírus do mosaico dourado, todos os seus clones serão igualmente resistentes.
- B** o feijão geneticamente modificado é melhor adaptado ao ambiente e, conseqüentemente, tem vantagem evolutiva em relação ao feijão selvagem.
- C** as plantas geneticamente modificadas não podem se recombinar com as plantas selvagens, por isso são consideradas espécies diferentes.
- D** as proteínas do feijão geneticamente modificado possuem menor valor nutritivo do que as proteínas do feijão selvagem.
- E** o consumo de plantas geneticamente modificadas, como o feijão, gera alergias e intoxicações não produzidas pelas plantas selvagens.

34|



Satélite artificial

Satélite artificial é um sistema de equipamento modular que fica na órbita da Terra ou de qualquer outro planeta, com velocidade e altitude constantes...

... Existem vários tipos de satélites para os diversos fins, que vão desde o sistema de posicionamento global, conhecido como GPS, até satélites científicos... Mas, como funciona um satélite? Por que ele, quando em órbita, não cai na Terra?

Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/fisica/satelites-artificiais.htm>>. acesso em: 7 nov. 2012. Adaptado.

Considerando o texto anterior, que traz algumas informações e questões sobre o movimento de corpos em órbita, é possível afirmar que a velocidade citada no texto:

- A** se refere a velocidade vetorial que mantém o satélite em órbita circular.
- B** não pode ser considerada constante, já que o planeta Terra é perfeitamente esférico.
- C** é a velocidade escalar do satélite, pois somente a intensidade da velocidade pode ser considerada constante, neste caso.
- D** é aproximadamente igual a velocidade de um aparelho de GPS posicionado na Terra.
- E** é muito próxima da velocidade da luz.

35|

Cirurgia de Catarata é a cirurgia dos olhos que retira a catarata (lente natural opacificada), através da técnica de facoemulsificação, e implanta uma lente intraocular no lugar da mesma. A catarata, em vez de ser retirada por inteiro, é toda fragmentada em minúsculos pedaços através de um instrumento introduzido no olho que emite ondas de ultrassom e faz, simultaneamente, a fragmentação e a retirada por meio de sucção dos fragmentos.

Após a retirada de toda a catarata, é implantada uma lente intraocular, que pode ser:

- *dobrável (flexível) – é uma lente fabricada com material desenvolvido nos Estados Unidos que permite que a lente possa ser dobrada e injetada no olho através de uma abertura de 3 mm, auto selante e que dispensa as suturas na **córnea**.*
- *não dobrável (rígida) – é uma lente de fabricação nacional de boa qualidade. Por suas características de rigidez, a abertura realizada nos olhos precisa ser aumentada de 3 para 7 mm, o que implica a realização de uma ou mais suturas no olho para manter a vedação. Vale a pena ressaltar que quanto maior a abertura realizada no olho, maior o risco de infecções e mais demorado o tempo de recuperação pós-operatório.*

Disponível em: <<http://www.lotteneyes.com.br/cirurgias-cirurgia-de-catarata/>>. Acesso em: 05 nov. 2012. Adaptado.

De acordo com o texto, pode-se afirmar corretamente que:

- A** as ondas de ultrassom não devem ser indicadas para a fragmentação da catarata quando a lente a ser implantada for rígida, pois poderia rompê-la, aumentando o risco de infecção.
- B** as lentes intraoculares rígidas são utilizadas em cirurgias de catarata no Brasil, enquanto as flexíveis são utilizadas nos Estados Unidos.
- C** uma das metas brasileiras é descartar totalmente, no futuro, o uso de lentes intraoculares rígidas.
- D** o tamanho da lente e a técnica de fragmentação utilizada dependem do tamanho da catarata.
- E** as características rigidez e flexibilidade não determinam o tamanho da lente a ser implantada, mas o tamanho da incisão cirúrgica.

36|

Emissão de CO₂ por desmatamento da Amazônia cai 16% este ano

A emissão de dióxido de carbono para a atmosfera como consequência do desmatamento amazônico alcançou os 352 milhões de toneladas este ano, o que representa uma queda de 16% frente a 2011, informou nesta sexta-feira o Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Em comunicado, o órgão detalhou que os dados sobre emissões foram calculados a partir da análise do Projeto de Vigilância do Desmatamento da Amazônia Legal (Prodes), que situou em 4.665 km² a superfície desmatada entre agosto de 2011 e julho deste ano.

Os valores de emissões atuais revelam, além disso, uma redução de 64% em relação aos divulgados em 2004, quando foram desmatados quase 28 mil quilômetros quadrados da Amazônia.

Segundo o Inpe, a metade da massa florestal é composta de carbono que é emitido para a atmosfera em forma de CO₂ quando se queima madeira, pelo corte de árvores e outras alterações da natureza.

A velocidade da transferência de CO₂ à atmosfera está relacionada à exploração madeireira e à agricultura abusiva, entre outros fatores.

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/1205398-emissao-de-co2-por-desmatamento-da-amazonia-cai-16-este-ano.shtml>. Acesso em: 11 jan. 2013.

De acordo com as informações do texto, podemos afirmar que, em 2004, a emissão de dióxido de carbono, em mols, foi de, aproximadamente:

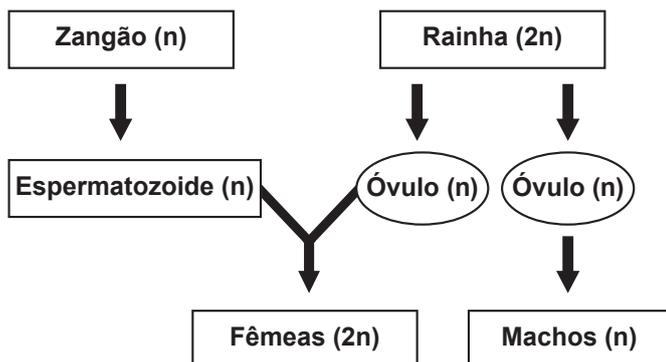
Dados: $c = 12,0 = 16$

- A $1,3 \cdot 10^{10}$
- B $2,9 \cdot 10^{12}$
- C $1,3 \cdot 10^{13}$
- D $6,7 \cdot 10^{13}$
- E $8,0 \cdot 10^{13}$

37| Manter as roupas bonitas e bem conservadas é um exercício que requer primariamente lavá-las da maneira correta, seguindo as instruções indicadas na etiqueta. Porém, para a maioria das pessoas, é difícil compreender todos aqueles símbolos e letras impressos. Considerando os cinco símbolos representados a seguir, determine o desenho que expressa o pH do sistema de lavagem.

- A  Lavar à mão.
- B  Não lavar a seco.
- C  Não use secadoras.
- D  Não passar.
- E  Usar sabão neutro.

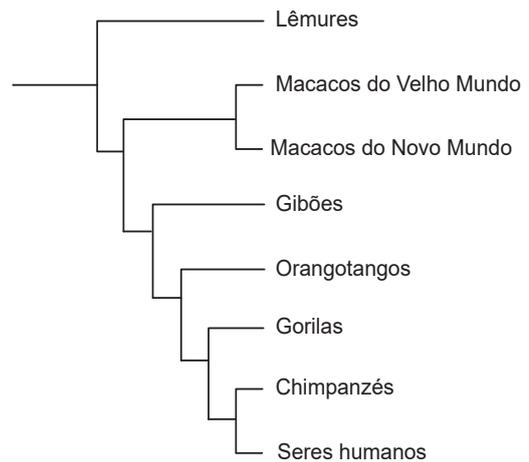
38| O esquema a seguir representa a reprodução em abelhas.



De acordo com o esquema:

- A nas abelhas, a formação de espermatozoides e de óvulos ocorre por meiose.
- B os zangões, por serem haploides, não apresentam variabilidade genética.
- C a variabilidade genética é maior entre os machos do que entre as fêmeas.
- D todas as fêmeas resultantes do processo de fecundação serão rainhas.
- E os zangões gerados por uma rainha podem ser geneticamente diferentes.

39| A figura a seguir é uma árvore filogenética dos grandes grupos de primatas, construída com base nas comparações de DNA e de proteínas.



A análise da árvore filogenética permite afirmar que:

- A os gorilas são os ancestrais comuns mais recentes do grupo formado por chimpanzés e seres humanos.
- B os gorilas, filogeneticamente, são mais próximos dos chimpanzés e dos seres humanos que dos orangotangos.
- C o grupo dos lêmures é o mais recente, porque divergiu há mais tempo de um ancestral comum.
- D os chimpanzés são mais próximos filogeneticamente dos gorilas do que dos seres humanos.
- E os gorilas compartilham um ancestral comum mais recente com os gibões do que com o grupo formado por chimpanzés e seres humanos.

40| Grande parte do que o homem percebe do ambiente em que vive está relacionada à sua visão. O órgão responsável pela captação da informação luminosa que será transformada em impulsos a serem decodificados pelo sistema nervoso é o olho. Somente parte do espectro eletromagnético emitida pelo Sol é capaz de sensibilizar a visão humana, no entanto este é um importante órgão do sentido humano e funciona basicamente pela coordenação de três ações, que podem ser divididas em ações ópticas, químicas e nervosas. Com relação à sensibilização do olho humano, é correto afirmar que:

- A ondas eletromagnéticas de diferentes frequências sensibilizam o olho exatamente da mesma forma.
- B tratam-se de ondas eletromagnéticas, portanto, não polarizáveis.
- C ondas eletromagnéticas de baixa frequência formam imagens virtuais nítidas sobre a retina.
- D frequências inferiores às da luz ultravioleta não são visíveis.
- E As ondas eletromagnéticas sofrem refração ao penetrarem no olho.

41| Tratamento de água é um conjunto de procedimentos físicos e químicos aplicados na água para que ela fique em condições adequadas ao consumo, ou seja, para que a água se torne potável. O processo de tratamento de água livra-a de qualquer tipo de contaminação, evitando a transmissão de doenças. Numa estação de tratamento de água, o processo ocorre em etapas:

- Coagulação: quando a água, na sua forma natural (bruta), entra na ETA, ela recebe, nos tanques, uma determinada quantidade de sulfato de alumínio. Esta substância serve para aglomerar (juntar) partículas sólidas que se encontram na água, como, por exemplo, a argila.
- Floculação: em tanques de concreto, com a água em movimento, as partículas sólidas se aglutinam em flocos maiores.
- Decantação: em outros tanques, por ação da gravidade, os flocos com as impurezas e partículas ficam depositados no fundo dos tanques, separando-se da água.
- Filtração: a água passa por filtros formados por carvão, areia e pedras de diversos tamanhos. Nesta etapa, as impurezas de tamanho pequeno ficam retidas no filtro.
- Desinfecção: é aplicado na água cloro ou ozônio, para eliminar micro-organismos causadores de doenças.
- Fluoretação: é aplicado flúor na água para prevenir a formação de cárie dentária em crianças.

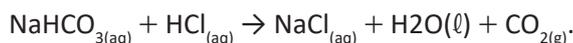
O texto anterior faz referência ao tratamento necessário à água resultante de um banho. As afirmações a seguir dizem respeito a tratamentos e destinos dessa água. Entre elas, a mais plausível é a de que a água:

- A** passa por peneiração, cloração, floculação, filtração e pós-cloração, e é canalizada para os rios.
- B** passa por cloração e destilação, sendo devolvida aos consumidores em condições adequadas para ser ingerida.
- C** é fervida e clorada em reservatórios, onde fica armazenada por algum tempo antes de retornar aos consumidores.
- D** passa por decantação, filtração, cloração e, em alguns casos, por fluoretação, retornando aos consumidores.
- E** não pode ser tratada, devido à presença do sabão, por isso é canalizada e despejada em rios.

42|



A queimação no estômago é um processo decorrente da produção excessiva de suco gástrico, substância reconhecidamente ácida que, em excesso, pode causar sérias lesões nas paredes internas do órgão digestório. Para neutralizar o excesso de ácido, usa-se bicarbonato de sódio (NaHCO_3), conhecido como antiácido estomacal. Ocorre uma reação química de neutralização conforme equação química:



Admitindo-se um excesso de 10 mL de solução de ácido clorídrico na concentração de 0,01 mol/L, qual o volume de solução 0,0004 mol/L de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) necessário para a neutralização total desse excesso?

- A** 100 mL
- B** 150 mL
- C** 200 mL
- D** 250 mL
- E** 300 mL

43| A fauna de vertebrados do fundo de cavernas é representada por espécies de peixes, anfíbios, crustáceos, aracnídeos, insetos e anelídeos, que são animais geralmente despigmentados e, no caso dos peixes, cegos. Em relação às características mencionadas, é correto afirmar que:

- A** os indivíduos que habitam cavernas escuras não utilizam a visão e não precisam de pigmentação, por isso seus olhos atrofiam e sua pele perde pigmentos ao longo da vida.
- B** a razão pela qual encontramos maior incidência de peixes cegos dentro das cavernas é que, nesse local, os peixes cegos levam vantagem sobre os peixes não cegos.
- C** o ambiente escuro da caverna induz a ocorrência de mutações que tornam os organismos albinos e cegos, características que seriam transmitidas para as gerações futuras.
- D** as características típicas de todos os animais de caverna surgiram no ancestral comum e exclusivo desses animais e, portanto, indicam proximidade filogenética.
- E** a razão pela qual encontramos maior incidência de peixes não cegos fora das cavernas é que, nesse local, os peixes cegos são presas fáceis dos predadores.

44| Durante a aula, a professora utilizou várias receitas de bolo para avaliar a habilidade de seus alunos interpretarem experimentos ou técnicas que utilizem seres vivos e analisarem implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias-primas ou produtos industriais.

Receita 1: misture o fermento químico ao leite fervente, espere esfriar, adicione os ovos, a manteiga, o açúcar e a farinha, e coloque o bolo para assar em forno a gás previamente aquecido.

Receita 2: misture o fermento biológico ao leite fervente, espere esfriar, adicione os ovos, a manteiga, o açúcar e a farinha, e coloque o bolo para assar em forno a gás previamente aquecido.

Receita 3: misture o fermento químico à farinha, ao açúcar, à manteiga, aos ovos e ao leite frio, e coloque a massa imediatamente em forno a gás previamente aquecido.

Receita 4: misture o fermento biológico à farinha, ao açúcar, à manteiga, aos ovos e ao leite frio, e coloque a massa imediatamente em forno a gás previamente aquecido.

Receita 5: misture o fermento biológico à farinha, ao açúcar, à manteiga, aos ovos e ao leite frio, e coloque a massa imediatamente em forno de micro-ondas.

Um consumidor deseja comprar um condicionador de ar do tipo “split”. Fazendo uma rápida pesquisa, ele constrói a tabela a seguir para comparar dois condicionadores.

Marca	Valor	Capacidade de refrigeração nominal			Potência elétrica consumida
		R\$	BTU/h	W	kW
1	890	9.000	2.600	2,6	800
2	790	9.000	2.600	2,6	1.000

Sabendo que o consumidor deseja o menor consumo de energia elétrica e que utiliza o ar-condicionado 4 h por dia, durante 5 meses do ano, e que o valor médio do kWh é R\$ 0,30, pode-se concluir que:

- A** ele deve optar pelo 1, pois sua eficiência energética é maior e o seu consumo é R\$ 36,00, para o período de 5 meses.
- B** ele deve optar pelo 2, pois sua eficiência energética é menor e o seu consumo mensal é R\$ 28,80.
- C** ele deve optar pelo 1, pois sua eficiência energética é maior e o seu consumo é R\$ 144,00, para o período de 5 meses.
- D** ele deve optar pelo 2, pois sua eficiência energética é maior e o seu consumo é R\$ 180,00, para o período de 5 meses.
- E** ele deve optar pelo 1, pois sua eficiência energética é maior e o seu consumo mensal é R\$ 36,00.

45|

A geladeira é um dispositivo comum em nossas residências. O resfriamento da geladeira por um todo ocorre por meio do congelador, que é por onde passa o gás sob baixa pressão e baixa temperatura. Os corpos que estiverem ali buscarão o equilíbrio térmico com o congelador cedendo energia térmica a ele, incluindo o ar que está dentro da geladeira.

Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/fisica/a-geladeira-congelador.htm>> Acesso em: 26 out. 2012. Adaptado.

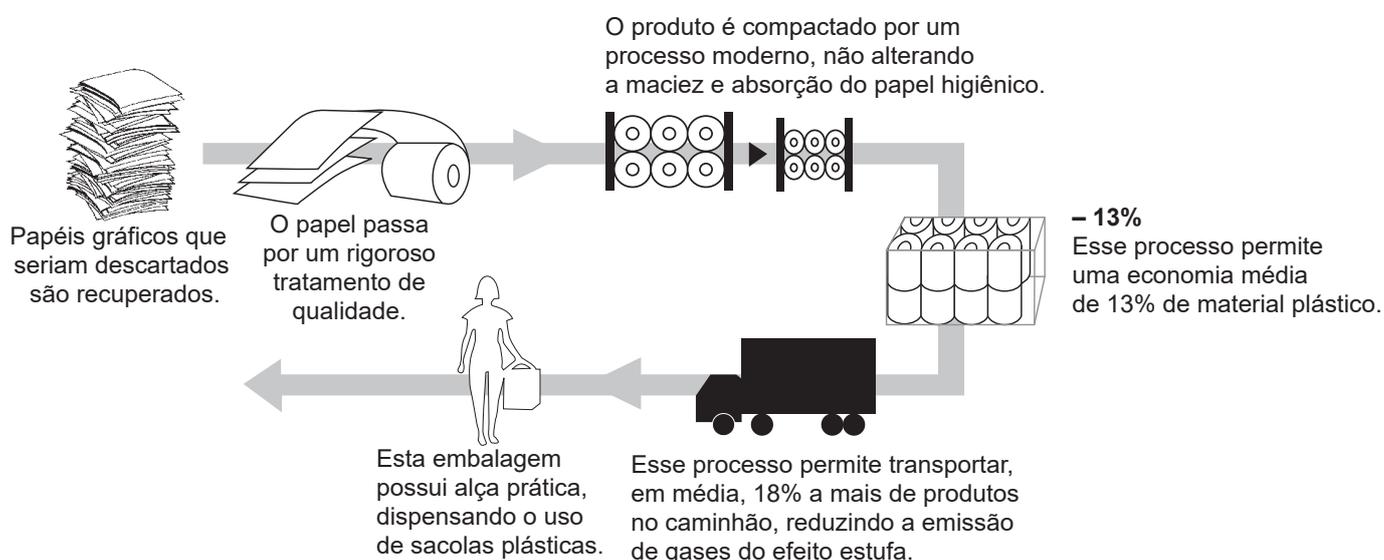
Analisando o funcionamento da geladeira concluímos que:

- A** o calor flui do seu interior para o ambiente externo, ou seja, a troca de calor ocorre do sistema mais frio para o sistema mais quente, o que viola a 2ª lei da termodinâmica.
- B** retira o calor do seu interior e libera para o ambiente, ou seja, a troca de calor ocorre do sistema mais quente para o sistema mais frio, sendo assim considerada uma máquina térmica.
- C** ela retira o calor do seu interior e o libera para o ambiente, ou seja, a troca de calor ocorre espontaneamente do sistema mais frio para o sistema mais quente de acordo com a 2ª lei da termodinâmica.
- D** joga o frio do ambiente para o seu interior, ou seja, o fluxo de energia ocorre do sistema mais frio para o sistema mais quente de acordo com a 1ª lei da termodinâmica.
- E** o fluxo de calor ocorre forçadamente do sistema mais frio para o sistema mais quente, sendo assim considerada uma máquina térmica inversa.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

A imagem abaixo representa parte de uma embalagem de papel higiênico de determinada marca, com algumas informações referentes a esse produto.



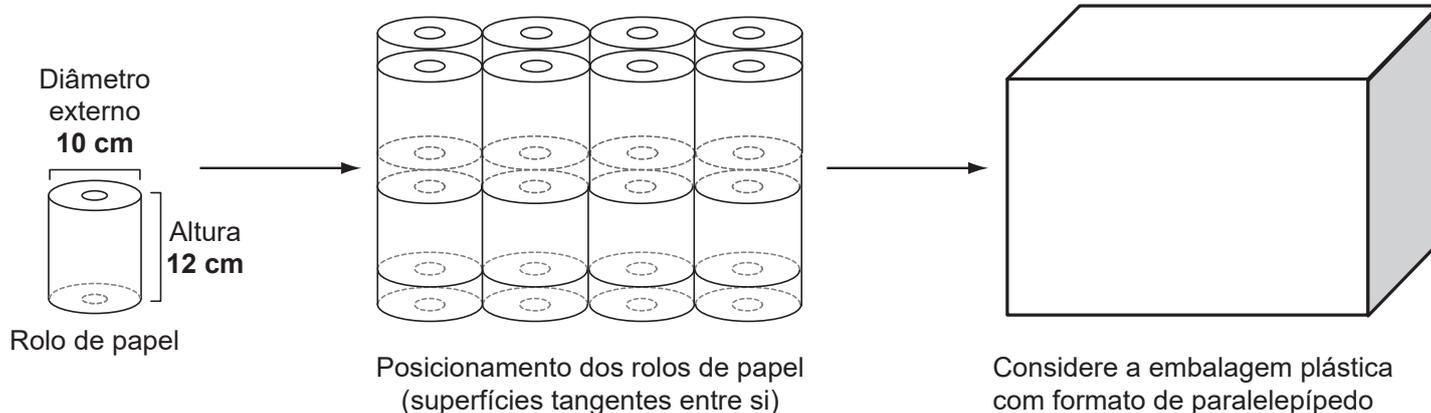
Disponível em: <<http://www.adag.org.br/adag2010/imprensa-noticias.php?id=4001>> Adaptado.

Essa empresa de papel higiênico inovou ao lançar no mercado uma embalagem compacta com 16 unidades cada uma. Em todo esse processo, desde a produção até chegar às mãos do consumidor, segundo as informações, há diminuição no impacto ambiental.

46| Uma transportadora deverá efetuar o transporte de 188.800 rolos de papel higiênico em embalagens compactas, como descrito anteriormente, utilizando 100 caminhões de mesma capacidade, cada um transportando sua capacidade máxima. Se essa mesma quantidade de produtos fosse transportada em embalagens não compactas, seriam necessários mais:

- A** 13 caminhões.
- B** 15 caminhões.
- C** 17 caminhões.
- D** 18 caminhões.
- E** 19 caminhões.

47| Considere uma embalagem tradicional (não compacta) contendo 16 rolos de papel higiênico, sendo cada um deles em formato cilíndrico com as dimensões descritas abaixo.



Se os dezesseis rolos forem posicionados de forma a se obter uma embalagem não compacta em formato de paralelepípedo, então a quantidade de plástico necessária para se obter a embalagem compacta, desprezando-se sobras ou sobreposição do plástico, será aproximadamente de:

- A** 1.900 cm²
- B** 2.300 cm²
- C** 3.000 cm²
- D** 3.900 cm²
- E** 5.000 cm²

48| Um supermercado, no final de ano, pela realização de serviços temporários, pagou a um funcionário R\$ 20,00 por hora trabalhada. Do total que foi pago pelos serviços prestados, houve um desconto de 20% destinado a pagamento de impostos. Considerando que o valor pago para realizar um certo serviço, após a dedução dos impostos, foi de R\$ 1.280,00 e que cada dia trabalhado equivale a 8 horas de serviço, então é correto afirmar que o número de dias trabalhados por esse funcionário foi:

- A** 6
- B** 7
- C** 8
- D** 9
- E** 10

49| Dos 120 alunos destinados aos cursos de Biologia, História e Geografia, sabe-se que:

- apenas 20 destinam-se ao curso de Biologia e, desses, exatamente 15 são do sexo masculino;
- o total de alunos do sexo masculino é 60, dos quais apenas 30 se destinam ao curso de Geografia;
- existem apenas 10 moças que se destinam ao curso de Geografia.

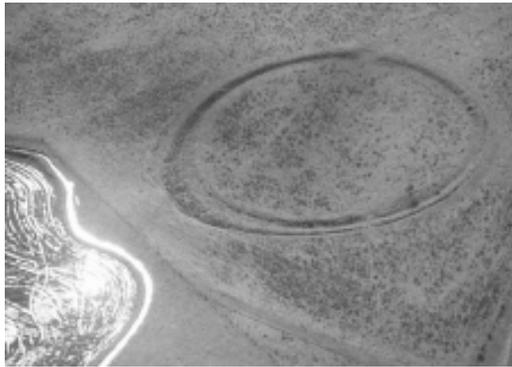
Considerando que um aluno destina-se somente a um dos três cursos, ao sortear, ao acaso, um dos 120 alunos, a probabilidade de que se escolha um aluno, do sexo masculino, do curso de Biologia ou História, é:

- A** 20%
- B** 25%
- C** 30%
- D** 40%
- E** 50%

50| Leia o texto abaixo.

Geoglifos no extremo sul do Brasil

Por arqueologiaupf



Geoglifo no município de Capão do Leão

Os geoglifos são estruturas construídas na superfície do solo, geralmente em grandes proporções, que possuem formas geométricas variadas e podem ser negativas (realizadas através do escavamento de valas no solo) ou positivas (quando a estrutura é delimitada através de montículos de terra). Há ainda a combinação das duas formas, onde a terra escavada é amontoadada ao lado da vala, deixando marcas em alto e baixo relevo.

Em virtude de suas dimensões (algumas possuem mais de 100 metros de diâmetro), a visualização de tais estruturas é propícia a partir de lugares altos, ou através de observação aérea e imagens de satélite, a exemplo dos geoglifos existentes em Capão do Leão, Cerrito, Bagé, Pelotas, entre outros municípios especialmente na região sudeste do Rio Grande do Sul.

Disponível em: <<http://arqueologiaupf.wordpress.com/2013/02/02/geoglifos-no-extremo-sul-do-brasil/>>. Acesso em: 22 fev. 2013.

Se o geoglifo da figura for perfeitamente circular com diâmetro de 100 metros, então a área contida no geoglifo será, em metros quadrados, aproximadamente igual a:

- A 7.850
- B 8.750
- C 5.780
- D 785
- E 500

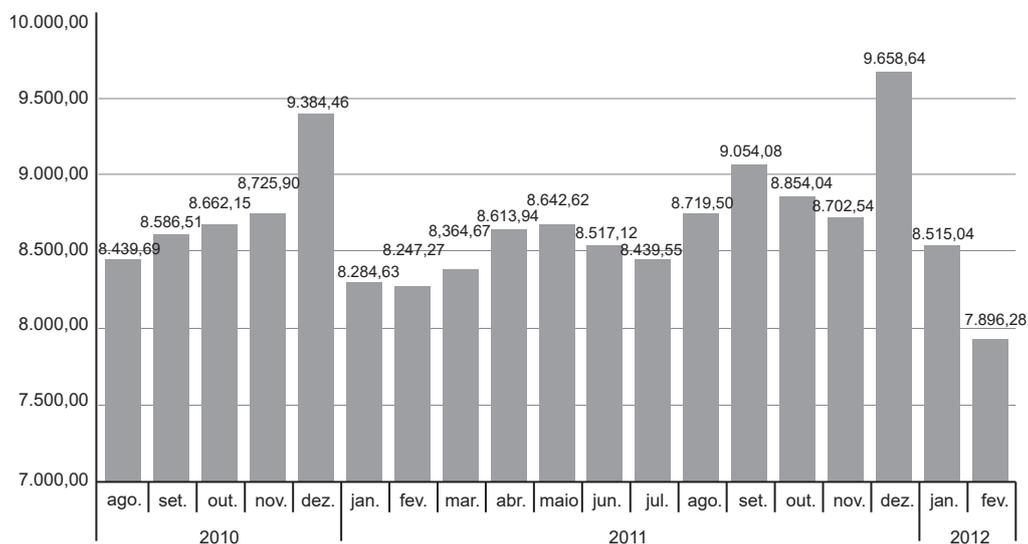
51| Leia o texto abaixo.

Boletim da arrecadação – Referência: fevereiro de 2012

Arrecadação cai 4,3% na comparação com fevereiro do ano passado. No acumulado do ano, o resultado é 0,7% inferior ao resultado do mesmo período de 2011.

A arrecadação do ICMS no estado de São Paulo no mês de fevereiro deste ano ficou em R\$ 7.860,9 milhões, em valores correntes. Em termos reais, houve queda de 4,3% na comparação com fevereiro de 2011. No acumulado do ano, o resultado é 0,7% inferior ao resultado do mesmo período do ano passado.

Arrecadação do ICMS – Estado de São Paulo – Agosto de 2011 a fevereiro de 2012 – Em milhões de reais de março de 2012



Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo. Elaboração: DIEESE / Subseção Sinafresp
Disponível em: <<http://www.sinafresp.org.br/nossa-classe/boletim-da-arrecadacao-referencia-fevereiro-de-2012>>.
Acesso em: 22 fev. 2013.

Utilizando somente os dados do primeiro semestre de 2011 do gráfico, assinale a alternativa que indica a mediana da distribuição em milhões de reais. Considerar somente os bilhões e milhões de reais tanto nas informações do gráfico, como na resposta e, se necessário, aproxime sua resposta.

- A 8.265
- B 8.440
- C 8.480
- D 8.540
- E 8.565

52| Considere uma família que é constituída somente de três pessoas, pai, mãe e filho. Sabe-se que a idade do pai é igual à soma das idades da mãe e do filho, acrescida de 4 anos, e que o quadrado da idade do pai é igual ao quadrado da soma da idade da mãe e do filho, acrescida de 408. Assim, é correto afirmar que:

- A o pai é mais velho do que a mãe 10 anos.
- B a mãe é mais velha do que o pai 5 anos.
- C a mãe e o filho, juntos, têm 49 anos.
- D o filho tem 5 anos.
- E o pai tem o dobro da idade da mãe.

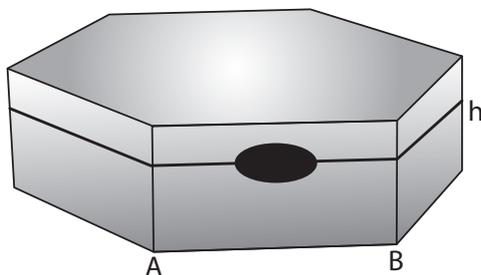
53| Na matriz A indicada a seguir, cada elemento a_{ij} , em que i é o número da linha e j, o da coluna, representa a distância linear, em quilômetros, verificada entre as cidades i e j. Observando que essas cidades representam no mapa vértices de um triângulo, os valores indicados por a, b, c e d são, respectivamente:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 150 & b \\ a & c & d \\ 200 & 300 & 0 \end{pmatrix}$$

- A 150, 200, 0, 300
- B 200, 0, 150, 300
- C 300, 200, 0, 150
- D 150, 0, 200, 300
- E 200, 150, 0, 300

54| Uma indústria fabrica para uma empresa brindes promocionais para agraciar seus clientes. Esses brindes têm a forma de um prisma hexagonal regular, com as seguintes características:

- o segmento que une os vértices A e B mede 10 cm;
- a altura h tem medida 5 cm.



Para evidenciar o nome dessa empresa, envolveu-se toda a área da superfície do sólido com papel contendo a sua logo-marca. Considere que, ao envolver todo o sólido, não houve perda nem sobreposição do papel. Assim, a quantidade de papel utilizada para envolver a superfície do sólido, em cm^2 , é:

(Adote: $\sqrt{3} = 1,7$)

- A 950
- B 810
- C 695
- D 560
- E 555

55| Considerando as informações contidas no infográfico abaixo, podemos concluir corretamente que, se reduzirmos o número de bitucas (parte final do cigarro ou charuto, depois de fumado) em 50%, ainda serão geradas bitucas na ordem de:



- A $1,4 \times 10^{11}$
- B 7×10^{12}
- C $1,4 \times 10^5$
- D 7×10^{10}
- E $1,4 \times 10^{10}$

56| A seguir, transcrevem-se trechos da reportagem da *Folha de S.Paulo*, publicada em 23/11/2010, no caderno Mercado, página B10, e do artigo 5º da seção II do capítulo II da Lei 5.700, de 1 de setembro de 1971.

“Bandeira chinesa, mais barata, não segue a lei” Fabricantes brasileiros do símbolo nacional sofrem com a concorrência.

A BANDEIRA DO BRASIL

Considerada símbolo nacional, deve seguir as especificações de uma lei de 1971.

LARGURA

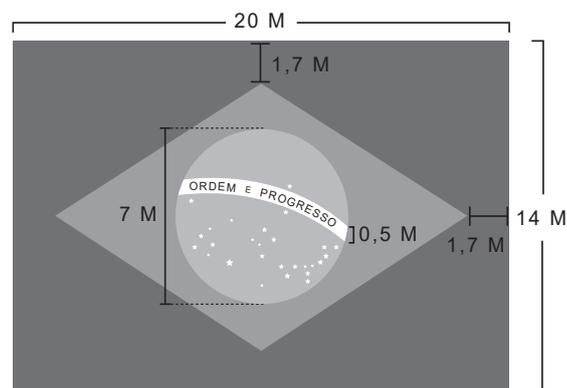
Os tipos de bandeira são determinados pela largura do tecido (altura da bandeira), sempre múltipla de 45 cm.

Tipo 1	45 cm
Tipo 2	90 cm
Tipo 3	135 cm
...	...
Tipo 7	315 cm

De acordo com a lei, poderão ser fabricados tipos extraordinários de dimensões maiores, menores ou intermediárias, mantidas, entretanto, as devidas proporções.

Proporções

1 M = largura da bandeira ÷ 14



Constelação

As estrelas correspondem ao aspecto do céu do Rio de Janeiro, às 8h30 do dia 15 de novembro de 1889.

Ordem e Progresso

As letras devem estar na cor verde.

Considere:

Lei 5.700

Art. 5o – A feitura da Bandeira Nacional obedecerá às seguintes regras (anexo no 2):

I. Para cálculo das dimensões, tomar-se-á por base a largura desejada, dividindo-se esta em 14 (quatorze) partes iguais. Cada uma das partes será considerada uma medida ou módulo.

II. O comprimento será de vinte módulos (20M).

III. A distância dos vértices do losango amarelo ao quadro externo será de um módulo e sete décimos (1,7M).

IV. O círculo azul no meio do losango amarelo terá o raio de três módulos e meio (3,5M).

De acordo com a reportagem e a lei 5.700, uma bandeira do tipo 6 terá o perímetro do círculo azul igual a:

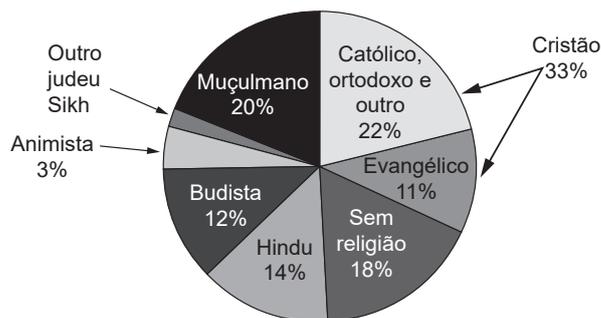
(Utilize $\pi = 3,14$)

- A 70,65 cm
- B 141,30 cm
- C 211,95 cm
- D 423,90 cm
- E 847,80 cm

57| Foi oferecida à cidade uma indústria, desde que a prefeitura doasse o terreno para sua instalação e construção. O prefeito, preocupado com o índice de desemprego no município, resolveu assumir o compromisso e aceitar tal proposta. O terreno necessitava ser retangular e, para iniciar as obras, precisava estar cercado com tela de arame, com 10.000 metros de comprimento. A indústria precisava de uma área que usasse o total dessa tela e fosse máxima. Assim, a área máxima desse terreno, em quilômetros quadrados, é:

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

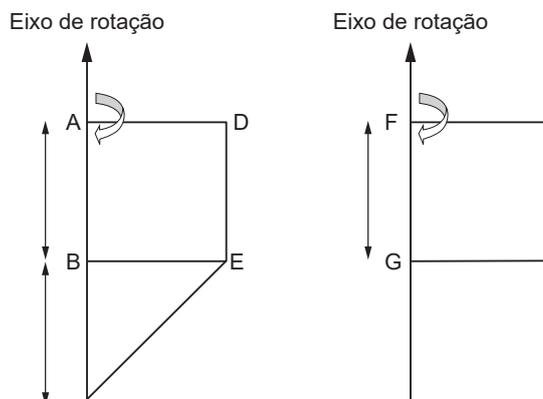
58| O gráfico a seguir ilustra a distribuição percentual das principais religiões do mundo, no que se refere ao número de seguidores.



A porcentagem de hindus em relação a de muçulmanos é:

- A menor que a porcentagem de cristãos.
- B menor que a porcentagem dos “sem religião” em relação aos cristãos.
- C igual à porcentagem dos que possuem alguma religião.
- D igual à porcentagem dos que possuem religião e não são budistas.
- E maior que 75%.

59| Considere os sólidos gerados pela rotação completa de um trapézio retângulo e de um quadrado em torno dos eixos de rotação, como está indicado na figura a seguir.



Sabendo que os segmentos de reta AB, BC, BE, DE e FG são congruentes entre si, uma razão entre os volumes desses sólidos é:

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

60| No carnê de cobrança do IPTU (Imposto Predial Territorial Urbano) de uma cidade, no ano de 2013, constam as regras para se calcularem a multa e o juro devidos sobre o valor de uma parcela, em caso de atraso. A multa é um valor fixo que deve ser calculado utilizando-se apenas uma das três formas apresentadas na tabela a seguir. Já os juros são cobrados apenas sobre os dias em atraso.

Multa	0,33% sobre o valor da parcela com atraso de até 10 dias
	5% sobre o valor da parcela com atraso de mais de 10 dias e menos de 30 dias
	10% sobre o valor da parcela com atraso acima de 30 dias
Juro	0,03% sobre o valor da parcela de juro por dia de atraso.

A expressão que representa corretamente o valor que um cidadão deste município, que tem sua parcela no valor de x reais, deverá pagar, caso atrase exatamente 24 dias é:

- A** $x \cdot 0,0033 \cdot 10 + 0,03 \cdot x \cdot 20 + 0,01 \cdot x + x$
B $x \cdot (0,033 + 0,1 + 0,03 + 1)$
C $x \cdot 0,0033 \cdot 10 + 0,01 \cdot x \cdot 30 + x$
D $x + 0,05 \cdot x + 0,0003 \cdot 24 \cdot x$
E $x (0,05 + 0,24 + 1)$

61| Leia o texto abaixo.

Jipe-robô Curiosity perfura pela primeira vez o solo marciano

Curiosity, jipe-robô da Nasa, perfurou a superfície de Marte pela primeira vez, como parte de um esforço para saber se o planeta mais parecido com a Terra do Sistema Solar já teve condições de abrigar vida microbiana. O anúncio foi dado no sábado (8) pela Nasa.

Em foto enviada à Terra, é possível ver um buraco de cerca de 1,6 cm de largura e 6,4 cm de profundidade em um pedaço de rocha sedimentar de granulação fina que parece ter estado em contato com água. O buraco que pode ser visto à direita foi um teste inicial.



Buracos perfurados em rocha marciana pelo jipe-robô *Curiosity* nesta sexta feira (7).

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/1229500-jipe- robo-curiosity-e-bem-sucedido-ao-perfurar-pela-primeira-vez-o-solo-marciano.shtml>>. Acesso em: 12 fev. 2013.

Considerando os dados informados na reportagem e que o buraco mencionado e mostrado na foto corresponde a um cilindro circular reto em que a largura do buraco se refere ao diâmetro, o volume do buraco perfurado é igual a:

- A** $\pi \cdot 2^{12} \cdot 10^{-6}$ litros
B $\pi \cdot 2^{10} \cdot 10^{-6}$ litros
C $\pi \cdot 2^{12} \cdot 10^{-3}$ litros
D $\pi \cdot 2^{10} \cdot 10^{-3}$ litros
E $\pi \cdot 2^{12}$ litros

62| Um produto é vendido nas seguintes condições:

- 10% de desconto para pagamento à vista ou
- a prazo, quitando o valor da dívida após exatos 30 dias, sem o desconto.

Um consumidor, que possui apenas o valor para pagamento à vista do produto, tem oportunidade de colocar o dinheiro em uma aplicação que lhe renderá 20% ao mês. Então, decide investir o dinheiro e comprar o produto a prazo. Pode-se corretamente concluir que este consumidor:

- A) errou na sua escolha, pois, aplicando o dinheiro, irão lhe faltar exatamente 8% do valor inicial do produto.
- B) acertou na escolha, pois, desta forma, ganhará exatamente 8% do valor inicial do produto.
- C) errou na sua escolha, pois, aplicando o dinheiro, irão lhe faltar exatamente 12% do valor inicial do produto.
- D) acertou na escolha, pois, desta forma, ganhará exatamente 12% do valor inicial do produto.
- E) poderia escolher qualquer uma das opções de pagamento, pois elas são equivalentes.

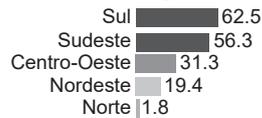
63| O indicador elaborado pela Unidade de Inteligência da *Economist* analisa 25 indicadores em oito categorias para formar o *ranking* dos melhores locais para investir. Uma dessas categorias é a infraestrutura, que analisa a qualidade da rede de estradas e da rede de telecomunicações.

Infraestrutura

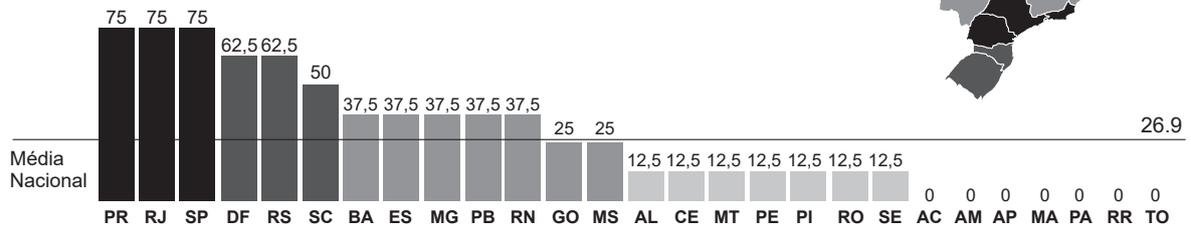
Classificação



Regiões



Estados

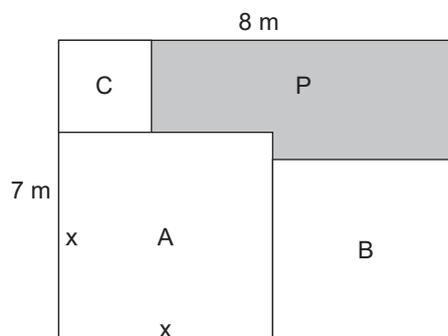


Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/multimedia/infograficos/ranking-de-gestao-dos-estados-brasileiros>>. Adaptado.

A média dos pontos obtidos pelos estados que ficaram abaixo da média nacional é, aproximadamente:

- A) 25
- B) 18
- C) 15
- D) 12,5
- E) 8,6

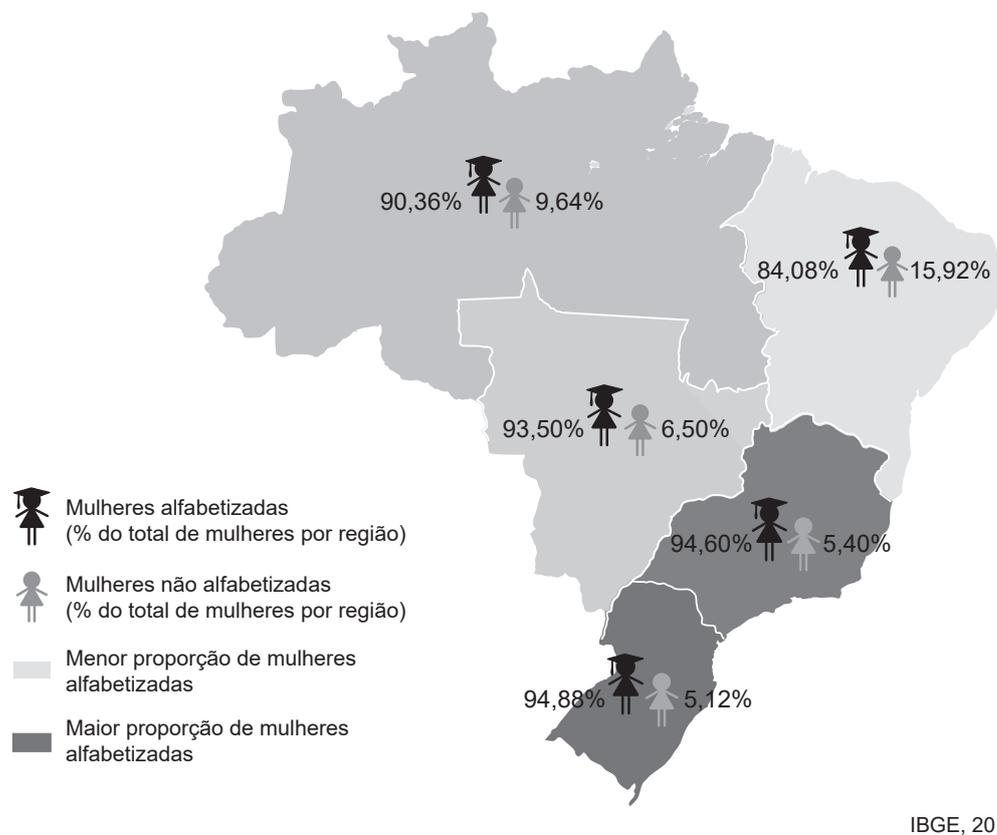
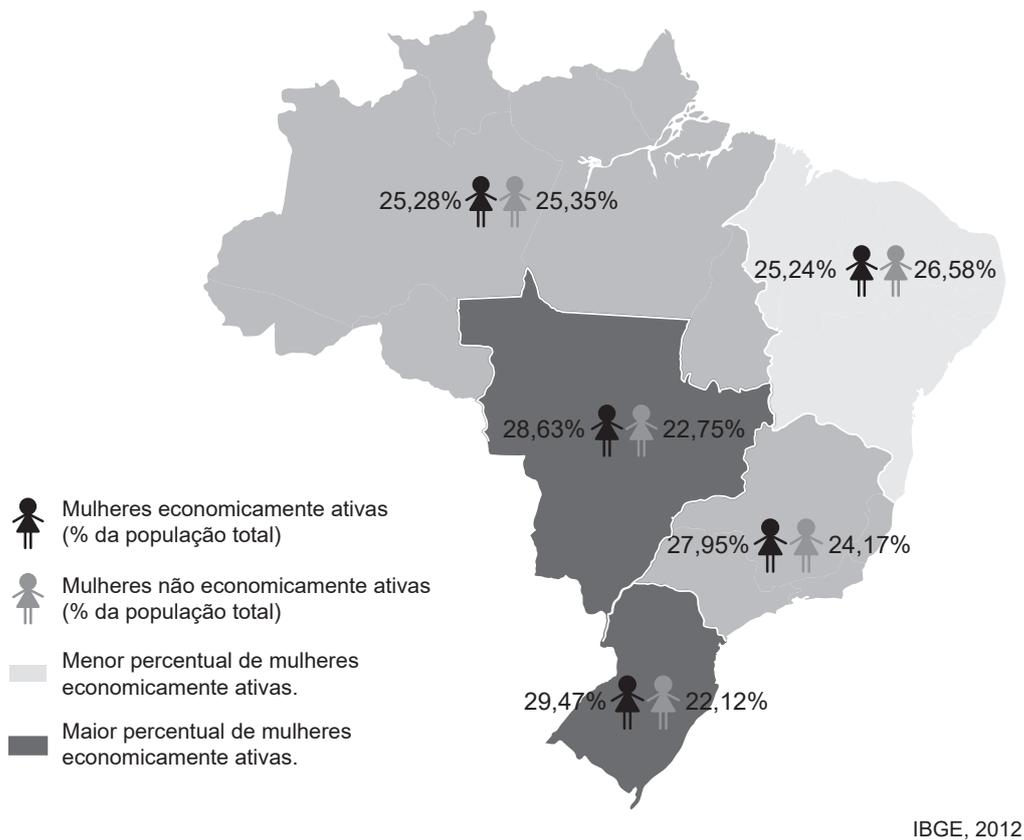
64| A figura abaixo mostra a planta de uma sala comercial de formato retangular, com seus lados medindo 7 m e 8 m.



Essa sala comercial será subdividida em salas menores, representadas pelos quadrados A, B e C e pelo polígono P. A medida x , comprimento da sala A, pode variar entre 3,5 m e 7 m, fazendo com que os lados dos três quadrados se alterem. Dentro desse intervalo, o maior valor que a área da sala, representada pelo polígono P, pode ter é igual a:

- A) 18 m^2
- B) 15 m^2
- C) 17 m^2
- D) 19 m^2
- E) 16 m^2

65| Os gráficos abaixo são parte de um estudo divulgado no site do IBGE, Insituto Brasileiro de Geografia e Estatística, sobre a participação da mulher no mercado de trabalho e sobre seu perfil de escolaridade.



De acordo com esses dados, a porcentagem que mais se aproxima da probabilidade de se encontrar, na região Centro-Oeste, uma mulher economicamente ativa, porém não alfabetizada, considerando estes eventos independentes, é:

- A 0,2%
- B 2%
- C 20%
- D 3%
- E 30%

66| Em determinado momento do Campeonato Paulista de 2013, a classificação dos times era a seguinte:

Classificação		P	J	V	E	D	GP	GC	SG
1º	Santos	13	5	4	1	0	12	4	8
2º	Ponte Preta	13	5	4	1	0	7	1	6
3º	Linense	11	5	3	2	0	9	3	6
4º	Mogi Mirim	10	5	3	1	1	12	5	7
5º	Corinthians	10	5	3	1	1	9	3	6
6º	Botafogo	10	5	3	1	1	9	6	3
7º	Penapolense	9	5	3	0	2	8	7	1
8º	Palmeiras	8	5	2	2	1	11	7	4
9º	São Paulo	6	3	2	0	1	5	4	1
10º	Bragantino	6	5	1	3	1	8	9	-1
11º	Atlético Sorocaba	5	5	1	2	2	8	6	2
12º	XV de Piracicaba	5	5	1	2	2	8	11	-3
13º	Paulista	5	5	1	2	2	4	7	-3
14º	Ituano	5	5	1	2	2	1	4	-3
15º	São Bernardo	4	5	1	1	3	5	9	-4
16º	São Caetano	4	4	1	1	3	5	12	-7
17º	União Barbarense	4	4	1	1	3	3	11	-8
18º	Mirassol	1	5	0	1	4	2	7	-5
19º	Guarani	1	5	0	1	4	4	11	-7
20º	Oeste	1	5	0	1	4	2	12	-10

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/especial/2013/campeonatopaulista/seriea/classificacao.shtml>>. Acesso em: 3 fev. 2013. Adaptado.

Legenda: P:

Pontos – J: Jogos – V: Vitórias – E: Empates – D: Derrotas – GP: Gols pró – GC : Gols contra – SG: Saldo de gols

Sabe-se que, em cada vitória, o time recebe 3 pontos, em cada empate, 1 ponto e nenhum ponto em caso de derrota. Nesta tabela, destaca-se o time do São Paulo, por ser o único com somente três jogos realizados. Supondo probabilidades iguais para o São Paulo vencer, empatar ou derrotar seus adversários nas duas próximas partidas que serão com São Caetano e União Barbarense e considerando que haverá somente essas duas partidas no campeonato, qual é a probabilidade de este time figurar na terceira posição, ao completar as cinco partidas?

- A $\frac{1}{3}$
- B $\frac{1}{2}$
- C $\frac{1}{9}$
- D $\frac{1}{27}$
- E 1

67| A seguir, temos parte do artigo da colunista Júlia Sweig, diretora do programa da América Latina e do Programa Brasil do *Council on Foreign Relations*, centro de estudos da política internacional dos EUA, veiculado no jornal *Folha de S.Paulo*, em 13/2/2013:

As especulações sobre quem o colégio de cardeais vai eleger para ser o novo papa estão centradas na distribuição geográfica dos católicos no mundo. Apenas 16% da população mundial é católica, mas cerca de 40% desses fiéis são latino-americanos, e 16%, africanos. Considerando estes dados, pode-se corretamente concluir que a porcentagem de católicos africanos em relação à população mundial católica é de:

- A 2,56%
- B 6,4%
- C 7,2%
- D 9,1%
- E 12%

68 | A Copa do Mundo de 2014, que será realizada no Brasil, gera expectativa de muitos investimentos em infraestrutura. De acordo com os dados apresentados no gráfico, as projeções de investimentos em mobilidade urbana corresponde, aproximadamente, a 50% dos investimentos em infraestrutura civil.



Nota: estudo realizado em 2010, com estimativas preliminares não associadas diretamente aos projetos. Os valores não devem ser comparados diretamente com os investimentos finais.

Disponível em: <<http://www.copa2014.gov.br/pt-br/sobre-a-copa/grandes-numeros>>. Adaptado.

Já a participação dos investimentos previstos para telecomunicações e energia correspondem a, aproximadamente:

- A** 10% dos investimentos previstos para hotelaria.
- B** 4% do total previsto para investimentos em infraestrutura.
- C** 11% do total previsto para investimentos em infraestrutura.
- D** 3,8% do total previsto para investimentos em infraestrutura.
- E** 4,6% dos investimentos previstos para segurança e saúde.

69 | Em um estudo realizado com 300 assinantes de um serviço de televisão a cabo, sobre suas preferências de gêneros de filmes, obteve-se o seguinte resultado:

- 130 preferem comédia;
- 110 preferem drama;
- 110 preferem terror;
- 30 preferem comédia e drama;
- 40 preferem drama e terror;
- 50 preferem terror e comédia;
- 60 preferem exatamente dois desses gêneros de filmes.

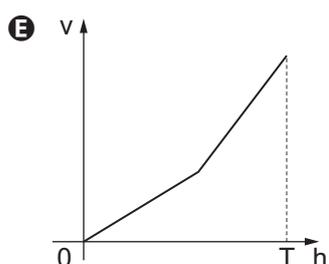
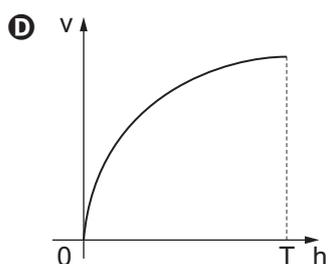
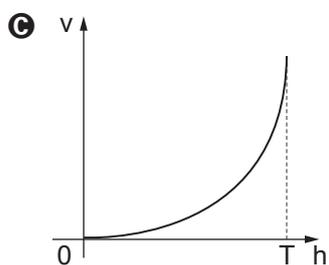
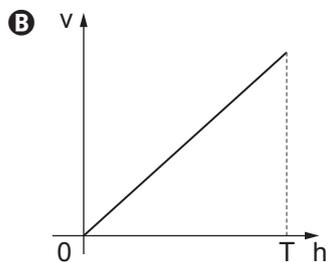
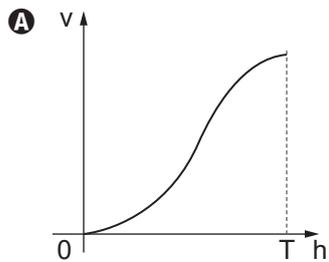
De acordo com esses dados, o número de assinantes que preferem apenas um desses gêneros de filme é:

- A** 350
- B** 240
- C** 170
- D** 50
- E** 10

70 | Um reservatório de água de material transparente possui formato de um cilindro circular reto e está instalado em uma sala, com as bases na vertical, em relação ao plano do piso dessa sala.

Para saber o volume de água presente no reservatório, uma pessoa utiliza uma régua graduada anexada ao reservatório. Essa régua foi confeccionada com base no estudo da função que relaciona o volume v com a altura h , desde zero até a altura total T .

Dos gráficos abaixo, aquele que mais se aproxima do gráfico dessa função é:



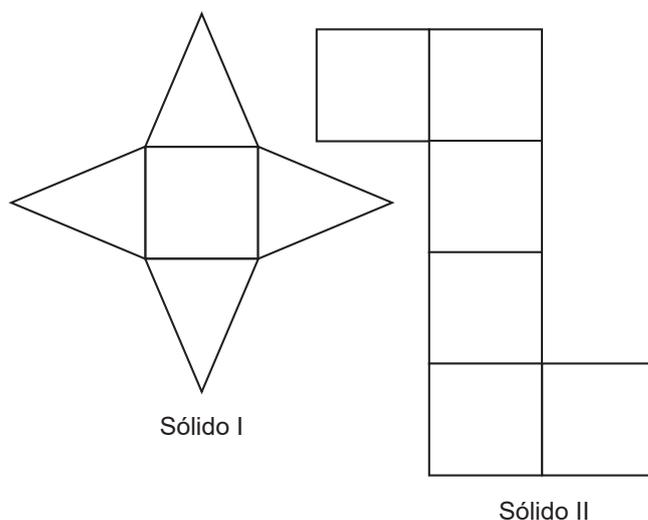
71 Em uma avaliação com várias questões de múltipla escolha, um professor decide com seus alunos que a nota será calculada da seguinte maneira: para cada questão respondida corretamente, o aluno receberá 0,5 ponto e, para cada resposta errada, será descontado 0,25 ponto. As questões deixadas em branco não serão consideradas para a composição da nota. Sendo assim, um aluno que responde exatamente 20 questões não poderá ter nota igual a:

- A** 1,0
- B** 4,0
- C** 7,0
- D** 8,0
- E** 10,0

72 Numa viagem, para percorrer a distância entre duas capitais brasileiras, um avião, com velocidade média de 750 km/h, demora 2 horas. Caso a velocidade média aumente para 850 km/h, o tempo da viagem se reduzirá em, aproximadamente:

- A** 30 minutos.
- B** 20 minutos.
- C** 15 minutos.
- D** 10 minutos.
- E** 5 minutos.

73 As figuras abaixo representam planificações de sólidos equivalentes, ou seja, que possuem o mesmo volume. Sabendo-se que todos os quadriláteros representados nas duas planificações (sólidos I e II) são quadrados congruentes de lados medindo a , então a área total do sólido I é:



- A** $6a^2$
- B** $(6 + a) \cdot a$
- C** $a^2 \cdot (1 + \sqrt{37})$
- D** $\sqrt{37} a^2$
- E** $36a^2$

74 A estatura dos alunos de uma determinada turma compõe as seguintes medidas, em cm:

168	170	165	177
169	180	162	171
178	173	164	172
181	166	168	170

Desse modo, a altura que representa a mediana dessa distribuição é:

- A** 168
- B** 169
- C** 170
- D** 171
- E** 172

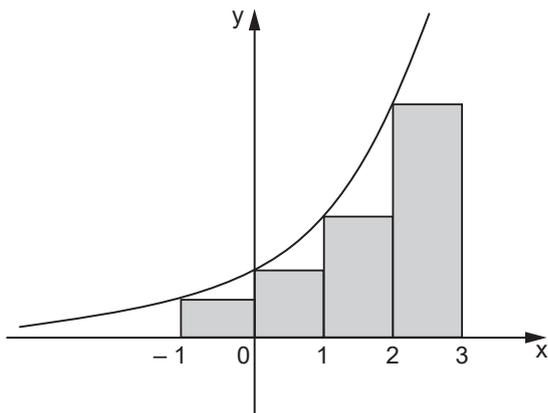
75| Ao se projetar uma caixa-d'água em formato cilíndrico, verificou-se que seu interior não seria suficiente para o volume de água que se desejava armazenar, deixando de armazenar 40% do volume pretendido. Então, resolveu-se aumentar o raio interno desta caixa em 20%. Pode-se corretamente concluir que:

- A** com este aumento no raio, a caixa passará a ter exatamente o volume pretendido.
- B** com este aumento no raio, a caixa terá volume, aproximadamente, menor em 14% do volume pretendido.
- C** com este aumento no raio, a caixa terá volume, aproximadamente, maior em 4% do volume pretendido.
- D** com este aumento no raio, a caixa terá volume, aproximadamente, maior em 20% do volume pretendido.
- E** com este aumento no raio, a caixa terá volume, aproximadamente, menor em 4% do volume pretendido.

76| Uma sequência de triângulos equiláteros é tal que a medida do lado de um triângulo, a partir do segundo, é sempre o dobro da medida do lado do triângulo anterior. Dessa forma, verificamos que as medidas das áreas desses triângulos, na mesma ordem, constituem uma sequência numérica em que cada termo, a partir do segundo, é o anterior:

- A** multiplicado por 2.
- B** multiplicado por 4.
- C** somado com 2.
- D** somado com 4.
- E** subtraindo-se 2.

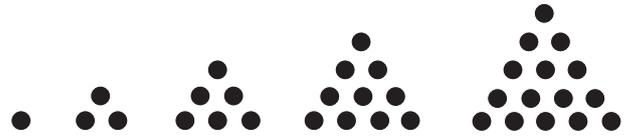
77| Na figura abaixo, estão representados quatro retângulos com lados paralelos aos eixos coordenados, e cada um desses retângulos possui um dos vértices sobre o gráfico da função $y = 3^x$.



Considerando-se as bases desses retângulos com medidas iguais a 1 u.c., a soma das áreas desses quatro retângulos é igual a:

- A** $\frac{50}{3}$ u.a.
- B** $\frac{40}{3}$ u.a.
- C** $\frac{30}{3}$ u.a.
- D** $\frac{20}{3}$ u.a.
- E** $\frac{10}{3}$ u.a.

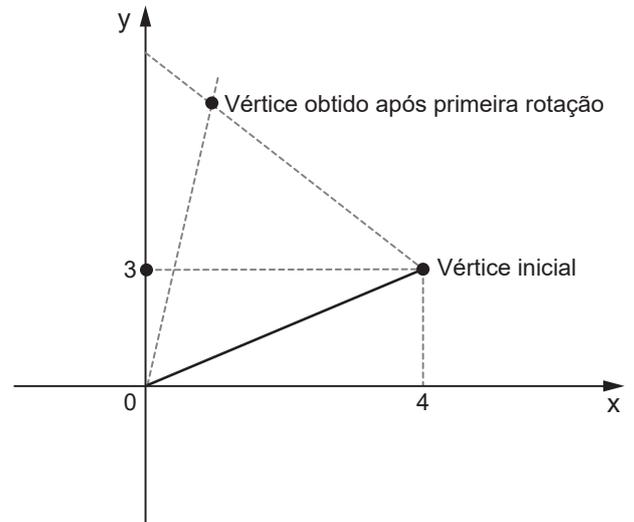
78| “Números triangulares” são números que podem ser representados por pontos arranjados na forma de triângulos equiláteros. Repare que, a partir de adições entre elementos combinados da sequência (1, 2, 3, 4, ...), conseguimos construir tais “números triangulares”. O primeiro número triangular é 1, o segundo é $1 + 2 = 3$, o terceiro é $1 + 2 + 3 = 6$, e assim sucessivamente.



Dessa forma, o único número abaixo que não pode ser classificado como triangular é:

- A** 15
- B** 21
- C** 28
- D** 55
- E** 56

79| Os vértices de um polígono regular são obtidos no plano cartesiano a partir de rotações iguais e sucessivas de um segmento em torno da origem, de acordo com o exemplo. Assim, um segmento que tem extremidades na origem (0, 0) e no ponto (4, 3), ao sofrer 6 rotações, determinará um polígono regular de perímetro:



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

80| Um código de barras é formado por uma sequência de 9 barras, conforme ilustra o exemplo.

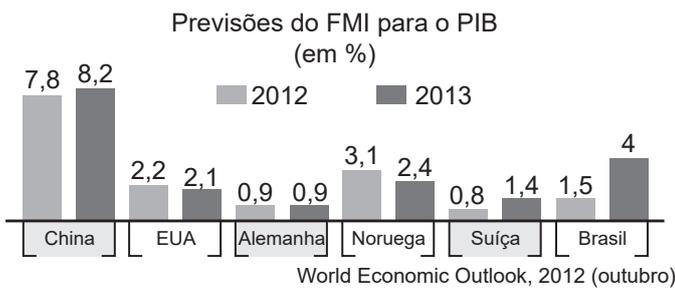


Cada código serve para catalogar um produto diferente. Considerando um sentido único de leitura e apenas quatro classificações para as barras, que podem ser das cores preta ou branca, de espessura fina ou grossa, e também que o código deve começar com uma barra escura grossa e terminar com uma barra escura fina e que, entre as barras inicial e final, não podem existir todas as barras da mesma cor, a quantidade máxima de produtos que podem ser catalogados é de:

- A 2^{14}
- B $2^{14} - 2$
- C 2^{13}
- D 2^7
- E $2^7 - 1$

81| Nos meses finais do ano de 2012, o mundo ainda enfrentava uma crise econômica, mas já havia algumas previsões otimistas para o ano vindouro, como se percebe no gráfico seguinte.

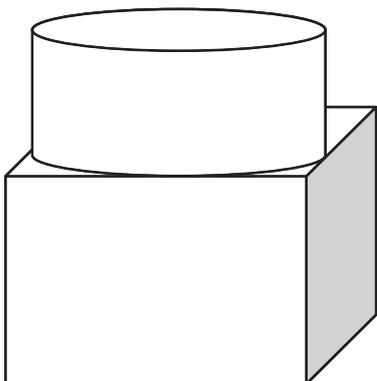
Bons ventos do exterior



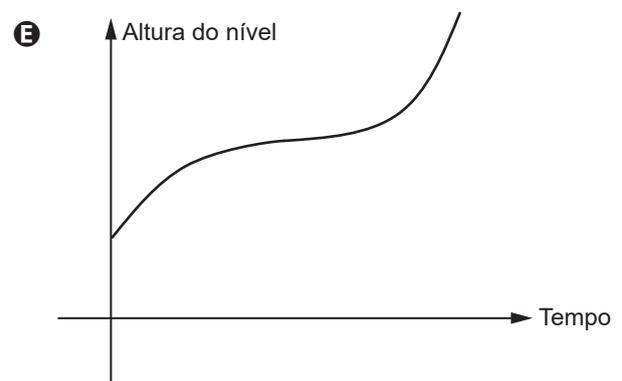
Dessa forma, pode-se corretamente concluir que a média, em pontos percentuais, das variações previstas do ano de 2012 para 2013, entre os países representados no gráfico, é de:

- A 0,45
- B 0,60
- C 0,78
- D 0,98
- E 1,75

82| Uma caixa-d'água tem o formato de um paralelepípedo encimado por um cilindro, em que uma de suas bases está inscrita na base superior do paralelepípedo, conforme figura:



Uma torneira com vazão constante enche essa caixa, inicialmente vazia. Se observamos que o nível de água sobe com o decorrer do tempo, poderemos verificar este crescimento mais bem representado no gráfico:



83| Cinquenta brindes, iguais entre si, deverão ser distribuídos, necessariamente, para um grupo de alunos. A quantidade máxima de alunos para que cada um receba, pelo menos, três brindes, é de:

- A** 13
- B** 14
- C** 15
- D** 16
- E** 17

84| Deseja-se colorir no mapa os estados das regiões Sul e Sudeste, utilizando-se quatro cores diferentes, de modo que os estados vizinhos, ou seja, que possuem fronteira, não sejam coloridos da mesma cor. O número de maneiras distintas de colorir o mapa, conforme as orientações apresentadas, é:



- A** $4^2 \cdot 3^3 \cdot 2^3$
- B** $4^2 \cdot 3^2 \cdot 2^3$
- C** $4^3 \cdot 3^3 \cdot 2^3$
- D** $4 \cdot 3^4 \cdot 2^3$
- E** $4 \cdot 3^4 \cdot 2^2$

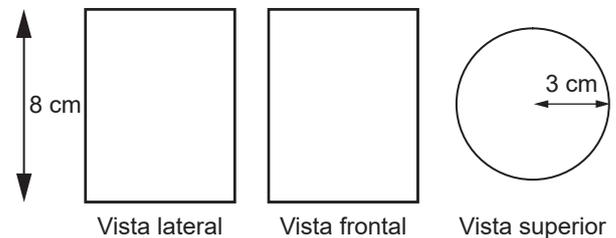
85| A London Eye é uma das maiores rodas gigantes de observação do mundo, sendo um ousado projeto de engenharia que demorou sete anos para ser inaugurado, em 1999. Situada às margens do rio Tâmesa em Londres, recebe 3,5 milhões de turistas a cada ano. Suas 32 cápsulas são suficientes para levar 800 passageiros a cada volta, sendo que sua velocidade de rotação é 26 cm por segundo, o que permite a troca dos passageiros das cápsulas sem que a roda pare. A circunferência da roda corresponde a 424 m.

Desconsiderando-se a distância da roda ao solo, a maior altura que se pode estar nessa roda é de aproximadamente: (Dado: $\pi = 3$)



- A** 350 m
- B** 220 m
- C** 140 m
- D** 90 m
- E** 60 m

86| As vistas lateral, frontal e superior de um determinado sólido de revolução têm, respectivamente, as formas abaixo representadas: dois retângulos congruentes de altura de 8 cm e um círculo de raio de 3 cm.

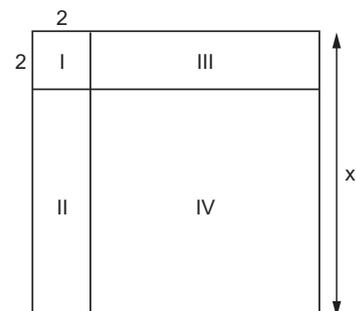


Sendo a área (A) de um círculo de raio r dada por $A = \pi r^2$ e o comprimento (C) dado por $C = 2\pi r$, a área total desse sólido, em cm^2 , é:

Considere $\pi = 3$.

- A** 171
- B** 198
- C** 210
- D** 230
- E** 450

87| Na figura, um quadrado de lado medindo x está subdividido em quatro regiões (I, II, III, IV), em que a região I é um quadrado de lado medindo 2.



A área de cada região pode ser representada algebricamente:

$$\text{Área I} = 2^2$$

$$\text{Área II} = \text{Área III} = 2 \cdot (x - 2)$$

$$\text{Área IV} = (x - 2)^2$$

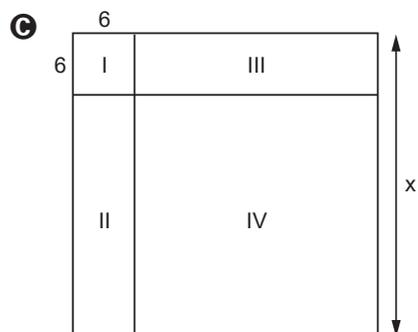
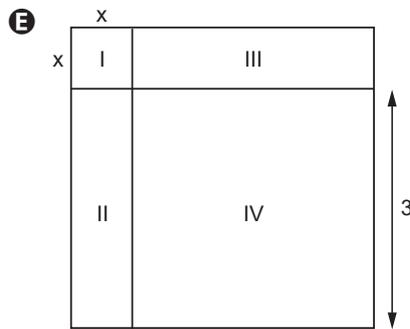
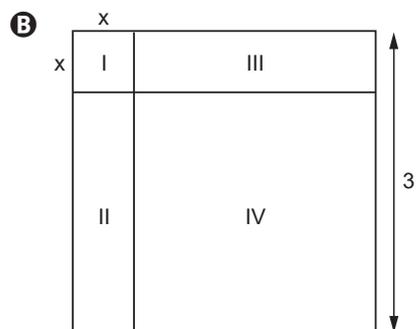
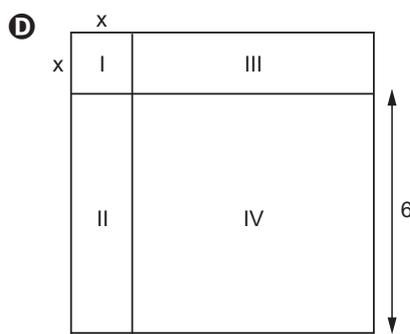
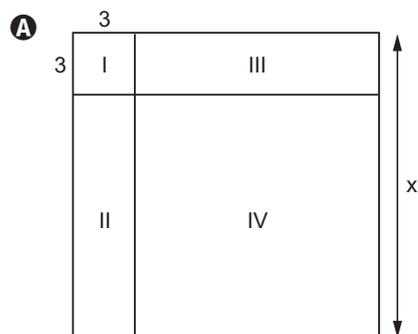
Se somarmos as áreas de todas as regiões, teremos a área do quadrado, ou seja:

$$2^2 + (x - 2)^2 + 2(x - 2) + 2(x - 2) = x^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4 + (x - 2)^2 + 4x - 8 = x^2$$

$$\Rightarrow (x - 2)^2 = x^2 - 4x + 4$$

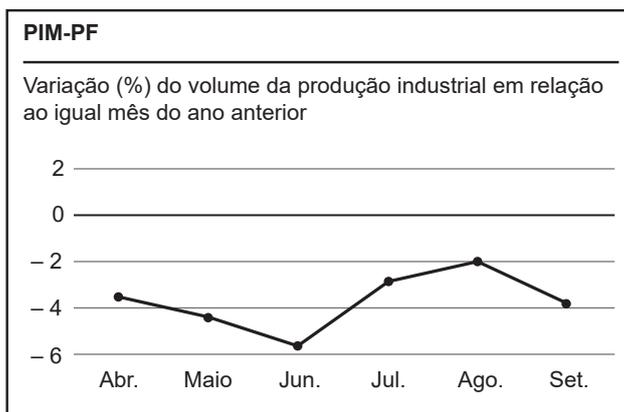
Consideramos o trinômio $x^2 - 4x + 4$ um “quadrado perfeito”, pois pode ser escrito na forma $(x - 2)^2$. De forma análoga, o trinômio $x^2 + 6x + 9 = (x + 3)^2$, pode ser verificado diretamente através da figura:



88|

A PIM-PF – Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física, tem o objetivo de acompanhar a evolução conjuntural das principais atividades industriais. O gráfico abaixo mostra a variação percentual do volume da produção industrial de alguns meses do ano de 2012 em relação ao igual mês do ano anterior.

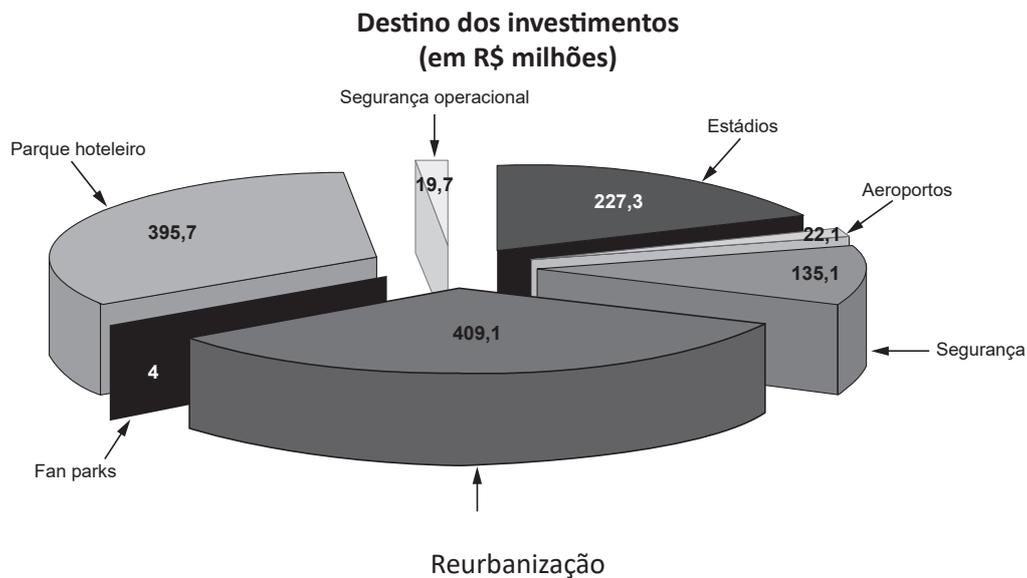
Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 5 nov. 2012.



Com base apenas nas informações do gráfico, pode-se corretamente concluir que:

- A** o volume de produção em junho foi o menor se comparado aos demais meses apresentados no gráfico.
- B** o volume de produção ficou estável em setembro, em relação ao mesmo mês do ano anterior.
- C** em agosto de 2011, verificou-se o maior crescimento de produção.
- D** a produção em junho de 2012 ficou, aproximadamente, 6 pontos percentuais abaixo do mesmo mês em 2011.
- E** no semestre apresentado no gráfico, apenas três meses apresentam crescimento de produção se comparados aos mesmos meses de 2011.

89 | A Copa do Mundo de 2014 gera expectativas de investimentos em diversos setores da economia. O gráfico seguinte representa uma estimativa para o destino destes investimentos:



Disponível em: <http://rmtonline.globo.com/banco_imagens_novo/MT/2010/grafico_copa2014_investimentos.jpg>. Acesso em: 5 nov. 2012. Adaptado

De acordo com o gráfico de setores, os recursos destinados à reurbanização ocorrerão em maior volume. Dessa forma, o setor circular que representa o investimento destinado à reurbanização possui o ângulo central, aproximadamente, igual a:

- A** 63°
- B** 95°
- C** 122°
- D** 175°
- E** 210°

90 | Dois amigos, A e B, têm em suas mãos, respectivamente, um dado e uma moeda, ambos não viciados, e decidem criar um jogo. O jogo consiste em que, antes de se lançarem o dado e a moeda, cada jogador tente acertar o número que ocorrerá na face superior do dado e a face, cara ou coroa, que aparecerá na moeda. Haverá um vencedor quando um dos jogadores acertar necessariamente os dois resultados e o outro errá-los.

Qual a probabilidade de que apenas A vença o jogo em um único lançamento do dado e da moeda?

- A** $\frac{5}{144}$
- B** $\frac{11}{144}$
- C** $\frac{12}{144}$
- D** $\frac{1}{144}$
- E** $\frac{5}{72}$

