

# EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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



1º Simulado **SAS**  
**enem**  
2018

**2º DIA**

Data: 15/04/18  
Horário: 13h

ATENÇÃO: transcreva no espaço apropriado do seu CARTÃO-RESPOSTA, com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

**Se podes olhar, vê. Se podes ver, repara.**

#### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Verifique, no CARTÃO-RESPOSTA, se os seus dados estão registrados corretamente. Caso haja divergência, comunique-a imediatamente ao aplicador da sala.
2. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
  - a) as questões de número 91 a 135 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
  - b) as questões de número 136 a 180 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias;
3. 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.
4. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
5. O tempo disponível para estas provas é de **quatro horas e trinta minutos**.
6. 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.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
8. Você não poderá se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e/ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91

Se você dobrar um pedacinho minúsculo de papel bem leve sobre uma das cordas (de um violão) e tocar a mesma nota na corda adjacente, é possível fazer o papel saltar sem encostar em sua corda. Isso acontece porque, quando a afinação está correta, a corda tangida faz o ar vibrar, e o ar que vibra transmite a vibração para a corda não tangida, provocando sua vibração.

AL-KHALILI, J.; MCFADDEN, J. *A vida no limite: como o mundo quântico se comporta quando ninguém está olhando*. São Paulo: Blucher, 2016.

O procedimento descrito no texto ocorre porque as duas cordas

- A) possuem a mesma amplitude de oscilação.
- B) apresentam força de tração de mesma intensidade.
- C) produzem ondas sonoras de mesma velocidade no ar.
- D) apresentam a mesma energia mecânica por unidade de comprimento.
- E) apresentam a mesma frequência de oscilação do harmônico fundamental.

#### QUESTÃO 92

Se olharmos o oceano de cima, de um ponto mais elevado em uma costa, vemos o padrão horizontal de cristas de onda que se aproximam dela. Nota-se que, seja lá de que direção venham as ondas, elas acabam se curvando ao chegar mais perto da costa de modo a incidirem à praia quase perpendicularmente a ela. O que se passa é que, quando uma onda se aproxima da costa em uma direção que faz um determinado ângulo com a costa, as partes mais próximas da costa “sentem” o fundo mais cedo e, nessas partes, a velocidade de propagação das ondas diminui.

ONDAS: alterações em águas rasas.  
Disponível em: <<http://www.cem.ufpr.br>>. Acesso em: 13 nov. 2017.

A situação descrita no texto ocorre devido a um fenômeno físico ondulatório denominado

- A) difração.
- B) interferência.
- C) reflexão.
- D) refração.
- E) ressonância.

#### QUESTÃO 93

Uma pessoa irá trocar a sua televisão e o seu aparelho de som por um computador. O propósito dessa troca é a diminuição do consumo de energia elétrica. A tabela a seguir mostra a potência elétrica dissipada por cada aparelho e o seu tempo estimado de utilização.

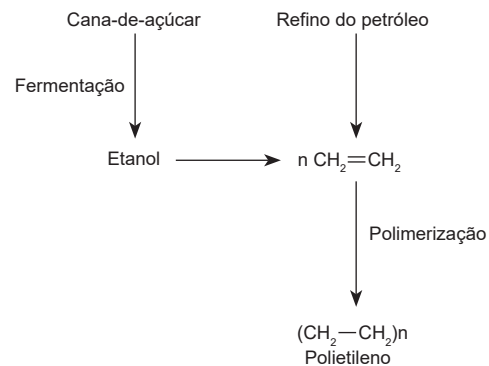
Aparelho	Potência	Tempo de uso diário
Computador	250 W	3 h
Televisão	300 W	3 h
Aparelho de som	60 W	1 h

O custo do kWh na cidade dessa pessoa é de R\$ 0,80. Após 30 dias, a troca de aparelhos realizada irá gerar uma economia de

- A) R\$ 0,60.
- B) R\$ 2,64.
- C) R\$ 3,60.
- D) R\$ 5,04.
- E) R\$ 7,92.

#### QUESTÃO 94

O esquema a seguir mostra um fluxograma simplificado do processo de produção do polietileno seguindo duas rotas, a da cana-de-açúcar e a do petróleo.



Na produção do polietileno, há diferença no emprego da matéria-prima e na rota de obtenção. O plástico comum tem como matéria-prima o petróleo, e o “plástico verde”, a cana-de-açúcar.

PITT, Fernando D. et al. Desenvolvimento histórico, científico e tecnológico de polímeros sintéticos e de fontes renováveis. *Revista da Unifebe*, Santa Catarina, n. 9, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.unifebe.edu>>. Acesso em: 30 out. 2017. (adaptado)

O método de produção de polietileno por meio da cana-de-açúcar

- A) produz um plástico de coloração verde.
- B) tem como produto um plástico não reciclável.
- C) contribui para o aumento do aquecimento global.
- D) é vantajosa, pois sua fonte de matéria-prima é renovável.
- E) necessita de uma tecnologia muito cara, que o torna inviável economicamente.

**QUESTÃO 95**

Na ilha de Raiatea, na Polinésia Francesa, parti em direção ao morro Tapioi, que provavelmente tinha uma vista ampla da ilha. Segui no sentido correto dentro de uma mata bonita de *Pinus*. Como uma guia disse, nada da vegetação é nativa da Polinésia, todas as espécies são originárias de outros lugares, e a primeira que chegou para povoar a recém-formada ilha vulcânica, provavelmente, foi o coqueiro.

TOFTE, Peter. Pequenas caminhadas na polinésia. *Mochileiros.com*, 9 nov. 2010. Disponível em: <<https://www.mochileiros.com>>. Acesso em: 14 out. 2017. (adaptado)

A partir do relato do viajante, uma característica adaptativa do coqueiro que facilitaria sua dispersão na ilha é a(o)

- A formação de folhas compostas.
- B presença de caule do tipo estipe.
- C propensão à ocorrência de hidrocoria.
- D desenvolvimento de raízes de suporte.
- E concentração de gemas laterais no topo da planta.

**QUESTÃO 96**

Nas corridas de Fórmula 1, o piloto que conquista o melhor tempo no treino de classificação garante a *pole position*, o que significa que ele iniciará a corrida oficial na primeira posição do *grid* de largada. O piloto Kimi Räikkönen detém o melhor tempo na corrida de classificação no Grande Prêmio de Mônaco, conquistado em 2017, quando atingiu o tempo próximo de 1 minuto e 12 segundos, garantindo a *pole position*. Já o piloto alemão Michael Schumacher detém o melhor tempo em uma volta durante uma corrida oficial, conquistado em 2004 e equivalente a 1 minuto e 14 segundos.

Sabendo que cada volta possui 3,37 km, qual a velocidade média aproximada atingida por Kimi em seu melhor tempo?

- A 45,5 km/h
- B 46,8 km/h
- C 108,4 km/h
- D 163,8 km/h
- E 168,5 km/h

**QUESTÃO 97**

Em estudos de atividade biológica, é bastante empregado o coeficiente de partição octanol/água, representado por P, que informa a tendência de um soluto X se distribuir entre as fases formadas por octan-1-ol e água:

$$P = \frac{[X] \text{ fase rica em octan-1-ol}}{[X] \text{ fase rica em água}}$$

Essa grandeza é considerada parâmetro informativo da tendência de a substância X, uma vez no organismo humano, distribuir-se entre as estruturas apolares e as soluções aquosas. Os valores são usualmente estabelecidos como log P, mostrados na tabela a seguir. Se log P = 0, X tem a mesma afinidade por ambas as fases. Se log P < 0, a tendência de X é se dissolver preferencialmente na fase aquosa. Quanto menor log P, mais hidrofílico é X. Por outro lado, se log P > 0, a afinidade de X é maior pela fase orgânica. Quanto maior log P, mais hidrofóbico é X.

Substância	log P
Metanol	-0,74
Acetona	-0,24
Fenol	1,48
Benzeno	2,13

CANTO, Eduardo Leite do. *Informe-se sobre a Química*. Disponível em: <<http://professorcanto.com.br>>. Acesso em: 24 out. 2016. (adaptado)

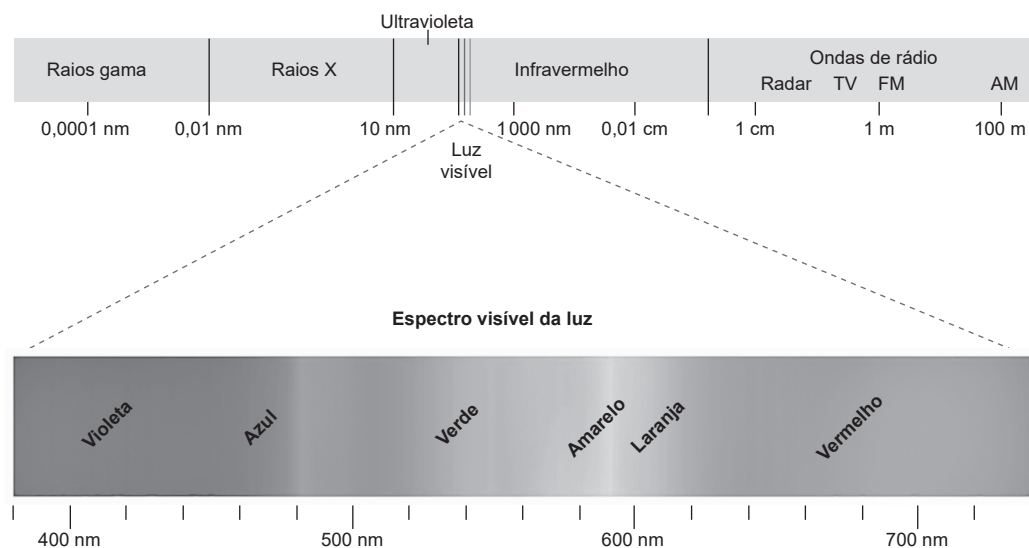
Considerando as informações apresentadas no texto e na tabela, espera-se que, uma vez presente no organismo humano, o

- A fenol se distribua igualmente no plasma sanguíneo e nas membranas celulares.
- B benzeno apresente maior tendência a se distribuir nas membranas celulares lipoproteicas.
- C fenol e a acetona se distribuam preferencialmente nos fluidos intracelulares, confirmando o caráter hidrofílico.
- D metanol se distribua preferencialmente nas membranas celulares em relação ao plasma sanguíneo.
- E metanol, a acetona e o fenol distribuam-se preferencialmente no plasma sanguíneo em relação aos tecidos adiposos.

## QUESTÃO 98

As diferentes cores dos fogos de artifício abrilhantam os mais diversos eventos ao redor do mundo e são resultado de emissões de energia radiante, com comprimentos de onda específicos, por parte de íons presentes na composição das substâncias utilizadas ou formadas na combustão da pólvora.

Observe a seguir o espectro eletromagnético que apresenta em destaque o espectro visível da luz e a frequência das radiações emitidas por alguns elementos químicos.



Elemento	Frequência ( $10^{12}\text{Hz}$ )
Bário	480
Cálcio	487
Estrôncio	424
Lítio	447
Sódio	509

Considere que a velocidade da luz é  $3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Para se obter a coloração amarela, os fogos de artifício deverão ser compostos por sais de

- A** bário.
- B** cálcio.
- C** estrôncio.
- D** lítio.
- E** sódio.

**QUESTÃO 99**

A tabela a seguir apresenta o índice de refração de cada luz monocromática em um determinado tipo de vidro.

Índice de refração no vidro crown	
Luz	Índice
Violeta	1532
Azul	1528
Verde	1519
Amarelo	1517
Laranja	1514
Vermelho	1513

Após analisar a tabela, um estudante fez o seguinte apontamento: “Considerando que todas as luzes são monocromáticas, a luz violeta é a que sofre o maior desvio em relação à trajetória original do raio de luz branca originário, a luz vermelha apresenta a menor frequência e o menor índice de refração, a luz azul propaga-se no vidro com mais velocidade que a luz verde, enquanto a luz amarela propaga-se no vidro mais lentamente que a luz laranja”.

O aluno cometeu um erro em seu apontamento, pois o raio de luz

- A** vermelha apresenta a maior frequência.
- B** violeta apresenta o menor índice de refração.
- C** verde propaga-se no vidro com maior velocidade que a luz azul.
- D** laranja propaga-se no vidro com menor velocidade que a luz amarela.
- E** vermelha sofre o maior desvio em relação à trajetória da luz branca original.

**QUESTÃO 100**

O enredo de um filme mostra a queda livre, a partir do repouso e de uma altura  $h$ , de um astronauta em um planeta que apresenta aceleração gravitacional quatro vezes menor que a da Terra. Para passar essa ideia no filme, gravado em superfície terrestre, utilizou-se de meios computacionais, criando a impressão de que o tempo de queda do astronauta foi maior, simulando a superfície do outro planeta.

Para atender a proposta descrita, quantas vezes maior deve ser o tempo de queda do astronauta na cena, em relação ao tempo real de queda?

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

**QUESTÃO 101**

Em uma construção, há um grande bloco de concreto que precisa ser transferido para a área externa. O engenheiro da obra, não conseguindo movimentá-lo, pediu ajuda ao mestre de obras, que disse-lhe que a tarefa não poderia ser executada, porque, segundo as leis de Newton, ao empurrar o bloco, este exerceria uma força contrária de volta e, deste modo, seria impraticável aplicar uma força que pudesse movimentá-lo.

O engenheiro, percebendo o equívoco na interpretação, poderia alegar que, pelas leis de Newton, a(s)

- A** resultante das forças sobre o bloco é nula em qualquer circunstância.
- B** força de reação é aquela exercida pelo mestre de obras sobre o bloco.
- C** forças de ação e reação atuam em corpos diferentes e não se anulam.
- D** forças resultantes exercidas pelo chão sobre o mestre de obras se anulam.
- E** intensidade da força de reação é um pouco maior do que a da força de ação.

## QUESTÃO 102

Sônia contratou um pedreiro para colocar um porcelanato novo em sua casa. Durante as obras, o pedreiro utilizava um equipamento que posicionava as placas de porcelanato bem próximas umas das outras, mas com uma distância precisa mínima entre elas, pois em dias mais quentes as placas poderiam expandir e, se encostassem umas nas outras, o piso poderia rachar ou sair do local. As placas de porcelanato são quadradas, com 80 cm de largura e apresentam coeficiente de dilatação linear igual a  $8 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . Sabe-se que na cidade em que Sônia mora, a variação de temperatura, ao longo do dia, pode chegar a 30 °C. Considere que a dilatação linear das placas é homogênea.

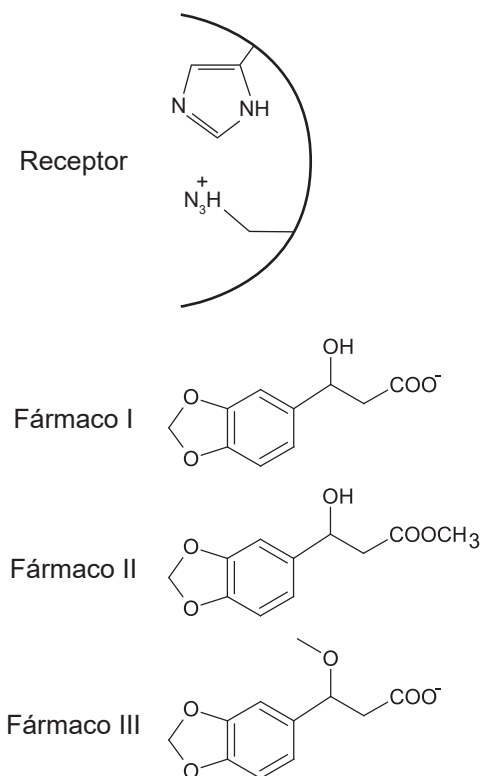
Na situação apresentada no texto, a distância mínima segura entre as placas, para não haver danos, deve ser de

- A 0,096 mm
- B 0,192 mm
- C 0,384 mm
- D 9,600 mm
- E 19,20 mm

## QUESTÃO 103

Para um fármaco atingir o efeito terapêutico desejado, é necessária uma interação entre ele e o seu respectivo receptor. Um dos modelos que melhor exemplifica essa interação é conhecido como modelo chave-fechadura, em que fármaco e receptor se complementam, gerando a resposta biológica. Esse encaixe perfeito é resultado das diferentes interações que podem ocorrer entre fármaco e receptor, como forças eletrostáticas, interações dipolo-dipolo, ou ligações de hidrogênio, por exemplo.

Considere o receptor e os três fármacos a seguir.



O(s) fármaco(s) que pode(m) ligar-se ao receptor por força eletrostática e também por ligação de hidrogênio é(são)

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

**QUESTÃO 104**

Em uma aula experimental, um estudante recebeu um pedaço de palha de aço, uma balança de precisão, uma placa de vidro e um palito de fósforo. Inicialmente, o estudante colocou a placa de vidro sobre a balança e apertou o botão TARAR (para indicar apenas a massa do material a ser, posteriormente, pesado). Em seguida, ele adicionou o pedaço de palha de aço sobre a placa de vidro e anotou a sua massa, que foi de 10 g. Após a pesagem, com o auxílio do palito de fósforo, o estudante ateou fogo na palha de aço e observou a sua queima. Ao final do experimento, quando não havia mais palha de aço em brasa, o estudante verificou que a balança registrava uma massa de 12,86 g.

Com base no procedimento experimental realizado pelo estudante, pode-se concluir que o(a)

- A** experimento apresentou erro na sua execução, pois ao tarar a balança, somou-se a massa da palha de aço com a placa de vidro, acusando aumento de massa.
- B** experimento não teve sucesso, pois toda queima libera gases e, no final, deveria ser observado uma redução de massa.
- C** aumento de massa é resultado de uma reação química entre a palha de aço e 2,86 g de oxigênio presente no ar.
- D** aumento de massa ocorreu devido à absorção de 2,86 g de água presente no ar, após a queima.
- E** palha de aço reagiu com 2,86 g de água presente no ar, aumentando a massa do produto final.

**QUESTÃO 105**

Feromônios são substâncias químicas secretadas por um indivíduo que permite a comunicação com outro indivíduo da mesma espécie. É uma linguagem intraespecífica e cada espécie possui o seu próprio “código” de comunicação baseado nas diferenças estruturais dos compostos.

FERREIRA, J. Tércio. ZARBIN, Paulo H. G. Amor ao primeiro odor: a comunicação química entre os insetos. *Química nova na escola*. São Paulo, maio 1998. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/>>. Acesso em: 15 out. 2017.

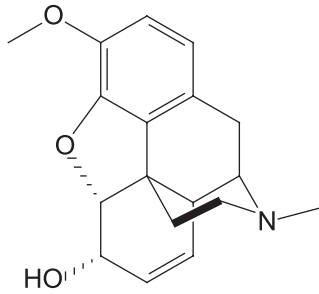
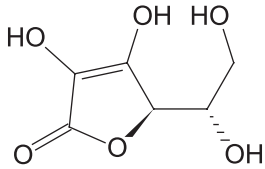
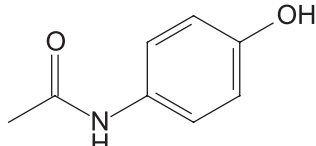
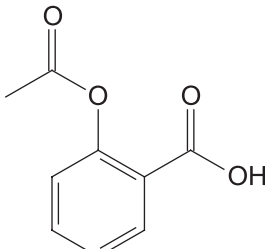
O feromônio da mosca-doméstica é constituído por um único componente com uma estrutura química extremamente simples, que é caracterizada por um hidrocarboneto insaturado de cadeia normal, com 23 carbonos e 46 hidrogênios e com uma instauração na forma cis, presente no nono carbono.

A fórmula estrutural que melhor representa o feromônio secretado pela mosca doméstica é

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

## QUESTÃO 106

Os fármacos são constituídos por diversas substâncias químicas que apresentam em suas estruturas inúmeras funções orgânicas. Na tabela a seguir, apresentam-se as estruturas de algumas substâncias que estão presentes como princípio ativo de alguns fármacos.

Fármaco	Estrutura química do princípio ativo
1	
2	
3	
4	

PAZINATO, Maurício S. et al. Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas. *Química nova na escola*, v. 34, n. 1, p. 21-25, 2012. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br>>. Acesso em: 19 out. 2017. (adaptado)

Considerando os fármacos apresentados na tabela e a análise associada apenas ao princípio ativo de cada um, verifica-se que as funções orgânicas amida e fenol estão presentes no(s) fármaco(s)

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

## QUESTÃO 107

As angiospermas são as plantas dominantes do planeta e formam a maior parte da vegetação. Uma das razões para o sucesso das angiospermas é a presença de mecanismos de transporte de grão de pólen da antera de uma flor para o estigma de outra flor da mesma espécie, caracterizando a polinização cruzada. A abelha é considerada um dos animais mais eficientes nesse tipo de polinização.

Uma das principais vantagens da polinização por insetos, como as abelhas, nas angiospermas, é o(a)

- A** fecundação dependente da água, permitindo ampla distribuição desses vegetais.
- B** produção aumentada de pólen, tornando esses insetos os únicos polinizadores dessa flor.
- C** possibilidade de novas combinações gênicas na descendência, ampliando as chances de adaptação ambiental.
- D** autopolinização, garantindo um grande número de genes em homozigose, evitando a transmissão de genes mutantes letais à prole.
- E** surgimento da anemofilia, um mecanismo de polinização eficiente quando as plantas de mesma espécie estão próximas umas das outras.

## QUESTÃO 108

Acidentes pela picada da aranha-marrom, ou *Loxosceles intermedia*, têm ocasionado casos graves de envenenamento e óbitos no Sul do Brasil. O veneno desse aracnídeo pode destruir proteínas e glóbulos vermelhos. Trata-se de uma aranha que tende a se abrigar em lugares secos e escuros. Esses animais só picam quando se sentem ameaçados e sem possibilidade de fuga. São aracnídeos que suportam extenso intervalo de temperatura e sobrevivem vários dias sem alimento e água. Os ovos são resistentes, a reprodução ocorre com grande frequência e a fêmea posiciona-se sobre os ovos, indicando ativo cuidado com a prole.

O SEGREDO da *Loxosceles*. *Ciência Hoje*, n. 281, v. 47, maio, 2011. (adaptado)

Os acidentes com aranhas-marrons, descritos no texto, relacionam-se

- A** à necessidade de se alimentar de resíduos domésticos que estão amplamente disponíveis nas cidades.
- B** à falta de cuidado das fêmeas com a prole, uma vez que os ovos são resistentes a dessecação e ao frio.
- C** ao excesso de alimento, que eliminou os inimigos naturais dessa espécie de aracnídeo comum nas residências.
- D** à intensa produção de veneno durante o período de postura dos ovos, que são resistentes ao frio e à desidratação.
- E** ao reflexo de defesa do animal que se encontra em condição de risco, como quando comprimido contra o corpo humano.



**QUESTÃO 109**

Doença de Chagas é uma antropozoonose causada pelo protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*. Na ocorrência da doença, observam-se duas fases clínicas: uma aguda, que pode ou não ser identificada, podendo evoluir para uma fase crônica, caso não seja tratada com medicação específica. No Brasil, devido à transmissão vetorial domiciliar ocorrida no passado e hoje interrompida, predominam os casos crônicos. Estima-se que existam entre dois e três milhões de indivíduos infectados. No entanto, nos últimos anos, a ocorrência de doença de Chagas aguda tem sido observada em diferentes estados, em especial na região da Amazônia Legal.

DOENÇA de Chagas. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br>>. Acesso em: 20 out. 2017. (adaptado)

Uma medida de prevenção para a redução do número de casos da zoonose, na região mencionada no texto, seria a(o)

- A realização de campanhas de vacinação para a população.
- B emprego de antibióticos para combater o vetor da doença.
- C conscientização sobre os riscos de banhos em rios e lagoas contaminados.
- D ampliação da rede de saneamento básico, promovendo o tratamento do esgoto.
- E estímulo a práticas de higiene no consumo e na manipulação de alimentos naturais.

**QUESTÃO 110**

Na verdade, jornalistas e divulgadores de ciência dos anos 1960-1970 estavam errados quando atribuíam a esse bioma a função de pulmão do mundo, liberando O<sub>2</sub> e removendo CO<sub>2</sub>. Está mais para torneira que pulmão. É verdade que boa parte do Brasil anda mesmo de respiração curta, mas por ansiedade, devido à falta d'água.

GUIMARÃES, J. R. D. Desmatamento, secas e queimadas, um círculo suicida. Disponível em: <<http://www.cienciahoje.org.br>>. Acesso em: 15 out. 2017 (adaptado)

A ideia mencionada no texto, encontra respaldo no fato de que a Floresta Amazônica apresenta

- A ampla biodiversidade.
- B solo pobre em nutrientes.
- C rápida decomposição de nutrientes.
- D vegetação que apresenta folhas estreitas e cutículas espessas.
- E produtividade primária líquida baixa e evapotranspiração alta.

**QUESTÃO 111**

A figura a seguir ilustra a poluição atmosférica resultante da emissão de poluentes por fontes naturais ou artificiais. Dentre elas, destacam-se a atividade agrícola e a pecuária, a produção industrial e suas fontes energéticas, as erupções vulcânicas, os aterros sanitários e os transportes rodoviários.



As fontes artificiais emittentes de gases que provocam a corrosão de monumentos históricos feitos de mármore e pedra-sabão estão corretamente indicadas pelos números

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

**QUESTÃO 112**

Na Amazônia brasileira, milhares de toneladas de mercúrio foram lançadas no ambiente. A maior parte acabou depositada de forma inócua em solos florestais. Mas as contínuas intervenções nestes ambientes remobilizam o mercúrio aí acumulado tornando-o novamente disponível para a incorporação nas cadeias alimentares e eventualmente atingindo as populações humanas.

LACERDA, Luiz Drude de. Fatos que mudaram nossa forma de ver a natureza: Amargo Pesadelo. Instituto Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 1, p. 184, 2008.

Uma das intervenções que causam a redistribuição trófica do metal, mencionada no texto anterior, é o(a)

- A queimada florestal.
- B compactação do solo.
- C ressecamento do solo.
- D aplicação de agrotóxicos.
- E uso de fertilizantes agrícolas.

### QUESTÃO 113

Os anfíbios foram os primeiros seres vertebrados a conquistar a terra firme, pois todas as outras formas de vida dependiam do meio aquático para sobrevivência. De acordo com evidências de fósseis encontrados há 400 milhões de anos (Período Devoniano), os anfíbios evoluíram a partir dos peixes.

WOEHL JUNIOR, G.; WOEHL, E. N. Anfíbios da Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.ra-bugio.org.br>>. Acesso em: 11 set. 2017.

Algumas adaptações foram necessárias aos anfíbios para a passagem do meio aquático para o meio terrestre, entre elas, o(a)

- A** circulação dupla e completa.
- B** desenvolvimento e a adaptação dos pulmões.
- C** corpo revestido por pele grossa, com placas córneas.
- D** fecundação interna com deposição de ovos com casca rígida.
- E** presença de alguns anexos embrionários no ovo, como o âmnio e alantoide.

### QUESTÃO 114

Os australianos Barry J. Marshall e J. Robin Warren foram responsáveis pela descoberta da bactéria *Helicobacter pylori*. A infecção por *H. pylori* pode ser diagnosticada por meio de testes com anticorpos, identificando-se o organismo em biópsia durante uma endoscopia ou por meio de testes respiratórios não invasivos que identificam a produção de uma enzima da bactéria no estômago. O combate à bactéria costuma ser feito por meio de antibióticos específicos. Em todo o mundo, diversos trabalhos com *H. pylori* passaram a ser realizados a partir das descobertas de Marshall e Warren.

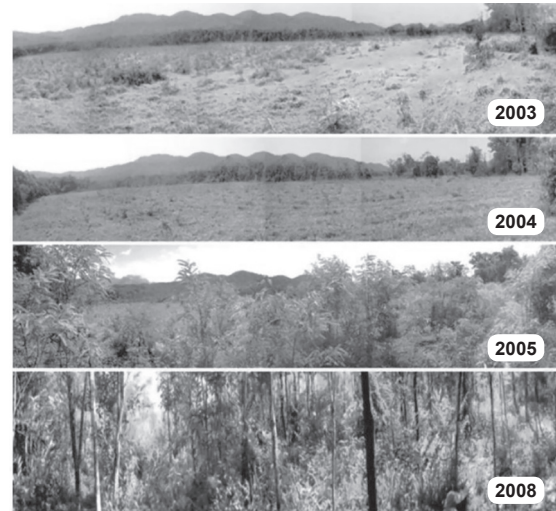
YANO, Célio. Uma bactéria sui generis. *Ciência Hoje*, 3 out. 2005. Disponível em: <<http://www.cienciahoje.org.br>>. Acesso em: 7 out. 2017. (adaptado)

A descoberta de Marshall e Warren, mencionada no texto, foi importante por estabelecer a relação entre a bactéria *H. pylori* e

- A** constipação intestinal.
- B** diabetes.
- C** diarreia.
- D** obesidade.
- E** úlceras gástricas.

### QUESTÃO 115

A imagem a seguir é proveniente de uma mesma área em regeneração, na Floresta Atlântica do litoral do Paraná, entre os anos de 2003 e 2008.



MARQUES, Márcia Cristina Mendes. Refúgios da Biodiversidade Tropical. *Revista Ciência Hoje*, ed. 329, vol. 55, Set. 2015, p. 36.

O conjunto de alterações observadas no ambiente registrado é um exemplo de

- A** nicho ecológico.
- B** potencial biótico.
- C** sucessão ecológica.
- D** irradiação adaptativa.
- E** resistência ambiental.

### QUESTÃO 116

O processo *Champenoise* se caracteriza por um corte (mistura) de vinhos selecionados que são engarrafados com uma certa quantidade de açúcar e de fermentos selecionados, em que se produz uma segunda fermentação dentro da própria garrafa. Durante o processo, a garrafa é girada e, cada vez mais, inclinada, até ficar com o gargalo para baixo, onde se depositam os sedimentos de fermento. A garrafa é, então, aberta, e esses sedimentos, retirados, acrescentando-se outro licor, chamado de expedição, que contém uma certa dosagem de açúcar. Novamente arrolhada, a garrafa é enviada para consumo.

NITZKE, Julio Alberto. Espumante, fluxograma. *A feira*. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br>>. Acesso em: 1º out. 2017. (adaptado)

O processo descrito no texto trata da produção de espumante, bebida de gaseificação mais intensa decorrente do processo de

- A** agitação da bebida engarrafada antes da abertura.
- B** acréscimo de licores com certa dosagem de açúcar.
- C** acondicionamento com uma rolha especial que assegura a pressão.
- D** inclinação e giro da garrafa, possibilitando a difusão dos gases na bebida.
- E** segunda fermentação, que aumenta o teor de gás carbônico.

**QUESTÃO 117**

A maior parte dos anestésicos locais são bases fracas que se apresentam tanto na forma ionizada quanto na forma não ionizada. Pelo fato de atravessar mais facilmente a membrana lipídica, o anestésico que apresenta maior concentração da forma não ionizada alcança mais rapidamente seu sítio efetor e possui menor tempo de latência. O  $pK_a$  dos anestésicos locais define a proporção existente da forma ionizada e não ionizada, em um determinado pH. Se o  $pK_a$  do anestésico for menor que o pH do meio, há predomínio da forma não ionizada. Quanto maior for o  $pK_a$  em relação ao pH, maior será a taxa da forma ionizada do anestésico.

Observe na tabela a seguir alguns exemplos de anestésicos locais e suas respectivas constantes de ionização.

Anestésico local	Constante de ionização ( $K_a$ )	Dados
Benzocaína	$3,16 \cdot 10^{-4}$	$\log 3,16 \cong 0,5$
Bupivacaína	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$\log 7,9 \cong 0,9$
Lidocaína	$1,26 \cdot 10^{-8}$	$\log 1,26 \cong 0,1$
Procaína	$1,25 \cdot 10^{-9}$	$\log 1,25 \cong 0,1$
Tetracaína	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$\log 2,5 \cong 0,4$

Considerando o pH fisiológico igual a 7,4, um anestesista que necessita do efeito mais rápido possível, dispondo dos anestésicos locais indicados na tabela, deverá escolher a

- A** benzocaína.
- B** bupivacaína.
- C** lidocaína.
- D** procaína.
- E** tetracaína.

**QUESTÃO 118**

Dois automóveis de mesma massa e modelo, um da versão 2005 e outro da nova versão, 2018, passaram por um teste de resistência. Esses automóveis, com a mesma velocidade, sofreram uma colisão inelástica frontal contra um obstáculo até pararem. O dano na lataria da versão nova foi maior que o dano na lataria da versão antiga, levando algumas pessoas a pensarem que o carro antigo era mais resistente do que a nova versão. Entretanto, é justamente isso que faz com que os modelos mais recentes sejam mais seguros, já que o intervalo de tempo da colisão com um objeto até a parada é maior no modelo mais novo.

Na situação descrita, apesar de “amassar” mais, o automóvel novo é mais seguro porque a(o)

- A** impulso devido à colisão tem módulo menor no automóvel novo.
- B** energia cinética dissipada na colisão é maior no automóvel antigo.
- C** quantidade de movimento na colisão varia mais nos automóveis antigos.
- D** módulo da desaceleração média na colisão é maior nos automóveis antigos.
- E** variação da energia mecânica dos automóveis novos na colisão é menor que a dos antigos.

**QUESTÃO 119**

Para simular uma jangada, um professor utiliza um material homogêneo e não permeável de densidade igual a  $0,3 \text{ g/cm}^3$ , uma bacia com água e algumas pedras. O material foi cortado em forma de paralelepípedo retângulo com área da base igual a  $15 \text{ cm}^2$  e altura de 2 cm. A água da bacia possui densidade igual a  $1 \text{ g/cm}^3$ , e a “jangada” flutua sobre ela. Gradativamente, o professor adiciona pedras sobre a jangada, de maneira uniforme, até que o nível de água atinja metade da altura do paralelepípedo.

A massa total de pedras, em gramas, colocada na “jangada”, foi de

- A** 1,7.
- B** 4,5.
- C** 6,0.
- D** 10,5.
- E** 21,0.

## QUESTÃO 120

Em algumas grandes cidades, são registrados casos de choques elétricos com macacos, quando eles encostam as duas mãos, simultaneamente, em um fio de eletricidade. Por outro lado, o mesmo não acontece com pássaros quando estes encostam as duas patas em um fio elétrico.

Os pássaros, diferentemente dos macacos, não sofrem choques porque a(s)

- A** suas patas funcionam como isolante elétrico, não permitindo a passagem de corrente.
- B** área de contato entre suas patas e o fio elétrico é muito menor que a das mãos do macaco.
- C** corrente elétrica induzida no fio é maior no macaco, já que este apresenta uma maior área corporal.
- D** cargas elétricas acumuladas em seus corpos são menores que as acumuladas no corpo do macaco.
- E** diferença de potencial elétrico gerada no fio é desprezível, devido à pequena distância entre suas patas.

## QUESTÃO 121

Em uma determinada loja, há cinco marcas de secadores de cabelos que apresentam distintas potências máximas, conforme apresentado na tabela a seguir.

Marca	Potência máxima
1	1 200 W
2	1 500 W
3	1 800 W
4	2 100 W
5	2 400 W

Uma mulher deseja comprar um secador de máxima potência, sem, contudo, causar superaquecimento ou queima do aparelho, pois as tomadas de sua residência apresentam tensão de 110 V e suportam uma corrente com intensidade máxima de 17 A.

Sabendo que essa mulher irá utilizar o aparelho em sua potência máxima, ela deverá comprar o secador da marca

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

## QUESTÃO 122

Algumas lojas e escritórios utilizam em seus ambientes, além do ar-condicionado, um aparelho comumente chamado de “cortina de ar”, que projeta uma corrente contínua de ar, em alta velocidade, do topo da porta até o chão. Esses aparelhos são instalados, geralmente, em ambientes que não podem deixar portas ou janelas fechadas.

Um dado ambiente climatizado contém uma cortina de ar sobre uma porta que permanece aberta. Nessas condições, o(a)

- A** ar-condicionado trabalhará mais, pois a porta aberta fará com que haja troca de calor com o ambiente externo.
- B** ar-condicionado não conseguirá manter a temperatura em virtude da corrente de ar forçar a troca de calor.
- C** cortina de ar substitui o ar condicionado, pois a corrente contínua de ar diminui a temperatura do ambiente.
- D** cortina de ar ajuda na climatização do ambiente, pois a sua corrente de ar contínua atua como um ventilador.
- E** cortina de ar impede a troca de calor com o ambiente externo, impedindo a sobrecarga do ar-condicionado.

**QUESTÃO 123**

Os anestésicos locais são drogas utilizadas para promover um bloqueio reversível da transmissão de estímulo nervoso no local em que foram aplicados, sem gerar alterações no estado de consciência do indivíduo. Algumas reações alérgicas a essas drogas estão associadas à produção do ácido para-aminobenzoico, ou PABA, durante o metabolismo do anestésico. Por essa razão, hoje, alguns anestésicos são usados com menos frequência devido ao risco de complicações.

A fórmula estrutural do PABA e de cinco anestésicos locais estão apresentadas a seguir.

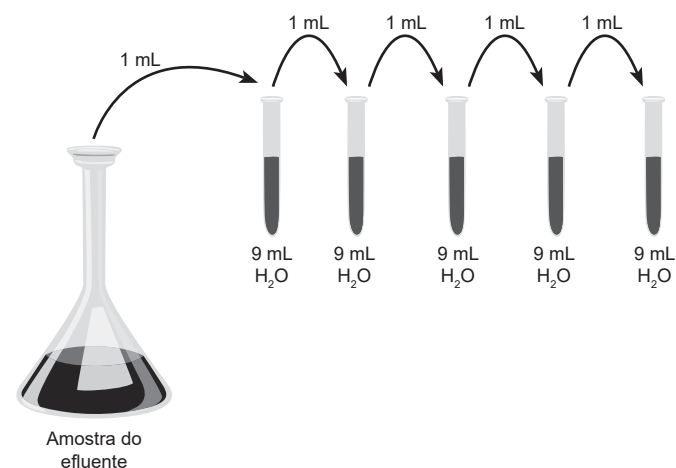
PABA	
Procaína	
Mepivacaína	
Dibucaína	
Butacaína	
Cocaína	

Dos anestésicos apresentados na tabela anterior, os que podem gerar reações alérgicas associadas à produção do PABA, são a

- A** butacaína e a cocaína.
- B** mepivacaína, a dibucaína e a cocaína.
- C** procaína e a butacaína.
- D** procaína, a dibucaína e a butacaína.
- E** procaína, a mepivacaína e a cocaína.

**QUESTÃO 124**

Para quantificar a concentração de bactérias existentes na amostra de um efluente de uma indústria química, cinco diluições sucessivas foram realizadas, tomando-se 1 mL da amostra do efluente e adicionando a 9 mL de água. As outras diluições repetiram-se, seguindo o mesmo padrão: pipeta-se 1 mL da solução diluída anteriormente e adiciona-se a 9 mL de água até atingir o último tubo, como representa a imagem a seguir.



Realizadas as diluições, uma alíquota de 1 mL do conteúdo do último tubo de ensaio foi incubada por 48 horas.

Após esse período, foram contadas 50 colônias de bactérias, também chamadas de unidades formadoras de colônias, ou UFC.

Desse modo, qual a quantidade de UFC presentes em 1 mL do efluente analisado?

- A**  $2,95 \cdot 10^6$
- B**  $2,95 \cdot 10^7$
- C**  $5,0 \cdot 10^5$
- D**  $5,0 \cdot 10^6$
- E**  $5,0 \cdot 10^7$

## QUESTÃO 125

[...]

Agora eu tô bolando um carro movido a bagulhos  
Dejetos, restos, detritos, fezes, três vezes estrume  
Um carro de luxo movido a lixo

[...]

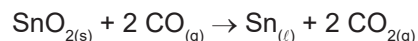
"Movido a água", de Itamar Assunção.

Os versos anteriores referem-se a uma das possibilidades de produção de combustíveis veiculares, em que a utilização do lixo como fonte energética se deve à geração de

- A biodiesel, composto principalmente por etanol.
- B biodiesel, composto principalmente por ésteres de ácidos graxos.
- C biogás, composto principalmente por metano.
- D biogás, composto principalmente por gás sulfídrico.
- E biogás, composto principalmente por monóxido de carbono.

## QUESTÃO 126

O estanho, presente na solda comum (solda de estanho-chumbo), é encontrado na natureza na forma de um minério denominado cassiterita, que apresenta elevado teor de  $\text{SnO}_2$ . Então, para se obter o estanho metálico, deve-se aquecer e reagir o seu óxido em atmosfera com monóxido de carbono, pois esse composto desloca o oxigênio presente no  $\text{SnO}_2$ , obtendo-se como produto o estanho metálico e gás carbônico, conforme a equação química:



Considere que as massas molares em g/mol dos elementos presentes na equação química são: Sn = 118; O = 16; C = 12.

BROCCI, Eduardo de Albuquerque. Os metais: origem e principais processos de obtenção. *Produções Midiáticas da PUC-Rio*. Seção Sala de Leitura.

Disponível em: <<http://web.ccead.puc-rio.br/>>. Acesso em: 15 out 2017. (adaptado)

Considere que o minério tem 75% de pureza e que pretende-se obter 12 mols de estanho em uma reação cujo rendimento é de 80%. A massa do minério, em gramas, necessária para a obtenção dessa quantidade de estanho, é igual a

- A 1416 g.
- B 1770 g.
- C 2250 g.
- D 2360 g.
- E 3000 g.

## QUESTÃO 127

O iodo-131 (I-131) pode ser usado no tratamento de câncer de tireoide. Ao se acumular nesse órgão, suas emissões radioativas destroem as células cancerígenas. A dosagem de iodo é receitada pelo médico especialista e varia de indivíduo para indivíduo. O tempo de meia-vida do I-131 é de 8 dias.

Supondo que uma dose de I-131 seja administrada a um paciente, quantos dias serão necessários para que se tenha apenas 3,125% dessa substância presente no seu organismo?

- A 8 dias.
- B 16 dias.
- C 24 dias.
- D 32 dias.
- E 40 dias.

## QUESTÃO 128

O alumínio pode ser obtido a partir da eletrólise ígnea da alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), presente no mineral bauxita. Nesse processo eletroquímico, que ocorre em temperaturas próximas a 1000 °C, o ânodo é formado por barras de grafite, que sofrem desgaste durante a eletrólise. Já o cátodo é constituído de uma cuba enorme feita de aço e coberta por grafite, não sofrendo desgaste durante o processo.

O desgaste das barras de grafite durante a eletrólise da alumina se dá pela

- A redução do  $\text{Al}_{(l)}^{3+}$  no cátodo.
- B reação do  $\text{O}_{2(g)}$  com o grafite.
- C redução do  $\text{O}_{(l)}^{2-}$  com o grafite.
- D oxidação do  $\text{Al}_{(l)}^{3+}$  com o grafite.
- E reação do  $\text{Al}_{(s)}$  com o grafite.

**QUESTÃO 129**

Pesquisadores da Universidade de Chicago podem ter encontrado a solução para os problemas de diabetes de maneira relativamente simples: usando enxertos de pele artificial com a estrutura de DNA alterada. Os cientistas realizaram testes em ratos de laboratório. Nos casos dos ratos que comiam de maneira mais danosa (considerando que a obesidade é um dos maiores causadores de diabetes tipo 2), os enxertos de pele modificada impediram que eles desenvolvessem a doença. Isso acontece porque o método utiliza um gene que codifica o hormônio chamado “peptídeo semelhante a glucagon 1”, ou GLP-1. Ele é responsável pela diminuição do apetite e pela regulação do nível de açúcares no sangue.

FARINACCIO, Fernando. Enxertos de pele artificial podem prevenir diabetes em seres humanos. *Tecnundo*, 4 ago. 2017. Disponível em: <<https://www.tecnundo.com.br>>. Acesso em: 3 nov. 2017. (adaptado)

Os resultados do experimento descrito no texto demonstram que o(s)

- A** hormônio GLP-1 é responsável pela ocorrência de diabetes tipo 2.
- B** animais enxertados passaram a ter maiores níveis de glicose no sangue.
- C** procedimento garante a cura de todos os tipos de diabetes que ocorrem nos seres humanos.
- D** enxerto de pele geneticamente modificada pode ser um método para a cura da diabetes tipo 2.
- E** animais geneticamente modificados são fonte de insulina para o tratamento de diabetes tipo 2.

**QUESTÃO 130**

Um desfibrilador portátil, contendo dois capacitores de mesma capacitância  $C$  ligados em série, é utilizado para armazenar energia elétrica. O dispositivo é ligado em uma bateria de tensão igual a  $12\text{ V}$ , e a energia potencial elétrica armazenada pelos capacitores quando estão completamente carregados é igual a  $E$ . Ao apresentar um problema, um dos capacitores foi substituído por outro de capacitância igual a  $2C$ , também ligado em série ao outro. O novo sistema é ligado à mesma bateria até que os capacitores fiquem completamente carregados.

Sendo  $E'$  a energia potencial elétrica armazenada pelo novo sistema, a razão entre  $E'$  e  $E$  é

- A**  $\frac{1}{2}$
- B**  $\frac{2}{3}$
- C**  $\frac{4}{3}$
- D**  $\frac{3}{2}$
- E**  $\frac{16}{9}$

**QUESTÃO 131**

Abrahim Hassan é o primeiro bebê do mundo a nascer a partir da combinação do DNA de três pessoas. [...] A mãe tem um distúrbio genético fatal denominado síndrome de Leigh, que danifica o sistema nervoso em desenvolvimento, levando à perda progressiva das habilidades psicomotoras, resultando em morte em poucos anos, em geral, provocada por falência respiratória.

CASTRO, Fábio de. Nasce primeiro bebê gerado com DNA de 3 pessoas, dizem médicos. *O Estado de S. Paulo*. Seção Ciência. 27 set. 2016. Disponível em: <<http://estadao.com.br>>. Acesso em: 6 jun. 2017. (adaptado)

Os genes do distúrbio citado no texto estão no DNA mitocondrial. Os médicos utilizaram o método de transferência mitocondrial, no qual o núcleo do óvulo da mãe foi inserido no óvulo de uma doadora saudável, cujo núcleo foi removido. O óvulo então foi fertilizado com espermatozoide do marido e em seguida implantado na mãe.

A finalidade da técnica descrita no texto é

- A** criar novas formas de vida com características que são de interesse da sociedade.
- B** sequenciar o genoma humano utilizando material genético de populações de diferentes etnias.
- C** decifrar o código genético humano ratificando o papel do DNA como responsável pela expressão gênica.
- D** detectar distúrbios genéticos por meio da análise cariotípica de células fetais extraídas do líquido amniótico.
- E** reduzir a probabilidade de filhos com doenças hereditárias, advindas de progenitores com distúrbios genéticos.

**QUESTÃO 132**

“Tudo o que podemos fazer é ter sempre em mente a ideia de que todos os seres vivos pelejam por aumentar em progressão geométrica, e que cada qual, pelo menos em algum período da vida, ou durante alguma estação do ano, seja permanentemente ou em intervalos de tempo, tem que lutar por sua sobrevivência e está sujeito a sofrer considerável destruição. Quando refletimos sobre essa luta vital, podemos consolar-nos com a plena convicção de que a guerra que se trava na natureza não é incessante, nem produz pânico; que a morte geralmente sobrevém de maneira imediata, e que os mais resistentes, os mais fortes, os mais saudáveis e os mais felizes conseguem sobreviver e multiplicar-se.”

IVANISSEVICH, Alicia (Org.). *Fatos que mudaram nossa forma de ver a natureza*: um livro ainda muito atual. Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje, 2008.

A citação do texto anterior foi obtida de uma obra importante na construção do conhecimento científico biológico. A análise de seus argumentos permite identificá-la como

- A** *Systema Naturae*, de Lineu.
- B** *Filosofia Zoológica*, de Lamarck.
- C** *Micrographia*, de Robert Hooke.
- D** *A origem das espécies*, de Charles Darwin.
- E** *Ensaios com plantas híbridas*, de Gregor Mendel.

## QUESTÃO 133

A ideia de que a ontogenia é capaz de recapitular a filogenia foi inicialmente proposta por Haeckel, na década de 1860. Haeckel já havia sido influenciado pelos trabalhos de Darwin quando apresentou essa discussão, e propôs que a história do desenvolvimento de um organismo (ou seja, sua ontogenia) repete a evolução de sua espécie (filogenia). Desta forma, estruturas que derivam de outras, presentes em um mesmo grupo ancestral comum, refletem parentesco evolutivo.

A ONTOGENIA recapitula a filogenia? *Casa da ciência*, 9 jun. 2016. Disponível em: <<http://www.casadaciencia.com.br>>. Acesso em: 20 jun. 2017. (adaptado)

Considerando as informações do texto anterior, a observação que exemplifica esta definição é o(a)

- A desenvolvimento de asas em insetos, como borboletas, e em aves, como os beija-flores.
- B presença de fendas faríngeas e cauda pós-anal em embriões de Chordata, como humanos e anfioxos.
- C redução ou ausência de olhos em animais subterrâneos, como o anfíbio proteus e aracnídeos troglóbios.
- D desenvolvimento da forma corporal fusiforme semelhante entre vertebrados, como golfinhos e tubarões.
- E produção de anticoagulantes por artrópodes, como os mosquitos, e por mamíferos hematófagos, como os morcegos.

## QUESTÃO 134

O fator determinante da evolução da resistência de uma praga a um inseticida é a pressão de seleção, ou seja, o uso contínuo de um mesmo produto sem a implementação efetiva de estratégias de manejo de resistência.

ALISSON, Elton. Aumento de resistência de pragas agrícolas a inseticidas ameaça agronegócio. *Agência FAPESP*, 18 out. 2017. Disponível em: <<http://agencia.fapesp.br>>. Acesso em: 4 dez. 2017.

Em relação aos inseticidas e seus efeitos, o trecho anterior faz referência à

- A seleção de indivíduos sensíveis.
- B morte dos indivíduos resistentes.
- C sobrevivência dos indivíduos sensíveis.
- D ampliação do número de indivíduos resistentes.
- E mutação induzida pelo uso dessas substâncias.

## QUESTÃO 135

O dono de uma indústria suspeita que um de seus equipamentos apresenta um motor com baixo rendimento. Realizando algumas análises, verificou que o motor leva uma hora para consumir 9 litros de um combustível de densidade  $0,700 \text{ g/cm}^3$ . Da queima desse combustível, há uma quantidade de calor liberada igual a  $10\,000 \text{ cal/g}$ , desenvolvendo uma potência de  $21 \text{ kW}$ . O resultado das análises indicou um rendimento abaixo do esperado.

Com base nos dados apresentados, sabendo que  $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$ , qual o rendimento desse motor?

- A 0,03%
- B 0,7%
- C 3,33%
- D 30%
- E 70%



**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

**Questões de 136 a 180**

**QUESTÃO 136**

Um dos netos de dona Maria perguntou-lhe qual era a sua data de aniversário. Ela, muito enigmática, respondeu com algumas dicas:

- O número que representa o dia é um múltiplo de 3 cujo algarismo das unidades é um número primo.
- O número que corresponde ao mês é um múltiplo de 5.
- A soma dos números que representam o dia e o mês é um número primo maior que 30.

De acordo com as dicas, a data de aniversário de dona Maria é

- A** 12 de maio.
- B** 27 de maio.
- C** 15 de outubro.
- D** 21 de outubro.
- E** 27 de outubro.

**QUESTÃO 137**

Para hospedar seus nove representantes durante um torneio esportivo, o departamento de recursos humanos de uma instituição reservou os quartos de números 101, 102 e 103 em um hotel, sendo a lotação máxima de cada um deles três pessoas.

O número de formas distintas de acomodar os nove representantes nos três quartos é expresso por

- A**  $P_9$
- B**  $A_{9,3}$
- C**  $C_{9,3}$
- D**  $A_{9,3} \cdot A_{6,3} \cdot A_{3,3}$
- E**  $C_{9,3} \cdot C_{6,3} \cdot C_{3,3}$

**QUESTÃO 138**

Uma rede de lanchonetes oferece 7 opções de pratos principais e 5 de acompanhamentos especiais. Pretendendo ofertar combos promocionais, ela elaborou o seguinte anúncio para seus clientes:

**Na compra de um prato principal, ganhe dois acompanhamentos especiais diferentes, à sua escolha.**

Na compra de um único prato principal, o total de possíveis combos promocionais distintos que podem ser pedidos é

- A** 35.
- B** 70.
- C** 140.
- D** 175.
- E** 220.

**QUESTÃO 139**

**A curva do esquecimento**

No final do século XIX, o psicólogo alemão Hermann Ebbinghaus fez uma série de estudos sobre a memória humana. Uma das suas descobertas mais importantes foi “a curva do esquecimento”, que descreve a perda exponencial de informação que segue a aquisição de informação.

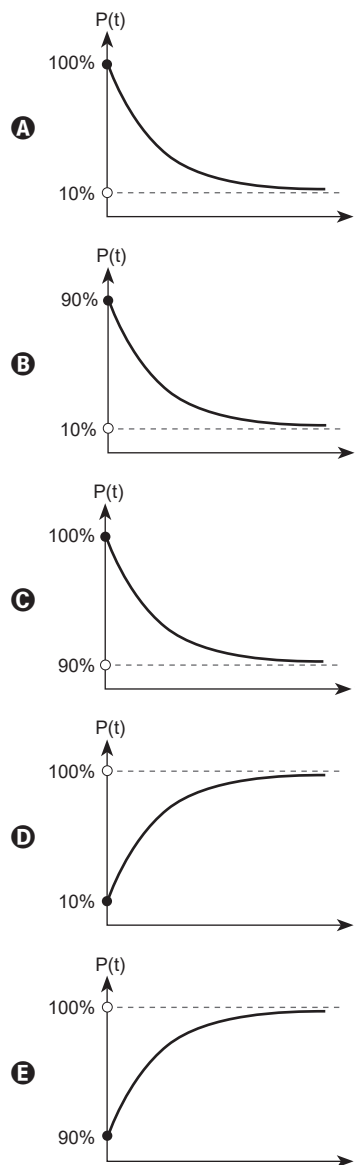
A CURVA do esquecimento. Zinplez, 5 fev. 2015. Disponível em: <<http://www.zinplez.com/>>. Acesso em: 14 nov. 2017. (adaptado)

Com base na curva do esquecimento de Ebbinghaus, criou-se um modelo matemático para estimar o percentual  $P$  da quantidade de informação que permanece na memória decorrido um período de tempo  $t$  após sua aquisição. O modelo é descrito pela função

$$P(t) = 0,9 \cdot 10^{-kt} + 0,1,$$

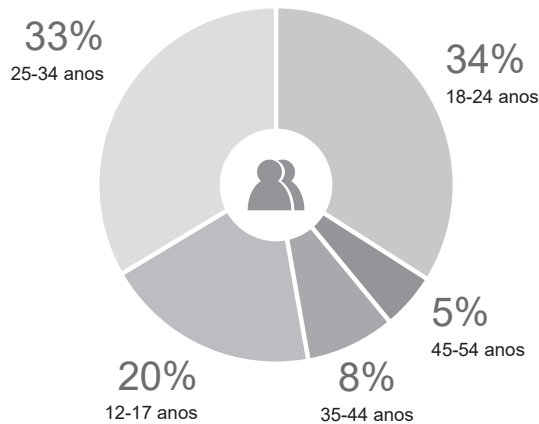
sendo  $k$  uma constante positiva.

O gráfico que melhor descreve a função  $P$  da curva do esquecimento de Ebbinghaus é



**QUESTÃO 140**

As redes sociais estão cada vez mais presentes no dia a dia das pessoas. Determinada rede social focada no compartilhamento de fotos e vídeos possui 100 milhões de usuários. O gráfico a seguir mostra a divisão desses usuários de acordo com a faixa etária.

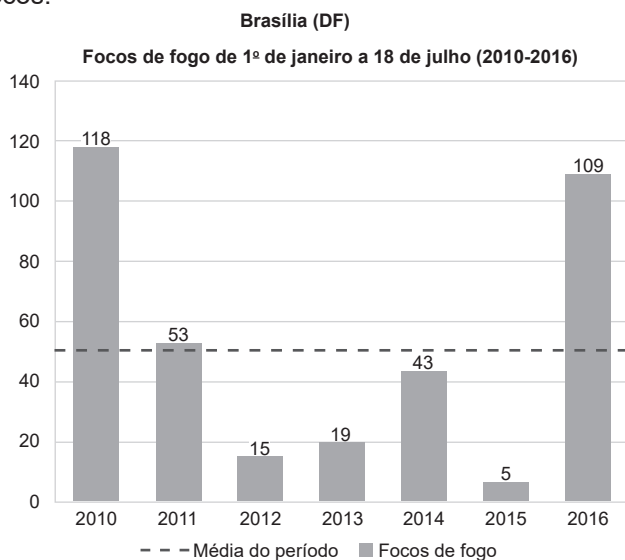


O número de usuários que têm de 25 a 44 anos é, em milhões, igual a

- A 3,3.
- B 4,1.
- C 33.
- D 41.
- E 75.

**QUESTÃO 141**

Levantamento feito pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais mostra que o número de focos de fogo na região de Brasília aumentou 2080% em um ano, considerando o total de focos de 1º de janeiro a 18 de julho. Em 2016, foram 109 focos nesse período, a maior quantidade desde 2010, quando foram contabilizados 118 focos.



PEGORIM, Josélia. Brasília está pegando fogo. *Climatempo*, 19 jul. 2016. Disponível em: <<http://www.climatempo.com.br>>. Acesso em: 13 nov. 2017. (adaptado)

No período considerado no gráfico, o desvio médio absoluto da quantidade de focos de fogo em Brasília é expresso por

- A  $\frac{3 \cdot 280 + 4 \cdot 82}{7}$
- B  $\frac{3 \cdot 280 - 4 \cdot 82}{7}$
- C  $\frac{6 \cdot 280 - 8 \cdot 82}{49}$
- D  $\frac{8 \cdot 280 - 6 \cdot 82}{49}$
- E  $\frac{8 \cdot 280 + 6 \cdot 82}{49}$

**QUESTÃO 142**

Uma empresa do ramo alimentício está correndo o risco de fechar. Para que seus investidores continuem a apoiá-la financeiramente, foi imposto que, de janeiro de 2018 até o final de maio do mesmo ano, a média dos lucros obtidos deve ser pelo menos 10% maior que a média mensal dos lucros dos seis últimos meses de 2017. As tabelas a seguir mostram os lucros mensais da empresa, com os valores dados em milhões de reais.

2017					
JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2,7	3,1	3,2	3,6	3,5	4,3

2018				
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI
3,1	2,8	3,2	4,0	x

Para satisfazer os investidores, o lucro da empresa em maio de 2018 deve ser de, no mínimo,

- A 3,74 milhões de reais.
- B 3,9 milhões de reais.
- C 5,6 milhões de reais.
- D 7,3 milhões de reais.
- E 9,34 milhões de reais.

**QUESTÃO 143**

Uma equipe internacional de astrônomos descobriu um novo sistema solar, que orbita em torno da estrela Trappist-1, um astro do tamanho de Júpiter. Observações confirmam a existência de sete planetas nesse sistema, nomeados Trappist-1b, Trappist-1c, Trappist-1d, Trappist-1e, Trappist-1f, Trappist-1g e Trappist-1h.

As órbitas dos sete planetas seguem um ritmo periódico, e o tempo que levam para completá-las pode ser expresso por razões simples. Por exemplo, os tempos de órbita do Trappist-1c e do Trappist-1b estão na razão 8:5. Já os tempos do Trappist-1d e do Trappist-1c estão na razão 5:3. O Trappist-1b leva 1 dia terrestre para completar uma órbita.

DOMÍNGUEZ, Nuño. Telescópio da NASA descobre um sistema solar com sete planetas como a Terra. *El País*, 24 fev. 2017. Disponível em: <<https://elpais.com>>. Acesso em: 23 out. 2017. (adaptado)

O tempo terrestre de órbita do Trappist-1d é igual a

- A** 9 horas.
- B** 1 dia e 1 hora.
- C** 1 dia e 16 horas.
- D** 2 dias e 8 horas.
- E** 2 dias e 16 horas.

**QUESTÃO 144**

Cinco marcas de suco industrializado, A, B, C, D e E, serão avaliadas em um teste que retirará do mercado aquelas cujo percentual de açúcar por embalagem seja pelo menos igual a 6%.

O conteúdo da embalagem de cada marca está indicado a seguir.

- A – 300 mL de suco, dos quais 15 mL são açúcar;
- B – 220 mL de suco, dos quais 16,5 mL são açúcar;
- C – 200 mL de suco, dos quais 12 mL são açúcar;
- D – 250 mL de suco, dos quais 17,5 mL são açúcar;
- E – 400 mL de suco, dos quais 32 mL são açúcar.

Entre as cinco marcas avaliadas, a única que permanecerá no mercado é

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

**QUESTÃO 145**

Uma gráfica utiliza a tabela a seguir para determinar os preços de suas cópias.

Número de cópias	Valor por cópia
Menos de 100	R\$ 0,08
De 100 a 199	R\$ 0,07
200 ou mais	R\$ 0,05

O dono de um restaurante resolveu fazer cópias de um panfleto promocional e, sem ter conhecimento da tabela de preços da gráfica, fez quatro pedidos separados: um de 50 cópias, um de 80, um de 140 e outro de 250 cópias.

Se tivesse feito um único pedido com o total de cópias, o dono do restaurante teria economizado

- A** R\$ 5,40.
- B** R\$ 6,70.
- C** R\$ 8,10.
- D** R\$ 10,40.
- E** R\$ 15,60.

**QUESTÃO 146**

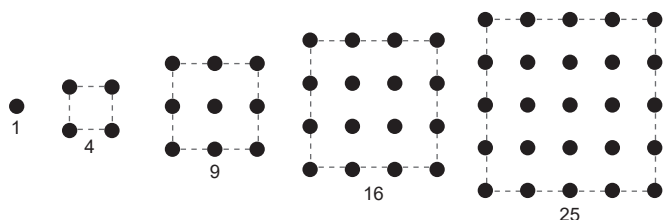
A taxa de gordura corporal de uma pessoa é a razão entre sua massa de gordura corporal e sua massa total. André pesava 130 kg e sua taxa de gordura corporal era de 30%. Após iniciar uma dieta aliada à prática de exercícios físicos regulares, ele passou a pesar 90 kg.

Sabendo que 75% da massa perdida por André foi de gordura, sua taxa de gordura corporal passou a ser de

- A** 10,0%.
- B** 11,1%.
- C** 20,0%.
- D** 22,5%.
- E** 25,0%.

## QUESTÃO 147

Quadrados perfeitos são números naturais que podem ser representados por pontos arranjados na superfície de um quadrado. A seguir, estão representados os cinco primeiros quadrados perfeitos.



Sabe-se que a soma dos  $n$  primeiros quadrados perfeitos é calculada pela fórmula  $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ .

Para qual valor de  $n$  a soma dos  $n$  primeiros quadrados perfeitos é 285?

- A** 31
- B** 19
- C** 17
- D** 15
- E** 9

## QUESTÃO 148

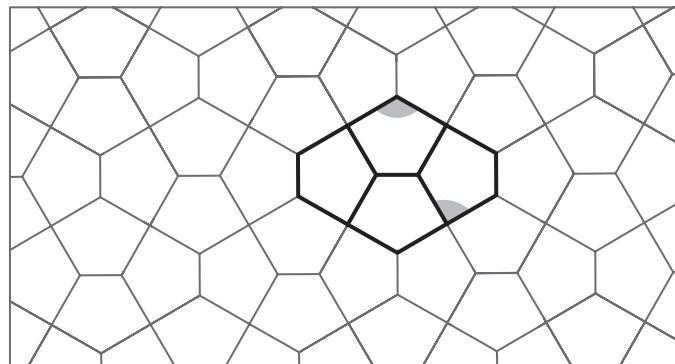
Uma pessoa endividou-se com uma empresa de telefonia e fez um acordo para pagar a dívida em oito parcelas decrescentes. A primeira parcela deve corresponder a 20% do valor total da dívida, e cada parcela subsequente deve ser R\$ 30,00 mais barata que a parcela anterior.

Em relação à primeira parcela do pagamento, a última parcela corresponderá a

- A** 2,5%.
- B** 5,0%.
- C** 12,5%.
- D** 15,0%.
- E** 25,0%.

## QUESTÃO 149

Lígia comprou azulejos novos para colocar no muro de sua casa. Os azulejos são idênticos entre si e possuem formato pentagonal, conforme imagem a seguir, em que estão destacados dois ângulos.



A soma dos dois ângulos destacados é igual a

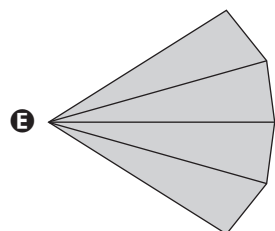
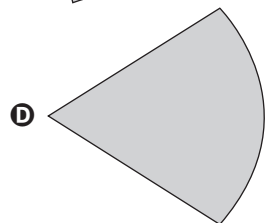
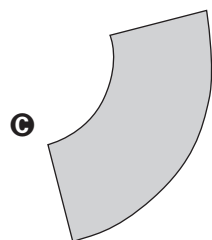
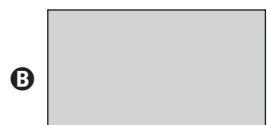
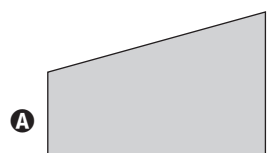
- A** 180°.
- B** 198°.
- C** 210°.
- D** 216°.
- E** 228°.

**QUESTÃO 150**

Elisabete possui um abajur como o mostrado a seguir. Devido ao tempo de uso, o tecido que reveste a parte de cima do abajur (que cobre a lâmpada) rasgou e deve ser trocado. Elisabete, então, comprou uma peça de tecido e resolveu fazer a troca ela mesma. Para isso, ela está pensando na forma como deve recortar o material, de modo que o abajur fique como sempre foi.



Sabendo que Elisabete precisa unir determinados pontos do tecido, em qual formato ela deve cortá-lo?



**QUESTÃO 151**

A imagem representa o projeto de uma luminária de teto, em que a moldura ao redor da lâmpada possui o formato de um tetraedro regular. A luminária foi projetada de modo que a parte final da lâmpada tangencie o plano inferior na base da pirâmide.

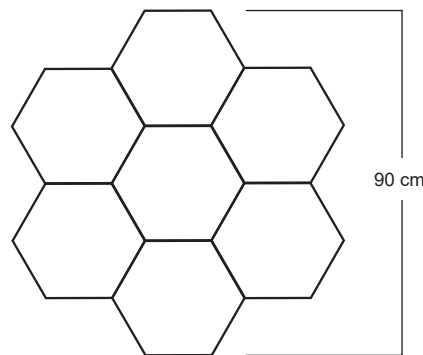


A medida, em centímetro, da aresta do tetraedro que dá forma à moldura da luminária é

- A**  $6\sqrt{3}$ .
- B**  $8\sqrt{3}$ .
- C**  $12\sqrt{3}$ .
- D**  $6\sqrt{6}$ .
- E**  $12\sqrt{6}$ .

**QUESTÃO 152**

Uma arquiteta projetou um espelho com 90 cm de altura e composto por hexágonos regulares idênticos perfeitamente justapostos, conforme a imagem.

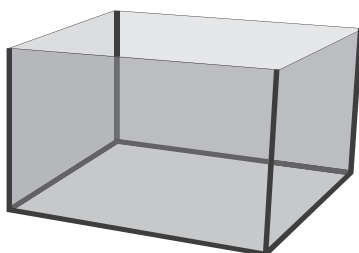


A superfície desse espelho tem área, em centímetro quadrado, equivalente a

- A**  $450\sqrt{3}$ .
- B**  $900\sqrt{3}$ .
- C**  $1350\sqrt{3}$ .
- D**  $3\ 150\sqrt{3}$ .
- E**  $9\ 450\sqrt{3}$ .

## QUESTÃO 153

Uma empresa de produtos químicos armazena certo tipo de ácido em recipientes de vidro. Os recipientes têm formato de paralelepípedo retângulo, com medidas externas de 20 cm de comprimento, 16 cm de largura e 12 cm de altura. Devido ao poder de corrosão do ácido, o vidro do qual os recipientes são feitos tem espessura de 2 cm. Além disso, os recipientes são abertos na parte de cima, como ilustra a imagem.



Um funcionário da empresa despejou um volume de ácido em um dos recipientes, de modo que faltaram 3 cm para preenchê-lo completamente.

O volume ocupado pelo ácido, em centímetro cúbico, é igual a

- A 960.
- B 1344.
- C 1536.
- D 1764.
- E 2880.

## QUESTÃO 154

Cata-ventos serão confeccionados para a apresentação de uma turma de crianças no dia da inauguração de um *shopping*. Para a confecção, a professora dos alunos dispõe de cartolinas com faces de duas cores, sendo um lado azul e o outro amarelo com hachuras. Para a montagem de cada cata-vento, ela realizou os seguintes passos:

- I. Recortou um quadrado de cartolina cujos lados medem 20 cm;
- II. A partir de cada vértice do quadrado, fez um corte retilíneo de 8,5 cm em direção ao centro (figura 1);
- III. Com a face azul virada para cima, tomou 4 pontas de forma alternada e as colocou no centro da cartolina (figura 2);
- IV. Fixou a estrutura de cartolina do cata-vento a uma haste de madeira (figura 3).

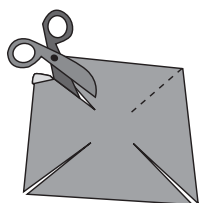


Figura 1

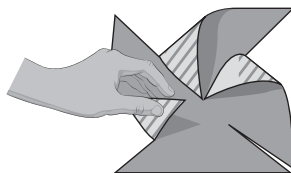


Figura 2

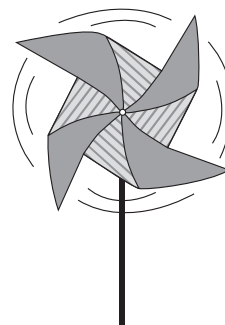


Figura 3

Durante a apresentação, as crianças deverão segurar o cata-vento de modo que a plateia o veja como na figura 3. Considere que as partes em amarelo (hachuradas) são triângulos isósceles cujos lados iguais medem exatamente o tamanho do corte feito no passo II.

A área amarela que será vista pelo público em cada cata-vento é igual a

- A  $36,125 \text{ cm}^2$ .
- B  $68 \text{ cm}^2$ .
- C  $72,25 \text{ cm}^2$ .
- D  $144,5 \text{ cm}^2$ .
- E  $289 \text{ cm}^2$ .

**QUESTÃO 155**

Henk Hesseling e seus colegas do Laboratório Nacional do Aeroespacia (NAL), na Holanda, estão trabalhando em um projeto chamado "Pista sem fim", que propõe a substituição das longas pistas retilíneas de concreto por uma única pista circular. Para a gestão do tráfego em um aeroporto, as pistas circulares teriam de ser de grandes dimensões. O NAL sugeriu um diâmetro mínimo de 3 km.

KLOTZEL, Ernesto. Aeroportos com pistas circulares. *AERO Magazine*, 24 abr. 2017. Disponível em: <http://aeromagazine.uol.com.br>. Acesso em: 14 nov. 2017. (adaptado)

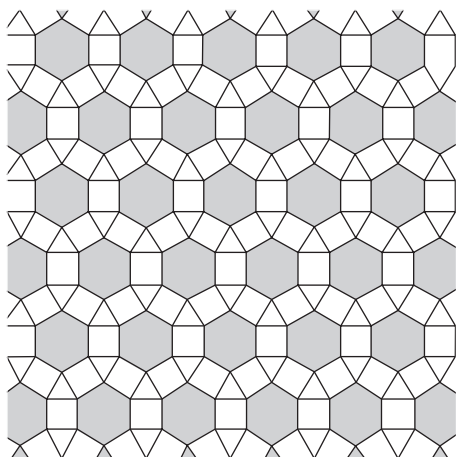
Considere 3 como aproximação para  $\pi$ .

Seguindo a recomendação do NAL, uma pista construída nesse projeto deve ter um comprimento mínimo de

- A 4,5 km.
- B 6,75 km.
- C 9 km.
- D 18 km.
- E 27 km.

**QUESTÃO 156**

A arte do ladrilhamento consiste em preencher um plano com polígonos, sem superposições ou buracos. A figura a seguir exibe um exemplo de ladrilhamento composto apenas de polígonos regulares.

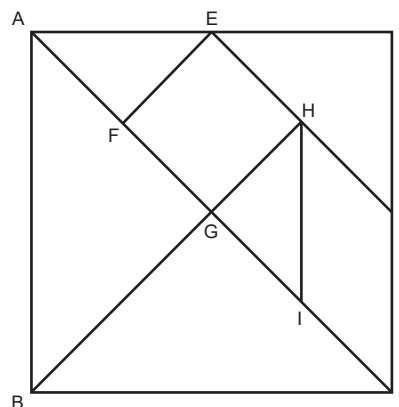


Considerando apenas os ângulos internos de cada polígono que aparece nesse ladrilhamento, o maior ângulo que pode ser encontrado é

- A 150°.
- B 144°.
- C 135°.
- D 120°.
- E 90°.

**QUESTÃO 157**

O Tangram é um quebra-cabeça chinês formado por sete peças: cinco triângulos de três tamanhos diferentes, um quadrado e um paralelogramo. O quadrado ABCD a seguir foi montado com as peças do Tangram justapostas, sendo E, F, G, H, I e J os pontos médios dos segmentos  $\overline{AD}$ ,  $\overline{AG}$ ,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{EJ}$ ,  $\overline{GC}$  e  $\overline{DC}$ , respectivamente.

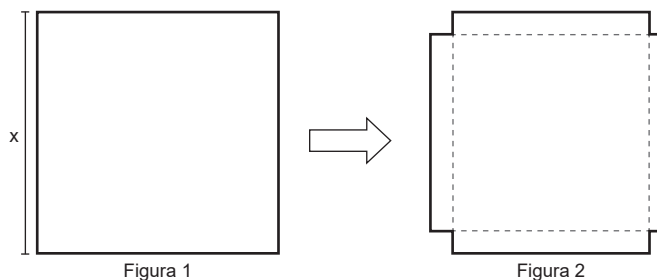


Em relação à área do quadrado ABCD, a área do

- A quadrado EFGH é 8 vezes menor.
- B quadrado EFGH é 4 vezes menor.
- C triângulo AEF é 8 vezes menor.
- D triângulo EDJ é 4 vezes menor.
- E triângulo ABG é 2 vezes menor.

**QUESTÃO 158**

Uma pessoa recortou de cada extremidade de um papelão quadrado de lado  $x$  (figura 1) o equivalente à décima parte da medida de seu lado (figura 2). Após os cortes, ela dobrou o papelão sobre as linhas pontilhadas indicadas na figura 2, formando uma caixa em formato de paralelepípedo retângulo.



A expressão que representa o volume dessa caixa é

- A  $\frac{x^3}{125}$
- B  $\frac{8x^3}{125}$
- C  $\frac{81x^3}{1000}$
- D  $\frac{x^3}{10}$
- E  $\frac{16x^3}{25}$

**QUESTÃO 159**

Na planta baixa de um terreno em que será construída uma casa, há um setor retangular destinado à construção de uma garagem cujas dimensões, no desenho, são 5 cm × 10 cm. Em uma maquete feita na mesma escala da planta baixa, a piscina da casa possui capacidade de 25 mL.

O futuro proprietário da casa calculou que serão necessários 72 m<sup>2</sup> de porcelanato para cobrir o chão da garagem e, para a manutenção da piscina, contratará uma empresa que cobra 2 centavos por litro de água tratada.

O custo que o proprietário terá com o tratamento da água da piscina será de

- A R\$ 720,00.
- B R\$ 864,00.
- C R\$ 1440,00.
- D R\$ 1728,00.
- E R\$ 3456,00.

**QUESTÃO 160**

**Temperatura média de outubro é a maior dos últimos 30 anos em Araraquara, SP**

A temperatura média do mês de outubro bateu recorde e é a maior dos últimos 30 anos, em Araraquara (SP). A média histórica para o mês é de 28 °C, mas, nos 13 primeiros dias, a média foi 2,2 graus maior, chegando a 30,2 °C [...].

TEMPERATURA média de outubro é a maior dos últimos 30 anos em Araraquara, SP. G1, 13 out. 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 8 nov. 2017.

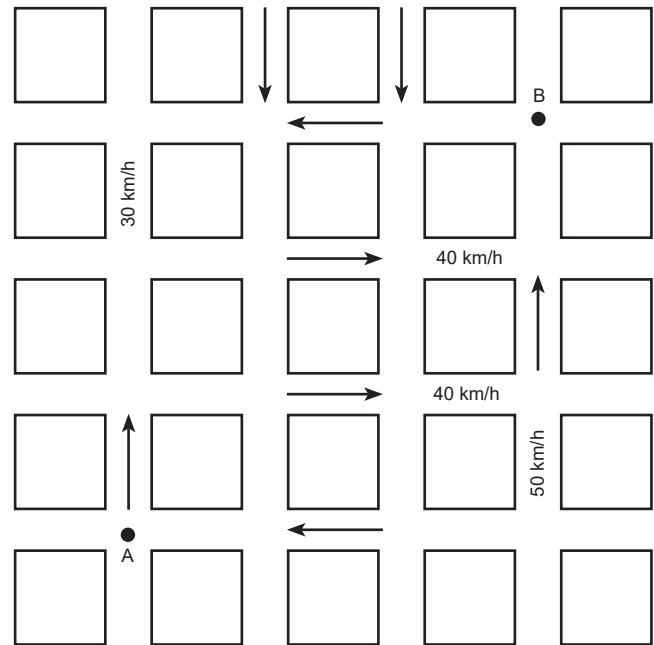
No Brasil, a escala de temperatura usual é a Celsius, mas também podem ser utilizadas outras escalas, como Fahrenheit e Kelvin. Para realizar a conversão entre elas, utilizam-se as relações  $\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9}$  e  $T_K = T_C + 273$ , em que  $T_C$ ,  $T_F$  e  $T_K$  representam a temperatura nas escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin, respectivamente.

Segundo a notícia, em Araraquara, a maior temperatura média alcançada durante outubro atingiu um valor igual a

- A 301 K.
- B 242,8 K.
- C 89,6 °F.
- D 86,36 °F.
- E 60,76 °F.

**QUESTÃO 161**

O esquema a seguir representa parte de uma cidade, em que os quarteirões têm comprimento e largura de mesma medida. Na imagem, estão indicados o sentido do tráfego e a velocidade máxima de cada via.



Um motorista sai do ponto A em direção ao ponto B seguindo o sentido indicado nas vias e percorrendo o mínimo de quarteirões possível, sem ultrapassar nenhum limite de velocidade. Desconsidere a largura das ruas.

A maior velocidade média, expressa em km/h, que ele poderia desenvolver no trajeto é dada por

- A  $\frac{30 + 3 \cdot 40 + 2 \cdot 50}{6}$
- B  $\frac{2 \cdot 30 + 3 \cdot 40 + 50}{6}$
- C  $\frac{30 + 40 + 50}{3}$
- D  $\frac{3}{\frac{1}{30} + \frac{1}{40} + \frac{1}{50}}$
- E  $\frac{6}{\frac{1}{30} + \frac{3}{40} + \frac{2}{50}}$



**QUESTÃO 162**

Um grupo de arquitetos construiu a maquete de um condomínio que tem a forma de um paralelepípedo reto-retângulo. A maquete tem 5 dm de altura e 60 dm<sup>3</sup> de volume, e a escala utilizada em sua construção é de 1:48.

A área real necessária para a construção desse condomínio equivale a

- A** 144,00 m<sup>2</sup>.
- B** 276,48 m<sup>2</sup>.
- C** 288,00 m<sup>2</sup>.
- D** 414,72 m<sup>2</sup>.
- E** 576,00 m<sup>2</sup>.

**QUESTÃO 163**

Na confraternização de fim de ano de uma empresa, haverá um churrasco para 50 funcionários, sendo estimado que cada pessoa deverá consumir o equivalente a 450 g de carne e 500 mL de refrigerante.

No pedido de compras para a festa, a empresa solicitará uma quantidade inteira de quilos de carne, e o refrigerante será pedido em garrafas de dois litros.

Para garantir que os comensais e bebês sejam suficientes para todos, a empresa deve comprar, no mínimo,

- A** 23 kg de carne e 25 garrafas de refrigerante.
- B** 23 kg de carne e 13 garrafas de refrigerante.
- C** 23 kg de carne e 12 garrafas de refrigerante.
- D** 22 kg de carne e 13 garrafas de refrigerante.
- E** 22 kg de carne e 12 garrafas de refrigerante.

**QUESTÃO 164**

Em um jogo eletrônico de corrida, o jogador pode usar um suplemento chamado “nitro”, que permite que seu carro desloque-se com velocidade 25% maior durante 5 segundos. Em uma corrida, o carro do jogador desloca-se com velocidade constante de 72 km/h, em uma pista com 6 quilômetros de extensão.

Se o jogador usar três “nitros”, um imediatamente após o outro, com suas durações totais, a fração percorrida da pista será

- A**  $\frac{9}{40}$
- B**  $\frac{3}{40}$
- C**  $\frac{1}{16}$
- D**  $\frac{1}{20}$
- E**  $\frac{1}{48}$

**QUESTÃO 165**

Marcos comprou uma TV, leu na caixa do produto a indicação de tamanho de 50" e decidiu verificar se a medida da tela realmente correspondia a esse valor. Sabendo que a medição das polegadas de uma TV é feita ao longo da diagonal da tela, ele utilizou seu polegar para calcular o tamanho e obteve 54" como medida.

Sabendo que uma polegada mede 2,54 cm, o tamanho do polegar de Marcos é mais próximo de

- A** 2,35 cm.
- B** 2,40 cm.
- C** 2,70 cm.
- D** 2,75 cm.
- E** 2,80 cm.

## QUESTÃO 166

Neste domingo (15/10/2017), à 0h, os ponteiros dos relógios deverão ser adiantados em uma hora. Tradição desde 1985, o horário de verão vai vigorar até a 0h de 18 de fevereiro de 2018 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. No ano passado, o horário de verão durou um total de 126 dias e gerou, devido à redução no consumo de energia elétrica, uma economia de R\$ 159,5 milhões.

BRASIL. Tradição há 32 anos, horário de verão 2017/18 começa neste domingo. 13 out. 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br>>. Acesso em: 12 nov. 2017. (adaptado)

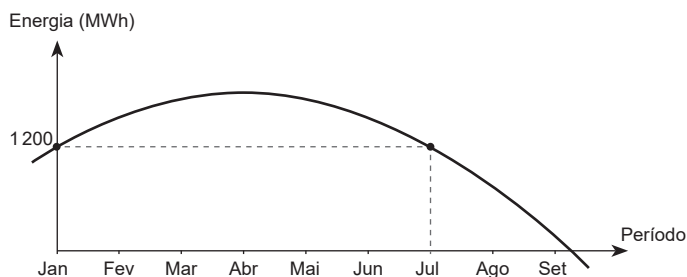
A notícia informa sobre o início do horário de verão de 2017 e a economia gerada no horário de verão de 2016. Suponha que, anualmente, a economia estimada seja proporcional ao número de dias do horário de verão.

Nessas condições, em relação ao ano anterior, a economia gerada no horário de verão de 2017 foi

- A menor, pois a quantidade de dias foi menor.
- B menor, pois a quantidade de dias foi maior.
- C igual, pois a quantidade de dias foi igual.
- D maior, pois a quantidade de dias foi menor.
- E maior, pois a quantidade de dias foi maior.

## QUESTÃO 167

O gráfico a seguir mostra a quantidade de energia elétrica gerada por um parque eólico durante os 9 primeiros meses de 2017. A curva descrita corresponde a um arco de parábola, e, no período representado, o máximo de energia produzida foi 1 650 MWh.



Nessas condições, a quantidade de energia gerada no mês de agosto, em MWh, foi igual a

- A 400.
- B 450.
- C 750.
- D 850.
- E 1 000.

## QUESTÃO 168

Proposta por Raymond Haugh, em 1937, a unidade Haugh (UH) é considerada, atualmente, o melhor parâmetro de avaliação de qualidade dos ovos de galinha para consumo. A unidade Haugh é obtida por meio da relação entre a massa  $m$  do ovo, em grama, e a altura  $h$  da clara, em milímetro, e é expressa por:

$$UH = 100 \cdot \log(h - 1,7m^{0,37} + 7,6)$$

BAPTISTA, Rami Fanticelli. *Avaliação da qualidade interna de ovos de codorna (Coturnix coturnix japonica) em função da variação da temperatura de armazenamento*. 2002. 99 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2002. p. 38. (adaptado)

Sabendo que UH é uma medida não negativa ( $UH \geq 0$ ), para um ovo cuja altura da clara é 2,4 mm, o domínio da função que expressa a unidade Haugh é tal que

- A  $\left(\frac{90}{17}\right)^{\frac{100}{37}} \leq m < \left(\frac{100}{17}\right)^{\frac{100}{37}}$
- B  $0 < m \leq \left(\frac{90}{17}\right)^{\frac{100}{37}}$
- C  $0 < m < \left(\frac{100}{17}\right)^{\frac{100}{37}}$
- D  $m \geq \left(\frac{90}{17}\right)^{\frac{100}{37}}$
- E  $m > \left(\frac{100}{17}\right)^{\frac{100}{37}}$

**QUESTÃO 169**

Ao estudar uma cultura de micro-organismos, um pesquisador observou que, uma hora após o início do estudo, a população era de 600 indivíduos. Três horas após essa primeira observação, a população passou a 75000 indivíduos. O crescimento populacional dessa cultura é dado pela função  $P(t) = P_0 \cdot C^t$ , em que  $P(t)$  é a população  $t$  horas após o início do estudo,  $P_0$  é a população inicial e  $C$  é a taxa de crescimento (constante positiva).

O número de indivíduos na população inicial do estudo era

- A** 5.
- B** 20.
- C** 120.
- D** 125.
- E** 500.

**QUESTÃO 170**

Em uma análise laboratorial, uma cultura de leveduras cresce de acordo com a função  $f(t) = 176 + t^2$ , sendo  $t$  o tempo decorrido, em minuto, a partir do início do estudo. Certa quantidade de uma solução nutriente foi adicionada para alimentar as leveduras e decresce de acordo com a função  $g(t) = 2200 - 2t - f(t)$ .

O tempo mínimo necessário para que a solução nutriente se esgote é

- A** 22 minutos.
- B** 23 minutos.
- C** 44 minutos.
- D** 45 minutos.
- E** 46 minutos.

**QUESTÃO 171**

O preço da castanha de caju costuma variar em função da época do ano. Em períodos de colheita farta, o preço é menor, devido ao aumento na oferta. Já em períodos de entressafra, o preço atinge valores maiores. A variação de preço de produtos sazonais – a castanha de caju é um exemplo – é geralmente modelada por funções trigonométricas.

Considere que a função a seguir representa o preço, em real, de um quilo de castanha de caju em função do tempo, expresso em mês, com  $t = 0$  correspondendo ao mês de janeiro.

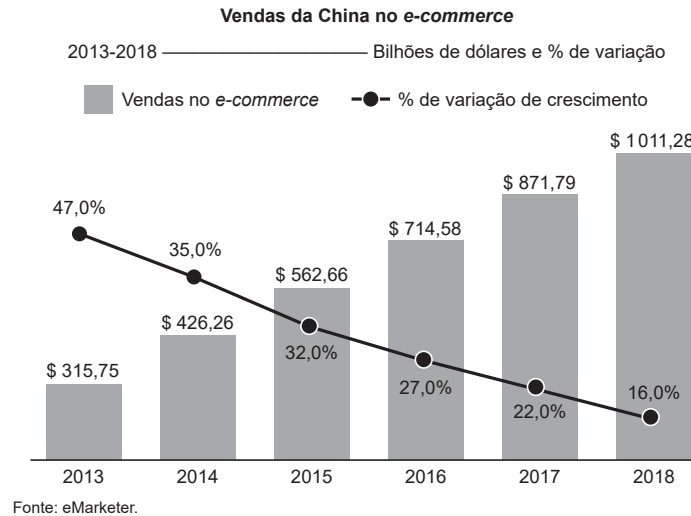
$$P(t) = 38 - 2\cos\left[\frac{\pi(t-1)}{6}\right]$$

Os períodos de entressafra da castanha de caju ocorrem nos meses de

- A** julho, com periodicidade anual.
- B** agosto, com periodicidade anual.
- C** fevereiro, com periodicidade anual.
- D** janeiro e julho, com periodicidade semestral.
- E** fevereiro e agosto, com periodicidade semestral.

## QUESTÃO 172

Os números de crescimento da China são impressionantes. Conforme a projeção para 2018, os números devem superar assustadores 1 trilhão de dólares (US\$ 1 011 280 000 000,00), quase o total de vendas do e-commerce mundial de hoje (1,221 trilhões, segundo o eMarketer).



MONTEIRO, Keine. A líder China. *Profissional de E-commerce*, 19 jan. 2015. Disponível em: <<http://www.profissionaldeecommerce.com.br>>. Acesso em: 13 nov. 2017. (adaptado)

Suponha que a queda na variação de crescimento observada de 2017 para 2018 seja a mesma de 2018 para 2019.

Nesse caso, em 2019, o número de vendas da China, em bilhões de dólares, será aproximadamente igual a

- A 849.
- B 910.
- C 1098.
- D 1 112.
- E 1 150.

## QUESTÃO 173

O valor do desconto do imposto de renda no salário de um trabalhador é calculado a partir dos dados da tabela a seguir. A base de cálculo mensal diz respeito à remuneração bruta do trabalhador, e a parcela a deduzir é descontada do imposto de renda, ou seja, não é contabilizada efetivamente no valor final do imposto.

Base de cálculo mensal (R\$)	Alíquota (%)	Parcela a deduzir do imposto (R\$)
Até 1 903,98	Isento	Isento
1 903,99 a 2 826,65	7,5	142,80
2 826,66 a 3 751,05	15,0	354,80
3 751,06 a 4 664,68	22,5	636,13
Acima de 4 664,68	27,5	869,36

Fonte: Receita Federal/Ministério da Fazenda

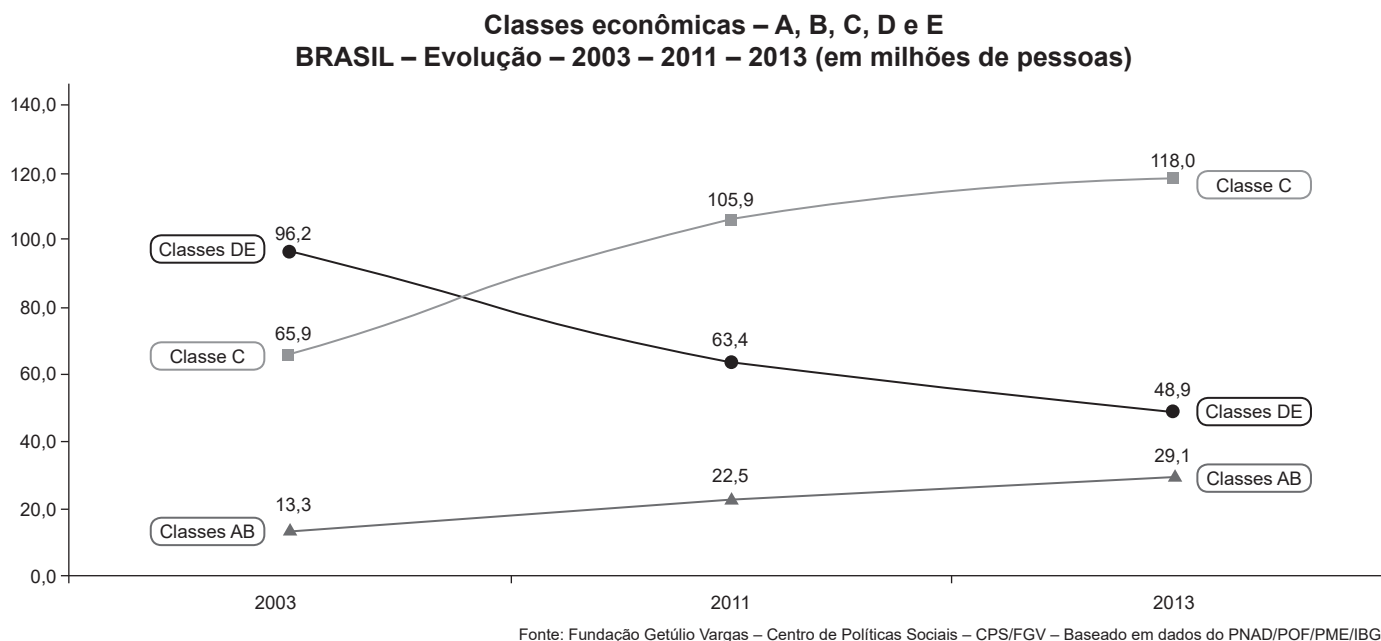
O salário bruto é a remuneração mensal do trabalhador sem as deduções legais, ou seja, não é o valor final recebido. A quantia real recebida (salário líquido) é o valor obtido após a dedução do imposto.

Devido ao imposto de renda, uma pessoa tem uma dedução efetiva de R\$ 83,20 em seu salário. O valor mais próximo de sua remuneração bruta é

- A R\$ 1 100,00.
- B R\$ 2 400,00.
- C R\$ 2 900,00.
- D R\$ 3 200,00.
- E R\$ 3 500,00.

**QUESTÃO 174**

O gráfico a seguir apresenta a evolução do número de pessoas nos principais tipos de classes econômicas do Brasil.



Considere que o número de pessoas nas classes C e DE variou linearmente no período de 2003 a 2011.

Em 2006, o módulo da diferença entre as quantidades de pessoas nas classes C e DE, em milhões, foi igual a

- A** 0,9.
- B** 3,0.
- C** 3,6.
- D** 6,1.
- E** 7,0.

**QUESTÃO 175**

Uma loja de peças automotivas comercializa três tipos de peças: A, B e C. O quadro a seguir resume o número de vendas de cada tipo de peça e os respectivos faturamentos nos meses de abril, maio e junho.

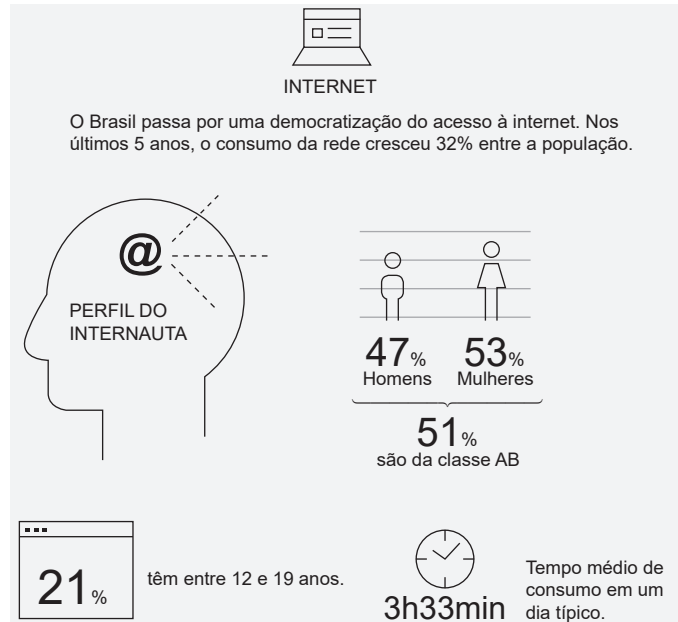
Mês	Unidades vendidas			Faturamento (R\$)
	A	B	C	
<b>Abril</b>	5	3	0	54 000
<b>Mai</b>	2	0	8	100 000
<b>Junho</b>	0	4	6	98 000

O preço de venda da peça A, em real, é igual a

- A** 6 000.
- B** 8 000.
- C** 9 000.
- D** 11 000.
- E** 14 000.

## QUESTÃO 176

O acesso à internet vem crescendo constantemente no Brasil nos últimos anos. O infográfico a seguir revela o perfil dos internautas brasileiros.



Escolhendo ao acaso um internauta brasileiro, a probabilidade de que seja um homem, de classe diferente da AB e que não tenha entre 12 e 19 anos

- A é menor do que 5%.
- B está entre 5% e 10%.
- C está entre 10% e 15%.
- D está entre 15% e 20%.
- E é maior do que 20%.

## QUESTÃO 177

Em determinada semana, um meteorologista estima que a chance de chover na sexta-feira é de 30%. Caso chova na sexta, a probabilidade de chover no sábado é igual a 40% e, caso não chova na sexta, a chance de chover no sábado passa a ser de 70%.

Na semana em questão, a probabilidade de que chova no sábado é igual a

- A 12%.
- B 28%.
- C 39%.
- D 49%.
- E 61%.

## QUESTÃO 178

Em um jogo de tiro ao alvo, uma pessoa deve acertar um alvo circular de madeira com 40 cm de diâmetro que está fixado em uma parede retangular. A parede tem 12 m de perímetro e seus lados estão na razão 2:1.

Considere 3,14 como aproximação para  $\pi$ .

Sabendo que, em uma tentativa, a pessoa atinge pelo menos a parede, a probabilidade de que ela acerte o alvo é

- A inferior a 1%.
- B maior que 1% e menor que 2%.
- C maior que 2% e menor que 5%.
- D maior que 5% e menor que 10%.
- E superior a 10%.

## QUESTÃO 179

Júlio trabalha com ações na bolsa de valores. Em um novo investimento, o valor de suas ações caiu 15% na primeira semana e mais 10% na segunda semana. Já na terceira semana, o valor aumentou 30%. Sabe-se que as variações são cumulativas para os investimentos no mercado de ações.

Ao fim dessas três semanas, o valor inicial das ações de Júlio

- A cresceu 5,0%.
- B cresceu 0,55%.
- C decresceu 5,5%.
- D decresceu 0,55%.
- E decresceu 0,45%.

**QUESTÃO 180**

Em um torneio mundial de futebol, terão início os jogos da 5ª rodada das eliminatórias sul-americanas. Antes do início da rodada, a classificação era a mostrada a seguir, em que P representa o número de pontos obtidos; V, o número de vitórias; E, o número de empates; e D, o número de derrotas. Os pontos obtidos são contabilizados da seguinte forma: 3 pontos em caso de vitória, 1 ponto em caso de empate e 0 ponto em caso de derrota.

	P	V	E	D
<b>1. Brasil</b>	37	11	4	1
<b>2. Uruguai</b>	27	8	3	5
<b>3. Chile</b>	25	8	1	7
<b>4. Colômbia</b>	25	7	4	5
<b>5. Peru</b>	24	7	3	6
<b>6. Argentina</b>	24	6	6	4
<b>7. Equador</b>	19	6	1	9
<b>8. Bolívia</b>	13	4	1	11

Os jogos da 5ª rodada estão indicados na tabela a seguir.

Brasil	×	Chile
Equador	×	Argentina
Peru	×	Colômbia
Uruguai	×	Bolívia

A classificação dos times é feita de acordo com os pontos acumulados por rodada:

- Em caso de empate no número de pontos, o 1º critério de desempate é o maior número de “vitórias”. Se persistir o empate, o 2º critério é o maior número de “empates”. O terceiro e último critério é o maior saldo de gols por equipe.
- São classificados para a próxima fase do torneio os quatro primeiros colocados na última rodada.

Se a classificação para a próxima fase do torneio fosse feita ao final da 5ª rodada, uma possível combinação de resultados que classificaria a Argentina seria

**A**

Brasil	1	×	0	Chile
Equador	1	×	1	Argentina
Peru	3	×	1	Colômbia
Uruguai	0	×	0	Bolívia

**D**

Brasil	0	×	1	Chile
Equador	0	×	3	Argentina
Peru	0	×	1	Colômbia
Uruguai	0	×	2	Bolívia

**B**

Brasil	1	×	1	Chile
Equador	2	×	2	Argentina
Peru	1	×	0	Colômbia
Uruguai	3	×	1	Bolívia

**E**

Brasil	1	×	1	Chile
Equador	0	×	1	Argentina
Peru	1	×	0	Colômbia
Uruguai	2	×	2	Bolívia

**C**

Brasil	2	×	0	Chile
Equador	3	×	3	Argentina
Peru	0	×	0	Colômbia
Uruguai	3	×	1	Bolívia

# Terminou sua prova?

Confira, no SAS App, o gabarito e os vídeos com comentários das questões. <sup>(1)</sup>



Você também tem acesso a:

**CONTEÚDO  
PERSONALIZADO**  
PARA CADA PERFIL DE ALUNO



**GABARITOS  
E RESOLUÇÕES**  
DO MATERIAL DIDÁTICO



**NOTÍCIAS**  
SOBRE A ÁREA  
DA EDUCAÇÃO



**RESULTADOS  
DAS AVALIAÇÕES**  
COM RELATÓRIO DE DESEMPENHO

Assista ao vídeo  
e saiba mais:



**SAS**  
PLATAFORMA DE EDUCAÇÃO

<sup>(1)</sup> A divulgação dos resultados depende do envio, em tempo hábil, dos cartões-resposta pela sua escola.