

# SIMULADO ENEM

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

# enem

Exame Nacional do Ensino Médio

# 2018

2º DIA

3ª  
Série

PROVA 2

A COR DA CAPA DO SEU CADERNO DE QUESTÕES É AZUL. MARQUE-A EM SEU CARTÃO-RESPOSTA.

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

**Além das montanhas, avistou o mar.**

### 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.

Envidamos nossos melhores esforços para localizar e indicar adequadamente os créditos dos textos e imagens presentes nesta obra didática. No entanto, colocamo-nos à disposição para avaliação de eventuais irregularidades ou omissões de crédito e conseqüente correção nas próximas edições.

As imagens e os textos constantes nesta obra que, eventualmente, reproduzam algum tipo de material de publicidade ou propaganda, ou a ele façam alusão, são aplicados para fins didáticos e não representam recomendação ou incentivo ao consumo.

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91

[...] diminui a produção de colesterol pelo fígado (a maior fonte de colesterol no organismo) e aumenta a remoção de colesterol da corrente sanguínea pelo fígado. O medicamento [...] reduz de forma significativa os níveis do mau colesterol (LDL-colesterol) e dos triglicérides e aumenta os níveis do bom colesterol (HDL-colesterol) [...].

LABORATÓRIO SANDOX. **Sinvastatina**. (Bula de remédio). Disponível em: <<https://static-webv8.jet.com.br/drogaosuper/Bulas/7896422507837.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

O texto acima foi extraído da bula de um medicamento. Considerando o modo de ação desse medicamento, pode-se dizer que ele contribui para

- A** a redução de peso corporal.
- B** o controle da diabetes melito.
- C** a produção de ácidos graxos.
- D** a síntese de polissacarídeos.
- E** a prevenção da aterosclerose.

#### QUESTÃO 92

Armandinho de Alexandre Beck



BECK, Alexandre. Armandinho. Disponível em: <[www.facebook.com/tirasarmandinho/photos/a.488361671209144.113963.488356901209621/1829485663763398/?type=3&theater](http://www.facebook.com/tirasarmandinho/photos/a.488361671209144.113963.488356901209621/1829485663763398/?type=3&theater)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

O diálogo entre os personagens da charge permite concluir que o ciclo de transmissão da febre amarela foi alterado em razão

- A** do desequilíbrio ambiental provocado por atividades humanas na região.
- B** da suscetibilidade dos macacos hospedeiros ao vírus causador da doença.
- C** do controle biológico do mosquito que atua como vetor da febre amarela.
- D** do surgimento de mosquitos mutantes e resistentes à doença em questão.
- E** da possibilidade de peixes, sapos e rãs serem hospedeiros do agente etiológico.

#### QUESTÃO 93

[...]

Muita gente não sabe ou dá atenção, mas o hábito de calibrar regularmente os pneus e de forma correta é essencial para manter seu carro estável, reduzir o consumo de combustível e prolongar a vida útil dos pneus. [...]

Calibre os pneus ainda frios e semanalmente. A especificação recomendada no manual do fabricante determina a pressão em psi nessa condição – como o ar se expande com o calor, calibrar com os pneus quentes acaba resultando em uma pressão real menor que a correta. [...]

REIS, Alessandro. Calibrar os pneus corretamente pode salvar um tanque de combustível por ano. **UOL**, 17 jun. 2017. Disponível em: <<https://carros.uol.com.br/noticias/redacao/2017/06/17/calibrar-os-pneus-corretamente-pode-salvar-um-tanque-de-combustivel-por-ano.htm>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

Joaquim não respeitou as recomendações do manual do fabricante e calibrou os pneus de seu carro ainda quentes, a uma temperatura  $T_0$ , deixando-os com uma pressão  $p_0$ . Quando esfriaram, a temperatura dos pneus passou a ser  $T_1$ . Se o volume do pneu não sofreu alteração significativa e se o ar constante em seu interior pode ser considerado um gás ideal, a pressão  $p_1$  com os pneus frios é

- A** nula.
- B** menor que a pressão inicial  $p_0$ .
- C** idêntica à pressão atmosférica.
- D** maior que a pressão inicial  $p_0$ .
- E** igual à pressão inicial  $p_0$ .

### QUESTÃO 94

#### COMO CARREGAR SEU CELULAR SEM REDE ELÉTRICA EM 3 PASSOS SIMPLES

[...]

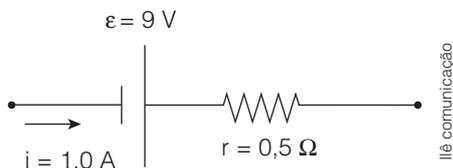
Para carregar seu celular sem ter de plugá-lo à tomada, você vai precisar de: um adaptador USB para carros, o cabo do seu próprio telefone, uma pilha de 9 volts e um clipe de metal.

O que você vai fazer é conduzir a eletricidade da bateria até o telefone.

Você vai transportar partículas eletricamente carregadas usando um meio de transmissão, ou seja, um condutor elétrico, que, neste caso, será um clipe metálico. O objetivo é formar um pequeno campo elétrico artesanal – de baixa intensidade – que pelo menos lhe permitirá fazer chamadas de emergência ou enviar mensagens. [...]

Como carregar seu celular sem rede elétrica em 3 passos simples. **BBC Brasil**, 10 set. 2017. Disponível em: <[www.bbc.com/portuguese/geral-41220198](http://www.bbc.com/portuguese/geral-41220198)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

O esquema de funcionamento da pilha de 9 volts sugerida para carregar artesanalmente a bateria do aparelho celular é representado a seguir:



Por causa da resistência interna da pilha, uma parte da energia gerada é dissipada. Em 5 minutos de carregamento, essa energia dissipada equivaleria a

- A** 0,5 J
- B** 150 J
- C** 1500 J
- D** 2550 J
- E** 2700 J

### QUESTÃO 95

#### O SEGREDO DA CAPACIDADE FÍSICA DO HOMEM QUE CORREU 50 MARATONAS EM 50 DIAS

[...]

“Depois de correr mais de 500 quilômetros em 81 horas sem parar, acho que encontrei meu limite. Passei duas noites sem dormir e estava bem, mas, na terceira, comecei a alucinar”, conta Karnazes. “Dormia correndo e entendi que esse era o limite funcional que um humano podia atingir. Pelo menos, era pra mim”, completa.

[...]

Ele percorreu 217 km correndo no Vale da Morte na Califórnia, com temperaturas que se aproximam dos 49 °C, e também já passou pelo Polo Sul, onde o termômetro marca 25 °C negativos. [...]

O segredo da capacidade física do homem que correu 50 maratonas em 50 dias. **BBC Brasil**, 23 mar. 2017. Disponível em: <[www.bbc.com/portuguese/curiosidades-39354351](http://www.bbc.com/portuguese/curiosidades-39354351)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

Como Karnazes é um maratonista estadunidense, seu relógio marca a temperatura ambiente na escala Fahrenheit. Portanto, ao passar pelo Vale da Morte e pelo Polo Sul, as temperaturas marcadas no termômetro de seu relógio foram, respectivamente,

- A** 120,2 °F e –13 °F.
- B** 88,2 °F e –45 °F.
- C** 322 °F e 248 °F.
- D** 212 °F e 32 °F.
- E** 120,2 °F e 77 °F.

## QUESTÃO 96

Fabio Babiz/Shutterstock.com



Muitos restaurantes costumam servir pães como prato de entrada, uma forma de abrir o apetite e amenizar a fome de seus clientes. Um popular acompanhamento de pães é um molho composto de vinagre balsâmico e azeite de oliva. No entanto, a união desses líquidos não resulta em um molho de coloração uniforme, como mostrado na figura, e isso se explica porque

- A** o vinagre balsâmico se dissolve completamente em azeite de oliva, mas este apresenta maior densidade, ficando na parte de baixo do recipiente.
- B** o vinagre balsâmico se dissolve completamente em azeite de oliva, mas este apresenta menor densidade, ficando na parte de cima do recipiente.
- C** as cargas negativas dos elétrons do azeite de oliva e do vinagre balsâmico sofrem repulsão eletrostática.
- D** o vinagre balsâmico e o azeite de oliva não se misturam, pois no primeiro predominam compostos apolares e no segundo, polares.
- E** o vinagre balsâmico e o azeite de oliva não se misturam, pois no primeiro predominam compostos polares e no segundo, apolares.

## QUESTÃO 97

### SÃO PAULO LANÇA MEDICAÇÃO PREVENTIVA PARA POPULAÇÕES VULNERÁVEIS AO HIV

[...] A Profilaxia Pré-Exposição (PrEP) consiste no uso de medicamentos antirretrovirais (ARVs) por soronegativos antes de uma exposição de risco ao HIV.

A prioridade para a PrEP são as populações-chave para a resposta ao HIV que vivem em situação de vulnerabilidade ao vírus e mantêm relações sexuais sem uso do preservativo. [...]

[...]

SOUZA, Ludmilla. São Paulo lança medicação preventiva para populações vulneráveis ao HIV. **Agência Brasil**, 18 jan. 2018. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-01/sao-paulo-lanca-medicao-preventiva-para-populacoes-vulneraveis-ao-hiv>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

A adoção da Profilaxia Pré-Exposição (PrEP) revela uma mudança na abordagem preventiva da aids. Entre os benefícios do uso desses medicamentos, pode ser citada a

- A** dispensa de preservativos ao manter relações sexuais.
- B** melhora da condição imunológica de portadores do vírus HIV.
- C** diminuição do risco de transmissão da doença por via sexual.
- D** erradicação da doença em virtude da imunização da população.
- E** redução do contágio por compartilhamento de seringas usadas.

## QUESTÃO 98

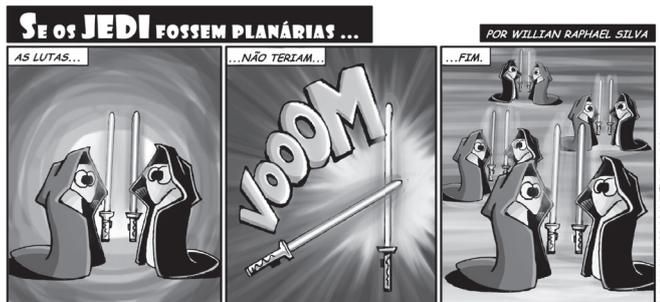
[...] A quantidade de cloreto de sódio da lágrima é igual à do plasma, a parte líquida do sangue. Por ter a função de proteger e lubrificar um órgão tão delicado quanto o olho, a lágrima tem de estar em equilíbrio com o plasma. Caso contrário, ocorreria passagem de partículas do plasma para a lágrima, ou vice-versa [...]

A composição da lágrima e do suor é igual? **Mundo Estranho**, 5 dez. 2017. Disponível em: <<https://mundoestranho.abril.com.br/saude/a-composicao-da-lagrima-e-do-suor-e-igual/>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

Considerando que o equilíbrio na concentração dos íons cloreto de sódio entre as células oculares e os fluidos extracelulares se dá por osmose, um eventual aumento da concentração desses íons nas lágrimas de uma pessoa implicaria

- A** perda de água das células oculares.
- B** ganho de água pelas células oculares.
- C** saída de cloreto de sódio da córnea.
- D** entrada de cloreto de sódio na córnea.
- E** rompimento das células da córnea.

## QUESTÃO 99



SILVA, Willian Raphael. Se os Jedi fossem planárias... Disponível em: <[www.humorcomciencia.com/tirinhas/se-os-jedi-fossem-planarias/](http://www.humorcomciencia.com/tirinhas/se-os-jedi-fossem-planarias/)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

O conteúdo humorístico da tirinha refere-se à habilidade das planárias de se reproduzirem por

- A fecundação cruzada.
- B regeneração.
- C partenogênese.
- D bipartição.
- E brotamento.

## QUESTÃO 100

### PREVENÇÃO DE ACIDENTES NA COZINHA

- Para manusear fôrmas e recipientes quentes no fogão e no forno, use sempre luvas térmicas, reduzindo o risco de queimaduras na pele, em contato com altas temperaturas do local.

[...]

- É preciso ter cuidado com o nível de líquido nas assadeiras para evitar derramamento dentro do forno. Ao puxar a fôrma, o conteúdo vai balançar e você pode se queimar. Além disso, em contato com as paredes quentes do forno, ele vai evaporar e provocar muita fumaça. [...]

DAYCHOUM, Merhi. **Manual de sobrevivência a reformas**. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

O uso de luvas térmicas para auxiliar a retirada de uma assadeira do forno é recomendável porque

- A evita a transmissão de calor por condução entre a assadeira e as mãos.
- B diminui a transmissão de calor por convecção entre a assadeira e as mãos.
- C aumenta a transmissão de calor da assadeira para o ar, esfriando mais rapidamente o alimento.
- D evita a transmissão de calor por radiação entre a assadeira e as mãos, mas não evita a transmissão de calor entre elas por condução.
- E diminui a transmissão de calor da assadeira para o ar, mantendo o calor na assadeira, em vez de ser transmitido para as mãos.

## QUESTÃO 101

### ROBÔ CURIOSITY, DA NASA, COMPLETA 2 MIL DIAS CAMINHANDO NA SUPERFÍCIE DE MARTE

O robô Curiosity, também conhecido como Laboratório de Ciência de Marte (MSL, na sigla em inglês), está comemorando 2 mil “dias marcianos” na superfície do planeta vermelho. [...]

**O início de tudo:** A primeira imagem que o Curiosity produziu chegou apenas 15 minutos depois da aterrissagem em Marte, no dia 5 de agosto de 2012. O recebimento das imagens e de outros dados depende de um satélite da Nasa que sobrevoa a órbita de Marte, chamado *Mars Reconnaissance Orbiter* (MRO).

Um ciclo completo do MRO em torno do planeta vermelho determina um “dia marciano”, chamado pelos pesquisadores de “sol”. [...]

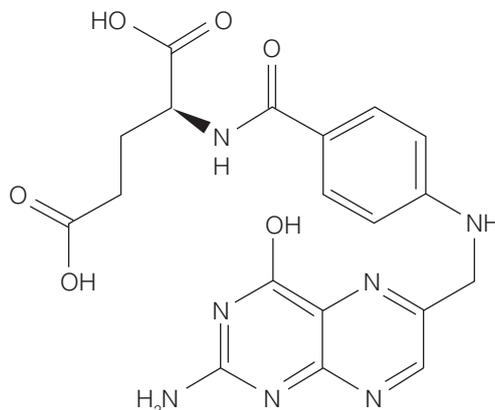
Robô Curiosity, da Nasa, completa 2 mil dias caminhando na superfície de Marte. **BBC Brasil**, 23 mar. 2018. Disponível em: <[www.bbc.com/portuguese/geral-43523337](http://www.bbc.com/portuguese/geral-43523337)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

Um sol ou dia marciano dura aproximadamente 24h40, um pouco mais que um dia terrestre. Por isso, no mesmo período de tempo em que se passaram 2 mil sóis para o robô Curiosity, para os pesquisadores aqui na Terra passaram-se, aproximadamente,

- A 56 dias.
- B 1967 dias.
- C 2000 dias.
- D 2033 dias.
- E 2056 dias.

## QUESTÃO 102

O ácido fólico, ou vitamina B9, é uma substância altamente recomendada para mulheres grávidas ou que pretendem engravidar, pois atua na prevenção de anomalias congênitas, como o fechamento do tubo neural do bebê nos primeiros meses de gestação. Dessa forma, no Brasil recomenda-se que as mulheres em idade reprodutiva tenham uma alimentação balanceada que inclua alimentos ricos em ácido fólico, como fígado, feijão, espinafre, aspargo, brócolis, laranja, leite, queijo etc. Há uma norma brasileira que obriga, inclusive, o enriquecimento da farinha de trigo com ácido fólico. O modelo abaixo representa a estrutura molecular desse ácido.



O papel do ácido fólico no metabolismo é vital, participando de uma série de reações, desde sínteses metabólicas até a metilação do ácido desoxirribonucleico (DNA), fundamental para o controle da expressão gênica e manutenção da conformação e integridade dos cromossomos. A propriedade que justifica o papel fundamental do ácido fólico em diversas reações metabólicas é

- A** sua apolaridade, característica de suas longas cadeias carbônicas.
- B** sua polaridade, característica das funções álcool e amina nele presentes.
- C** seu caráter anfótero, funcionando como doador e receptor de prótons.
- D** seu caráter ácido, funcionando como receptor de prótons.
- E** seu caráter básico, funcionando como receptor de elétrons.

## QUESTÃO 103

No setor de fragrâncias de uma perfumaria pode-se encontrar uma grande variedade de produtos. No entanto, esses produtos têm classificações diferentes, como mostra a tabela a seguir.

	Deo colônia	Água de colônia	Eau de toilette (água de banho)	Eau de parfum (água de perfume)	Perfume
Porcentagem em massa de fragrância	1-3%	3-5%	5-15%	15-20%	20-30%
Tempo de fixação	< 2 h	2 h	2-3 h	4-6 h	6-8 h

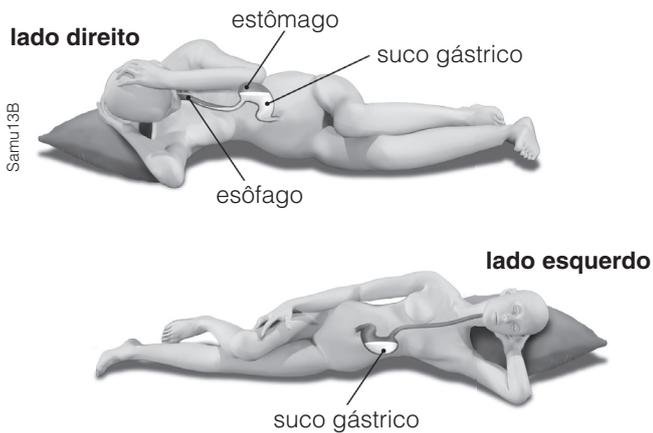
Considerando que um frasco de 30 mL de um dos produtos comercializados por essa perfumaria contém uma fragrância com  $8 \cdot 10^{-3}$  mol de vanilina ( $C_8H_8O_3$ ), conferindo a ele o aroma de baunilha, e sabendo-se que a densidade desse produto é muito próxima à da água (1 g/mL), ele pode ser classificado como

(Dados: massa molar (g/mol): H = 1; C = 12; O = 16.)

- A** deo colônia.
- B** água de colônia.
- C** eau de toilette.
- D** eau de parfum.
- E** perfume.

## QUESTÃO 104

### Dormir do lado esquerdo para evitar/curar azia



É madrugada, você manda ver naquele resto de *pizza* e logo depois resolve dormir. São grandes os riscos de pintar uma bela azia, aquela sensação de queimação que começa no estômago e sobe até a garganta. Mas, dormindo virado sobre o lado esquerdo do corpo, o incômodo pode diminuir. [...]

FUJITA, Luiz. *Body-hacks* – 9 truques do corpo para curar pequenos mal-estares. **Mundo Estranho**, 3 ago. 2017. Disponível em: <<https://mundoestranho.abril.com.br/saude/body-hacks-9-truques-do-corpo-para-curar-pequenos-mal-estares/>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

O procedimento descrito ajuda a evitar a azia pois

- A** impede que o suco gástrico retorne para o esôfago.
- B** evita o contato do suco gástrico com a parede estomacal.
- C** reduz a acidez do bolo alimentar que chega ao estômago.
- D** auxilia na digestão de proteínas, carboidratos e lipídios.
- E** facilita a abertura do esfíncter pilórico para o duodeno.

## QUESTÃO 105

### O AMBICIOSO PLANO CHINÊS DE CONSTRUIR UM AVIÃO HIPERSÔNICO

[...]

#### Mais rápido

Quando se fala velocidade, a referência mais usada é a do som – ou um Mach –, por volta de 1 235 km/h.

A subsônica é toda aquela que fica abaixo desse nível – as aeronaves que atualmente transportam passageiros, por exemplo. A supersônica é aquela que fica entre um Mach e cinco Mach (cinco vezes a velocidade do som), como a do Concorde, um avião comercial que voou entre Europa e Estados Unidos entre 1976 e 2003. A hipersônica, por sua vez, é aquela que está acima de 5 Mach, atingida apenas por pequenos veículos experimentais. [...]

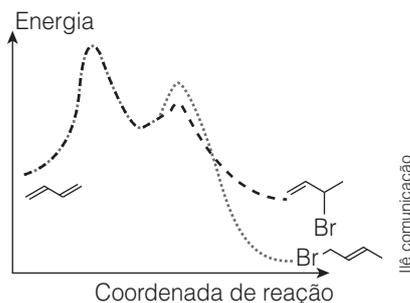
ILLMER, Andreas. O ambicioso plano chinês de construir um avião hipersônico. **BBC Brasil**, 4 mar. 2018. Disponível em: <[www.bbc.com/portuguese/geral-43275449](http://www.bbc.com/portuguese/geral-43275449)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

De acordo com o texto, os limites inferior e superior aproximados da velocidade supersônica são, respectivamente,

- A** 1 235 m/s e 6 175 m/s.
- B** 0 m/s e 343 m/s.
- C** 343 m/s e 1 715 m/s.
- D** 1 715 m/s e 300 000 000 m/s.
- E** 0 m/s e 300 000 000 m/s.

### QUESTÃO 106

Nas sínteses orgânicas, é fundamental entender o mecanismo da reação para que se possa prever os produtos formados. O gráfico a seguir representa o diagrama de energia da adição de HBr ao buta-1,3-dieno:



Na primeira etapa dessa reação ocorre a quebra da dupla-ligação e a adição do hidrogênio. Já na segunda etapa há duas possibilidades para a adição do bromo ao intermediário, gerando dois produtos diferentes. Analisando o gráfico, pode-se concluir que a formação do 2-bromobut-3-eno, se comparada à do outro produto, ocorre mais

- A) lentamente e é menos exotérmica.
- B) rapidamente e é mais endotérmica.
- C) lentamente e é menos endotérmica.
- D) rapidamente e é menos exotérmica.
- E) lentamente e é mais exotérmica.

### QUESTÃO 107

[...] O panda-gigante (*Ailuropoda melanoleuca*) e o panda-vermelho (*Ailurus fulgens*) são bem distintos um do outro. O primeiro é o mais conhecido, com pelagem branca e preta, e chega a pesar mais de 100 quilos. O outro, de pelos avermelhados, lembra mais um texugo e tem em média 5 quilos. Apesar de pouco parecidos, eles guardam muitas semelhanças. [...] Os dois contam com um falso polegar, um osso protuberante nos membros posteriores que oferece a eles uma notável habilidade para manipular os alimentos. [...] Como os polegares falsos de cada panda são estruturalmente diferentes, achava-se que eles teriam evoluído de maneira independente, uma vez que não foram encontrados sinais da estrutura em fósseis de qualquer ancestral. Agora, o grupo liderado pelo espanhol Manuel Salesa, da Universidade John Moores de Liverpool, no Reino Unido, descobriu evidências do polegar falso em fósseis de *Simocyon batalleri*, espécie ancestral do panda-vermelho [...].

Falso polegar de pandas ajuda a entender evolução. **Estadão**, 28 dez. 2005. Disponível em: <<http://ciencia.estadao.com.br/noticias/geral,falso-polegar-de-pandas-ajuda-a-entender-evolucao,20051228p1977>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

Pensando em filogenia, pode-se dizer que o polegar falso dos pandas é uma estrutura

- A) ancestral.
- B) derivada.
- C) análoga.
- D) homóloga.
- E) convergente.

### QUESTÃO 108

#### POVOADO EM GOIÁS TEM A MAIOR TAXA MUNDIAL DE DOENÇA RARA DE PELE

Portadores de uma doença rara de pele sofrem com isolamento e falta de perspectivas de um futuro melhor em Araras, povoado com cerca de 800 moradores que fica a 40 quilômetros de Faina, na região noroeste de Goiás. Vinte e quatro pessoas têm o diagnóstico confirmado de xeroderma pigmentoso, ou XP, fruto de uma mutação genética que gera hipersensibilidade à luz e deixa os pacientes até mil vezes mais suscetíveis ao câncer de pele do que as demais pessoas. A taxa de incidência registrada na comunidade – de 1 para cada 40 habitantes – é a maior do mundo, segundo a Associação Brasileira de Xeroderma Pigmentoso (AbraXP).

[...]

BORGES, Fernanda. Povoado em Goiás tem a maior taxa mundial de doença rara de pele. **G1 Goiás**, 14 maio 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/goias/noticia/2014/05/povoado-em-goias-tem-maior-taxa-mundial-de-doenca-rara-de-pele.html>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

Considerando que a xeroderma é uma condição determinada por um par de alelos recessivos, pode-se inferir que sua alta incidência em Araras é resultante

- A) da alta probabilidade de um casal heterozigoto gerar um filho afetado.
- B) da inibição do gene que codifica a melanina pelo gene da doença.
- C) do efeito letal do alelo recessivo da doença quando em dose dupla.
- D) dos casamentos consanguíneos em famílias com histórico da doença.
- E) das mutações provocadas pela exposição ao Sol sem a devida proteção.

## QUESTÃO 109

### CAPTURA DE CO<sub>2</sub> NÃO SERÁ SOLUÇÃO PARA A MUDANÇA CLIMÁTICA

Cair nesta tentativa climática é bastante fácil. “Achar que a tecnologia virá em resgate se não conseguirmos mitigar [reduzir as emissões de gases do efeito estufa] suficientemente pode ser uma visão atraente”, admite Thierry Courvoisier, presidente do Comitê Assessor Científico das Academias Europeias (EASAC, na sigla em inglês). Mas criar “expectativas pouco realistas” sobre essas tecnologias poderia ter consequências irreversíveis para as gerações futuras, escreve esse astrofísico suíço em um relatório da instituição.

Courvoisier se refere à luta contra a mudança climática e, especificamente, às chamadas tecnologias de emissão negativa – basicamente, capturar e armazenar os gases do efeito estufa da atmosfera, como forma de controlar o aquecimento global.

[...]

PLANELLES, Manuel. Captura de CO<sub>2</sub> não será solução para a mudança climática. **El País**, 1<sup>a</sup> fev. 2018. Disponível em: <[https://brasil.elpais.com/brasil/2018/01/31/ciencia/1517422520\\_564058.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2018/01/31/ciencia/1517422520_564058.html)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

Entre as seguintes propostas de intervenção incentivadas pelo governo brasileiro para controlar o aquecimento global, aquela que é pouco eficiente em longo prazo, segundo o estudo europeu citado, é

- A** o uso de energia eólica.
- B** o reflorestamento.
- C** o uso de energia solar.
- D** a minimização das queimadas.
- E** o uso de carros elétricos, em vez de carros movidos à gasolina.

## QUESTÃO 110

### AMÔNIA É UMA DAS SUBSTÂNCIAS MAIS PRODUZIDAS EM TODO O MUNDO

[...]

“A teoria de Thomas Malthus, que dizia que a população mundial ia crescer em progressão geométrica, enquanto os alimentos, em progressão aritmética, foi burlada por causa da descoberta de Haber. Quando ele descobriu que podia fazer amônia a partir do nitrogênio do ar, acabou, pelo menos por um longo tempo, o problema com a agricultura”, diz a professora do Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) Heloíse Oliveira Pastore.

[...]

Amônia é uma das substâncias mais produzidas em todo o mundo. **Globo Ciência**, 30 jul. 2011. Disponível em: <<http://redeglobo.globo.com/globociencia/noticia/2011/07/amonia-e-uma-das-substancias-mais-produzidas-em-todo-o-mundo.html>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

No texto, a professora faz alusão a um avanço muito significativo para a humanidade, que foi possível graças à descoberta do cientista alemão Fritz Haber durante a Primeira Guerra Mundial. O avanço tecnológico em questão e a reação descoberta por Haber são, respectivamente,

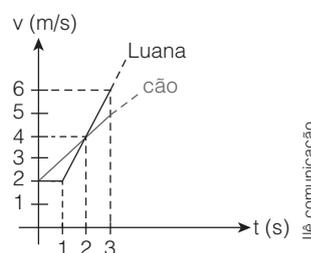
- A** a adoção de inseticidas na agricultura e  $N + 3 H \rightleftharpoons NH_3$ .
- B** a descoberta da bomba atômica e  $N_2 + 2 H_2 \rightleftharpoons NH_4$ .
- C** a adoção de inseticidas na agricultura e  $N_2 + 3 H_2 \rightleftharpoons 2 NH_3$ .
- D** a fabricação de fertilizantes sintéticos e  $N_2 + 3 H_2 \rightleftharpoons 2 NH_3$ .
- E** a fabricação de fertilizantes sintéticos e  $N_2 + 2 H_2 \rightleftharpoons NH_4$ .

## QUESTÃO 111

Luana é uma jovem atleta que representa sua escola em provas de atletismo. A fim de verificar como está seu desempenho, decide filmar um treino junto com seu cão para, posteriormente, realizar a análise em câmera lenta.

Já na pista, quando Luana dá o comando, o cão parte em disparada. Após 1 s, ela também passa a correr na mesma linha reta e no mesmo sentido de seu cão.

Ao analisar as imagens, Luana relaciona as velocidades e obtém o gráfico a seguir.



Pela análise do gráfico, pode-se dizer que a atleta

- A** estava 1 m à frente de seu cão no instante  $t = 3$  s.
- B** estava 0,5 m atrás de seu cão no instante  $t = 3$  s.
- C** estava lado a lado com seu cão no instante  $t = 2$  s.
- D** tinha a mesma velocidade de seu cão no instante  $t = 1$  s.
- E** estava 0,5 m atrás de seu cão no instante  $t = 0$  s.

## QUESTÃO 112

### O INFERNO QUE É ATRAVESSAR A SELVA “MAIS PERIGOSA” DA AMÉRICA LATINA

[...]

Não há dúvidas: a região de Darién sempre toma algo para si. Com 575 mil hectares, essa área de selva entre o Panamá e a Colômbia interrompe a rodovia Panamericana, que liga a maioria dos países da América. É um lugar inóspito e perigoso.

[...]

Mas esse lugar é sobretudo um inferno de umidade e calor de onde não se pode ver o céu. Não se vê por onde sai o sol nem onde ele se esconde; é impossível distinguir o norte do sul sem bússola ou GPS. Se não há um guia, pode-se passar dias caminhando em círculos como um cachorro correndo atrás do próprio rabo. [...]

VALENCIA, Alejandro Milán. O inferno que é atravessar a selva “mais perigosa” da América Latina. **BBC Brasil**, 3 fev. 2018. Disponível em: <[www.bbc.com/portuguese/internacional-42889409](http://www.bbc.com/portuguese/internacional-42889409)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

Como não se pode ver o nascer ou o pôr do Sol na região de Darién, a bússola é a melhor maneira de se localizar em relação aos pontos cardeais, uma vez que é composta de uma agulha magnética que aponta para o

- A** Norte geográfico da Terra.
- B** norte magnético da Terra.
- C** Sul geográfico da Terra.
- D** Leste geográfico da Terra.
- E** leste magnético da Terra.

## QUESTÃO 113

[...]

A jornada para a Lua teve início na manhã do dia 16 de julho de 1969, no Centro Espacial Kennedy, na Flórida, de onde a nave espacial “Apolo 11” decolou, tripulada pelos astronautas Edwin “Buzz” Aldrin, Michael Collins e Neil Armstrong.

Quatro dias depois, a cerca de 384 mil quilômetros da Terra, o módulo pousou na superfície lunar, na noite do dia 20. Armstrong teve de fazer a aterrissagem usando o controle manual e o recado que transmitiu à NASA foi “A águia pousou”. Armstrong foi o primeiro a sair da nave. Ao pôr os pés na Lua, disse a célebre frase: “Um pequeno passo para o homem, um gigantesco salto para a Humanidade”.

O acontecimento transmitido pela TV foi assistido por um bilhão e 200 milhões de pessoas no mundo inteiro. Durante duas horas, 31 minutos e 40 segundos, os dois astronautas, Neil e Edwin, percorreram a superfície lunar e recolheram 21,7 quilos de pedras e de amostras de solo. [...]

Neil Armstrong. **UOL Educação**. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/biografias/neil-armstrong.htm>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

Ao recolherem os 21,7 kg de pedras e amostras do solo, os astronautas, com o auxílio de equipamentos especializados, as elevaram até o módulo a uma altura de aproximadamente 1 metro. Sabendo que a aceleração da gravidade na superfície lunar é de  $1,6 \text{ m/s}^2$ , muito menor que a do planeta Terra, cujo valor é  $10 \text{ m/s}^2$ , pode-se estabelecer que a relação entre a energia potencial adquirida pelas pedras e amostras, ao serem elevadas em relação a posição inicial no solo lunar ( $E_{\text{Lua}}$ ), e a energia que seria adquirida na Terra ( $E_{\text{Terra}}$ ), ao realizar o mesmo procedimento, é

- A**  $E_{\text{Lua}} = E_{\text{Terra}} \neq 0$
- B**  $E_{\text{Lua}} = 16E_{\text{Terra}}$
- C**  $0,16E_{\text{Lua}} = E_{\text{Terra}}$
- D**  $E_{\text{Lua}} = 0,16E_{\text{Terra}}$
- E**  $E_{\text{Lua}} = E_{\text{Terra}} = 0$

## QUESTÃO 114

O norte-americano, Brian Shaw, foi considerado o homem mais forte do mundo em 2017. Ele conseguiu ter seu nome no *Guinness World Records* – publicação anual, que contém uma coleção de recordes reconhecidos internacionalmente – por levantar uma pedra de 254 kg.

Considere que Brian Shaw levantou a pedra verticalmente, a partir do repouso, de uma altura de 1,5 m do solo, em um intervalo de tempo de 2 s. A força realizada pelo homem mais forte do mundo durante esse movimento foi de

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

- A** 254,0 N
- B** 2286,5 N
- C** 2540,0 N
- D** 2730,5 N
- E** 5461,0 N

## QUESTÃO 115

### A GASTRITE PODE SER CAUSADA POR ERROS ALIMENTARES E COMBATIDA COM OS ALIMENTOS CERTOS

[...]

O estômago produz naturalmente o ácido clorídrico porque o seu pH tem que ser muito ácido para fazer com que as vitaminas e os minerais sejam absorvidos, matar fungos e más bactérias, manter a microbiota saudável e digerir as proteínas para evitar processos inflamatórios. Qualquer fator que diminua a quantidade desse ácido [...] vai diminuir a qualidade da digestão, fazendo com que os alimentos fiquem parados no estômago, fermentando. Essa fermentação pode causar azia, queimação, gases, refluxo, sensação de estufamento e até pigarro e tosse.

[...]

CARREIRO, Juliana. A gastrite pode ser causada por erros alimentares e combatida com os alimentos certos. **E+ Estadão**, 20 jan. 2018. Disponível em: <<http://emails.estadao.com.br/blogs/comida-de-verdade/a-gastrite-pode-ser-causada-por-erros-alimentares-e-combatida-com-os-alimentos-certos/>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

Não ingerir líquidos durante as refeições é uma das principais recomendações dos nutricionistas. Isso se justifica pelo fato de a água

- A diluir o ácido clorídrico, reduzindo sua concentração e aumentando seu pH.
- B reagir com o ácido clorídrico, reduzindo sua concentração e aumentando seu pH.
- C reagir com o ácido clorídrico, reduzindo sua concentração e também seu pH.
- D diluir o ácido clorídrico, mantendo sua concentração e seu pH constantes.
- E diluir o ácido clorídrico, reduzindo sua concentração e mantendo seu pH constante.

## QUESTÃO 116

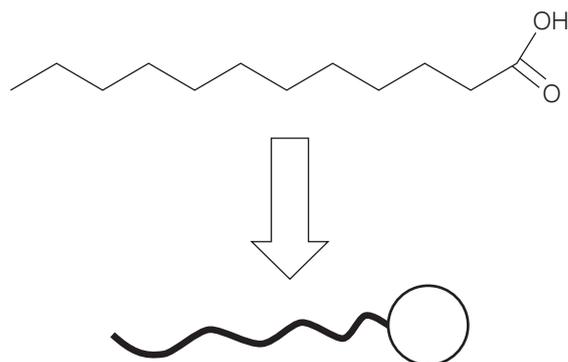
### DO SÉRUM AO PROTETOR: PASSO A PASSO DA ROTINA DE CUIDADOS DA PELE

[...]

As águas micelares, que entraram no vocabulário de beleza há relativamente pouco tempo, mesmo que se pareçam com os tônicos, são outro tipo de tecnologia e estão mais ligadas à limpeza da pele. “Ela contém micelas, que são nanopartículas que contêm lipídeos no seu interior. Como semelhante atrai o semelhante, limpam a pele porque atraem óleo, impurezas e resquícios de maquiagem, sem ressecar a pele ou deixá-la oleosa”, explica Thais sobre o produto que é uma ótima opção antipoluição ou para quem tem pele sensível. [...]

GUIMARÃES, Fernanda Moura. Do sérum ao protetor: passo a passo da rotina de cuidados da pele. **Marie Claire**, 8 jul. 2017. Disponível em: <<https://revistamarieclaire.globo.com/Beleza/noticia/2017/07/do-serum-ao-protetor-passo-passo-da-rotina-de-cuidados-da-pele.html>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

O ácido dodecanoico é um dos princípios ativos da água micelar, cuja estrutura pode ser simplificada de forma pictórica como se segue:

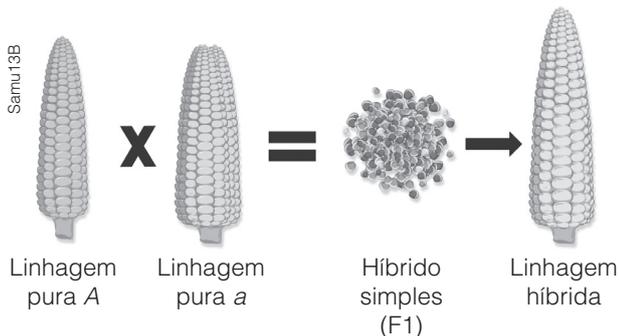


Assim, considerando que a água micelar seja uma solução aquosa de ácido dodecanoico, o arranjo organizacional das moléculas desse ácido na água micelar seria mais bem representado pelo esquema

- A
- B
- C
- D
- E

### QUESTÃO 117

O esquema a seguir ilustra o mecanismo de obtenção de sementes híbridas de milho a partir de duas linhagens homocigóticas. Bastante utilizada na agricultura moderna, as plantas híbridas são mais produtivas e resistentes a pragas que as de linhagem pura.



Texto elaborado com base em: NUNES, José Luis da Silva. **Tecnologia de sementes** – Produção de sementes de milho. Disponível em: <[www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/producao-de-sementes-de-milho\\_361338.html](http://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/producao-de-sementes-de-milho_361338.html)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

O mecanismo de hibridização ilustrado no esquema possibilita

- A** gerar indivíduos totalmente estéreis ao final do cruzamento.
- B** conceber descendentes com código genético modificado.
- C** aumentar o percentual de heterozigose na prole gerada.
- D** obter um organismo transgênico pela alteração do genoma.
- E** gerar um indivíduo com três conjuntos cromossômicos.

### QUESTÃO 118

Quem gosta de cultivar plantas sabe que a boa drenagem dos vasos é fundamental para garantir o desenvolvimento vegetal. É por isso que se recomenda furar o fundo dos vasos e adicionar uma camada de argila ou brita antes da adição de terra.

A falta de drenagem nos vasos é prejudicial às plantas porque

- A** bloqueia a abertura dos estômatos.
- B** impede a absorção de sais minerais.
- C** dificulta o transporte de seiva bruta.
- D** impede a absorção de gás carbônico.
- E** dificulta a respiração das raízes.

### QUESTÃO 119

[...]

*Tupinambis merianae* é uma das espécies-problema do arquipélago de Fernando de Noronha [...].

Na década de 1960, foi introduzido um casal dessa espécie no arquipélago com o objetivo de controlar as populações de sapos e ratos, introduzidos em anos anteriores. Como o teiú [*Tupinambis merianae*] tem hábitos diurnos e suas supostas presas são noturnas, o controle não foi bem-sucedido e o lagarto encontrou um ambiente adequado ao seu desenvolvimento e reprodução. [...]

DAYRELL, Jussara Santos. **Bicho da vez**: teiú (*Tupinambis merianae*). Museu de Zoologia João Moojen. Disponível em: <[www.museudezoologia.ufv.br/bichodavez/edicao11.htm](http://www.museudezoologia.ufv.br/bichodavez/edicao11.htm)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

O estabelecimento e a proliferação do teiú em Fernando de Noronha foram facilitados pela

- A** escassez de recursos alimentares a essa espécie.
- B** elevada capacidade reprodutiva desses animais.
- C** convivência harmoniosa com as espécies nativas.
- D** plasticidade genética desses lagartos nos trópicos.
- E** ausência de predadores naturais da espécie na ilha.

### QUESTÃO 120

Plasmaferese (ou plasmáfereze) é uma técnica utilizada para fazer a separação entre o plasma e os outros elementos do sangue e para remover do plasma os elementos que possam estar sendo responsáveis pela doença do paciente. A indicação mais comum da plasmaferese é a remoção de anticorpos [...] que estejam atacando órgãos do próprio corpo. [...]

Plasmaferese: o que é isso? Quem deve fazer? Quais são as possíveis complicações?. Disponível em: <[www.abc.med.br/p/exames-e-procedimentos/513534/plasmaferese+o+que+e+isso+quem+deve+fazer+quais+sao+as+possiveis+complicacoes.htm](http://www.abc.med.br/p/exames-e-procedimentos/513534/plasmaferese+o+que+e+isso+quem+deve+fazer+quais+sao+as+possiveis+complicacoes.htm)>. Acesso em: 12 abr. 2018.

Considerando o princípio de ação da plasmáfereze, a técnica pode ter êxito no tratamento de

- A** anemia falciforme.
- B** câncer de intestino.
- C** doenças autoimunes.
- D** leucemia profunda.
- E** obesidade mórbida.

## QUESTÃO 121

### PROFESSOR DO IFRN DESENVOLVE MÉTODO DE PURIFICAÇÃO DE NIÓBIO PARA COMERCIALIZAÇÃO

[...]

A tecnologia desenvolvida permite a transformação da tonelada bruta dos metais em aproximadamente 750 kg de óxidos puros. [...] Ou seja, ao invés de o Brasil exportar uma tonelada de matéria-prima bruta por R\$ 3.200, poderá, através do processo desenvolvido, exportar 750 kg de um produto de alta pureza por treze milhões e quinhentos mil reais. Como o tântalo e [o] nióbio são utilizados em diversas aplicações, como subprodutos de capacitores, lentes de câmeras, películas para foguetes aeroespaciais e outros, a descoberta poderá incrementar bastante as exportações brasileiras voltadas a setores industriais.

[...]

Professor do IFRN desenvolve método de purificação de nióbio para comercialização. **Tribuna do Norte**, 18 ago. 2017. Disponível em: <[www.tribunadonorte.com.br/noticia/professor-do-ifrn-desenvolve-ma-todo-de-purificaa-a-o-de-nia-bio-para-comercializaa-a-o/389638](http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/professor-do-ifrn-desenvolve-ma-todo-de-purificaa-a-o-de-nia-bio-para-comercializaa-a-o/389638)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

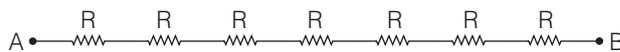
O desenvolvimento tecnológico é fundamental para o desenvolvimento socioeconômico de um país. No caso específico do nióbio, o Brasil possui 98% das reservas mundiais desse metal, que está presente na forma de óxido de nióbio ( $Nb_2O_5$ ) nos minérios. Se o método descrito no texto fosse adotado em larga escala no país, para cada tonelada de minério de nióbio extraída, a massa de metal puro obtida seria de aproximadamente

(Dados: massa molar (g/mol): O = 16; Nb = 93.)

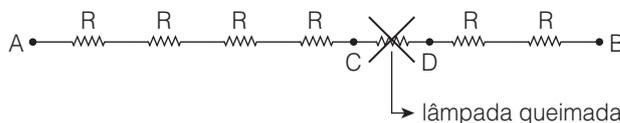
- A 1 t
- B 980 kg
- C 750 kg
- D 700 kg
- E 525 kg

## QUESTÃO 122

As lâmpadas de decoração natalina normalmente são formadas por ramos associados em paralelo, e cada ramificação é composta de uma associação em série, como representado no esquema a seguir:



Ao enfeitar sua árvore de Natal, Thiago percebeu que um dos ramos não estava acendendo. Procurando identificar a lâmpada que estava queimada, notou a seguinte configuração:

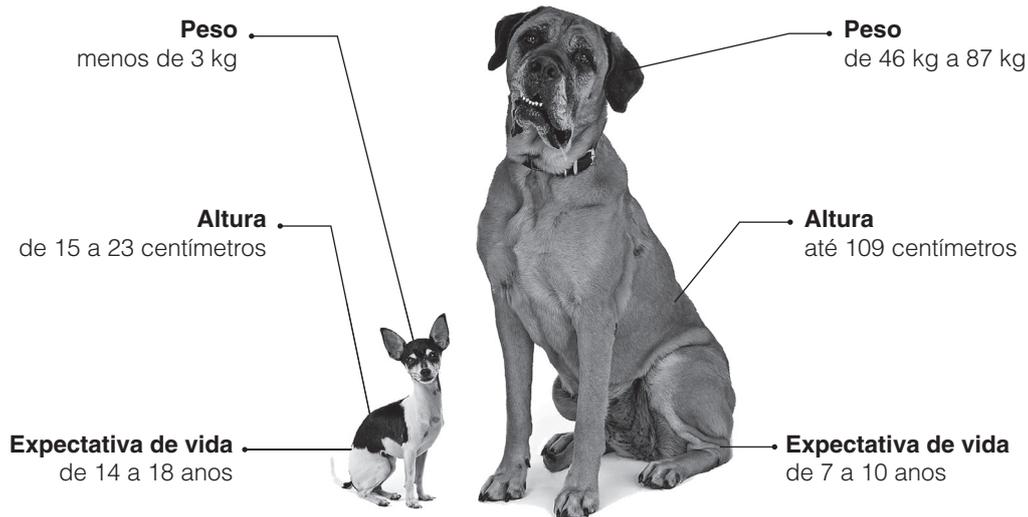


Para que o fio todo voltasse a funcionar, Thiago removeu a lâmpada queimada e emendou um fio de resistência nula no lugar, entre os pontos C e D.

Sabendo que os ramos estão submetidos a uma diferença de potencial da rede elétrica de 110 V em todos os casos, a potência dissipada pelo ramo corrigido é

- A menor que a do ramo original.
- B igual à do ramo original.
- C maior que a do ramo original.
- D igual à do ramo queimado.
- E menor que a do ramo queimado.

### QUESTÃO 123



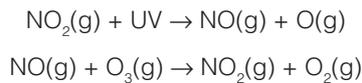
Susan Schmitz/Shutterstock.com

Considerando o infográfico acima, que ilustra diferenças entre duas raças de cães, é possível dizer que o processo que permitiu o surgimento de raças tão distintas está relacionado à (ao)

- A** aumento da taxa de sobrevivência dos cães.
- B** escolha de atributos desejáveis pelo ser humano.
- C** inserção de genes exógenos ao genoma canino.
- D** seleção de caracteres favoráveis à sobrevivência.
- E** eliminação dos indivíduos menos adaptados.

### QUESTÃO 124

Diversas reações radicalares acontecem próximas à camada de ozônio. Muitas das vezes, a presença de poluentes como o dióxido de nitrogênio faz que sejam consumidas altas quantidades de ozônio, interferindo na proteção térmica do planeta. Abaixo estão representadas algumas das reações que consomem ozônio e influenciam diretamente na temperatura da Terra:



Analisando energeticamente essas reações, pode-se inferir que elas acontecem graças à energia de ativação advinda

- A** da radiação ultravioleta, que é maior do que na superfície terrestre, uma vez que a camada de ozônio filtra os raios solares.
- B** de altas temperaturas das camadas superiores da atmosfera.
- C** de raios gama provenientes das fissões nucleares que ocorrem no Sol.
- D** da maior velocidade das espécies químicas que estão presentes no vácuo espacial.
- E** da radiação ultravioleta, que é maior do que na superfície terrestre, uma vez que as nuvens absorvem todos os raios solares.

### QUESTÃO 125

#### CERCA DE 40 MIL LITROS DE SODA CÁUSTICA VAZAM NO RIO GRAMAME, EM JOÃO PESSOA

[...]

Cerca de 40 mil litros de soda cáustica (hidróxido de sódio) vazaram para o Rio Gramame, que fica nos limites das cidades de João Pessoa e Conde [...] Segundo a Defesa Civil da capital, o material é de uma estação de tratamento de água da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (Cagepa), que não conseguiu conter o vazamento da substância.

De acordo com o coordenador da Defesa Civil de João Pessoa, Nôe Estrela, a Cagepa colocou na água do Rio Gramame – principal fonte de abastecimento de água da Região Metropolitana da capital – uma substância inoculante, que neutraliza os efeitos da soda cáustica.

COSTA, Gabriel. **Cerca de 40 mil litros de soda cáustica vazam no Rio Gramame, em João Pessoa.** G1, 9 fev. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/cerca-de-40-mil-litros-de-soda-caustica-vazam-no-rio-gramame-em-joao-pessoa.ghtml>>. Acesso em: 23 maio 2018.

Após neutralizar a soda cáustica derramada no rio com a aplicação de ácido nítrico, a Defesa Civil da Paraíba liberou o banho no rio Gramame, aferindo que o pH local estava próximo a 7.

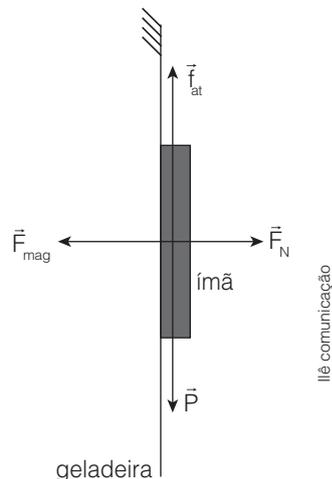
Considerando que a soda cáustica comercial (NaOH) que vazou tivesse uma concentração de 10 g/L e que o ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) utilizado pela Defesa Civil tivesse uma concentração de 900 g/L, o volume de ácido nítrico necessário para a neutralização seria

(Dados: massa molar (g/mol): H = 1; N = 14; O = 16; Na = 23.)

- A 700 L
- B 444 L
- C 90 L
- D 7 L
- E 356 L

### QUESTÃO 126

Um ímã de geladeira se mantém em equilíbrio estático, como representado no esquema a seguir.



Na figura,  $\vec{f}_{at}$ ,  $\vec{N}$ ,  $\vec{F}_{mag}$  e  $\vec{P}$  são, respectivamente, os módulos da força de atrito, da força normal de contato entre a geladeira e o ímã, da força magnética e da força peso do ímã, todas aplicadas no centro de massa do objeto.

Considerando que o coeficiente de atrito entre a geladeira e o ímã seja  $\mu = 0,5$ , para que o ímã não escorregue e caia da superfície da geladeira, a intensidade da força magnética deve ser

- A igual à intensidade da força de atrito.
- B metade da intensidade da força peso.
- C o dobro da intensidade da força peso.
- D igual à intensidade da força peso.
- E o dobro da intensidade da força normal.

### QUESTÃO 127

Uma cafeteira automática tem potência de 650 W. Dessa potência, 250 W são utilizados na bomba que leva a água do reservatório até o filtro de café e os 400 W restantes são utilizados para o aquecimento da água, de 20 °C até 90 °C.

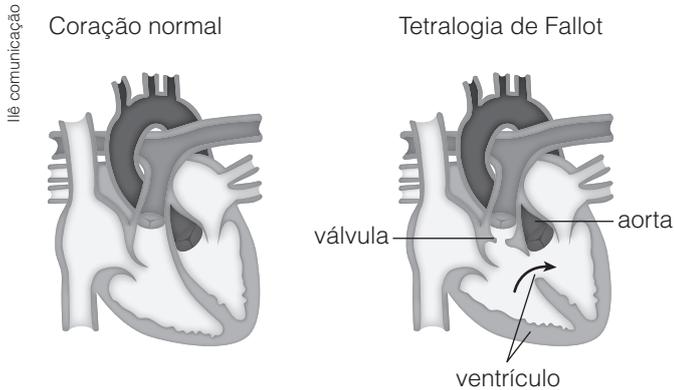
Sabendo que 1 cal = 4 J e que 1 caloria é a quantidade de energia necessária para elevar de 1 °C a temperatura de 1 g de água, o tempo necessário para a cafeteria aquecer 400 g de água é

- A 4 s
- B 70 s
- C 172 s
- D 280 s
- E 448 s

### QUESTÃO 128

A Tetralogia de Fallot é um defeito anatômico cardíaco congênito cujo principal sintoma é a cianose, coloração azulada da pele ocasionada pelos baixos níveis de oxigênio no sangue.

O esquema a seguir ilustra um coração normal e o de um indivíduo afetado.



Comparando os corações do esquema acima, pode-se dizer que uma pessoa com Tetralogia de Fallot apresenta

- A** oxigenação do sangue no átrio direito.
- B** separação dos ventrículos por um septo.
- C** comunicação entre os dois átrios.
- D** mistura de sangue venoso com arterial.
- E** defeito na válvula do tronco pulmonar.

### QUESTÃO 129

Victor procurou um oftalmologista, pois sente dificuldade para enxergar objetos próximos a ele. O médico explicou-lhe que esse tipo de problema da visão ocorre quando o globo ocular é mais curto que o normal. Nesse caso, quando os objetos estão próximos, a imagem não se forma exatamente na retina, pois, mesmo com o cristalino totalmente contraído, os raios convergem pouco e encontram-se depois da retina.

Diante disso, o oftalmologista receitou a Victor lentes

- A** esféricas de bordas finas, pois ele sofre de astigmatismo.
- B** esféricas de bordas grossas, pois ele sofre de hipermetropia.
- C** esféricas de bordas finas, pois ele sofre de miopia.
- D** cilíndricas, pois ele sofre de astigmatismo.
- E** esféricas de bordas finas, pois ele sofre de hipermetropia.

### QUESTÃO 130

Os lantanídeos, também conhecidos como terras-raras, apesar de não serem tão raros assim, são um grupo particular de elementos químicos na tabela periódica, normalmente exibidos em uma linha mais isolada dos demais grupos. Esses metais são muito utilizados na indústria eletrônica, sendo aplicados em lâmpadas e em telas de computadores, *tablets* ou celulares, além de também serem usados em motores de carros elétricos, baterias e até turbinas eólicas. Apesar de possuir a segunda maior reserva mundial desses metais, o Brasil tem mostrado pouco interesse na extração e separação dos lantanídeos.

Em termos de propriedades, tais elementos são muito parecidos entre si, o que torna difícil o processo de separação dos metais nos minérios. Uma das maneiras de separá-los é utilizar a diferença entre o raio iônico dos lantanídeos, que varia entre 103 pm para o  $\text{La}^{3+}$  ( $Z = 57$ ) e 86 pm para o  $\text{Lu}^{3+}$  ( $Z = 71$ ), formados após a perda dos elétrons das camadas externas (quinta e sexta camadas). Conforme os orbitais 4f são preenchidos gradativamente, ocorre um fenômeno conhecido como contração lantanídica, que consiste na diminuição progressiva dos raios atômicos e iônicos dos lantanídeos com o aumento do número atômico. A contração lantanídica ocorre em razão

- A** da maior eletronegatividade dos elementos com número atômico maior, resultando em raios iônicos progressivamente menores.
- B** de a repulsão intereletrônica ter um efeito bem menor do que a diminuição da carga nuclear, conforme o número atômico cresce.
- C** de a repulsão intereletrônica ter um efeito bem maior do que o aumento da carga nuclear, conforme o número atômico cresce.
- D** do alto efeito de blindagem dos elétrons dos orbitais 4f, resultando em uma carga nuclear efetiva menor conforme o número atômico cresce.
- E** do baixo efeito de blindagem dos elétrons dos orbitais 4f, resultando em uma carga nuclear efetiva maior conforme o número atômico cresce.

### QUESTÃO 131

O copo-de-leite é uma planta ornamental muito comum nas casas brasileiras. No entanto, poucos sabem que se trata de uma planta tóxica. Em caso de ingestão ou de contato com as mucosas, pode provocar sérias reações no corpo.

Todas as partes do copo-de-leite são consideradas tóxicas, pois possuem oxalato de cálcio ( $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ), uma substância presente em idioblastos dessa planta na forma de cristais pontiagudos usados como mecanismo de defesa, podendo perfurar órgãos em caso de ingestão. A título de comparação, a grande maioria dos cálculos renais também é formada por cristais insolúveis de oxalato de cálcio.

Tais propriedades podem ser explicadas pela estrutura do oxalato de cálcio, que apresenta ligações

- A iônicas, somente.
- B tanto iônicas quanto covalentes.
- C covalentes, somente.
- D de hidrogênio.
- E dipolo induzido-dipolo induzido.

### QUESTÃO 132

Um fazendeiro, decidido a recuperar uma área degradada de sua propriedade, isolou o perímetro com uma cerca de arame e deixou a área em regeneração natural. Alguns anos após a intervenção, ele observou que nas proximidades da cerca a recuperação foi mais efetiva, concentrando-se ali a maioria das plantas frutíferas que haviam nascido no perímetro isolado.

O fenômeno observado pelo fazendeiro pode ser explicado pelo(a)

- A estímulo à germinação das sementes no solo próximo à cerca.
- B dispersão de sementes promovida por aves que pousam na cerca.
- C menor competição entre as plantas nas proximidades da cerca.
- D grande concentração de sementes anemofílicas retidas pela cerca.
- E elevado teor de ferro no solo ocasionado pela decomposição da cerca.

### QUESTÃO 133

O cupim-de-montículo é um inseto considerado uma praga em diversas pastagens brasileiras, especialmente naquelas em que a qualidade do solo não é tão boa e cujos níveis de acidez estão elevados. Esse inseto forma enormes colônias em seus ninhos, com uma grande porção de terra prensada na área externa, formando montes conhecidos como cupinzeiros. Uma das maneiras de evitar essa infestação consiste em cavar um buraco na área externa do cupinzeiro, jogar uma pastilha sólida de fosfeto de alumínio dentro do buraco e tapá-lo em seguida. Aos poucos, o fosfeto de alumínio reage com a umidade do ar gerando fosfina, um gás tóxico constituído de um hidreto de ametal e um hidróxido metálico. A fosfina produzida mata todos os cupins-de-montículo do cupinzeiro em cerca de 10 dias.

A reação química que ocorre dentro do cupinzeiro após a adição de fosfeto de alumínio e as melhores condições de umidade atmosférica para aumentar a produção de fosfina são, respectivamente,

- A  $\text{AlP} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{PH}_3$ ; ar úmido.
- B  $\text{AlP} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{PH}_3$ ; ar seco.
- C  $\text{AlPO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_3\text{PO}_4$ ; ar úmido.
- D  $\text{AlPO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_3\text{PO}_4$ ; ar seco.
- E  $\text{AlP} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{P}(\text{OH})_3 + \text{AlH}_3$ ; ar seco.

## QUESTÃO 134

### PANE NA MAIOR RODA-GIGANTE DO MUNDO PRENDE DEZENAS

Dezenas de pessoas ficaram presas por várias horas [...] na maior roda-gigante do mundo, em Cingapura, devido a um defeito no brinquedo.

[...]

A roda-gigante tem 165 metros de altura [...] Cada uma das 28 cabines da Singapore Flyer pode levar até 28 pessoas e demora meia hora para dar uma volta completa. [...]

Pane na maior roda-gigante do mundo prende dezenas. **BBC Brasil**, 23 dez. 2008.  
Disponível em: <[www.bbc.com/portuguese/reporterbbc/story/2008/12/081223\\_rodagigante\\_cingapurarg.shtml](http://www.bbc.com/portuguese/reporterbbc/story/2008/12/081223_rodagigante_cingapurarg.shtml)>.  
Acesso em: 6 abr. 2018.

Considerando que o raio da Singapore Flyer seja de 80 m e que ela gire em movimento circular uniforme, a velocidade linear de cada cabine da roda-gigante é mais próxima de

(Considere:  $\pi = 3$ .)

- A 0,279 m/s
- B 0,003 m/s
- C 0,044 m/s
- D 0,576 m/s
- E 16,76 m/s

## QUESTÃO 135

### O QUE FAZ DO BRASIL UMA AMEAÇA AO FUTURO DOS TUBARÕES – QUE MUITA GENTE COME SEM SABER

[...]

Um parâmetro de consumo de mercúrio vem da Organização Mundial de Saúde (OMS). Ela preconiza o limite diário de 0,5 miligrama desse metal por quilo. Estudo publicado nos Cadernos de Saúde Pública em 2008, porém, revela que, em amostras de *Prionace glauca*, ou tubarão-azul, a espécie de tubarão mais pescada no mundo, o índice presente excedeu em mais de duas vezes o limite diário.

[...] A maioria da população estaria consumindo tubarão sem saber disso. Isso porque, nas prateleiras dos supermercados, nas bancas de peixe, nos restaurantes e nas merendas escolares, o animal é oferecido apenas sob o nome genérico de “caçã”, carne bem-aceita especialmente pela falta de espinhos. [...]

MANIR, Mônica. O que faz do Brasil uma ameaça ao futuro dos tubarões – que muita gente come sem saber. **BBC Brasil**, 25 set. 2017.  
Disponível em: <[www.bbc.com/portuguese/brasil-41356540](http://www.bbc.com/portuguese/brasil-41356540)>.  
Acesso em: 6 abr. 2018.

O grande consumo de carne de tubarão pode ocasionar graves problemas à saúde, especialmente em mulheres grávidas e crianças pequenas, em razão da toxicidade do mercúrio. O processo que justifica o risco de contaminação por consumo em excesso de carne de tubarão é conhecido por

- A eutrofização, que consiste na poluição de ambientes aquáticos por metais alcalinos e alcalinoterrosos.
- B biomagnificação trófica de metais alcalinos, pois os tubarões estão na base da cadeia alimentar.
- C decaimento radioativo, pois o mercúrio é um metal radioativo e tóxico que emite partículas alfa.
- D biomagnificação trófica de metais pesados, pois os tubarões estão no topo da cadeia alimentar.
- E eutrofização, decorrente do aumento da concentração de metais pesados ao longo da cadeia alimentar.

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

#### QUESTÃO 136

##### VACINAÇÃO FRACIONADA CONTRA FEBRE AMARELA TEM INÍCIO NO FERIADO DE ANIVERSÁRIO DE SP

A Secretaria Municipal de Saúde (SMS) de São Paulo antecipou o início da campanha de vacinação fracionada contra a febre amarela para a próxima quinta-feira (25), feriado de aniversário da capital paulista.

[...]

“Nesta segunda fase a meta é imunizar 2,8 milhões de pessoas. A última etapa será em maio, quando esperamos ter vacinado toda a população”, disse Wilson Pollara, secretário municipal de Saúde.

[...]

A dose fracionada será aplicada em todas as Unidades Básicas de Saúde (UBS) dos distritos que farão parte desta etapa da campanha, que se estenderá até o dia 24 de fevereiro.

[...]

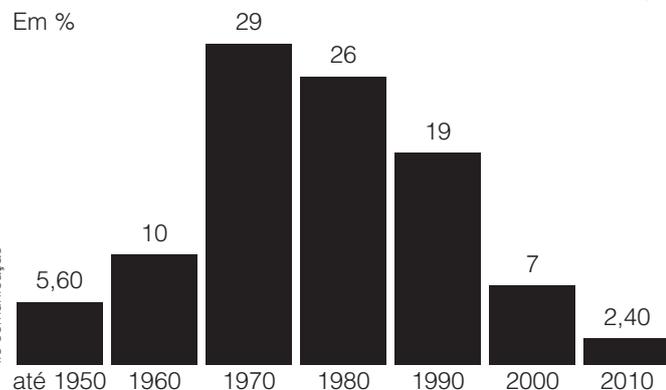
SÃO PAULO. Secretaria Especial de Comunicação. Vacinação fracionada contra febre amarela tem início no feriado de aniversário de SP. 22 jan. 2018. Disponível em: <<http://www.capital.sp.gov.br/noticia/vacinacao-fracionada-contra-febre-amarela-tem-inicio-no-feriado-de-aniversario-de-sp>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

Uma vez que, nessa segunda fase, a campanha funcionará ininterruptamente durante 31 dias corridos, a quantidade aproximada de pessoas que deve ser vacinada por dia para que se cumpra a meta estipulada é

- A** 9 032 pessoas.
- B** 86 800 pessoas.
- C** 90 323 pessoas.
- D** 93 333 pessoas.
- E** 903 225 pessoas.

#### QUESTÃO 137

##### Quando foram construídos os imóveis que existem hoje



O gráfico mostra a década de construção dos imóveis na cidade de São Paulo, que totalizam 1,5 milhão de unidades.

O total de imóveis construído nas décadas de 1970 e 1980 é

- A** 390 mil.
- B** 435 mil.
- C** 550 mil.
- D** 675 mil.
- E** 825 mil

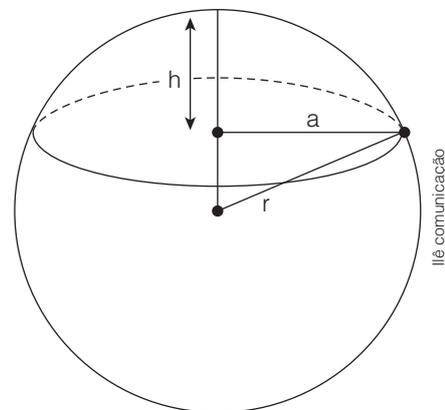
#### QUESTÃO 138

A imagem mostra um espelho esférico convexo, que pode ser utilizado, por exemplo, para auxiliar na segurança de lojas. Por causa de sua curvatura, o espelho convexo é mais vantajoso que o espelho plano nessa situação, porque ele aumenta o campo de visão.



Seika Chujo/Shutterstock.com

Os espelhos convexos têm a forma de uma calota esférica cuja área de superfície é  $A_c = 2 \pi r h$ , em que  $r$  é o raio da esfera e  $h$  é a altura do espelho. A medida  $a$  apresentada no esquema abaixo é o raio da seção esférica.



Seja um espelho plano circular de raio 15 cm, e um espelho convexo, calota de uma esfera de raio 25 cm, e altura 5 cm. Considerando a razão entre a área dos dois espelhos, a área do espelho convexo em relação ao espelho plano é aproximadamente

- A** 10% menor.
- B** 76% menor.
- C** 11% maior.
- D** 73% maior.
- E** 111% maior.

### QUESTÃO 139

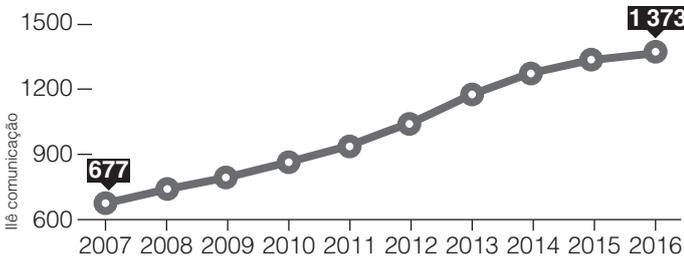
As barras de chocolate produzidas por determinada empresa foram, durante muitos anos, vendidas em embalagens de 200 g. Porém, por questões comerciais, o fabricante resolveu reduzir em 5% a massa das barras e, depois de algumas semanas, se viu obrigado a fazer uma nova redução, agora de 10% sobre a massa já reduzida.

Como o preço do chocolate não foi alterado com a redução de sua massa, critica-se a marca pelo fato de o preço por grama de chocolate ter sofrido um aumento de aproximadamente

- A 10,8%
- B 14,5%
- C 15%
- D 17%
- E 17,6%

### QUESTÃO 140

**Crescimento no número de alunos de doutorado em Matemática**



Considere que, no período representado no gráfico, o crescimento de alunos de doutorado em Matemática tenha sido linear, isto é, com aumento constante, e que esse padrão se mantenha nos próximos anos. Assim, espera-se que o número aproximado de alunos de doutorado em Matemática no ano de 2019 seja

- A 1682 alunos.
- B 1605 alunos.
- C 1581 alunos.
- D 1562 alunos.
- E 1527 alunos.

### QUESTÃO 141

O gráfico a seguir expressa a combinação de dados do PIB *per capita* em 2011 com o grau de insatisfação com o padrão de vida, medido em pesquisa, para o grupo de países chamado BRICS, composto de Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul.

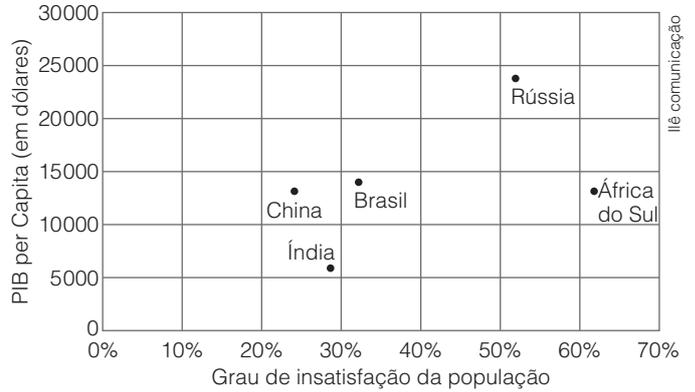


Gráfico elaborado com base em: <<https://ourworldindata.org/extreme-poverty>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

Pode-se resumir a situação do Brasil com relação aos demais países do BRICS como

- A 2º maior PIB *per capita* e 3º maior grau de insatisfação.
- B 3º maior PIB *per capita* e 2º maior grau de insatisfação.
- C 2º maior PIB *per capita* e 2º maior grau de insatisfação.
- D 3º maior PIB *per capita* e 3º maior grau de insatisfação.
- E 4º maior PIB *per capita* e 3º maior grau de insatisfação.

### QUESTÃO 142

[...]

A localização da APA corresponde à circunferência delimitada pela ZEE naquela região, que está situada no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, de Coordenadas Geográficas 0° 55' 2" de Latitude Norte e 29° 20' 44" de Longitude Oeste (centro da circunferência), com raio de 370000 km<sup>2</sup> e área aproximada de 430000 km<sup>2</sup>.

[...]

FRANCINI-FILHO, Ronaldo Bastos e outros. **Diagnóstico Biológico e Sócio-Econômico para a proposta de criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA) e um Monumento Natural Marinho (MONA) no Arquipélago São Pedro e São Paulo**. Brasília, jan. 2018. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/consultas\\_publicas/Estudos\\_Cria%C3%A7%C3%A3o\\_SaoPedro\\_SaoPaulo.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/consultas_publicas/Estudos_Cria%C3%A7%C3%A3o_SaoPedro_SaoPaulo.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2018.

O excerto acima faz parte de um estudo sobre a criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA) e um Monumento Natural Marinho (MONA) no arquipélago localizado no Atlântico Norte, próximo ao Nordeste brasileiro.

No entanto, há uma incoerência nas medidas apresentadas, pois

- A se a área está correta, o raio deveria ser de 370 km.
- B se a área está correta, o raio deveria ser de 370 km<sup>2</sup>.
- C se a área está correta, o raio deveria ser de 370000 km.
- D se o raio está correto, a área deveria ser de 430000 km<sup>3</sup>.
- E se o raio está correto, a área deveria ser de 430000000 km.

### QUESTÃO 143

#### Tempo médio despendido pela população desempregada por procura por trabalho

Regiões Metropolitanas de Fortaleza, Porto Alegre, Salvador e São Paulo – 2012 a 2016 (em semanas)

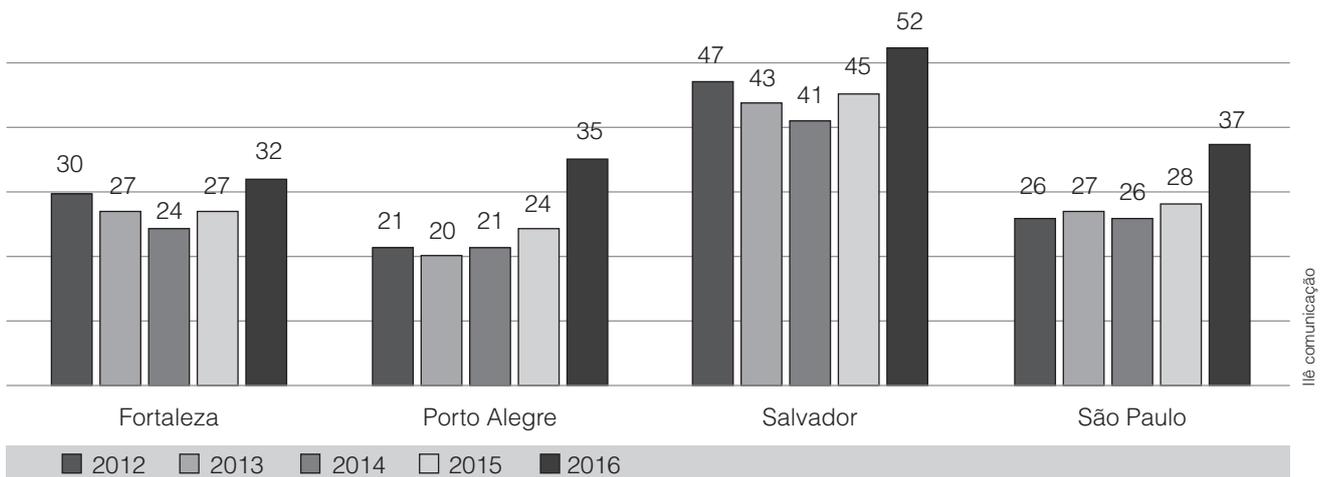


Gráfico elaborado com base em: ANUÁRIO do Sistema Público de Emprego, Trabalho e Renda 2016: Mercado de Trabalho: livro 1; Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. São Paulo: Dieese, 2017. Disponível em: <[http://trabalho.gov.br/images/Publicacoes/Livro\\_1\\_Mercado\\_de\\_Trabalho.pdf](http://trabalho.gov.br/images/Publicacoes/Livro_1_Mercado_de_Trabalho.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2018.

Considere que os dados apresentados no gráfico serão utilizados como base para a distribuição de recursos de um programa de investimentos em empregabilidade, de maneira que a prioridade seja as cidades que apresentaram as maiores médias de tempo despendido na procura de trabalho entre os anos de 2012 a 2016. Nessas condições, a ordem de prioridade do programa será

- A) Porto Alegre, Fortaleza, São Paulo e Salvador.
- B) Porto Alegre, São Paulo, Fortaleza e Salvador.
- C) Salvador, Fortaleza, São Paulo e Porto Alegre.
- D) Salvador, Porto Alegre, Fortaleza e São Paulo.
- E) Salvador, São Paulo, Fortaleza e Porto Alegre.

### QUESTÃO 144

O proprietário de uma lanchonete avalia a compra de uma máquina de sorvete. Após longa pesquisa, encontra dois modelos, com características e preços similares, porém diferentes em relação ao consumo de energia: a máquina do modelo Express consome 180 kWh por mês para se manter gelada e mais 3 kW por hora de uso contínuo; a máquina do modelo Geladíssimo, por sua vez, consome 120 kWh por mês para se manter gelada e 5 kW por hora de uso contínuo.

Utilizando como parâmetro de escolha o menor consumo de energia elétrica, o proprietário da lanchonete opta pelo modelo Geladíssimo se o número de horas de uso contínuo for

- A) menor que 7.
- B) menor que 30.
- C) menor que 60.
- D) maior que 30.
- E) maior que 37.



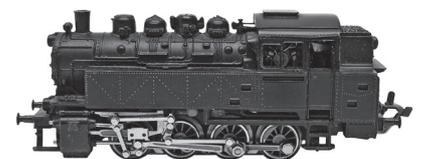
BalancePhoto/Shutterstock.com

### QUESTÃO 145

A imagem ao lado mostra uma réplica de colecionador de uma locomotiva a vapor. O modelo é fiel ao original e foi construído em aço, com escala de redução de 1 : 40.

Sabendo que o comprimento da réplica é de 50 cm, a locomotiva original mede

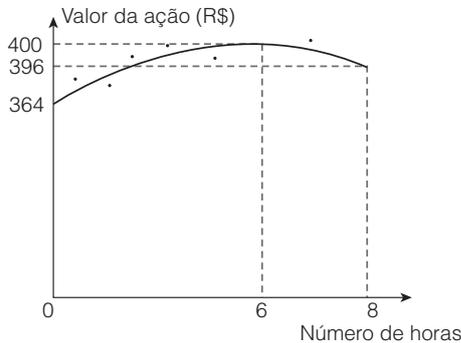
- A) 2 m.
- B) 12,5 m.
- C) 20 m.
- D) 90 m.
- E) 200 m.



Marc Dietrich/Shutterstock.com

### QUESTÃO 146

Uma ação na Bolsa de Valores estava sendo vendida por R\$ 364,00 no início do dia. De acordo com as variações de oferta e de demanda, os valores de venda dessa ação sofreram variações ao longo do dia, como é expresso no gráfico a seguir, em que cada ponto representa o valor da ação em determinada hora. Assim, o comportamento do preço da ação nesse dia assume a forma de uma parábola, ou seja, é dado por uma função quadrática.



A função  $V(t)$ , com  $t$  em horas, que expressa a relação representada no gráfico é

- A  $V(t) = -t^2 + 12t + 364$
- B  $V(t) = t^2 + 364$
- C  $V(t) = -t^2 + 364$
- D  $V(t) = -\frac{5}{6}t^2 + t + 364$
- E  $V(t) = -\frac{9}{2}t + 364$

### QUESTÃO 147

Um entregador de pizzas, cada vez que vai à loja, recebe três embalagens idênticas para entrega e uma lista com os três respectivos endereços. No entanto, chegando ao primeiro endereço da lista, ele percebe que as embalagens não possuem etiqueta ou marcação e estão lacradas, impossibilitando a identificação do pedido. Por causa da grande quantidade de entregas no dia, ele resolve arriscar, deixando uma encomenda em cada endereço.

Sabendo que o conteúdo de cada uma das embalagens é diferente, a probabilidade de o entregador ter acertado a entrega no endereço de pelo menos um dos pedidos é

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

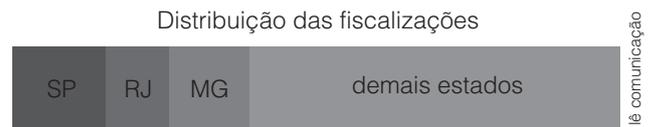
### QUESTÃO 148

O Ministério do Trabalho realizou 205 979 fiscalizações relativas ao cumprimento das normas trabalhistas e de segurança e saúde no trabalho em todo país em 2017. Os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro foram onde aconteceram mais ações, sendo 31 555, 27 207 e 21 808, respectivamente.

[...]

BRASIL. Ministério do Trabalho. Inspeção do Trabalho realizou 205 979 fiscalizações em 2017. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/component/content/article?id=5451>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

Para relatar a distribuição das fiscalizações informada no texto, será utilizado um gráfico de barras, conforme o modelo a seguir, em que o comprimento de cada seção da barra é proporcional ao número de fiscalizações.



Sabendo que o comprimento total da barra é de 10 cm, o comprimento do trecho referente a Minas Gerais (MG) mede aproximadamente

- A 1,0 cm
- B 1,3 cm
- C 1,5 cm
- D 3,4 cm
- E 6,1 cm

### QUESTÃO 149

A Secretaria de Esportes de certa cidade está organizando um torneio de vôlei com 64 equipes, cada uma formada por alunos de uma mesma escola. Todas as fases serão eliminatórias e os adversários serão escolhidos por sorteio. Cada equipe joga apenas uma vez em cada fase: se vencedor, segue para a próxima fase; caso perca, é eliminada.

Sabendo que em cada partida estão envolvidas apenas duas equipes e que o torneio se encerra na partida final, da qual apenas uma equipe sairá vencedora, o total de partidas desse torneio será

- A 32
- B 48
- C 62
- D 63
- E 127

### QUESTÃO 150

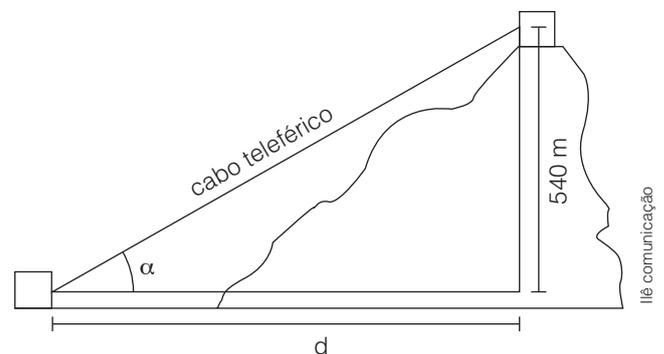
Um restaurante planeja incluir em seu cardápio um prato especial que possa ser dividido entre 3 ou 4 pessoas. Para definir o preço desse prato, os custos serão levantados e será aplicada uma margem de lucro, de maneira que o valor de venda deva estar entre R\$ 80 e R\$ 90, a ser decidido sob o seguinte critério: que o preço do prato seja facilmente dividido entre as pessoas dos grupos esperados, isto é, que a divisão do preço pelo número de pessoas seja um número inteiro.

Nessas condições, o preço desse prato, em reais, deve ser

- A 80
- B 81
- C 84
- D 86
- E 90

### QUESTÃO 151

O teleférico é um meio de transporte de pessoas ou cargas que utiliza cabines suspensas por cabos. Por se tratar de uma tipo de transporte bastante utilizado para fins turísticos, uma cidade localizada próxima a uma montanha quer aumentar seus atrativos construindo um sistema de teleférico para levar os visitantes até o topo da montanha, onde há um mirante. A elevação projetada pelo sistema é de 540 m, como mostrado no esquema.



Para a operação do sistema teleférico, é indicado que o ângulo  $\alpha$  entre o cabo e a horizontal seja de, no máximo,  $15^\circ$ .

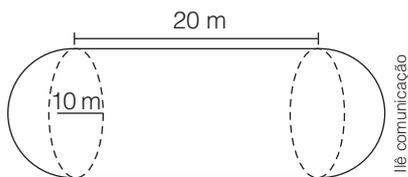
(Considere  $\text{tg } 15^\circ = 0,27$ .)

Na situação apresentada, a distância  $d$  deve ser

- A maior ou igual a 146 m.
- B maior ou igual a 1 460 m.
- C maior ou igual a 2000 m.
- D menor ou igual a 2000 m.
- E menor ou igual a 2540 m.

### QUESTÃO 152

A foto mostra um pátio de tanques usados para armazenar gás natural. Cada um dos tanques tem formato de cilindro com uma semiesfera em cada base, todos de mesmo raio.



Utilize  $\pi = 3$ .

Sabendo que em 2017 foram produzidos cerca de 110 milhões de metros cúbicos de gás natural no Brasil por dia, a quantidade de tanques desse modelo necessária para armazenar essa produção diária é

- A 11 000
- B 13 750
- C 17 188
- D 18 334
- E 27 500

### QUESTÃO 153

Um escritório presta assessoria a empresas para obtenção de licenças junto a órgãos públicos. Cada solicitação gera um processo, ao qual é designado um membro da equipe responsável por seu andamento.

O escritório fechou contrato com uma rede de 31 lojas, gerando um processo para cada uma delas. Deseja-se a distribuição mais uniforme possível desses processos entre os 13 membros da equipe.

Com essas condições, a melhor distribuição é descrita em

- A 1 membro com 1 processo e 15 membros com 2 processos cada.
- B 8 membros com 2 processos cada e 5 membros com 3 processos cada.
- C 3 membros com 5 processos cada e 2 membros com 8 processos cada.
- D 6 membros com 2 processos cada e 7 membros com 3 processos cada.
- E 5 membros com 2 processos cada e 8 membros com 3 processos cada.

### QUESTÃO 154

Uma loja de itens de decoração e utilidades domésticas obtém dados de seu sistema de vendas informatizado e, com base nesses dados, calcula as medidas centrais por compra realizada:

Estatística de compra			
	Média	Mediana	Moda
Em número de itens	32	12	18
Em minutos de permanência	45	62	52

Munida das informações estatísticas, a gerência pretende oferecer condições especiais para as compras com número de itens maior que o mais frequente e tempo de permanência pertencente à metade menor dos dados obtidos.

Assim, as condições especiais serão dadas para compras com mais de

- A 18 itens feitas em menos de 52 minutos.
- B 12 itens feitas em menos de 62 minutos.
- C 18 itens feitas em menos de 12 minutos.
- D 52 itens feitas em menos de 45 minutos.
- E 18 itens feitas em menos de 62 minutos.

### QUESTÃO 155

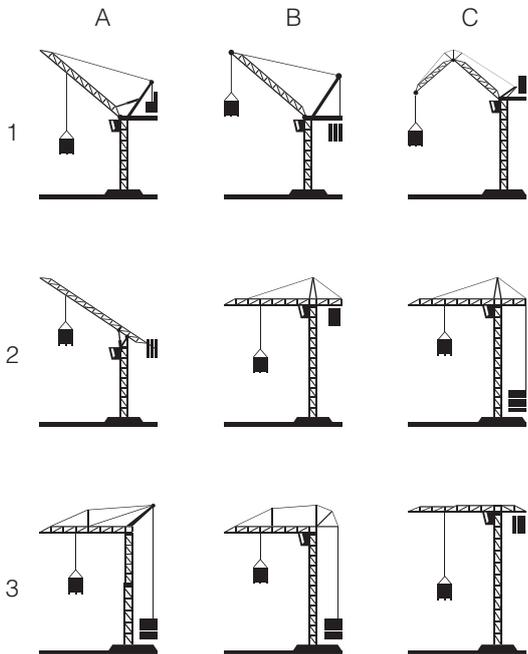
Uma empresa oferece pacotes de tevê por assinatura personalizados. O cliente, no momento da adesão ao plano, recebe uma lista de 243 canais, dentre os quais deve escolher 50 para compor seu pacote, sem mais restrições.

A quantidade de diferentes pacotes que podem ser assinados pelos clientes é calculada por

- A  $2^{243}$
- B  $243!$
- C  $\frac{243!}{50!}$
- D  $\frac{243!}{50! \cdot 193!}$
- E  $\frac{243!}{193!}$

### QUESTÃO 156

Guindastes são máquinas utilizadas para erguer objetos, em geral em construções ou em operações que envolvam grande peso ou volume. A estrutura principal desses equipamentos é composta da torre, que é sempre vertical e apoiada no piso, e da lança, que possui estrutura similar à torre e é ligada a esta. A lança também é conhecida como o braço do guindaste, ao nela que o material a ser transportado é preso por meio de cabos, representados pelas linhas mais finas nas imagens abaixo, que mostram nove diferentes tipos de guindastes.

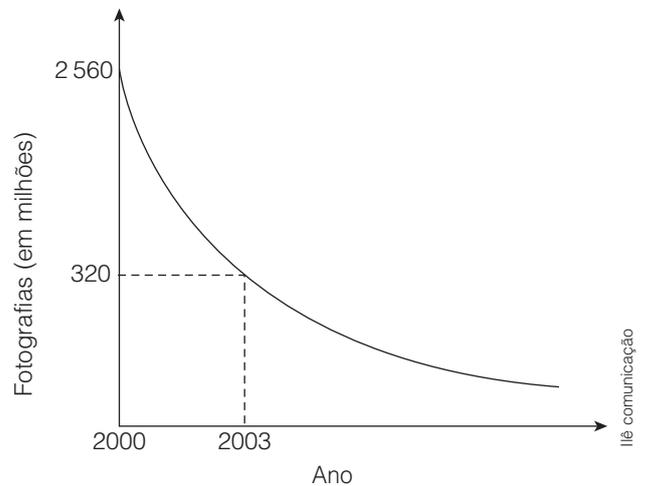


Considerando o nome de cada modelo apresentado como a combinação entre a coluna e a linha onde se encontram na ilustração, os modelos cuja lança é paralela ao piso são apenas

- A A1 e B1.
- B A2 e C3.
- C A1, A2, B1 e C1.
- D A3, B2, B3, C2 e C3.
- E A1, A2, B1, C1 e C3.

### QUESTÃO 157

O gráfico representa dados referentes ao número de fotografias tiradas a seguir e reveladas por câmeras analógicas no começo da década de 2000, quando ocorreu a ascensão da fotografia digital.



Admita que o fenômeno representado pode ser modelado por uma função exponencial decrescente, com o ano 2000 referente à abscissa zero, 2003 com o par ordenado (3, 320), e assim por diante.

Se a forma modelada se mantiver nos próximos anos, à época do estudo seria possível relatar que o número de fotografias analógicas (em milhões) esperado para o ano de 2010 seria

- A 1,25
- B 2,5
- C 5
- D 128
- E 256

### QUESTÃO 158

Uma estimativa da Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC) aponta que este será o primeiro ano desde 2015 com aumento da receita gerada no feriado do Carnaval. Nos anos anteriores, o faturamento foi de R\$ 6,14 bilhões (2015); R\$ 6,13 bilhões (2016); R\$ 6,05 bilhões (2017). A previsão para 2018 é de R\$ 6,25 bilhões.

[...]

BRASIL. Portal Brasil. Folia que aquece a economia: Carnaval deve movimentar R\$ 6,25 bilhões. 8 fev. 2018. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2018/02/fofia-que-aquece-a-economia-carnaval-deve-movimentar-r-6-25-bilhoes>>. Acesso em: 29 mar. 2018.

Supondo que a previsão para 2018 se concretize, a média de faturamento (calculada apenas até a segunda casa decimal) no período de 2015-2018, em comparação com a média de 2015-2017, apresentará

- A aumento de R\$ 0,04 bilhão.
- B aumento de R\$ 2,09 bilhões.
- C aumento de R\$ 1,56 bilhão.
- D redução de R\$ 0,20 bilhão.
- E redução de R\$ 0,08 bilhão.

**QUESTÃO 159**

A imagem à esquerda é de telhas onduladas de fibrocimento que são amplamente utilizadas em construções graças a seu baixo custo e fácil aplicação. À direita, um detalhe do formato dessa telha, em projeção bidimensional.



Scanrail1/Shutterstock.com



Ilê comunicação

Com base nas características observadas, esse formato se assemelha ao traço do gráfico de uma função

- A** exponencial.
- B** tangente.
- C** quadrática.
- D** afim.
- E** seno ou cosseno.

**QUESTÃO 160**

Um jogo para computador que simula corridas automobilísticas é compatível com o volante eletrônico mostrado na figura. O equipamento é caracterizado por uma rotação de  $90^\circ$  entre seus extremos, isto é, entre as travas no sentido horário e anti-horário, que comandam o veículo do jogo para a direita e para a esquerda, respectivamente.

Considere que, na posição mostrada ao lado, o volante está exatamente no meio da rotação, guiando o carro em linha reta. Dessa maneira, as posições esperadas das travas para o movimento do veículo para a esquerda e para a direita, respectivamente, são



MADDRAT/Shutterstock.com

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

### QUESTÃO 161

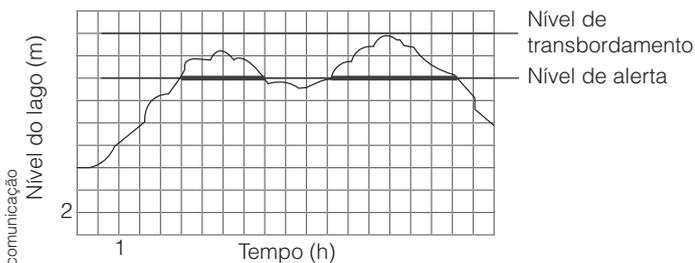
As normas brasileiras de importação estabelecem que os produtos vindos de outros países só podem ser comercializados no Brasil com rótulos em português, o que geralmente é resolvido com uma etiqueta impressa colada sobre o rótulo original. Além disso, o conteúdo das embalagens deve ser apresentado em unidades de medida adotadas no Brasil, para que os consumidores compreendam facilmente as informações.

Suponha que uma empresa importe barras de chocolate, frascos de perfume e fio dental. Para que sejam seguidas as normas brasileiras de importação, a massa da barra de chocolate, a capacidade do frasco de perfume e o comprimento do fio dental enrolado devem ter as unidades originais convertidas para

- A mililitros, gramas e metros.
- B gramas, mililitros e metros cúbicos.
- C mililitros, metros cúbicos e metros quadrados.
- D gramas, mililitros e metros.
- E gramas, metros quadrados e metros.

### QUESTÃO 162

Um lago construído artificialmente possui um sistema de controle do seu nível de água medido em metros. Na ocasião de sua construção, conhecia-se o regime de chuvas da região, que concentra fortes tempestades de verão. Para isso, foi previsto um sistema de bombas que é ativado quando o nível de água é maior que o de alerta e desativado quando o nível é menor que o de alerta. O gráfico mostra o registro do lago durante uma dessas tempestades.



Nesse período, o tempo aproximado de funcionamento do sistema de bombas foi de

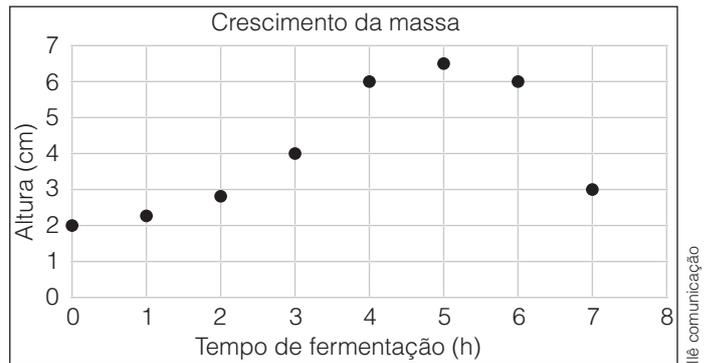
- A 1 h
- B 2 h
- C 3 h
- D 5 h
- E 10 h

### QUESTÃO 163

O pão é um dos alimentos mais antigos e consumidos no mundo. Seu preparo exige um processo de fermentação da massa com leveduras que expelem, dentre outras substâncias, álcool e gás carbônico, responsável por criar pequenas bolhas de ar na massa e dar a leveza característica ao pão.

Uma massa de pão é colocada em um recipiente de plástico próprio para alimentos que possui o formato de um paralelepípedo reto-retângulo e acomodada de modo a cobrir todo o fundo do recipiente. A fermentação ocorre em um ambiente onde variáveis como temperatura e umidade são controladas.

O gráfico a seguir registra o crescimento da massa (dado pela altura no recipiente) a partir do momento em que se inicia o processo de fermentação.



A intenção do experimento retratado é reproduzir esse pão para venda.

Sabendo que a massa pode ser assada a partir do momento em que ela dobra de volume (supondo uniformidade na altura), mas antes de começar a fase chamada de “colapso”, que se inicia no primeiro registro decrescente em sua altura, então o intervalo ideal de fermentação dessa massa de pão é

- A de até 5 h.
- B de até 3 h.
- C de 3 h a 5 h.
- D de 3 h a 7 h.
- E de 2 h a 5 h.

### QUESTÃO 164

O valor cobrado por uma emissora de televisão para exibir um comercial de um anunciante é calculado pela fórmula  $V = 300 \cdot t \cdot P^2$ , em que  $V$  é o valor, em reais,  $t$  é o tempo do comercial, em segundos, e  $P$  é um parâmetro maior que 1, referente ao público alcançado no horário desejado para exibição. No caso de um comercial já pronto, com tempo definido, a forma de cálculo pode ser sintetizada em

- A “O valor é diretamente proporcional ao público.”
- B “O valor é diretamente proporcional ao tempo.”
- C “O valor é inversamente proporcional ao público.”
- D “O valor é inversamente proporcional ao quadrado do público.”
- E “O valor é diretamente proporcional ao quadrado do público.”

### QUESTÃO 165

A viticultura é a ciência da produção de uvas e seu processamento. Um dos produtos mais comercializados mundialmente é o suco de uva, que no ano de 2012 teve produção mundial estimada em 12 milhões de hectolitros. O uso do hectolitro como unidade de volume, nesse contexto, provém da tradição francesa no cultivo de uvas. Cabe pontuar que um hectolitro (1 hL) equivale a 100 mil mililitros ( $10^5$  mL).

Desse modo, pode-se concluir que o volume de suco de uva produzido mundialmente em 2012, em litros, foi de

- A 120 mil.
- B 1,2 milhão.
- C 120 milhões.
- D 1,2 bilhão.
- E 12 bilhões.

### QUESTÃO 166

Para proteger informações importantes, muitas vezes lança-se mão de códigos com correspondência única entre letras e números ou ainda de modelos mais complexos. A tabela a seguir exemplifica a correspondência utilizada em um sistema bancário para certo cliente.

Numeral	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Código	☒	⊖	⊙	⊖	⊖	⊖	⊗	⊕	∅	⊕

Após perder seu cartão, o cliente entrou em contato com o banco e forneceu apenas alguns dados pessoais básicos para o bloqueio. Nesse sentido, ele recebeu uma mensagem de texto do banco na qual constavam 8 símbolos em sequência, cada um associado a um dos 8 dígitos finais do seu cartão. Sabendo que a sequência dos símbolos foi a seguinte ☒⊖⊕⊙⊖⊗⊕⊕, pode-se concluir que a sequência dos 8 dígitos finais do cartão desse cliente é

- A 03784259
- B 53784209
- C 58734902
- D 35784209
- E 53784909

### QUESTÃO 167

O rolamento mostrado a seguir será acoplado, em sua parte interna, a um eixo cilíndrico. O diâmetro interno do rolamento é de 2 polegadas. O eixo deve ter diâmetro ligeiramente maior, de maneira que será acoplado em baixa temperatura, para contrair e depois expandir-se e fixar-se.



domnitsky/Shutterstock.com

Os modelos disponíveis de eixo possuem diâmetros de  $\frac{7}{3}$ ,  $\frac{17}{8}$ ,  $\frac{25}{12}$ ,  $\frac{30}{14}$  e  $\frac{31}{16}$  polegadas. Sendo assim, o eixo com diâmetro mais próximo do diâmetro interno do rolamento especificado é

- A  $\frac{7}{3}$
- B  $\frac{17}{8}$
- C  $\frac{25}{12}$
- D  $\frac{30}{14}$
- E  $\frac{31}{16}$

### QUESTÃO 168

A densidade é uma medida física dada pela razão entre a massa e o volume de um corpo ou substância e está diretamente relacionada com a flutuação. A água, por exemplo, possui, por definição, densidade de 1 kg/L; assim, qualquer objeto com densidade maior afunda na água, e os que possuem densidade menor flutuam na superfície.

Em uma experiência, um estudante resolve colocar três tipos de produto na água: pasta de dentes, creme hidratante e purê de tomates. As embalagens desses produtos trazem as seguintes descrições de conteúdo: pasta de dentes – 92 g (72 mL); creme hidratante – 400 mL (380 g); sachê de purê de tomate – 320 mL (400 g).

Tendo em vista a densidade de cada um desses produtos e considerando que são homogêneos e não se dissolvem facilmente na água, ao colocar certa quantidade de cada um na água, o estudante pode esperar que a pasta de dentes, o creme hidratante e o purê de tomate, respectivamente,

- A afunde, flutue e afunde.
- B afunde, afunde e flutue.
- C flutue, afunde e flutue.
- D flutue, flutue e afunde.
- E afunde, afunde e afunde.

### QUESTÃO 169

Um terreno de 546 m<sup>2</sup> de área será destinado a cinco famílias que vivem nas proximidades. Há duas propostas de divisão: a primeira divide igualmente o terreno em cinco lotes de áreas iguais e a segunda faz a divisão proporcional ao número de membros de cada família.

Há três famílias com duas pessoas cada, uma família com três e uma com quatro pessoas cada.

Considerando que quanto maior o terreno, mais vantajoso é para a família e que a proposta será escolhida por votação (maioria simples dos votos) e com um voto por família, a divisão do terreno será

- A proporcional, com terrenos de 84 m<sup>2</sup>, 126 m<sup>2</sup> e 168 m<sup>2</sup>.
- B proporcional, com terrenos de 100 m<sup>2</sup>, 148 m<sup>2</sup> e 198 m<sup>2</sup>.
- C proporcional, com terrenos de 121 m<sup>2</sup>, 182 m<sup>2</sup> e 242 m<sup>2</sup>.
- D por igual, com terrenos de 109 m<sup>2</sup>.
- E por igual, com terrenos de 182 m<sup>2</sup>.

### QUESTÃO 170

O Auditório do Ibirapuera é um prédio projetado por Oscar Niemeyer (1907-2012) localizado no Parque do Ibirapuera, na cidade de São Paulo, SP. A imagem a seguir apresenta uma das peculiaridades desse projeto: o palco interno possui uma gigantesca porta de 20 m de largura por 6 m de altura que o converte em um palco externo voltado para o gramado do parque.

Rubens Chaves/PulsarImagens



A face do prédio onde está localizada a porta é um grande retângulo de 50 m de largura, e a porta se encontra equidistante das laterais e a 3 m do chão.

Considere o plano cartesiano convencional com a origem no vértice inferior esquerdo da face do prédio, rente ao chão e medidas em metros. A região da porta nesse plano é descrita por

- A  $0 < x < 20$  e  $0 < y < 6$ .
- B  $15 < x < 35$  e  $3 < y < 9$ .
- C  $15 < x < 20$  e  $3 < y < 6$ .
- D  $20 < x < 40$  e  $3 < y < 9$ .
- E  $15 < x < 35$  e  $0 < y < 6$ .

### QUESTÃO 171

A energia elétrica no Brasil normalmente está disponível em apenas uma das duas tensões: 110 V ou 220 V, a depender da região do país.

Um instituto de testes de produtos certificou 70 modelos de secadores de cabelo com relação à segurança de uso, dos quais 38 deles funcionavam a 220 V. Entre esses 38 modelos, 13 são bivolt, isto é, funcionam nas duas tensões.

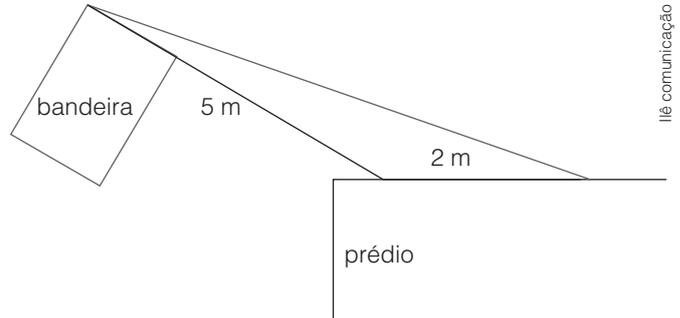
Uma pessoa mora em localidade onde é fornecida energia elétrica a 110 V e quer comprar um secador.

A quantidade de modelos certificados para escolha é

- A 19
- B 25
- C 32
- D 45
- E 57

### QUESTÃO 172

No topo do prédio de uma universidade será instalado um mastro inclinado para erguer a bandeira da instituição. Um apoio de 2 m será fixado no piso da cobertura, e o mastro, que mede 5 m, faz ângulo de  $120^\circ$  com o apoio de piso. Para conferir estabilidade à estrutura, ligou-se um cabo de aço entre as extremidades do apoio e do mastro, fechando um triângulo.



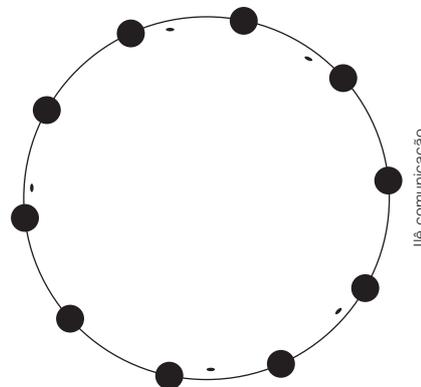
Ilê comunicação

Considerando que o cabo, em suas extremidades, deve ter uma folga para fixação e ajustes, seu comprimento, em metros, aproximado para o maior inteiro, é

- A 12
- B 7
- C 6
- D 5
- E 4

### QUESTÃO 173

Júlia começou a fazer um quadro com uma técnica artesanal na qual são usados pregos e barbantes. Nessa técnica são fixados pregos igualmente espaçados sobre uma circunferência desenhada em um quadrado de madeira. O modelo escolhido por Júlia utiliza dez pregos, e cada trecho de barbante liga dois pregos em linha reta. A beleza do trabalho provém da variação das cores dos trechos de barbante.



Ilê comunicação

Considerando que no quadro de Júlia todas as ligações possíveis entre todos os pregos, dois a dois, serão realizadas, então o número de trechos de barbante que serão utilizados é

- A 35
- B 45
- C 50
- D 80
- E 90

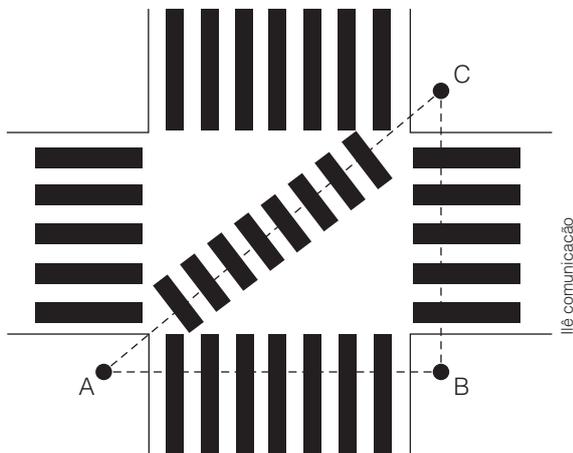
### QUESTÃO 174

A biblioteca pública de determinada região mantém registros da quantidade de pessoas que estiveram no local por dia. Ao observar os registros de um mês inteiro, a bibliotecária nota que há uma grande disparidade – há dias muito movimentados, dias de movimento médio e dias de quase nenhum movimento. Considerando os dados obtidos em todos os dias do mês em questão, a medida estatística esperada que retratará a observação da bibliotecária é

- A média alta.
- B moda inexistente.
- C uma moda alta e uma moda baixa.
- D desvio padrão baixo.
- E desvio padrão alto.

### QUESTÃO 175

A imagem ilustra o cruzamento entre duas vias, que possuem faixas de pedestres. Tradicionalmente, uma pessoa que quisesse ir do ponto A ao ponto C precisaria primeiro atravessar até B e seguir na direção perpendicular até C. Porém, com o alto fluxo de pessoas no local, as autoridades públicas pintaram a faixa diagonal, juntamente com a reprogramação dos semáforos, que permite a travessia direta de A até C, ou vice-versa.



Uma vez que a distância AB é de 12 m e BC é de 9 m, com a instalação da faixa diagonal, o pedestre que caminha de A até C tem o deslocamento final reduzido em

- A 3 m.
- B 4 m.
- C 6 m.
- D 13 m.
- E 15 m.

### QUESTÃO 176

A tabela relaciona o período de translação de alguns planetas do Sistema Solar com o ano terrestre. Uma translação completa significa que o planeta passou por toda a sua órbita e retornou à mesma posição.

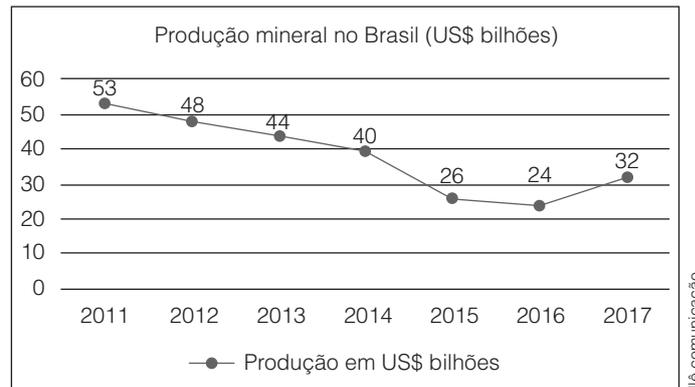
Planeta	Duração do ano (em anos terrestres)
Terra	1
Júpiter	12
Saturno	30
Urano	84
Netuno	165

Considere que, em determinado momento do Universo, todos os planetas citados estiveram alinhados e que não haja nenhuma alteração no funcionamento do Sistema Solar. O próximo alinhamento ocorrerá dentro de

- A 4 620 anos.
- B 2 310 anos.
- C 1 540 anos.
- D 420 anos.
- E 240 anos.

### QUESTÃO 177

O gráfico a seguir apresenta dados da produção mineral no Brasil, entre 2011 e 2017, em bilhões de dólares.



Se o incremento na produção ocorrido em 2017, com relação a 2016, se repetir pelos próximos anos, a produção mineral no Brasil será maior ou igual à de 2011 em

- A 2018, com 40 bilhões de dólares.
- B 2019, com 56 bilhões de dólares.
- C 2021, com 56 bilhões de dólares.
- D 2019, com 57 bilhões de dólares.
- E 2020, com 56 bilhões de dólares.

### QUESTÃO 178

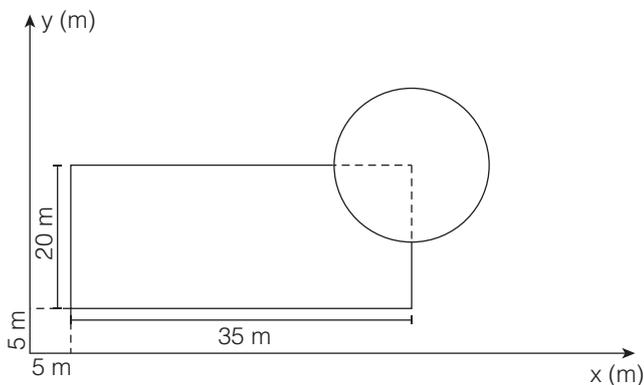
A produção de determinado tipo de material por reação química é estudada em laboratório, com controle de todas as variáveis possíveis. Uma das características é a velocidade da reação, que deve ser mantida em 1,4/hora, o que significa que, a cada hora da reação, a quantidade do material é multiplicada por 1,4. Seja um experimento como o descrito que se inicie com 50 unidades. Haverá mais de 1000 unidades depois de

(Utilize  $\log 2 = 0,3$  e  $\log 7 = 0,85$ .)

- A 9 h.
- B 13 h.
- C 15 h.
- D 36 h.
- E 679 h.

### QUESTÃO 179

A imagem mostra um esboço de um curral para bois. Basicamente, a estrutura é composta de um retângulo de cercado com uma circunferência centralizada em um de seus vértices, cujo raio é igual à metade do menor lado.

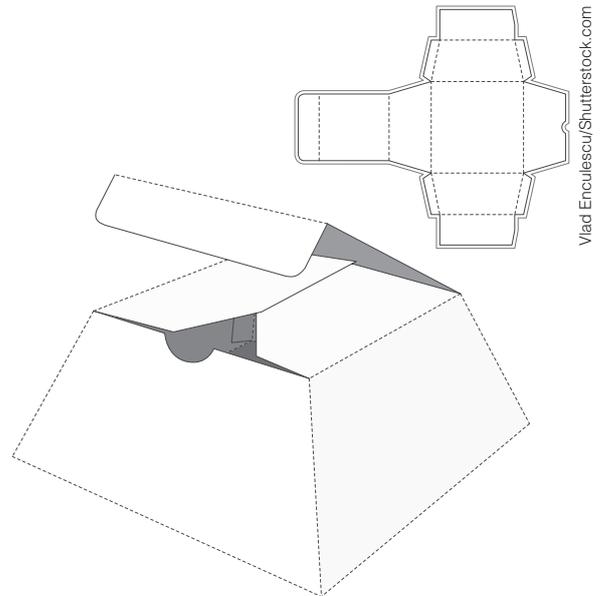


Na situação apresentada, com o plano cartesiano convencional, a equação que representa a circunferência é

- A  $(x - 35)^2 + (y - 20)^2 = 100$
- B  $(x + 35)^2 + (y + 20)^2 = 100$
- C  $(x - 40)^2 + (y - 25)^2 = 10$
- D  $(x + 40)^2 + (y + 25)^2 = 10$
- E  $(x - 40)^2 + (y - 25)^2 = 100$

### QUESTÃO 180

É comum a venda dos tipos dobráveis de embalagens, que são armazenadas desmontadas, ocupando apenas o espaço de uma folha de papelão. O esquema a seguir mostra uma dessas embalagens, utilizada para bolos e tortas.



O formato da peça montada pode ser descrito como

- A pirâmide de base quadrada.
- B prisma oblíquo de base quadrada.
- C cilindro oblíquo de base quadrada.
- D tronco de cone de base quadrada.
- E tronco de pirâmide de base quadrada.