

DIA 02

# SIMULADO ENEM TRI

CIÊNCIAS DA NATUREZA  
E  
MATEMÁTICA



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



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

PARA CADA UMA DAS QUESTÕES OBJETIVAS, SÃO APRESENTADAS 5 OPÇÕES IDENTIFICADAS  
COM AS LETRAS A B C D E. APENAS UMA RESPONDE CORRETAMENTE A QUESTÃO.

Leia atentamente as seguintes instruções:

1. Você deve receber do fiscal o material abaixo:
  - a) 01 (um) CARTÃO-RESPOSTA, destinado à marcação das respostas.
  - b) Você deve assinalar apenas UMA ALTERNATIVA PARA CADA QUESTÃO. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão.
  - c) No CARTÃO-RESPOSTA, a marcação das letras, correspondentes às respostas de sua opção, deve ser feita preenchendo todo o espaço compreendido no retângulo, com caneta esferográfica de tinta preta ou azul, com um traço contínuo e denso, como no exemplo acima
2. Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu cartão-resposta. Os rascunhos e as marcações assinaladas no caderno de questões não serão levados em conta.

Créditos:



## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

### QUESTÃO 01

**Por que os ponteiros de alguns relógios e alguns interruptores de luz brilham no escuro?**

De modo simplificado, esses dispositivos possuem compostos (o sulfeto de zinco é um desses, muito comum nesses aparatos) que, ao receberem luz, têm seus elétrons excitados. Com isso, esses elétrons mudam de nível, ficando um ou mais níveis de energia acima do que tinha antes da excitação. Quando para de receber luz, esses elétrons começam a voltar lentamente para seus níveis de energia original. Ora, se eles voltam ao nível de energia fundamental, é preciso “jogar fora” essa energia, e ela é jogada fora em forma de luz.

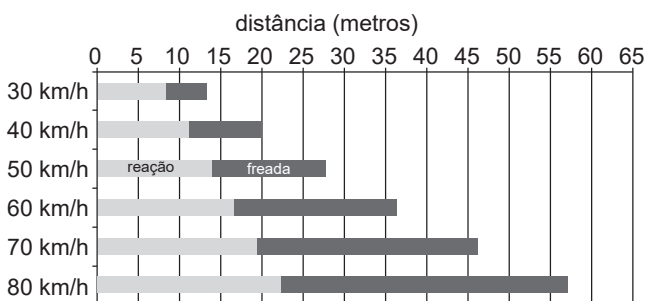
Os modelos atômicos foram evoluindo ao longo dos séculos. O primeiro modelo, que foi apenas conceitual, foi proposto por filósofos gregos, cerca de 1500 a.C. Já o modelo que explicou o que foi mostrado no texto foi proposto por

- A** Dalton.
- B** Rutherford.
- C** Bohr.
- D** Sommerfeld.
- E** Schrödinger.

### QUESTÃO 02

O “tempo de reação” ou “reação” é o intervalo de tempo entre o condutor avistar o risco à frente e acionar os freios. Durante esse tempo de reação, o veículo permanece com velocidade constante. O gráfico abaixo representa a distância percorrida numa freada de emergência:

#### Ilustração da distância de parada numa freada de emergência



Agência de Segurança em Transporte  
Gestão da velocidade: um manual de segurança viária para gestores e profissionais da área.  
Disponível em: [www.vias-seguras.com/comportamentos/contra\\_o\\_excesso\\_de\\_velocidade/gestao\\_da\\_velocidade\\_boas\\_praticas/gestao\\_da\\_velocidade\\_manual\\_oms\\_de\\_boas\\_praticas\\_em\\_formato\\_pdf](http://www.vias-seguras.com/comportamentos/contra_o_excesso_de_velocidade/gestao_da_velocidade_boas_praticas/gestao_da_velocidade_manual_oms_de_boas_praticas_em_formato_pdf).  
Acesso em: 17 jan. 2018 (adaptado).

Com base no gráfico, qual o tempo de reação aproximado considerado pelo autor, em segundos?

- A** 1.
- B** 4.
- C** 8.
- D** 10.
- E** 15.

### QUESTÃO 03

Um estudo realizado pela revista *Frontiers in Marine Science* publicou recentemente que encontrou minúsculas partículas plásticas no estômago de quase três em cada quatro peixes que habitam zonas remotas no Oceano Atlântico. O estudo, realizado por pesquisadores da Irlanda e Reino Unido, coletou peixes em uma região a 1.200 km da costa da província canadense de Terra Nova e Labrador. Eles foram retirados de uma profundidade de 300 a 600 metros da chamada zona mesopelágica, que abrange uma faixa de 200 até 1.200 metros de profundidade. Esses dados são preocupantes, uma vez que eles são presas de peixes maiores, como o atum e o peixe-espada, que acabam sendo os mais prejudicados e comuns na dieta dos humanos.

Disponível em: <https://exame.abril.com.br/ciencia/mais-de-70-de-peixes-de-zona-no-atlantico-ingerem-microplastico/>. Acesso em: 21 fev. 2018.

Os peixes maiores, como o atum, são mais prejudicados

- A** devido à lenta digestão.
- B** por serem animais grandes.
- C** devido à alta ingestão de peixes pequenos.
- D** por estarem na base da cadeia alimentar.
- E** devido à alta ingestão de algas contaminadas.

### QUESTÃO 04

O mol é a unidade padrão do SI para quantidade de matéria. É um número muito grande, pouco mais de 600 sextilhões. Isso é um 6 seguido de 23 zeros.

Estima-se que haja cerca de 100 bilhões de neurônios no corpo humano. Supondo que a população mundial é de 6 bilhões de pessoas, quantos mols de células neuronais existem nos corpos humanos de todo o planeta?

- A** 100 mols.
- B** 10 mols.
- C** 1 mol.
- D** 0,1 mol.
- E** 0,001 mol.

## QUESTÃO 05

O fenômeno da superlua ocorreu três vezes entre dezembro de 2017 e janeiro de 2018. A superlua é um fenômeno astronômico no qual o satélite natural da Terra atinge o ponto de máxima aproximação com o planeta (perigeu).

Apenas ocasionalmente, o dia em que ocorre uma lua cheia coincide com o dia em que ela passa pelo perigeu e, estando ligeiramente mais próxima, pode se apresentar até cerca de 14% maior e 30% mais brilhante que uma lua cheia no apogeu (máximo afastamento do satélite).



©Cochise Vistar/Stock

Para se ter uma ideia, a Lua fica aproximadamente 50 mil quilômetros mais próxima da Terra quando está no perigeu, em comparação ao seu apogeu.

Essa diferença de tamanho refere-se a que lei física?

- A** Lei da ação e reação de Isaac Newton.
- B** Lei sobre as forças de interação elétrica de Charles Coulomb.
- C** Lei das órbitas de Johannes Kepler.
- D** Teoria do geocentrismo de Aristóteles.
- E** Teoria da relatividade de Albert Einstein.

## QUESTÃO 06

A lesma-do-mar, *Elysia chlorotica*, se parece com uma folha devido à intensa cor verde e formato característico. Ao investigar como o molusco consegue viver por até nove meses "alimentando-se" só de luz solar, cientistas descobriram que as características comuns entre a lesma e as plantas não se limitam à aparência folhosa: seu DNA contém um gene da alga *Vaucheria litorea* que permite que o animal faça fotossíntese.



Disponível em: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2015/02/lesma-do-mar-incorpora-genes-de-alga-para-conseguir-fazer-fotossintese.html>. Acesso em: 21 fev. 2018.

O gene da alga *Vaucheria litorea* presente na lesma-do-mar permite, atualmente,

- A** a manutenção do cloroplasto para realização da fotossíntese.
- B** a obtenção de cloroplastos proveniente das algas presentes em sua alimentação.
- C** a manutenção de proteínas que sintetizam glicose para a realização da fotossíntese.
- D** a produção das mitocôndrias para a realização da fotossíntese.
- E** a obtenção de cloroplastos e mitocôndrias simultaneamente para a segunda etapa da fotossíntese.

## QUESTÃO 07

### Você sabia que líquidos não pegam fogo?

Ao ler isso, você deve estar achando que esse enunciado está errado, mas não está. Líquidos não pegam fogo. O que pega fogo é o seu vapor, que fica logo acima e em contato com o líquido, mas, quimicamente falando, o líquido não queima.

Com isso, há de se concluir que, comparando-se a inflamabilidade de dois líquidos com as mesmas forças intermoleculares, terá seu vapor mais fácil de queimar, aquele líquido que possui

- A** pressão de vapor maior.
- B** pressão de vapor menor.
- C** ponto de fusão menor.
- D** ligações iônicas mais fortes.
- E** ligações covalentes mais fortes.

## QUESTÃO 08

O *rally* é um esporte de corridas de automóveis que ocorre em terrenos e situações climáticas adversas. Essas condições exigem muito dos pilotos e equipes, pois os automóveis apresentam frequentes problemas que precisam de solução pelos próprios membros da equipe técnica e dos pilotos nas paradas obrigatórias.

No decorrer de uma competição, o piloto de uma equipe observou que o seu navegador eletrônico, que o auxilia na marcação da distância e do tempo percorrido, havia quebrado. Sem esse aparelho, não é possível continuar a prova.

A equipe técnica verificou que três resistores de  $3,0 \Omega$ ,  $6,0 \Omega$  e  $8,0 \Omega$ , ligados em paralelo, haviam queimado. Porém, não haviam resistores com esses valores para substituí-los. O piloto notou que havia um único resistor capaz de realizar as mesmas funções dos três resistores queimados. O valor desse resistor, em ohms ( $\Omega$ ), é de

- A 1,6.
- B 2,4.
- C 5,6.
- D 14,0.
- E 17,0.

## QUESTÃO 09

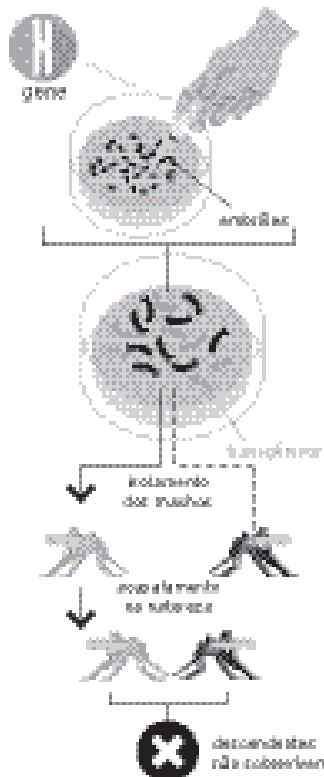
Mosquitos transgênicos estão sendo utilizados para combater um dos maiores transmissores da dengue no Brasil, o *Aedes aegypti*.

**ARMA GENÉTICA**  
Entendida como é feita o *Aedes aegypti* modifica do

**1 ALTERAÇÃO**  
Pesquisadores introduzem no mosquito um gene com a função para a produção de um a proteína que mata as larvas durante ainda a a fase de larva.

**2 SELEÇÃO**  
Os embriões são cultivados em laboratório, e os indivíduos transgênicos são selecionados por um resumo e sucesso certo.

**3 DESCENDENTES**  
Os machos são liberados para se acasalar na natureza e produzir com as fêmeas que habitam a região. Os filhotes que nascem do acasalamento não sobrevivem.



Essa modificação tem como objetivo diminuir a quantidade de mosquitos por meio da estratégia de

- A matar as fêmeas que cruzarem com os machos.
- B não gerar descendentes após o acasalamento.
- C impedir a contaminação da fêmea pela doença.
- D impedir o acasalamento de machos e fêmeas.
- E gerar descendentes apenas machos.

## QUESTÃO 10

### Como é possível ter sandálias com cheiro “eterno” de frutas?

Você já deve ter se deparado com algum calçado com cheiro de morango, uva, pêssego, entre outros. Há tempos, só existia uma marca que produzia calçados assim, mas hoje existem várias.

Mas ficam duas perguntas no ar: como isso é possível e por que só é feito em calçados?

Bem, os compostos que dão cheiro de frutas são os ésteres. Pegue algum alimento industrializado e leia os componentes. Provavelmente existe “aroma artificial idêntico ao natural” ou algo semelhante. Para ter esse aroma, basta saber qual éster dá cheiro a qual fruta. Por exemplo, o éster que dá o aroma artificial de maçã verde é o etanoato de butila.

Mas por que somente em calçados?

Porque esses ésteres são hidrossolúveis. Assim, se fosse colocado em uma blusa, por exemplo, na primeira lavagem já sairia o odor. Como os calçados são feitos de borracha e a borracha não molha, o éster fica “preso” na estrutura, mantendo o odor por muito tempo.

Em relação ao éster do texto, ele é produzido pela reação de

- A esterificação entre ácido etanoico e butanol.
- B transesterificação entre ácido etanoico e butanol.
- C esterificação entre ácido butanoico e etanol.
- D transesterificação entre ácido butanoico e etanol.
- E adição entre ácido butanoico e etanol.



## QUESTÃO 11

A Usina de Itaipu é a maior do Brasil e a segunda maior do mundo em produção de energia elétrica. Em 2017, a produção da usina bateu o seu próprio recorde, com cerca de 9.483,2 MW a cada hora de funcionamento por turbina e uma vazão de 350 m<sup>3</sup> de água por segundo. Quando a água se encontra em excesso nos reservatórios, os operadores da usina abrem as comportas em um momento de rara beleza.



Na última abertura das comportas, o descarte de água atingiu 2,45 mil metros cúbicos por segundo. Suponha-se que medidas foram estimadas com o preço para a venda do quilowatt-hora de aproximadamente R\$0,20 e que o valor da vazão não muda durante todo o período em que o vertedouro fique aberto (40 horas). O valor aproximado da energia desperdiçada pela usina durante a abertura das comportas, em milhões de reais, vale

- A** 18.
- B** 76.
- C** 107.
- D** 437.
- E** 531.

## QUESTÃO 12

O Brasil instalou mais de 2 GW em capacidade de energia eólica no ano passado. No *ranking* dos dez países com mais capacidade de energia eólica no acumulado, o país subiu uma posição e aparece agora em oitavo na lista, com 12,76 GW, ultrapassando o Canadá, que está com 12,39 GW.

Disponível em: <https://exame.abril.com.br/economia/os-numeros-do-mercado-de-energia-eolica-no-mundo-brasil-avanca/>. Acesso em: 21 fev. 2018 (adaptado).

As energias alternativas, apesar de trazerem muitas vantagens, têm algumas desvantagens. Pode-se inferir que uma das desvantagens da energia citada no texto é a(o)

- A** alagamento do terreno.
- B** poluição do ar.
- C** baixa eficiência.
- D** liberação de gases.
- E** poluição sonora.

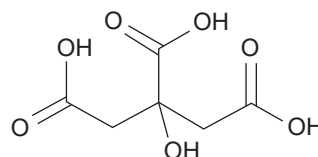
## QUESTÃO 13

### Por que o limão melhora a azia?

O limão, uma das frutas mais ácidas que existem, melhora a acidez do estômago. Mas como funciona, já que ele é ácido?

O principal composto que deixa o limão ácido é o ácido cítrico, um ácido orgânico e fraco. Ao ser ingerido e passar pelo meio intracelular, ele oxida, formando carbonatos e bicarbonatos orgânicos de sódio, que são sais alcalinos, diminuindo assim a acidez estomacal.

Segue a estrutura do ácido cítrico:



Com base no texto e na imagem, marque a opção que possui a fórmula molecular e a consequência da ingestão do ácido cítrico:

- A** C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> e diminuir o pH do estômago, diminuindo a azia.
- B** C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> e aumentar o pH do estômago, diminuindo a azia.
- C** C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>7</sub> e diminuir o pH do estômago, diminuindo a azia.
- D** C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>7</sub> e aumentar o pH do estômago, diminuindo a azia.
- E** C<sub>7</sub>H<sub>9</sub>O<sub>6</sub> e diminuir o pH do estômago, diminuindo a azia.

## QUESTÃO 14

A produção da vacina de febre amarela foi estabelecida no Brasil entre janeiro e março de 1937, por Henrique Penna e Hugh Smith. A técnica consiste em injetar o vírus atenuado dentro de um ovo de galinha fecundado, onde este se multiplica. Posterior à incubação, os embriões contaminados são utilizados para produzir uma suspensão viral, que, após uma série de testes, é aprovada para ser utilizada como vacina.



A vacina da febre amarela imuniza o paciente por meio do(a)

- A** produção de anticorpos que combatem o vírus.
- B** desenvolvimento da doença e autocura.
- C** coagulação no local da vacina que impede a entrada do vírus.
- D** produção de hemácias que englobam o vírus.
- E** produção de macrófagos que fagocitam o vírus.

## QUESTÃO 15

O Telhado Verde (ou Ecotelhado ou *Green Roof*) é uma alternativa viável e sustentável em relação aos telhados e lajes tradicionais. Facilita o escoamento de grandes cargas de águas pluviais, permite a melhoria térmica mantendo a construção protegida de temperaturas extremas (especialmente no verão – diminui a temperatura em 3°C) e mantém a umidade relativa do ar constante no entorno da edificação.

Além dos benefícios aos moradores da casa, que ouvirão menos barulho e sentirão menos calor – sem contar na redução da conta de energia, já que o ar-condicionado vai ficar desligado –, o telhado verde é também uma boa alternativa para reduzir a poluição e a temperatura nas grandes cidades. Uma pesquisa feita em convênio com a Universidade de São Paulo (USP) pelo arquiteto alemão Jörg Spangenberg mostra que o custo compensa as vantagens. Em sua pesquisa, ele comprovou que a utilização em larga escala dos telhados ecológicos poderia diminuir em 1°C ou 2°C a temperatura nos centros urbanos.

Uma simulação feita pela Environmental Protection Agency (EPA), nos Estados Unidos, provou que se conseguirem aumentar em 5% a extensão de áreas verdes em Los Angeles, uma cidade norte-americana, construindo telhados verdes nos edifícios, haverá uma redução da temperatura, nos dias mais quentes do verão, de mais de 2°C. E não só isso! A poluição também seria reduzida, em torno de 10%.

Qual o fenômeno apontado pelo texto que causa uma importante alteração socioambiental?

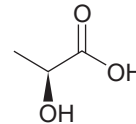
- A** O efeito estufa, que foi provocado pelo acúmulo de gases, como o dióxido de carbono na atmosfera.
- B** As ilhas de calor, que são fenômenos climáticos recorrentes nas áreas urbanas, provocadas pela intensa impermeabilização do solo, baixa reflexão de luz solar pelo asfalto e grande concentração de edifícios, que dificultam a circulação de brisas.
- C** A amplitude térmica, considerando previsões de mudanças climáticas futuras. Foi verificada heterogeneidade de tendências no aumento da variação da amplitude térmica no Brasil.
- D** O gradiente térmico vertical, que designa a variação de temperatura com a altitude. A temperatura varia no sentido da altitude (quando aumenta a altitude, a temperatura também aumenta).
- E** A inversão térmica, que ocorre quando a camada de ar quente fica retida nas regiões próximas à superfície terrestre com uma grande concentração de poluentes.

## QUESTÃO 16

Nos últimos anos, foram mostrados vários casos de adulteração de leite estragado no Brasil. Com a ganância de não ter prejuízo algum, certas empresas adulteram o leite estragado, adicionando compostos que neutralizam as substâncias que “azedam” o leite.

O leite estraga porque alguns micróbios possuem enzimas que hidrolisam a lactose, fermentando e produzindo ácido láctico.

Segue a estrutura do ácido láctico:



Com base no texto e na estrutura do ácido láctico, um composto que pode ser usado na adulteração do leite é o

- A** HCl.
- B** NaBr.
- C** KCl.
- D** NaOH.
- E** H<sub>2</sub>O.

## QUESTÃO 17

Informações da rede elétrica de um hotel são sempre importantes para os hóspedes. Em um hotel real, durante uma viagem de férias, um professor de Física fez a seguinte fotografia:

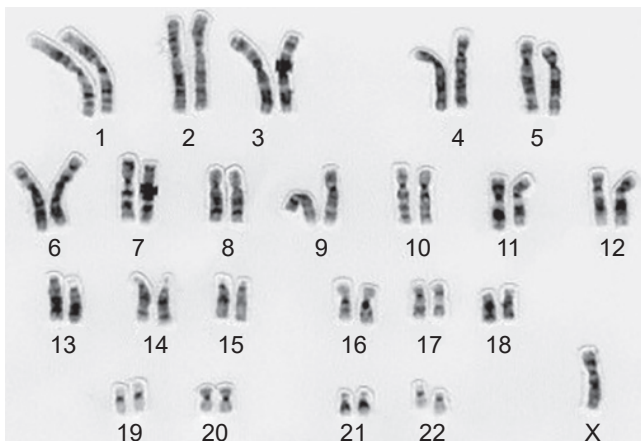


Nesse painel de informações na recepção, foram misturadas duas grandezas físicas distintas sobre a rede elétrica (“Corrente elétrica – 220 volts”). Qual deveria ser a informação fisicamente correta no painel?

- A** Corrente elétrica – 220 W.
- B** Potência elétrica – 220 W.
- C** Corrente elétrica – 220 A.
- D** Tensão elétrica – 220 A.
- E** Tensão elétrica – 220 V.

## QUESTÃO 18

A síndrome de Turner é uma doença genética que ocorre em apenas 1 de 3.000 nascimentos e é caracterizada pela ausência de um cromossomo sexual.



Portanto, pode-se inferir que

- A** mulheres não são afetadas.
- B** o número de cromossomos dos portadores é 47.
- C** o cromossomo X dos portadores é de origem paterna.
- D** homens não são afetados.
- E** o cromossomo Y só está presente em alguns casos.

## QUESTÃO 19

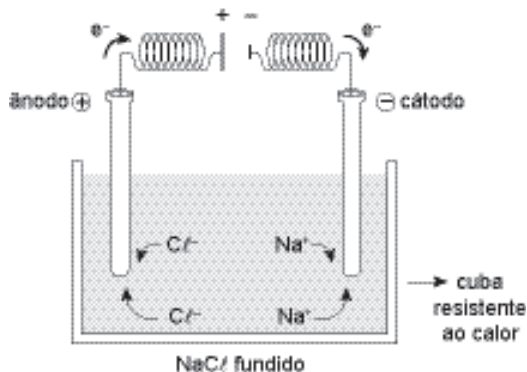
A eletrólise ígnea é a eletrólise feita com compostos fundidos. Para esse tipo de procedimento, não pode haver água (ou outro solvente) no meio reacional.

Foi graças à eletrólise ígnea que, em 1807, Humphry Davy descobriu os metais potássio, sódio, cálcio, magnésio e bário.

Nesse tipo de eletrólise, passa-se uma corrente elétrica pela substância fundida. Obrigatoriamente, essa substância tem que ser iônica, para que os íons possam conduzir a eletricidade.

No decorrer da eletrólise, o cátodo transforma o cátion em metal e o ânodo transforma o ânion em gás, líquido ou sólido, dependendo da natureza do ânion.

Segue o esquema de eletrólise do  $\text{NaCl}$ .



O íon sódio ( $\text{Na}^+$ ) vai para o cátodo, onde se transforma em metal sódio ( $\text{Na}^0$ ). O íon cloreto ( $\text{Cl}^-$ ) vai para o ânodo, onde se transforma em gás cloro ( $\text{Cl}_2$ ).

Com base em seus conhecimentos de eletroquímica, o que seria liberado no cátodo e no ânodo, respectivamente, se o  $\text{NaCl}$ , em vez de fundido, estivesse em solução?

- A**  $\text{Na}_{(s)}^0$  e  $\text{O}_{2(g)}$ .
- B**  $\text{H}_{2(g)}$  e  $\text{O}_{2(g)}$ .
- C**  $\text{H}_{2(g)}$  e  $\text{Cl}_{2(g)}$ .
- D**  $\text{O}_{2(g)}$  e  $\text{Cl}_{2(g)}$ .
- E**  $\text{Na}_{(s)}^0$  e  $\text{Cl}_{2(g)}$ .

## QUESTÃO 20

O funcionamento de um afinador digital de instrumentos se dá a partir da comparação entre a frequência emitida e a frequência das notas pré-existentes em seu banco de dados. Sendo assim, o instrumento estará afinado quando não houver mais variação entre a nota desejada e a nota do banco de dados.

Suponha que uma pessoa tente afinar manualmente a "corda lá" de um violão com a quinta casa de sua "corda mi", previamente afinada. Enquanto as frequências das duas notas não soarem iguais, percebe-se que a combinação de seus sons continuará oscilando entre os máximos e mínimos de intensidades.

Se o afinador já possui em seu banco de dados uma frequência pré-determinada para a afinação de cada nota, com essa comparação, o instrumentista saberá se deverá dar tensão à corda ou retirá-la, até que seu violão esteja afinado.

De acordo com o texto, a diferença entre as frequências da nota emitida e da preexistente representa um fenômeno físico conhecido como

- A** o batimento.
- B** a polarização.
- C** a ressonância.
- D** a difração.
- E** a interferência.



## QUESTÃO 21

A febre amarela é uma doença infecciosa transmitida por um mosquito. O primeiro relato de epidemia de uma doença semelhante à febre amarela é de um manuscrito maia em 1648 em Yucatán, México. Na Europa, a doença já havia se manifestado antes dos anos 1700, mas foi em 1730, na Península Ibérica, que se deu a primeira epidemia, causando a morte de 2.200 pessoas. No Brasil, a febre amarela apareceu pela primeira vez em Pernambuco, no ano de 1685.

Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/febreamarela/historico.php>.  
Acesso em: 21 fev. 2018 (adaptado).

É considerada uma profilaxia da febre amarela o(a)

- A** saneamento básico.
- B** extermínio de macacos.
- C** vacina.
- D** uso de calçado.
- E** lavagem dos alimentos.

## QUESTÃO 22

### Por que nossa voz fica aguda quando engolimos gás hélio?

Nossa laringe forma um tubo sonoro. Em Física, estuda-se que a frequência emitida por um tubo sonoro é proporcional à velocidade de propagação do som por meio da fórmula:

$$f = \frac{nv}{2l}$$

Colocando em voga os parâmetros para explicar o fenômeno da voz aguda,  $f$  é a frequência e  $v$  é a velocidade de propagação do som.

A velocidade de propagação do som é proporcional à densidade do gás por meio da seguinte fórmula:

$$v = \sqrt{\frac{kP}{d}}$$

Colocando em voga os parâmetros para explicar o fenômeno da voz aguda,  $v$  é a velocidade de propagação do som e  $d$  é a densidade do gás.

Ao unir as fórmulas, tem-se:

$$f = \frac{n}{2l} \sqrt{\frac{kP}{d}}$$

Isso demonstra que a frequência é inversamente proporcional à raiz quadrada da densidade.

Com base no texto, na fórmula final e nos conhecimentos de gases ideais, o gás a seguir que deixaria a voz mais grave é o

**Dados:** Massas molares (em g/mol):

- H = 1;
- F = 19;
- Ne = 20;
- S = 32;
- Xe = 131;
- Kr = 294.

- A** XeF<sub>4</sub>.
- B** Ne.
- C** Kr.
- D** SF<sub>6</sub>.
- E** H<sub>2</sub>.

## QUESTÃO 23

No dia 31 de janeiro de 2018, ocorreu o primeiro eclipse lunar total do ano. Apesar de não ter sido visível no Brasil, outras muitas partes do planeta puderam verificar o belo fenômeno.

Na noite de 31 de janeiro de 2018, na região em que o eclipse foi totalmente visível, a Lua estava na fase

- A** nova.
- B** cheia.
- C** boreal.
- D** quarto crescente.
- E** quarto minguante.

## QUESTÃO 24

É o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km<sup>2</sup>, cerca de 22% do território nacional. Apresenta extrema abundância de espécies endêmicas e sofre uma excepcional perda de hábitat. É reconhecido como a savana mais rica do mundo, abrigando 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas. Dentre suas características de flora, podemos citar a presença marcante de árvores de galhos tortuosos e de pequeno porte, arbustos com raízes profundas e árvores com cascas duras e grossas.

Disponível em: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br).  
Acesso em: 21 fev. 2018 (adaptado).

Pode-se inferir que o texto acima se refere ao(à)

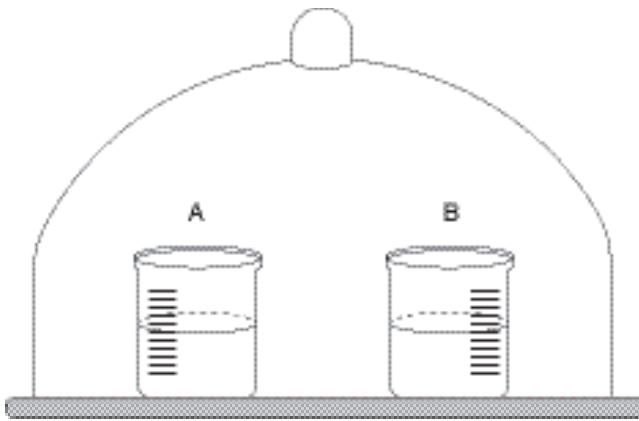
- A** Mata atlântica.
- B** Caatinga.
- C** Pantanal.
- D** Pampa.
- E** Cerrado.

### QUESTÃO 25

Um aluno curioso desejava ter duas soluções com concentrações identicamente perfeitas de  $\text{AuCl}$  (cloreto de ouro I ou cloreto auroso), para poder fazer duas experiências em que a diferença entre elas será a temperatura da solução.

O aluno então preparou dois copos e adicionou o  $\text{AuCl}$  aos dois. Porém, por mais que tenha sido cuidadoso, acabou deixando uma solução mais concentrada que a outra.

Ora, bastava ele misturar as duas soluções e as separar em dois copos, mas, em vez disso, resolveu fazer outra experiência para deixar as duas soluções com a mesma solução: colocou os copos um ao lado do outro e, por cima, colocou uma cúpula, fechando hermeticamente os dois copos, conforme a imagem:

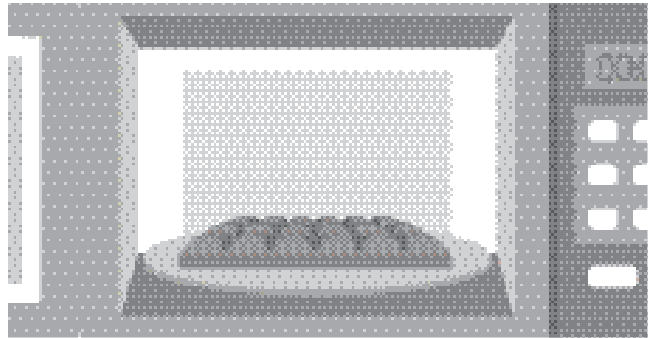


Sabendo que a solução A ficou mais concentrada que a solução B, o que ocorrerá com os dois copos quando deixados descansando por dias à temperatura ambiente?

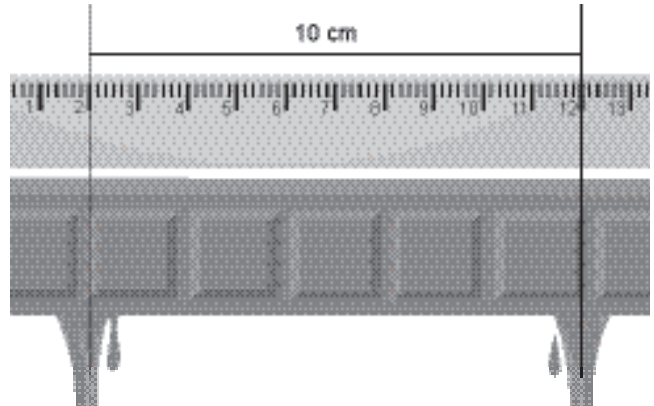
- A** A solução A terá seu volume diminuído e a solução B terá seu volume aumentado.
- B** A solução A terá seu volume aumentado e a solução B terá seu volume diminuído.
- C** A solução A terá seu volume inalterado e a solução B terá seu volume aumentado.
- D** A solução A terá seu volume diminuído e a solução B terá seu volume inalterado.
- E** As duas soluções terão seus volumes inalterados.

### QUESTÃO 26

Uma forma de medir a frequência de vibração das ondas eletromagnéticas geradas por um micro-ondas é utilizando uma barra de chocolate.



Retirando o prato giratório do aparelho, colocando uma barra dentro e ligando-o por 15 s, deve-se observar a formação, na barra, de dois pontos mais derretidos que os demais.



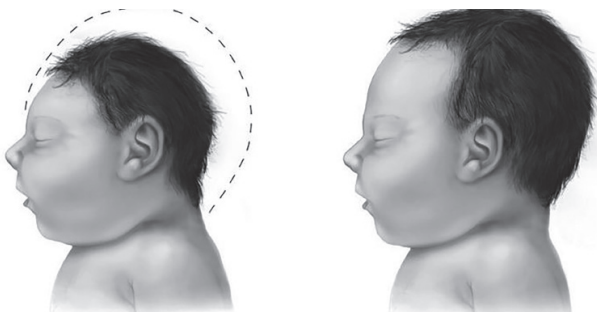
Na onda estacionária formada dentro do micro-ondas, os dois pontos derretidos indicam dois máximos de potência e a distância de meio comprimento de onda.

Considerando que a velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas no ar é de 300.000 km/s, a frequência de vibração da onda estacionária gerada pelo aparelho é de

- A** 15 MHz.
- B** 30 MHz.
- C** 1.500 MHz.
- D** 3.000 MHz.
- E** 3.000.000 MHz.

### QUESTÃO 27

A microcefalia é uma malformação congênita, em que o cérebro não se desenvolve de maneira adequada. Nesse caso, os bebês nascem com perímetro cefálico menor que o normal. A doença pode causar atraso mental, paralisia, convulsões e rigidez muscular.



Atualmente descobriu-se uma nova maneira de bebês desenvolverem a microcefalia por meio da contaminação da mãe pelo vírus

- A da dengue.
- B do sarampo.
- C Zika.
- D da gripe.
- E Chikungunya.

### QUESTÃO 28

Os éteres são uma classe de compostos incolores, de cheiro agradável, em sua maioria, incolores e tóxicos. O éter mais "famoso" é o éter dietílico, cujo nome formal é etoxietano.

Esse éter tem outro nome vulgar, éter sulfúrico. Esse nome é dado devido à reação de um composto de fácil obtenção com o ácido sulfúrico, formando esse éter.

Observe-se a estrutura desse éter:



Com base em seus conhecimentos de reações orgânicas, o álcool que dá origem ao éter sulfúrico é o

- A metanol.
- B etanol.
- C propanol.
- D isopropanol.
- E butanol.

### QUESTÃO 29

Uma das formas de calcular o valor energético dos alimentos é colocando-os em combustão e utilizando a chama para aquecer água. No laboratório de Física, foi ateadado fogo em uma amostra de castanha do Pará ( $m_{\text{castanha}} = 2,00 \text{ g}$ ). A chama da castanha foi utilizada para aquecer 100 mL de água em um recipiente.

A temperatura da água elevou dos 22°C até 72°C. Sabendo que o calor específico da água é 1 cal/g°C e a densidade da água é 1 g/mL, a energia absorvida pela água é igual a

Dado: 1 cal = 4 J.

- A 500 J.
- B 1.000 J.
- C 5.000 J.
- D 7.000 J.
- E 20.000 J.

### QUESTÃO 30

O peixe molinésia-amazona é um dos poucos vertebrados que se reproduz de maneira assexuada. Ele sobrevive há cerca de 500 mil gerações, muito mais do que o esperado para uma espécie que se reproduz de maneira assexuada, que tem taxa de sobrevivência de até 20 mil gerações.



Disponível em: [www.bbc.com/portuguese/internacional-43062040](http://www.bbc.com/portuguese/internacional-43062040).  
Acesso em: 21 fev. 2018 (adaptado).

Espécies que se reproduzem sexuadamente possuem uma vantagem evolutiva sobre espécies que se reproduzem assexuadamente. Sendo uma das vantagens a(o)

- A maior variabilidade genética.
- B resistência a todos os patógenos.
- C geração de mais descendentes.
- D menor número de cromossomos.
- E geração de descendentes do mesmo sexo.

## QUESTÃO 31

### Por que o açúcar derrete na panela e o sal de cozinha não?

Visualmente, o grão de açúcar ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) e o de sal ( $NaCl$ ) são parecidos: brancos, quebradiços, muito solúveis em água, mas a diferença entre essas substâncias não está somente no sabor.

Faça este teste: coloque sal em uma panela e açúcar em outra. Acenda o fogo das duas panelas ao mesmo tempo e aguarde. Depois de pouco tempo, o açúcar começará a derreter, formando o caramelo. Se você ficar aguardando, nunca verá o sal derreter em um fogão, isso porque o ponto de fusão do açúcar é  $185^{\circ}C$ , enquanto o do sal de cozinha ( $NaCl$ ) é de mais de  $800^{\circ}C$ .

O motivo de isso ocorrer é porque,

- A** enquanto o sal faz ligações iônicas, o açúcar faz ligações covalentes.
- B** enquanto o açúcar faz ligações iônicas, o sal faz ligações covalentes.
- C** apesar das duas substâncias fazerem ligações iônicas, o açúcar é apolar, por isso o menor ponto de fusão.
- D** apesar das duas substâncias fazerem ligações metálicas, o açúcar é apolar, por isso o menor ponto de fusão.
- E** apesar das duas substâncias fazerem ligações covalentes, o açúcar é apolar, por isso o menor ponto de fusão.

## QUESTÃO 32

A chegada do calor intenso provoca a revoada dos insetos que ficam em torno das lâmpadas de luz. Esses insetos são chamados de cupins de lâmpada, bichos da luz, aleluias ou siriri, dependendo da região do país onde a pessoa mora.

Uma forma muito simples de acabar com os cupins das lâmpadas é encher uma bacia com água e colocá-la bem abaixo da lâmpada acesa onde os pequenos insetos se encontram. Dessa forma, eles são atraídos à bacia e se afogam.

Esse método é efetivo, pois a bacia com água funciona como

- A** um espelho esférico côncavo, que aumenta o tamanho da lâmpada e atrai os insetos.
- B** um espelho esférico convexo, que diminui o tamanho da lâmpada e confunde os insetos ao produzir uma imagem real.
- C** um espelho plano, que produz uma imagem virtual da lâmpada e atrai os insetos.
- D** uma lente delgada, convergente que funciona como uma lupa e queima os insetos.
- E** um prisma, que dispersa a luz e confunde os insetos.

## QUESTÃO 33

As flores são conhecidas por seu aroma e suas cores atrativas. Mas provavelmente você nunca pensou o porquê dela exalar perfumes naturais. Uma pesquisadora respondeu essa questão: "O perfume age como chamariz para agentes polinizadores como mariposas, moscas e outros insetos. Atraídos pelo odor, que insinua a possibilidade de encontrar alimento, eles acabam pousando na flor, que é nada menos que o órgão reprodutor das plantas chamadas angiospermas", explica a botânica Nanuza Menezes, da Universidade de São Paulo.

Disponível em: <https://mundoestranho.abril.com.br/ambiente/por-que-as-flores-tem-perfume/>. Acesso em: 21 fev. 2018 (adaptado).

Nesse caso, o perfume tem função

- A** imunológica.
- B** adaptativa.
- C** reprodutiva.
- D** alimentar.
- E** protetiva.

## QUESTÃO 34

### Por que a *champagne* jorra espuma quando é aberta?

Todos já viram pessoas comemorando, chacoalhando a garrafa de *champagne* e este espirrando. Apesar da comemoração molhada, há muita química e física envolvida nesse processo.

O espirro é explicado pela lei de Henry, por meio da fórmula  $S = k_H P$ .

Em que,

$S$  = solubilidade do gás no líquido;

$k_H$  = constante de Henry, que mede a "habilidade" do líquido em dissolver o gás;

$P$  = pressão do gás acima do líquido.

Assim, ao balançar e abrir a *champagne*, o líquido jorra.

Com base na lei de Henry, ao abrir a *champagne*, ela jorra porque

- A** a pressão acima do líquido diminui. Assim, o líquido aumenta a dissolução do gás e o líquido escapa.
- B** a pressão acima do líquido aumenta. Assim, o líquido aumenta a dissolução do gás e o líquido escapa.
- C** a pressão acima do líquido diminui. Assim, o gás dissolvido no líquido escapa, carregando consigo parte do líquido.
- D** a pressão acima do líquido aumenta. Assim, o gás dissolvido no líquido escapa, carregando consigo parte do líquido.
- E** a pressão acima do líquido não se altera. Mesmo assim, o gás dissolvido no líquido escapa, carregando consigo parte do líquido.

### QUESTÃO 35

Com o início da Primeira Guerra, a produção bélica começou a crescer em larga escala. Foi nessa guerra que começaram a ser utilizadas com intensidade as granadas, os morteiros e as metralhadoras leves.

Um morteiro, chamado *Minenwefer* e desenvolvido na Alemanha, possuía um projétil com 5,0 kg de massa, que atingia uma velocidade de 324 km/h, em linha reta, partindo do repouso. As rodas serviam para o seu transporte e eram retiradas durante o seu uso. O seu poder de destruição era maior do que os canhões.

Com base em seus conhecimentos de Física, pode-se inferir que o trabalho realizado pela resultante das forças agentes sobre o projétil até atingir a velocidade máxima é de

- A 10.125 J.
- B 20.250 J.
- C 40.500 J.
- D 81.000 J.
- E 81.250 J.

### QUESTÃO 36

Os testes de DNA são técnicas que vêm sendo usadas recentemente para identificar a paternidade de uma criança e até mesmo solucionar crimes. O teste de paternidade é feito comparando partes do DNA da mãe, dos possíveis pais e do filho. A parte de DNA utilizada sofre pouca mutação, por isso é muito confiável. Partes desse DNA são analisadas em bandas em um gel de eletroforese após reações de quebra. Como o DNA da criança gerada é a mistura do DNA dos pais, espera-se ver uma mistura do DNA de ambos os progenitores no DNA da criança. Abaixo pode-se ver o resultado de um teste de paternidade fictício entre um filho e dois possíveis pais:

criança	mãe	possível pai – I	possível pai – II
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sobre esse teste de DNA, pode-se inferir que

- A a criança não é filha de nenhum dos pais.
- B o pai II é o pai da criança, por ter pelo menos 1 banda igual.
- C não se pode concluir qual é o pai da criança.
- D a criança e a mãe possuem 6 bandas iguais.
- E o pai I é o pai da criança pela complementação de bandas.

### QUESTÃO 37

Quando se estuda dilatação volumétrica, nota-se que, ao diminuir a temperatura de um material, o seu volume diminui, mas sua massa não. Assim, pode-se concluir que, ao diminuir a temperatura, a densidade aumenta, já que densidade é dada por:

$$d = \frac{m}{v}$$

Assim, a densidade é inversamente proporcional ao volume. Com esse raciocínio, é possível generalizar que o sólido é sempre mais denso que seu próprio líquido, ou seja, ao colocar um sólido em contato com seu líquido, esse sólido afundará.

No entanto, existem substâncias anômalas, em que a densidade do sólido é menor que a densidade de seu líquido. Um exemplo de substância com variação de densidade anômala é

- A o ar.
- B a água.
- C a gasolina.
- D o gás cloro.
- E o gás hélio.

### QUESTÃO 38

Conhecida desde o meio do século passado, a doença descompressiva ganhou uma aterrorizadora fama e uma série de apelidos, muitas vezes mal interpretados pelos mergulhadores recreacionais. É causada por bolhas de nitrogênio que se expandem no sangue ou nos tecidos do corpo, causando lesões em graus variáveis.

Dr. John Scott Haldane criou as primeiras tabelas de mergulho, permitindo que os mergulhadores da Marinha inglesa fizessem imersões de até 60 metros de profundidade, sem consequências descompressivas. Considere a pressão da superfície do oceano como 1,0 atm ( $1,0 \cdot 10^5$  Pa), a densidade da água igual a  $1,0 \cdot 10^3$  kg/m<sup>3</sup> e aceleração da gravidade 10 m/s<sup>2</sup>.

Com base em seus conhecimentos de Física, pode-se inferir que a pressão máxima a que um mergulhador pode ser submetido para que não ocorra a doença descompressiva é de

- A 3 atm.
- B 4 atm.
- C 6 atm.
- D 7 atm.
- E 8 atm.



### QUESTÃO 39

O salmão é um dos poucos peixes que consegue sobreviver em água doce e salgada. Ele se reproduz, de outubro a janeiro, em água doce, onde passa os primeiros anos, embora a maior parte da sua vida decorra no mar. Os ovos são libertados e fecundados nos leitos dos rios e necessitam de água muito limpa e bem oxigenada. Muitos peixes morrem após a reprodução. Durante quatro a seis semanas, os filhotes alimentam-se das suas próprias reservas; após esse período, começam a alimentar-se de larvas de insetos. Os juvenis de salmão permanecem em água doce durante dois a três anos, até sofrerem o processo de salmônicação, por meio do qual a sua fisiologia se adapta à água salgada, e então migram para o mar.

Disponível em: [https://ec.europa.eu/fisheries/sites/fisheries/files/docs/body/salmon\\_pt.pdf](https://ec.europa.eu/fisheries/sites/fisheries/files/docs/body/salmon_pt.pdf). Acesso em: 21 fev. 2018 (adaptado).

Peixes de água salgada não podem ser colocados em água doce porque

- A) faltam alimentos naturais e ele morre pela ausência de nutrientes.
- B) no ambiente hipotônico, o peixe absorve muita água, levando a sua morte.
- C) o peixe perde muita água, ocasionando a sua morte.
- D) em ambiente sem sal, o peixe não consegue realizar o processo de respiração.
- E) o peixe de água salgada sofre o processo de plasmólise.

### QUESTÃO 40

Você já deve ter notado que um bolo, ao ser colocado no forno, cru, é bem pequeno. Porém, após algum tempo, esse bolo fica muito maior e fofo.

Isso só ocorre por culpa do fermento, e existem dois tipos: fermento biológico e fermento químico.

O fermento biológico é, basicamente, composto pelo fungo *Saccharomyces cerevisiae*. Ao sofrer aquecimento, se multiplica rapidamente. Esse fungo se alimenta da glicose da massa e libera  $\text{CO}_2$  e álcool. O  $\text{CO}_2$  é o responsável pelo crescimento do bolo.

Já o fermento químico é composto por bicarbonato de sódio e algum ácido orgânico. Quando entram em contato com a água ou quando aquecidos, esses compostos reagem, produzindo gás carbônico na reação.

Com base no texto e em seus conhecimentos de Química, pode-se inferir que

- A) o fermento biológico só produz gás carbônico.
- B) tanto no fermento biológico quanto no químico, há a liberação de um gás ácido.
- C) o fermento químico possui duas substâncias ácidas: o bicarbonato de sódio e o ácido orgânico.
- D) ambos os fermentos deixam a massa imprópria para consumo enquanto quente, por isso deve-se deixar o bolo esfriar.
- E) o álcool liberado pelo fermento biológico torna a massa do bolo alcoólica e imprópria para consumo, por isso deve-se deixar o bolo esfriar.

### QUESTÃO 41

Os transformadores de tensão, chamados apenas de transformadores, são dispositivos que aumentam ou diminuem determinado valor de tensão. O transformador é constituído por um núcleo e por duas bobinas. O núcleo do transformador é feito de um material altamente imantável, e as bobinas são compostas por um número diferente de espiras, isoladas eletricamente entre si, chamadas de primária e secundária. A primária é a bobina que recebe a tensão da rede, e a secundária é a bobina em que sai a tensão transformada, ou seja, com um valor diferente.

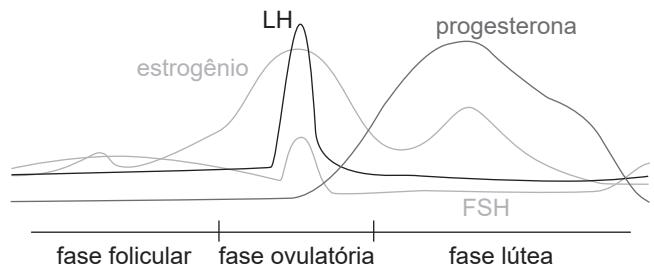
O trifásico é o tipo de transformador que se observa nas ruas. Ele recebe a tensão da subestação de distribuição em um nível de tensão de 13.800 V e transforma em 127 V ou 220 V.

Se o transformador trifásico diminuir o nível de tensão para 220 V, a razão entre as correntes do secundário e primário será igual a

- A) 45.
- B) 63.
- C) 78.
- D) 100.
- E) 150.

### QUESTÃO 42

Um método contraceptivo muito utilizado antigamente, porém não seguro, era o método da tabela. Nele, a mulher conta os dias do seu ciclo, a partir do primeiro dia da menstruação, para estimar os dias em que estará ovulando, cujo risco de gravidez é maior. Segue gráfico representando um ciclo menstrual de 28 dias:



Sabendo que o primeiro dia de menstruação de uma mulher ocorreu no dia 1º, em qual dia do mês essa mulher provavelmente vai ovular?

- A) 3º dia.
- B) 28º dia.
- C) 23º dia.
- D) 10º dia.
- E) 14º dia.

### QUESTÃO 43

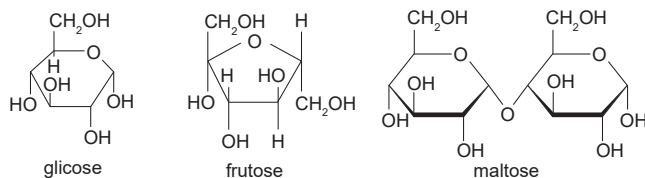
#### Mel não estraga!

O mel mais antigo do mundo tem mais de 5.000 anos de idade e é perfeitamente comestível. Encontrado na Geórgia, país do Cáucaso, ele foi encontrado em condições perfeitas para se comer.

#### Mas por que o mel não estraga?

O mel é um açúcar, diferente do açúcar refinado que temos em casa, mas é um açúcar. E como tal, possui uma umidade muitíssimo baixa. Nessas condições, quase nenhum micro-organismo sobrevive. Além disso, o mel é colocado no favo por meio da regurgitação das abelhas. Ao “vomitar” o mel, a abelha libera uma enzima estomacal que produz peróxido de hidrogênio. Este é o constituinte da água oxigenada, utilizada nos machucados para matar as bactérias quando nos machucamos.

Seguem as estruturas dos principais componentes do mel:



Com base nas estruturas, as funções comuns a todos os compostos são

- A** álcool e éter.
- B** álcool e éster.
- C** éter e aldeído.
- D** éter e cetona.
- E** aldeído e cetona.

### QUESTÃO 44

“Reator nuclear” é todo sistema no qual, sob condições efetivamente controláveis, se pode produzir reação em cadeia de material fóssil: urânio-235, plutônio, urânio-233. Tal designação está sendo largamente usada hoje. No Brasil, a primeira usina nuclear brasileira entrou em operação comercial em 1985 e opera com um reator de água pressurizada (PWR), o mais utilizado no mundo. Com 640 megawatts de potência, circulação de água de 20 m<sup>3</sup>/s, Angra 1 gera energia suficiente para suprir uma cidade de 1 milhão de habitantes, como Porto Alegre ou São Luís.

Considere o calor específico da água igual a 4 kJ/(kg°C) e a densidade da água igual a 1.000 kg/m<sup>3</sup>.

A variação da temperatura sofrida pela água durante a sua circulação no reator será, aproximadamente,

- A** 8°C.
- B** 15°C.
- C** 22°C.
- D** 25°C.
- E** 30°C.

### QUESTÃO 45

Pesquisadores do Laboratório de Pesquisa em Produtos Naturais da Universidade Federal do Tocantins e do Instituto Federal do Tocantins descobriram que é possível produzir açúcar com cascas de camarão. As instituições deram entrada num pedido de patente internacional. Esse novo tipo de açúcar pode ser transformado em álcool. Isso é possível porque na casca do camarão existe uma substância chamada quitosana.

(...)

A quitosana é o segundo biopolímero mais abundante do planeta. “Só perde para celulose que é muito conhecida e utilizada em várias áreas pela ciência. No caso do camarão, especificamente na carapaça dele, existem alguns compostos como minerais e proteínas. Entre esses compostos existe a quitina, que por um processo químico chega até a quitosana. É justamente esse biopolímero muito utilizado na indústria, na área farmacêutica, na área médica, na área química. Agora nós conseguimos degradar esse biopolímero até o formato, até o açúcar menor, o fermentescível”.

Disponível em: <https://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/pesquisadores-descobrem-como-produzir-acucar-com-cascas-de-camarao.ghtml>.

Embora ainda não tenha sido testado, espera-se que os pesquisadores, além do camarão, consigam utilizar

- A** algumas algas, que possuem lignina em sua composição.
- B** outros crustáceos, que possuem quitina em sua carapaça.
- C** todos os vegetais, que possuem celulose em sua parede celular.
- D** unhas de animais mortos, que possuem quitina em sua composição.
- E** certos tipos de vírus, que possuem quitina em sua parede celular.

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

### QUESTÃO 46

Benício tem 3 anos e adora montar quebra-cabeças. Seu pai lhe deu há um ano um exemplar que tinha apenas quatro peças para encaixar. O sucesso foi tanto que pouco tempo depois ele ganhou outros com mais peças.

O que ele mais gosta são os que montam desenhos de carros e seu preferido é de uma Ferrari com 40 cm de comprimento. O pai dele gostaria muito de possuir uma Ferrari igual à do quebra-cabeças, que tem 4,40 m de comprimento, mas não compra porque a garagem de sua casa é pequena e o carro não caberia.

Quanto aos fabricantes do tal quebra-cabeça, estes colocaram na caixa do brinquedo que a escala utilizada para construção das peças foi de

- A 1 : 11.
- B 1 : 110.
- C 1 : 1.100.
- D 1 : 11.000.
- E 1 : 110.000.

### QUESTÃO 47

Se João comprar um *notebook* de R\$5.000,00 hoje, conseguirá um desconto de 6%. Se deixar para comprar na semana que vem, obterá o mesmo desconto, mas o preço do *notebook* aumentará em 6%. João decidiu comprar na próxima semana, o que fará com que pague, em relação ao que pagaria hoje,

- A R\$600,00 a mais.
- B R\$300,00 a mais.
- C R\$282,00 a mais.
- D R\$300,00 a menos.
- E R\$482,00 a menos.

### QUESTÃO 48

Em uma rede de ensino de Minas Gerais, foram realizadas cinco provas denominadas “Bolsão” ao longo do período de matrícula. A tabela abaixo mostra a média de alunos presentes em cada unidade do colégio e o desvio-padrão:

	Média	Desvio-padrão
Unidade 1	30	8,2
Unidade 2	30	2,4
Unidade 3	30	3,1
Unidade 4	30	9,0
Unidade 5	30	6,1

Como forma de incentivo, há uma premiação oferecida aos funcionários da unidade que mantiver uma maior regularidade em relação à média dos alunos presentes. De acordo com a tabela, fica claro que a equipe premiada pertence à unidade

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

### QUESTÃO 49

As unidades do colégio possuem vários projetores iguais que facilitam as aulas de algumas disciplinas, pois produzem em imagem o que demoraria para ser desenhado. Em uma das salas, a distância do projetor para a tela é de 5 m e isso proporcionou a imagem de um homem, que na tela ficou com 0,45 m de altura. Então, em outra sala, onde o mesmo homem está na tela com 0,3 m de altura, o projetor está a uma distância da tela aproximadamente igual a

- A 2 m.
- B 2,5 m.
- C 2,8 m.
- D 3,3 m.
- E 4 m.

### QUESTÃO 50

Alguns países impõem penas máximas de 30 anos para cada crime em regime fechado. Se o réu for condenado a 2 crimes com pena máxima, ficará 60 anos na cadeia, e assim sucessivamente. Porém, o mesmo país pode favorecer o prisioneiro que tiver bom comportamento, entre outros índices positivos dentro da cadeia, com liberdade condicional depois de cumprir  $\frac{1}{3}$  de sua pena.

Um réu acusado de  $N$  crimes foi a julgamento e condenado a pena máxima em todos eles, mas teve bom comportamento e conseguiu liberdade condicional depois de cumprir 30 anos em regime fechado. Podemos, então, dizer que o número  $N$  é igual a

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

### QUESTÃO 51

A fim de ajudar os pedreiros em uma obra em sua residência, Daniel foi à loja de material de construção comprar uma peça que faltava para finalizar a parte hidráulica. Os canos utilizados eram de medidas  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  e  $\frac{5}{16}$  e Daniel deveria trazer uma “luva de redução” – peça que faz a união entre dois tubos de medidas diferentes, do maior para o menor.

Como não lembrava qual a peça que lhe foi pedida, observou algumas opções de luva para pedir no balcão:

- I. Luva de  $\frac{1}{2}$  para  $\frac{3}{4}$ ;
- II. Luva de  $\frac{5}{16}$  para  $\frac{1}{2}$ ;
- III. Luva de  $\frac{5}{16}$  para  $\frac{3}{4}$ ;
- IV. Luva de  $\frac{3}{4}$  para  $\frac{1}{2}$ .

Para fazer um pedido corretamente, a redução poderia ser a da afirmativa

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

### QUESTÃO 52

A cada competição os atletas se superam e quebram mais recordes. Alguns destes, porém, resistem ao tempo e permanecem há décadas sem serem quebrados, como é o caso do lançamento de dardo cujo recorde de 98,48 metros foi registrado em 25 de maio de 1996 e perdura até hoje.

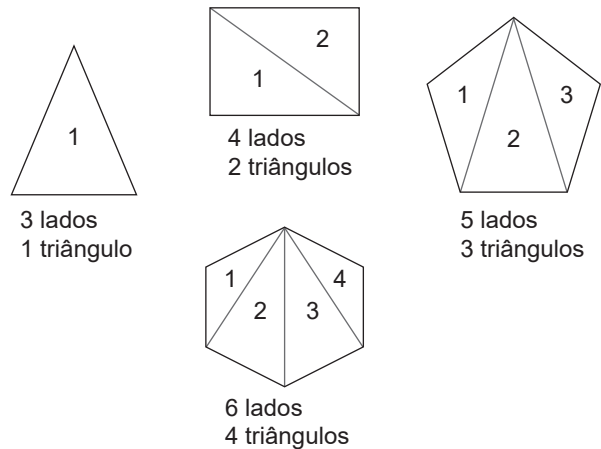
Esse recorde, em centímetros, escrito em notação científica é expresso na alternativa:

- A**  $98,48 \cdot 10^0$ .
- B**  $9,848 \cdot 10^{-2}$ .
- C**  $9,848 \cdot 10$ .
- D**  $9,848 \cdot 10^2$ .
- E**  $9,848 \cdot 10^3$ .

### QUESTÃO 53

A parte de geometria plana, para alguns alunos, é mais difícil de ser entendida por exigir mais da visualização de cada um e ainda tem várias fórmulas para cálculos diversos. Mas a maioria delas tem fundamento em algo fácil de entender. Veja um exemplo: a fórmula  $180(n - 2)$  serve para calcular a soma dos ângulos internos de um polígono convexo qualquer.

Você sabia que:



O número de triângulos é sempre duas unidades menor que o número de lados de um polígono quando o dividimos a partir das diagonais de um único vértice. Pois daí vem a fórmula:  $180$  é a soma dos ângulos internos de cada triângulo e  $(n - 2)$  é o número de triângulos.

Pode-se, então, afirmar que o polígono que possui a soma dos seus ângulos internos igual a  $1.440^\circ$  é o

- A** heptágono.
- B** octógono.
- C** eneágono.
- D** decágono.
- E** icoságono.

### QUESTÃO 54

Uma das dificuldades em matemática é calcular o valor aproximado de raízes quadradas inexatas. Por exemplo, o valor aproximado de  $\sqrt{17}$  é 4,125. Não é tão difícil quando se conhece um algoritmo que nos auxilia nessa aproximação.

Para uma  $\sqrt{X}$  tem-se como aproximação  $\frac{X+Y}{2\sqrt{Y}}$ , em que Y é o quadrado perfeito mais próximo de X.

Considerando esse método, o valor mais próximo para  $\sqrt{96}$  é

- A 10.
- B 9,9.
- C 9,8.
- D 9,7.
- E 9,6.

### QUESTÃO 55



QUADRO DE MEDALHAS

	Ouro	Prata	Bronze	Total
1º Estados Unidos	37	34	32	103
2º China	22	18	25	65
3º Grã-Bretanha	23	21	13	57
4º Rússia	13	15	19	47
5º Japão	12	6	21	39
6º França	9	12	14	35
7º Alemanha	13	8	13	34
8º Austrália	7	11	10	28
9º Itália	8	11	6	25
10º Canadá	2	3	13	20
14º <b>BRASIL</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>15</b>

Atualizado até as 17:30 do dia 19/08/2016 FONTE: RIO2016

Disponível em: <http://www.diariodenoticias.com.br/infograficos/88280/rio-2016--quadro-de-medalhas>. Acesso em: jan. 2018.

No quadro de medalhas da Olimpíada Rio 2016 acima, os países estão arrumados em ordem decrescente do número total de medalhas, mas sabemos que isso não é o normal. Estamos acostumados a um quadro oficial de medalhas arrumado por alguns critérios sequenciais. O primeiro critério é o maior número de medalhas de ouro, seguido pelo maior número de medalhas de prata e depois pelo maior número de medalhas de bronze.

Reorganizando as 10 primeiras seleções do quadro, pode-se dizer que o número de seleções que mudariam de posição seria igual a

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

### QUESTÃO 56

Em um setor do hospital, os prontuários eram divididos em quatro caixas: H, M, O e A representando Homens, Mulheres, meninOs e meninAs respectivamente. Uma pessoa tem nas mãos uma ficha de um homem e de uma menina e coloca, aleatoriamente, a ficha do homem em uma caixa e depois a outra ficha em outra caixa. Qual a probabilidade de ter acertado pelo menos uma ficha na caixa certa?

- A  $\frac{7}{12}$ .
- B  $\frac{5}{12}$ .
- C  $\frac{5}{7}$ .
- D  $\frac{3}{4}$ .
- E  $\frac{1}{2}$ .

### QUESTÃO 57

Uma réplica de ouro de uma bola de basquete foi vendida a um colecionador. Este pediu a um artesão que a fizesse de um jeito especial.

Pediu que a bola tivesse 20 cm de diâmetro e fosse acondicionada em uma caixa no formato de um paralelepípedo, perfeitamente tangente à bola em todas as suas faces e preenchida com um líquido protetor para que o ouro não escurecesse.

Como o líquido preencheu todos os espaços externos à bola, afirma-se que foi/foram gasto/gastos

Dado:  $\pi \cong 3$

- A 1 litro.
- B 2 litros.
- C 4 litros.
- D 8 litros.
- E 10 litros.



### QUESTÃO 58

Dois amigos discutiam a respeito de taxas de juros atuais, já que o país se encontra em uma das mais graves crises financeiras já vistas. O assunto era o valor total que Lucas pagaria pelo carro que comprou financiado, sem entrada, no término do contrato de financiamento.

Depois de todas as contas feitas, conferiram que pagaria 200% a mais do que pagaria se comprasse o carro à vista.

Pensando nessa diferença, Lucas afirmou que essa conta final é idêntica a multiplicar o valor à vista do carro por

- A 1,2.
- B 2.
- C 3.
- D 100.
- E 200.

### QUESTÃO 59

Algumas eleições são realizadas não de forma direta, como é mais comum. O processo é feito em etapas: primeiramente são escolhidos pelos colégios eleitorais os candidatos à eleição e os três mais votados seguem para etapa final, na qual são escolhidos pelos eleitores.

A lei determina que os eleitores votem em apenas um nome, sendo a lista composta pelos três candidatos que foram mais votados pelo colégio eleitoral.

Em certa cidade que optou por esse tipo de processo eleitoral, há 7 candidatos inscritos e o colégio eleitoral tem 79 membros. Um candidato conta com os votos de um número  $n$  de eleitores. O menor valor de  $n$  para que esse candidato possa ter certeza de estar entre os três mais votados é igual a

- A 20.
- B 23.
- C 25.
- D 26.
- E 30.

### QUESTÃO 60

Esther usa sua bicicleta nova para um passeio no parque. O parque tem pistas planas e algumas em níveis diferentes. Para acessar outro nível, Esther tem que subir uma rampa, ilustrada na figura:



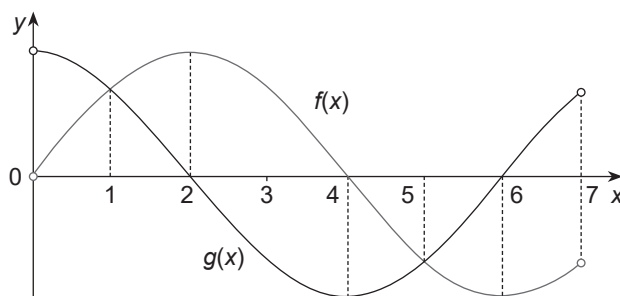
Suponha que a rampa que Esther deve subir tenha ângulo de inclinação  $\alpha$  tal que  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ . Suponha, também, que cada pedalada faça a bicicleta percorrer 0,2 m.

Para subir um nível onde a diferença vertical para o nível anterior é de 2 metros, Esther deve dar

- A 20 pedaladas.
- B 30 pedaladas.
- C 40 pedaladas.
- D 50 pedaladas.
- E 60 pedaladas.

### QUESTÃO 61

No gráfico estão representadas duas funções,  $y = f(x)$  e  $y = g(x)$ , ambas definidas no intervalo  $]0, 7[$ .



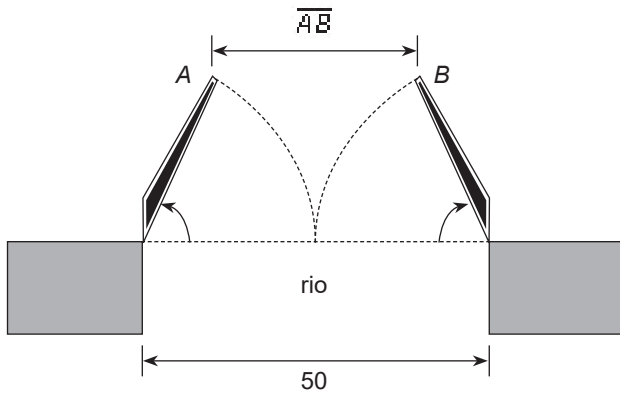
Seja  $P$  o conjunto de números reais definido por  $P = \{x \in \mathbb{R} \mid f(x) \cdot g(x) > 0\}$ .

Então pode-se afirmar que  $P$  pode ser representado também por

- A  $\{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x < 1\} \cup \{x \in \mathbb{R} \mid 5 < x < 7\}$ .
- B  $\{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x < 2\} \cup \{x \in \mathbb{R} \mid 4 < x < 6\}$ .
- C  $\{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x < 2\} \cup \{x \in \mathbb{R} \mid 5 < x < 7\}$ .
- D  $\{x \in \mathbb{R} \mid 1 < x < 5\}$ .
- E  $\{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x < 6\}$ .

### QUESTÃO 62

Uma ponte antiga, levadiça, com 50 metros de comprimento total, estende-se sobre a largura de um rio e, para dar passagem a embarcações maiores, abre-se a partir de seu centro, criando um vão  $\overline{AB}$ , conforme mostra a figura a seguir:



Se a ponte estiver em seu funcionamento perfeito, os pontos  $A$  e  $B$  têm alturas iguais, não importando a posição da ponte.

O peso da ponte impede que o motor de elevação trabalhe com relação diferente de 2 graus de elevação por minuto. Para que o próximo navio possa passar sem maiores problemas, os pontos  $A$  e  $B$  devem estar a uma altura de 12,5 metros.

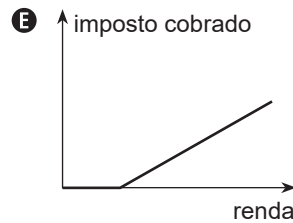
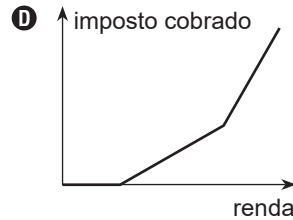
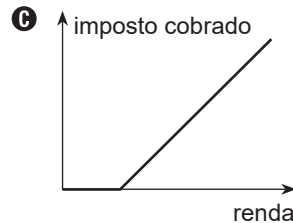
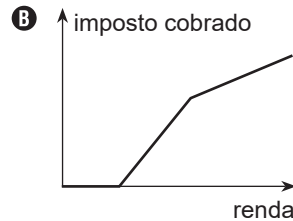
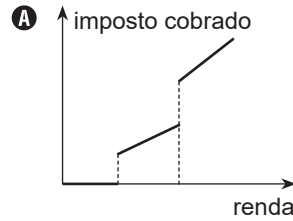
Do momento em que a ponte, totalmente abaixada, começa a se elevar até o momento em que atinge a altura desejada, transcorreram

- A** 5 minutos.
- B** 8 minutos.
- C** 10 minutos.
- D** 12 minutos.
- E** 15 minutos.

### QUESTÃO 63

O imposto de renda em diversos países é cobrado da mesma forma. Em determinado país, quem ganha um salário abaixo de um limite mínimo de 1.000\$ não paga imposto, os que possuem rendimentos entre 1.000\$ e 4.000\$ devem pagar 10% de imposto; já acima de 4.000\$, o imposto a pagar é de 20%.

O gráfico que melhor representa a situação acima descrita é:



### QUESTÃO 64

No estande de uma construtora, todos os detalhes do condomínio mais novo da Zona Oeste estavam feitos na escala 1 : 500. Os clientes estavam impressionados com a fidelidade e com a realidade do projeto. Inclusive da piscina da maquete, preenchida com água, dando mais realismo a quem passava pelo local.

Se na maquete a piscina tem 40 mm de comprimento, 12 mm de largura e 3 mm de profundidade, a quantidade de litros reais que ela terá é da ordem de

- A 1.440.
- B 72.000.
- C 144.000.
- D 180.000.
- E 288.000.

### QUESTÃO 65

Um clube busca uma nova bomba de sucção para seu parque de piscinas. Em pesquisa ao fabricante, foi indicada uma cuja capacidade era tal que depois de um tempo  $t$  horas o volume drenado seria de  $2.500t^2$  litros.

Então, o setor responsável pelo clube fez uma conta rápida e deduziu que sua piscina de 90.000 litros, com essa bomba, estaria vazia em

- A 36 horas.
- B 24 horas.
- C 12 horas.
- D 10 horas.
- E 6 horas.

### QUESTÃO 66

Uma empresa de brinquedos infantis faz dois tipos de placa de EVA: um desses modelos é um quadrado de  $64 \text{ cm}^2$  e o outro, um retângulo cujo comprimento tem 2 cm a mais e a largura tem 2 cm a menos que a medida do lado do quadrado.

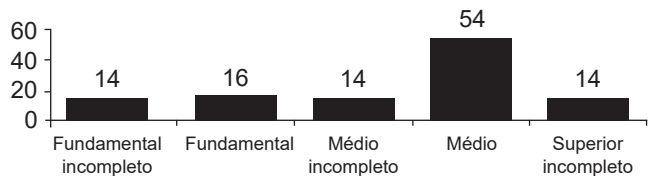
Então, pode-se dizer que a medida da área do modelo retangular, em centímetros quadrados, é igual a

- A 60.
- B 64.
- C 72.
- D 80.
- E 100.

### QUESTÃO 67

A escolaridade dos funcionários de uma empresa foi registrada em uma pesquisa para fins de contratação.

total de 112 trabalhadores



De acordo com os dados da pesquisa, o percentual dos trabalhadores da empresa que concluíram o Ensino Médio é de aproximadamente

- A 14%.
- B 48%.
- C 54%.
- D 60%.
- E 68%.

### QUESTÃO 68

Numa pesquisa, feita com todos os alunos de uma escola, constatou-se que mais de 45% são meninos e que mais de 60% pintam o cabelo. Então, pode-se inferir que

- A se algum aluno pinta cabelo nessa escola, trata-se de uma menina.
- B necessariamente todos os homens pintam o cabelo.
- C nessa escola, 60% dos alunos são meninas.
- D alguns meninos pintam o cabelo.
- E nenhum menino pinta o cabelo.

### QUESTÃO 69

Um meteorito atravessou o céu de Salvador no início desse ano e assustou os moradores. Alguns fragmentos foram encontrados por eles e um tinha massa igual a 25 kg e um formato aproximado de um paralelepípedo retângulo com 2 cm de espessura e base quadrada de 1 metro de lado.

Se fosse encontrado outro fragmento do mesmo meteorito com forma aproximada de um paralelepípedo retângulo com dimensões  $2 \text{ m} \times 80 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$ , sua massa seria

- A 80 kg.
- B 75 kg.
- C 60 kg.
- D 50 kg.
- E 40 kg.

### QUESTÃO 70

Um dos compostos de maior porcentagem no corpo humano é a água. Sua massa pode variar entre 80% e 50%, dependendo da idade. Por exemplo, quando nascemos, nosso corpo possui aproximadamente 80% de água e, quando envelhecemos, essa porcentagem pode chegar a 50%.

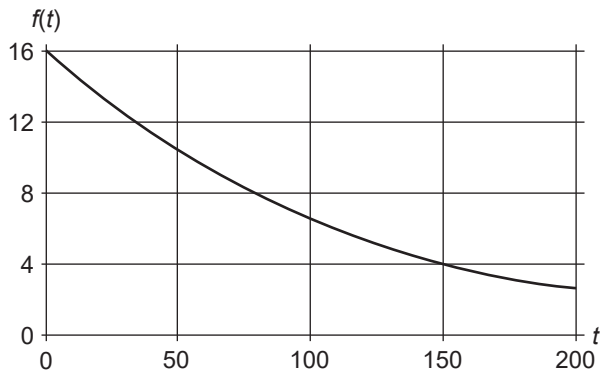
Considere-se o corpo formado por 75% de água, nos três primeiros anos de idade e que todo o oxigênio que o corpo precisa saia dessa água. Assim, a massa de oxigênio no corpo possui proporção de aproximadamente

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

### QUESTÃO 71

Em um recipiente com certa quantidade de sal é adicionada água.

É natural pensar que o sal se dissolverá nela. O gráfico abaixo representa a função exponencial que fornece a quantidade de sal, em gramas, não dissolvida em função do tempo  $t$ , em minutos, após a inserção da água no recipiente.



É possível modelar o gráfico na função

- A  $f(t) = 2^{\frac{t-1}{15}}$ .
- B  $f(t) = 2^{\frac{t-1}{30}}$ .
- C  $f(t) = 2^{\frac{t-1}{60}}$ .
- D  $f(t) = 2^{\frac{t-1}{150}}$ .
- E  $f(t) = 2^{\frac{t-1}{100}}$ .

### QUESTÃO 72

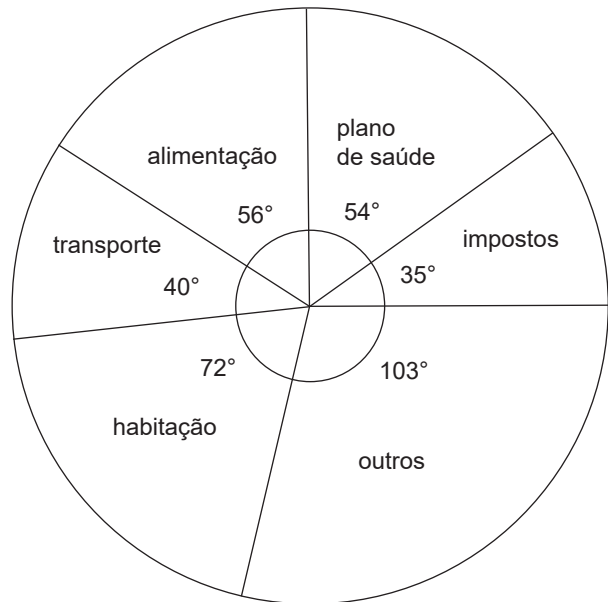
Com o sistema de saúde pública no Brasil em uma das maiores crises já vistas, a população tende cada vez mais a recorrer aos planos de saúde privados, ainda mais com um salário mínimo nacional de R\$930,00.

As mensalidades dos planos de saúde são estabelecidas por faixa etária e hoje representam uma grande parcela do salário do trabalhador. A tabela a seguir fornece os valores hipotéticos das mensalidades do plano "Saúde a 1.000".

Faixa etária	Mensalidade (R\$)
até 15 anos	285,00
de 16 a 30 anos	364,00
de 31 a 45 anos	420,00
de 46 a 60 anos	580,00
61 anos ou mais	837,00

O gráfico de setores a seguir mostra o percentual do gasto mensal de uma pessoa que recebe 6 salários mínimos por mês e aderiu ao plano de saúde "Saúde a 1.000".

Em cada parte do gráfico, estão indicados o item referente ao gasto e o ângulo correspondente, em graus.



A conclusão que se pode tirar é que se trata de uma pessoa com idade

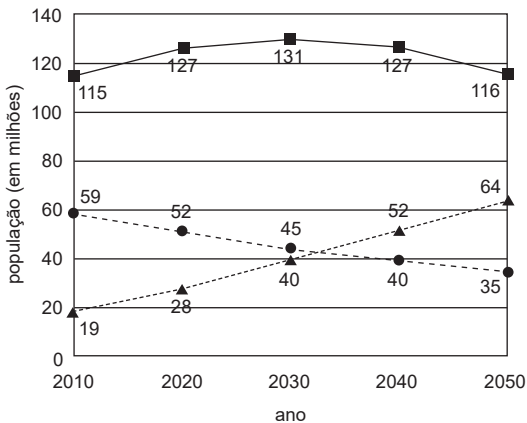
- A até 15 anos.
- B de 16 a 30 anos.
- C de 31 a 45 anos.
- D de 46 a 60 anos.
- E de 61 anos ou mais.

### QUESTÃO 73

Segundo dados de pesquisas do IBGE, analisando alguns anos atrás e os próximos anos, a participação das gerações mais velhas na população do Brasil aumentará. O gráfico mostra uma estimativa da população brasileira por faixa etária, entre os anos de 2010 e 2050.

Os números estimados no gráfico mostram a população, em milhões de habitantes, no início de cada ano.

Nota-se que, para efeito de cálculos, a população varia linearmente ao longo de cada década.



Legenda: ● - 0 a 17 anos ■ - 18 a 59 anos ▲ - 60 anos ou mais

Percebe-se também que o número de habitantes com 60 anos ou mais ultrapassará o número de habitantes com até 17 anos no ano de

- A 2032.
- B 2034.
- C 2036.
- D 2038.
- E 2040.

### QUESTÃO 74

Conhecida também como creme ou colarinho, a espuma da cerveja tem como função criar um bloqueio entre o líquido e o ar, contribuindo para que a temperatura permaneça estável e para que se mantenham os conjuntos de aroma e sabor, fazendo com que durem mais. Tem também a capacidade de impedir que o líquido tenha contato com o oxigênio, evitando que ele oxide, o que dá um gosto ruim.



Uma sugestão para formar a espuma é derramar cuidadosamente a cerveja até a metade do copo em um ângulo de 45°. Depois afaste-o e complete de forma que a espuma seja produzida naturalmente, já com o copo na vertical. Tenha cautela com o excesso de colarinho. A quantidade ideal, sugerida pelos fabricantes, é de no máximo 3 centímetros ou dois dedos aproximadamente.

Sabe-se também que existe um copo ideal para cada tipo de cerveja.

Um copo cilíndrico de diâmetro 6 cm está completo com cerveja, sendo 80% com líquido e o colarinho segue rigidamente o tamanho máximo sugerido pelos fabricantes.

Se uma pessoa completasse todo o volume do copo com líquido, beberia uma quantidade de cerveja aproximadamente igual a

Dado:  $\pi \cong 3$

- A 500 mL.
- B 405 mL.
- C 350 mL.
- D 300 mL.
- E 255 mL.

### QUESTÃO 75

Considere-se o formato do planeta Terra como perfeitamente esférico e imagine-se que é possível esticar uma corda ao longo de toda a linha do Equador, de modo que ela pode se ajustar perfeitamente, formando assim uma perfeita circunferência máxima da esfera.

Depois, nas extremidades dessa corda, amarra-se mais um metro de corda. Suponha-se que essa nova corda, com novo comprimento, seja levantada, em toda a Terra, para que a distância até o chão seja sempre igual, ou seja, formando uma nova circunferência.

Portanto, assim haverá uma mesma distância constante de cada ponto da corda à superfície terrestre e essa distância é de aproximadamente

Dado:  $\pi^{-1} \cong 0,32$

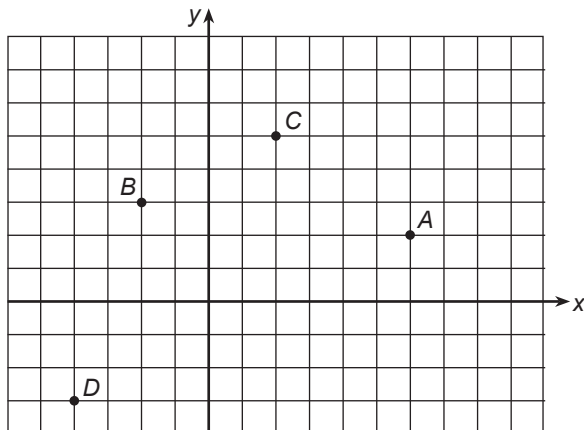
- A 32 cm.
- B 24 cm.
- C 16 cm.
- D 12 cm.
- E 8 cm.



### QUESTÃO 76

As quadras de um bairro foram desenhadas em uma espécie de mapa, tipo plano cartesiano, sendo a origem o cruzamento das duas ruas principais desse bairro. Desconsiderem-se as larguras das ruas e considere-se que todos os quarteirões são os quadrados na figura, todos de mesma área cuja medida do lado é a unidade do sistema.

A seguir há uma representação dessa situação, em que os pontos A, B, C e D representam pontos turísticos desse bairro.



1 quarteirão:

Nesse bairro, uma antena de celular foi instalada no ponto (2, 2), baseando-se no mapa como um plano cartesiano.

A área de cobertura do sinal obedece à inequação:

$$x^2 + y^2 - 4x - 4y - 8 \leq 0$$

Os quatro pontos turísticos da cidade foram escolhidos aleatoriamente para constatar a qualidade do sinal.

Desses, aqueles que conseguem o sinal da antena são apenas

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

### QUESTÃO 77

Dois perfis de rede social desejam aumentar o número de integrantes usando estratégias agressivas de propaganda e programas pagos que arrecadam seguidores.

O perfil A, que **tem 250 participantes** atualmente, espera conseguir 100 novos seguidores em um período de uma semana e dobrar o número de novos seguidores a cada semana subsequente. Assim, entrarão 100 seguidores novos na primeira semana, 200 na segunda, 400 na terceira, e assim por diante.

Por sua vez, o perfil B, que já tem 2.200 seguidores, acredita que conseguirá mais 100 na primeira semana e que, a cada semana subsequente, aumentará o número de seguidores novos em 100 pessoas. Ou seja, 100 novos seguidores no perfil B na primeira semana, 200 na segunda, 300 na terceira, e assim por diante.

Após seis semanas de campanha, o perfil A já havia ultrapassado o B em

- A** 3.000 seguidores.
- B** 2.650 seguidores.
- C** 2.250 seguidores.
- D** 2.050 seguidores.
- E** 1.800 seguidores.

### QUESTÃO 78

Uma das situações mais irritantes para um motorista é quando chega a um estacionamento quase lotado. Ficar dando várias voltas procurando vaga é realmente cansativo.

Pensando nessa situação, alguns preferem se adiantar e chegar mais cedo aos eventos, assim poderiam escolher onde estacionar, já que encontrariam facilmente várias vagas.

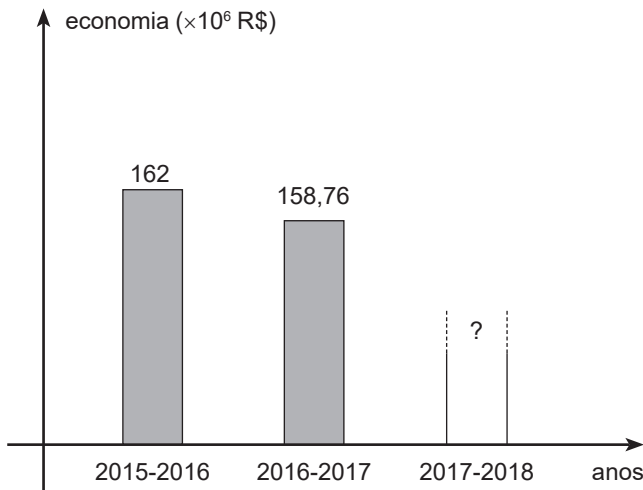
Dois amigos e respectivas famílias, em dois carros diferentes, chegam a um evento e encontram 3 vagas adjacentes. Depois de estacionar, em um bate-papo um deles faz as contas e confere que tinham 6 possibilidades para estacionarem os carros. O outro diz que se houvesse 4 vagas adjacentes, em vez de 3, seriam

- A** 24 possibilidades de estacionar.
- B** 16 possibilidades de estacionar.
- C** 12 possibilidades de estacionar.
- D** 8 possibilidades de estacionar.
- E** 6 possibilidades de estacionar.

## QUESTÃO 79

O horário de verão é adotado desde 1931, porém a partir de 2008 passou a ser utilizado com regularidade todos os anos, geralmente entre o terceiro domingo de outubro e o terceiro domingo de fevereiro do ano seguinte. A intenção é que a população gaste menos energia.

No gráfico, estão dispostas as economias que o horário de verão proporcionou nos últimos anos.



Há uma discussão sobre a manutenção desse plano, pois a economia não está crescendo como o esperado. Os motivos são muitos, sendo o principal deles o uso cada vez maior do ar-condicionado.

Baseando-se no gráfico, se o horário de verão de 2017-2018 seguir a mesma proporção dos últimos anos, atingirá uma marca de economia aproximadamente igual a

- A 156,8 milhões de reais.
- B 156,2 milhões de reais.
- C 155,6 milhões de reais.
- D 155,2 milhões de reais.
- E 154,8 milhões de reais.

## QUESTÃO 80

Há tempos que vemos nos postes uma iluminação meio amarelada; é a lâmpada de vapor de sódio. A tecnologia já avançou bastante a ponto de termos lâmpadas de LED, que geram uma economia de 70% no consumo de energia elétrica.

Além dessa vantagem, possuem inúmeras outras, como: as de vapor de sódio contaminam o solo no seu descarte, já as de LED não possuem nenhum metal pesado e não afetam o meio ambiente; as de vapor de sódio demoram até 15 minutos para acender, desde seu acionamento, já as de LED não demoram nem 2 segundos; a luz de LED é direcional e, por isso, mais eficiente que a das de vapor de sódio, que dispersam sua luminosidade devido ao processo gasoso dentro do vidro, que ilumina 360° em torno da lâmpada.

Disponível em: <[www.portal-energia.com](http://www.portal-energia.com)>. Acesso em: jan. 2018 (adaptado).



Disponível em: <<https://www.portal-energia.com/11-vantagens-do-led-sobre-a-lampada-vapor-metalica-e-de-sodio/>>.

Daí vem a pergunta: Se precisamos economizar energia, por qual motivo as lâmpadas públicas de vapor de sódio ainda não foram substituídas pelas de LED?

O gasto mensal com iluminação pública na cidade de Niterói (Rio de Janeiro), por exemplo, é de 1,2 milhão de reais (Dados de 2017, segundo o *site* [www.oglobo.globo.com/bairros](http://www.oglobo.globo.com/bairros)).

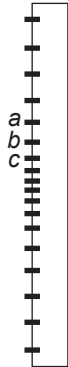
O novo prefeito, se optasse por trocar toda a iluminação pública de Niterói por lâmpadas de LED, passaria a ter um gasto mensal com iluminação pública de

- A R\$1.200.000,00.
- B R\$900.000,00.
- C R\$840.000,00.
- D R\$600.000,00.
- E R\$360.000,00.

### QUESTÃO 81

Uma régua graduada é utilizada para medir o nível de líquido em um reservatório industrial.

A régua não tinha uma graduação "padrão" e, por isso, uma pessoa que não conheça os processos e instalações da indústria poderia ficar na dúvida sobre o formato do tanque.

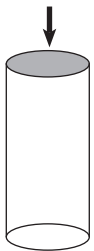


A distância entre dois traços consecutivos na régua equivale ao mesmo volume.

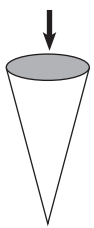
Ou seja,  $a - b = b - c$ .

Com isso, qualquer pessoa pode ter a noção de que o formato do tanque, onde o símbolo ↓ indica onde a régua será inserida, é

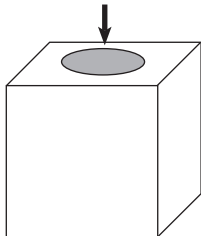
**A**



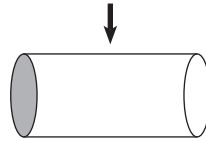
**B**



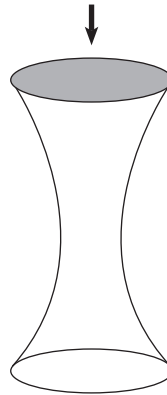
**C**



**D**



**E**



### QUESTÃO 82

Em tempos de epidemia de febre amarela, alguma pessoa com sintoma, por mais brando que seja, deve fazer os exames para constatar, ou não, a presença da doença.

Como nenhum exame é 100% confiável, sabe-se que a margem de erro para um exame diagnóstico existe e pode ser calculada com base em dados empíricos.

Por exemplo, em 1.000 pessoas que fizeram o exame, 50% delas com a presença da doença, ocorreram alguns erros. Nas pessoas doentes, o erro era de 1%, ou seja, o resultado dava negativo em vez de positivo. Nas pessoas que não tinham a doença, esse erro era de 2%.

Conforme os dados apresentados, pode-se afirmar que a probabilidade de uma pessoa, cujo teste possui esse erro, estar realmente doente é

- A** 0,5%.
- B** 3%.
- C** 8%.
- D** 18%.
- E** 33%.

**QUESTÃO 83**

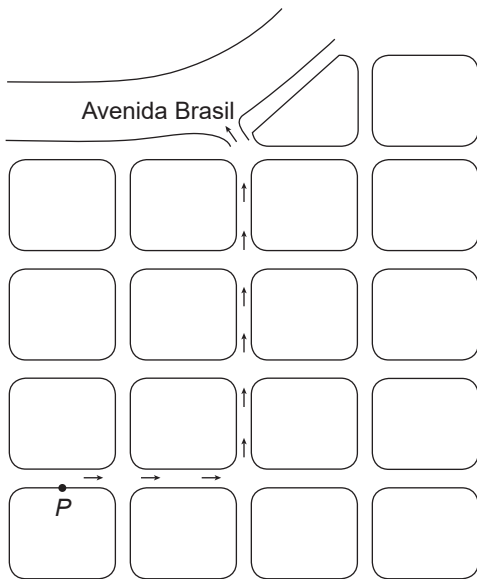
Um grupo se perdeu quando desviou sua rota para fugir de um engarrafamento. Ao pedir informação a um pedestre (P) de como chegar à Avenida Brasil, recebeu as seguintes coordenadas: “Siga reto nessa mesma rua e no terceiro cruzamento vire à esquerda; após passar por duas ruas à esquerda, vire na próxima à esquerda e conseguirá chegar à Avenida Brasil.”

Seguindo essas instruções, e para não se perder, o grupo montou um desenho que pode ser representado por

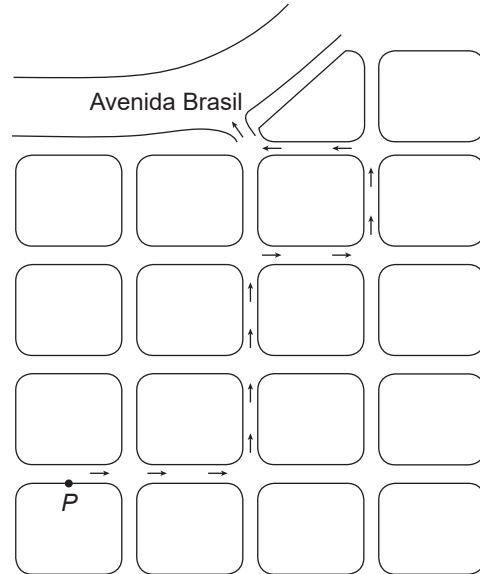
**A**



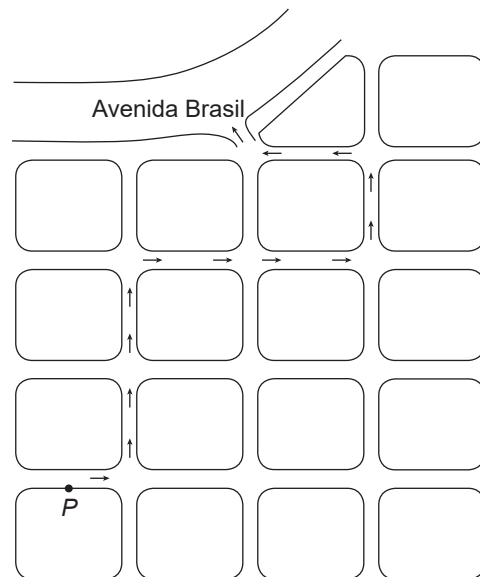
**B**



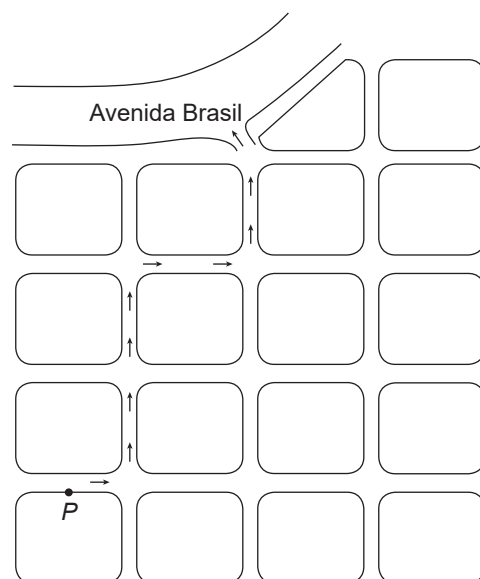
**C**



**D**



**E**



### QUESTÃO 84

Dois amigos, fãs de autorama, apostaram quem conseguia completar 10 voltas mais rápido. Como os carros do autorama se deslocavam em velocidade constante na pista de 60 metros, ganharia quem tivesse o carro com melhor motor. André sabia que seu carro completava uma volta na pista em 12 segundos, enquanto o de Bruno o fazia em 15 segundos. Por isso, André deu uma vantagem de 30 segundos para Bruno, ou seja, Bruno deu a largada com seu carro e somente 30 segundos depois André partiu com o seu.

O resultado, após concluídas as 10 voltas, foi

- A** André completou primeiro, 30 segundos à frente de Bruno.
- B** André completou primeiro, 3 segundos à frente de Bruno.
- C** Bruno completou primeiro, 3 segundos à frente de André.
- D** Bruno completou primeiro, 30 segundos à frente de André.
- E** Ambos completaram juntos as 10 voltas.

### QUESTÃO 85

O índice de desemprego no Brasil acompanha de forma inversa a crise financeira que assola o país de forma cada vez maior.

A tabela abaixo registra os índices de desemprego (em %) no ano de 2017:

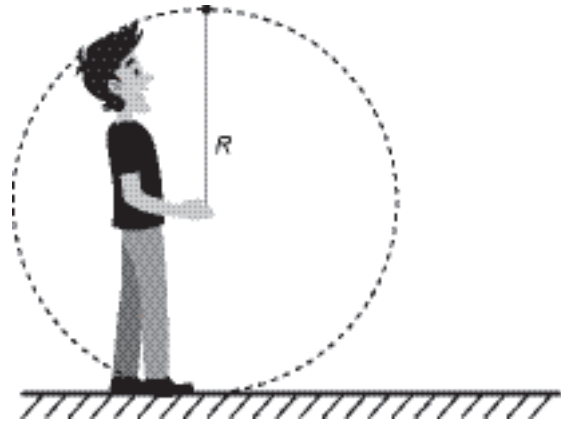
Meses	Índice de desemprego (%)
Janeiro	6,9
Fevereiro	7,6
Março	8,2
Abril	7,8
Maio	7,6
Junho	7,4
Julho	8,2
Agosto	7,9
Setembro	8,1
Outubro	7,5
Novembro	8,3
Dezembro	7,6

A mediana, a moda e a média do índice de desemprego em 2017 foram respectivamente

- A** 7,7 – 7,6 – 7,75.
- B** 7,6 – 7,6 – 7,7.
- C** 7,6 – 7,7 – 7,8.
- D** 7,8 – 7,6 – 7,75.
- E** 7,7 – 7,6 – 7,8.

### QUESTÃO 86

Um menino amarra uma pedra na ponta de um barbante de 0,90 metro de comprimento e depois faz um movimento circular ininterrupto conforme a figura.



Se for proposto colocar um plano cartesiano, com o eixo das abscissas na mesma direção horizontal do braço do menino que está segurando a ponta do barbante e o eixo das ordenadas vertical passando pela mesma mão que segura o barbante, será obtida, com o movimento circular da pedra, a modelagem de equação

- A**  $x^2 - y^2 = 0,9$ .
- B**  $x^2 - y^2 = 0,81$ .
- C**  $x^2 + y^2 = 9$ .
- D**  $x^2 + y^2 = 0,81$ .
- E**  $x^2 + y^2 = 0,9$ .

### QUESTÃO 87

O procedimento de pouso de uma aeronave é o mais importante desde sua decolagem, pois é nesse procedimento que acontecem mais de 80% dos acidentes aéreos. A torre de controle registrou a altura  $h$  de uma aeronave que se aproximava,  $t$  minutos após iniciar os procedimentos de pouso:

tempo $t$ (em minutos)	0	5	10	15	20
altura $h$ (em metros)	12.000	10.000	8.000	6.000	4.000

Considere-se que, durante todo o procedimento, a relação entre  $h$  e  $t$  é linear.

De acordo com os dados apresentados, a relação entre  $h$  e  $t$  é dada por

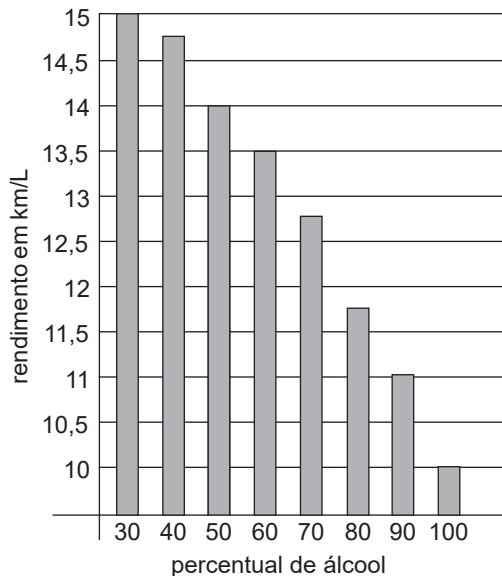
- A**  $h = 200t + 12.000$ .
- B**  $h = 12.000 - 2.000t$ .
- C**  $h = 12.000 - 400t$ .
- D**  $h = -400t - 12.000$ .
- E**  $h = -200t + 12.000$ .



### QUESTÃO 88

Os carros flex podem andar com gasolina pura, álcool puro ou com mistura em qualquer proporção desses dois combustíveis.

O gráfico mostra a relação entre o percentual de álcool misturado com gasolina e o rendimento de um carro flex, em quilômetros por litro, considerando seu tanque com capacidade de 50 litros.



Começando uma viagem com tanque cheio de uma mistura com 30% de álcool, percorrem-se 300 km até se parar no primeiro posto, onde se completa o tanque com álcool puro, e continua-se a viagem sem reabastecer até se chegar ao destino, com o tanque praticamente vazio, com apenas 10% de combustível.

Pode-se calcular que foi percorrida uma distância total, em km, de aproximadamente

- A 910.
- B 800.
- C 610.
- D 450.
- E 310.

### QUESTÃO 89

O proprietário de uma loja de biscoitos pratica algumas estratégias financeiras a fim de atingir um valor de faturamento ideal. Numericamente falando, observou que, colocando o valor de um biscoito a R\$4,00, sempre contava com a venda de aproximadamente 1.000 biscoitos no mês, faturando R\$4.000,00. Entretanto, percebeu também que, a partir de R\$4,00, a cada R\$0,50 de aumento no valor do biscoito, vendia 40 unidades de biscoito a menos.

Nessas condições, considerando  $B$  o número de biscoitos vendidos em determinado mês e  $F$  o faturamento com a venda dos biscoitos, a expressão que relaciona o faturamento em função do número de biscoitos é dada por

- A  $F = \frac{1.320B - B^2}{80}$ .
- B  $F = \frac{132B - B^2}{8}$ .
- C  $F = \frac{1.320 - B^2}{80}$ .
- D  $F = \frac{1.320B^2 - B}{80}$ .
- E  $F = \frac{1.320B + B^2}{80}$ .

### QUESTÃO 90

Um remédio, para receber autorização de comercialização, passa por uma série de testes. Para verificar sua eficácia contra algum sintoma de doença, os órgãos responsáveis exigem uma amostra com porcentagem mínima de êxito.

No final do século XIX, o medicamento "Heroin" foi ministrado em uma amostra de 1.000 pacientes, divididos entre homens, mulheres, meninos e meninas, e foi obtida uma eficácia de 80%.

Como não se conseguiu a porcentagem mínima exigida, alguns novos pacientes foram inseridos nessa amostra e todos comprovaram a eficiência do "remédio", passando então a eficácia para 90%.

Para que esse aumento fosse conseguido, o número de novos pacientes inseridos na amostra foi igual a

- A 100.
- B 200.
- C 500.
- D 800.
- E 1.000.

**RASCUNHO**

---



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

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

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

70	
71	
72	
73	
74	
75	
76	
77	
78	
79	
80	