

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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



2º Simulado SAS enem2020

2º DIA

Datas de aplicação: 25/04/2020 ou 26/04/2020

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

O obstáculo é o caminho.

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Verifique, no CARTÃO-RESPOSTA, se os seus dados estão registrados corretamente. Caso haja divergência, comunique-a imediatamente ao aplicador da sala.
2. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
 - a) as questões de número 91 a 135 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) as questões de número 136 a 180 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
3. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
4. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
5. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
6. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
8. Você não poderá se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e/ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

QUESTÃO 91

Pesquisadores da Universidade Johns Hopkins, nos Estados Unidos, publicaram um estudo que aponta os erros de duplicação do material genético como a causa de dois terços dos cânceres. Isso pode significar que a chance de uma pessoa desenvolver uma mutação maligna deriva muito mais do acaso do que de causas externas ou genéticas.

Disponível em: <https://jornal.usp.br>. Acesso em: 22 out. 2019. (adaptado)

O processo de mutação descrito no texto pode ocorrer devido

- A à atuação de enzimas na síntese dos ribossomos.
- B aos erros no processo de transcrição do RNA.
- C à presença de bases púricas no material genético.
- D às modificações ocorridas após a tradução do RNAm.
- E ao pareamento equivocado entre bases nitrogenadas.

QUESTÃO 92

Em camundongos, a cor da pelagem é determinada pelos pares de genes **A** e **P**, que possuem segregação independente. Os alelos **P** e **p** determinam a cor do pelo – a pelagem selvagem é condicionada pelo alelo dominante **P**, e a pelagem preta, pelo alelo recessivo **p**. Já os alelos **A** e **a** atuam na expressão dos genes para a cor – o dominante **A** permite a manifestação da cor, enquanto **a** é epistático em homozigose e determina ausência de cor (pelagem albina).

Qual é a proporção fenotípica esperada para a pelagem dos descendentes de um cruzamento entre um camundongo preto duplo homozigoto e um camundongo selvagem, filho de um macho albino e de uma fêmea preta?

- A $\frac{1}{4}$ albina e $\frac{3}{4}$ selvagem.
- B $\frac{1}{2}$ selvagem e $\frac{1}{2}$ preta.
- C $\frac{1}{2}$ albina, $\frac{1}{4}$ selvagem e $\frac{1}{4}$ preta.
- D $\frac{9}{16}$ selvagem, $\frac{3}{16}$ preta e $\frac{1}{4}$ albina.
- E $\frac{3}{4}$ albina, $\frac{3}{16}$ selvagem e $\frac{1}{16}$ preta.

QUESTÃO 93

A instrumentação da tecnologia básica envolvida nos radiotelescópios é bastante simples. Isso permite realizar a construção desse aparato com dispositivos baratos e de forma eficiente. A seguir são apresentados os materiais necessários para a construção de um protótipo de radiotelescópio, facilmente encontrados em lojas de material elétrico ou eletrônico.

- Antena parabólica de 0,9 m de diâmetro (mesma antena de TV a cabo): tem o propósito de captar micro-ondas de comprimento de onda de $2,5 \cdot 10^{-2}$ m.
- Um LNB (*Low Noise Block*): tem a função de receber o sinal captado pela antena e convertê-lo para frequência na faixa de 10^9 Hz a $2 \cdot 10^9$ Hz.
- Medidor de sinal de satélite (SATFINDER): indica a intensidade do sinal de micro-ondas que chega até a antena.
- Cabo coaxial.
- Sintonizador de frequência USB: coleta de dados e processamento no PC.
- Amplificadores de Sinal (LNA – *Low Noise Amplifier*): usado para reforço de frequência e “buffering” de sinal.

Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 11 set. 2019. (adaptado)

Considere a velocidade da luz igual a $3 \cdot 10^8$ m/s.

Nesse protótipo, o LNB deve converter o sinal captado para um outro que tenha a frequência máxima de, aproximadamente,

- A 0,17 vezes a do original.
- B 0,5 vezes a do original.
- C 2,0 vezes a do original.
- D 6,0 vezes a do original.
- E 12,0 vezes a do original.

QUESTÃO 94

O alumínio é obtido a partir da bauxita, um minério que pode ser encontrado em três dos principais grupos climáticos: Mediterrâneo, Tropical e Subtropical. A bauxita deve apresentar, no mínimo, 30% de óxido de alumínio (ou alumina, Al_2O_3) aproveitável para que a produção seja economicamente viável. O primeiro processo da produção de alumínio é a mineração, que consiste na obtenção da alumina partindo do minério. Depois, ocorre o refino, que consiste na moagem e dissolução da alumina em soda cáustica para que possa ocorrer a purificação. O último processo, denominado como Hall-Héroult, ocorre por meio do uso de cubas eletrolíticas a altas temperaturas, que transformam a alumina pura em alumínio.

Disponível em: <http://abal.org.br>. Acesso em: 23 set. 2019. (adaptado)

Durante o processo de Hall-Héroult, o alumínio é formado por meio da

- A redução da alumina.
- B combustão da alumina.
- C sublimação da alumina.
- D solidificação da alumina.
- E neutralização da alumina.

QUESTÃO 95

Monocórdio

Monocórdio ou manicórdio é um antigo instrumento musical, de treinamento e laboratório, composto por uma caixa de ressonância sobre a qual é estendida uma única corda presa a dois cavaletes móveis. Seu uso já era registrado ao tempo de Pitágoras para estudo e cálculo das relações entre vibrações sonoras. O monocórdio pode ser usado para ilustrar as propriedades matemáticas da vibração musical. Por exemplo, quando o fio do monocórdio está esticado, produz uma vibração numa frequência particular; quando o comprimento da corda é dividido ao meio e tocado, produz um tom que é mais alto em uma oitava e vibra a uma frequência duas vezes maior que a original. As metades desse novo comprimento irão produzir um tom duas oitavas mais alto que o original, quadruplicando a frequência original – e assim por diante.

Disponível em: <https://educalingo.com>. Acesso em: 17 out. 2019. (adaptado)

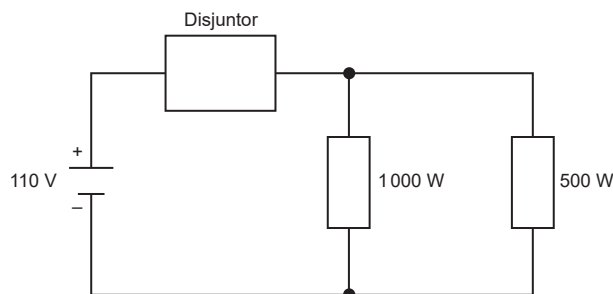
Caso o comprimento da corda de um monocórdio seja duplicado de modo que ela continue igualmente esticada, o novo som emitido por esse instrumento terá

- A** maior frequência e tom uma oitava acima do original.
- B** menor frequência e tom uma oitava acima do original.
- C** menor frequência e tom uma oitava abaixo do original.
- D** maior frequência e tom duas oitavas acima do original.
- E** menor frequência e tom duas oitavas abaixo do original.

QUESTÃO 96

O disjuntor é um dispositivo utilizado para aumentar a segurança de circuitos elétricos. Ele deve ser ligado em série ao circuito, pois atua impedindo a passagem de corrente elétrica quando esta ultrapassa determinada intensidade.

Ao elaborar um sistema de proteção elétrica, um eletricitista colocou um disjuntor que permite passagem de até 20 A em um circuito que está sob a tensão elétrica de 110 V. Na rede elétrica em que essa medida de proteção está sendo aplicada, estão conectados dois eletrodomésticos de potências de funcionamento iguais a 1 000 W e 500 W, conforme o esquema a seguir.



O motivo pelo qual se optou por usar o disjuntor é que se deseja associar um novo aparelho em paralelo aos eletrodomésticos já existentes.

Para que o disjuntor permita a passagem da corrente elétrica, a potência máxima de funcionamento do novo aparelho deve ser igual a

- A** 700 W.
- B** 733 W.
- C** 1 867 W.
- D** 2 200 W.
- E** 24 750 W.

QUESTÃO 97

Se olharmos para a disposição de zonas desérticas ao redor do mundo, perceberemos que não existe deserto ao leste da Cordilheira dos Andes, mesmo com as condições propícias para que isso acontecesse. Para Antonio Nobre, pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a grande responsável por manter o clima ameno no coração do continente sul-americano é a Floresta Amazônica. No caso do Sudeste brasileiro, a Amazônia teria sido a responsável por manter as condições climáticas naturais da região, mesmo com a destruição completa da Mata Atlântica.

Disponível em: <http://www.observatoriodoclima.eco.br>. Acesso em: 18 set. 2019.

A relação apontada no texto, entre Floresta Amazônica e regulação do clima, está associada ao fato de que a floresta apresenta altos valores de

- A** potencial biótico.
- B** evapotranspiração.
- C** ciclagem do carbono.
- D** produtividade primária líquida.
- E** demanda bioquímica de oxigênio.

QUESTÃO 98

A direção de propagação da luz sofre um desvio ao atravessar a atmosfera terrestre com ângulos de incidência não nulos. Esse efeito é cromático, ou seja, varia com o comprimento de onda da luz e é mais acentuado para luz azul do que para luz vermelha. O efeito sempre faz com que a altura observada de um objeto no céu seja maior do que ela realmente é. Quando vemos o pôr do Sol, esse astro está fisicamente abaixo do horizonte em relação ao observador, mas a atmosfera refrata a imagem do astro e a projeta acima do horizonte.

Esse efeito de refração acontece porque a atmosfera terrestre

- A** absorve os raios solares de coloração avermelhada.
- B** possui camadas que funcionam como espelhos côncavos.
- C** tem índice de refração maior que o índice de refração do vácuo.
- D** desvia a luz de um meio mais refringente para um menos refringente.
- E** reflete paralelamente os raios solares de acordo com a posição do observador.

QUESTÃO 99

Em uma aula prática sobre titulação, um professor adicionou uma solução de NaOH em uma de HCl. Durante o experimento, o pH da solução aumentou até atingir o ponto de equivalência, momento em que a quantidade de mol de $H^+(aq)$ é igual à quantidade de mol de $HO^-(aq)$. Nesse momento, qualquer adição de base, por menor que seja, leva a um aumento considerável do pH, causando uma mudança de cor do indicador ácido-base. Essa alteração na coloração indica o ponto final da titulação. A tabela a seguir apresenta cinco indicadores ácido-base, as cores que eles apresentam em cada tipo de solução e o intervalo aproximado de pH em que ocorre a mudança de cor.

Indicador	Cor em solução ácida	Cor em solução básica	Faixa de pH em que ocorre mudança de cor
azul de timol	vermelho	amarelo	1,2 – 2,8
alaranjado de metila	laranja	amarelo	3,1 – 4,4
vermelho de metila	vermelho	amarelo	4,2 – 6,3
azul de clorofenol	amarelo	vermelho	4,8 – 6,4
fenolftaleína	incolor	rosa	8,3 – 10,0

CHANG, Raymond; GOLDSBY, Kenneth. *Química*. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. (adaptado)

Observando a faixa de pH dos indicadores, o mais apropriado para indicar o ponto final da titulação apresentada no texto é o(a)

- A** fenolftaleína.
- B** azul de timol.
- C** azul de clorofenol.
- D** vermelho de metila.
- E** alaranjado de metila.

QUESTÃO 100

É habitual, para se referir a determinada fórmula de fertilizante mineral, utilizar uma série de números separados por traços. Essa série de números é chamada de “fórmula do fertilizante”. Cada um dos números representa a quantidade de determinado nutriente que o fabricante garante ter no fertilizante comercializado. Esse número inclui o total de nutriente encontrado em uma análise, excluindo qualquer um que é considerado indisponível para a nutrição da planta. Por exemplo, um fertilizante com uma fórmula 8-71-0 tem a garantia do fabricante de ter a seguinte concentração de nutrientes: 8% de N; 71% de P_2O_5 ; 0% de K_2O .

Disponível em: <http://livraria.editora.ufla.br>. Acesso em: 10 set. 2019. (adaptado)

Considere as massas molares (em g/mol): N = 14; P = 31; O = 16; K = 39.

Para que seja aplicado um total de 93 kg de fósforo (P), a massa necessária desse fertilizante será de

- A** 131 kg.
- B** 198 kg.
- C** 233 kg.
- D** 300 kg.
- E** 600 kg.

QUESTÃO 101**Os incríveis mares de gelo do Ártico e da Antártida**

Os mares de gelo (que existem em boa parte do Ártico e em volta da Antártida) se formam quando a superfície do oceano congela. Você já deve ter se perguntado por que somente a água da superfície congela se as águas mais profundas são sempre muito mais frias.

Disponível em: <http://viagemgrafia.com.br>. Acesso em: 18 out. 2019. (adaptado)

Um dos motivos que impede esse congelamento é que o(a)

- A** calor específico da água aumenta com o aumento da pressão.
- B** massa da água aumenta de acordo com a queda da temperatura.
- C** dilatação anômala da água propicia a diminuição da temperatura.
- D** volume da água diminui quando passa do estado líquido para o sólido.
- E** pressão da coluna de água nas profundezas é maior do que na superfície.

QUESTÃO 102

Acredita-se que, há milhões de anos, um grupo de primatas africanos chegou à ilha de Madagascar cruzando o Canal de Moçambique. Essa população inicial passou a ocupar os diferentes habitats da ilha e, por um processo de especiação, originou as várias espécies atuais de lêmures. Infelizmente, a caça e a destruição de habitats causada pela ocupação humana têm levado esses animais à beira da extinção.

O processo de especiação apresentado no texto aconteceu devido ao(à)

- A** processo de seleção natural.
- B** fenômeno da convergência evolutiva.
- C** seleção artificial por interferência humana.
- D** sobrevivência dos indivíduos menos aptos.
- E** uso e desuso de partes do corpo dos animais.

QUESTÃO 103

O reino Plantae é composto por quatro grupos: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Esses grupos apresentam um ancestral comum que se diversificou e deu origem à grande variedade de formas e estratégias de sobrevivência encontradas atualmente. Algumas características são comuns a todos os grupos, como a ocorrência de variação nos conjuntos cromossômicos das células ao longo da vida do vegetal. Outras, como a formação de estruturas rígidas para proteção do embrião, são específicas de alguns grupos. A grande diversidade de plantas atual é oriunda, entre outros fatores, do desenvolvimento da reprodução sexuada, fundamental para que haja variabilidade genética.

Uma característica comum à reprodução sexuada de todos esses grupos vegetais é a

- A** formação de estruturas reprodutivas evidentes.
- B** alternância de gerações durante o ciclo reprodutivo.
- C** liberação de pólen para transporte dos gametas masculinos.
- D** produção de sementes que protegem e nutrem os embriões.
- E** independência de água para a fecundação em ambiente terrestre.

QUESTÃO 104

Bugatti Chiron bate recorde de aceleração a 400 km/h

Os recordes de velocidade do Veyron ficaram para trás na história da Bugatti. Não satisfeita em ter substituído o modelo pelo Chiron, de 1500 cv, a montadora agora ostenta um recorde com este novo superesportivo em uma prova de aceleração de zero a 400 km/h e frenagem até o repouso.

Segundo a Bugatti, o modelo precisou de 32,6 segundos para chegar aos 400 km/h. Em seguida, foram necessários, aproximadamente, 9 segundos para o superesportivo frear completamente.

Disponível em: <https://revistaautoesporte.globo.com>. Acesso em: 16 out. 2019. (adaptado)

Considerando uma desaceleração constante, a distância percorrida pelo veículo durante a frenagem foi de, aproximadamente,

- A** 500 m.
- B** 1 000 m.
- C** 1 800 m.
- D** 2 311 m.
- E** 6 480 m.

QUESTÃO 105

As primeiras próteses ortopédicas, nos anos 20, eram fixas, não permitindo articulação nenhuma. Mais tarde, desenvolveram-se placas e parafusos para fixação de ossos fraturados e melhoria de articulações, juntamente com o desenvolvimento de uma nova liga à base de cobalto (Co) e cromo (Cr). O titânio (Ti) foi utilizado como prótese no final dos anos 50, pois as suas ligas possuíam excelente relação entre resistência e peso, ótima biocompatibilidade e suficiente resistência à corrosão.

Disponível em: <https://saturno.unifei.edu.br>. Acesso em: 21 set. 2019. (adaptado)

Considere as configurações eletrônicas: Ti = [Ar] 3d² 4s²; Cr = [Ar] 3d⁵ 4s¹; Co = [Ar] 3d⁷ 4s².

Os principais elementos utilizados nas próteses citadas têm em comum o fato de serem

- A** actínídeos.
- B** calcogênios.
- C** metais alcalinos.
- D** metais de transição.
- E** metais alcalinoterrosos.

QUESTÃO 106

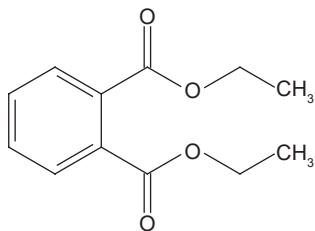
Diabetes melito tipo 1 é um distúrbio biológico em que há ausência de produção de insulina, hormônio que promove a retirada de glicose da corrente sanguínea e seu encaminhamento para o interior das células dos tecidos muscular, adiposo e hepático. Esse problema de saúde decorre de uma disfunção em uma glândula que atua no controle dos níveis de glicose no sangue.

A glândula que apresenta relação direta com a doença citada é o(a)

- A** hipófise.
- B** pâncreas.
- C** paratireoide.
- D** pineal.
- E** suprarrenal.

QUESTÃO 107

A queima do incenso tem sido praticada por séculos. Estima-se que pelo menos 3580 toneladas de incenso são queimadas anualmente nos templos de Taiwan, o que pode indicar uma situação ambiental perigosa. Quando o incenso é queimado, a sua fumaça contém CO, CO₂, NO₂, SO₂, aldeídos, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos e material particulado. Um dos compostos orgânicos que pode ser liberado na queima do incenso e pode causar câncer é o dietilftalato, o qual tem sua cadeia carbônica representada a seguir.



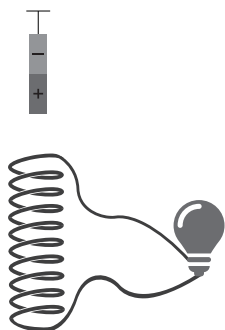
Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>. Acesso em: 16 set. 2019. (adaptado)

O dietilftalato apresenta, em sua estrutura, a função

- A álcool.
- B aldeído.
- C cetona.
- D éster.
- E fenol.

QUESTÃO 108

É possível construir um circuito capaz de acender uma lâmpada comum utilizando apenas um fio condutor e um ímã de barra. Para isso, enrola-se o fio condutor formando uma bobina circular de várias espiras e ligam-se as pontas desse fio à lâmpada, sendo uma ponta em cada polo. Em seguida, alinham-se o centro do ímã e o da bobina, como representado na figura a seguir.



Assim, ao se soltar o ímã, deixando-o passar por dentro da bobina, deve-se observar um breve brilho na lâmpada. Para que esse experimento seja realizado de maneira segura e correta, é imprescindível que ninguém e nenhum material condutor, com exceção dos polos da lâmpada, estejam encostando no fio. Assim, todos os aparatos utilizados para sustentar os equipamentos descritos devem ser isolantes elétricos, como madeira ou borracha.

Para intensificar o brilho emitido pela lâmpada, deve-se

- A inverter a polaridade com a qual o ímã é solto.
- B aumentar a altura da qual o ímã é solto em relação à bobina.
- C diminuir a espessura do fio sem alterar o diâmetro da bobina.
- D diminuir o diâmetro da bobina sem alterar o número de espiras.
- E diminuir a quantidade de espiras sem alterar o diâmetro da bobina.

QUESTÃO 109

Ana tem o tipo sanguíneo A negativo, e João, B positivo. Recentemente, eles tiveram um filho que tem o tipo sanguíneo AB negativo e pretendem ter mais dois descendentes. Preocupados com a chance da ocorrência de eritroblastose fetal em gestações futuras, o casal procurou aconselhamento genético para saber se existe a necessidade de realizar alguma prevenção.

Caso não seja realizado algum tipo de intervenção preventiva nem transfusões sanguíneas, qual a probabilidade de esse casal, na terceira gestação, ter uma criança acometida pela eritroblastose fetal?

- A 0%
- B 25%
- C 50%
- D 75%
- E 100%

QUESTÃO 110

Existem algumas situações em que uma quantidade significativa de um líquido passa para o estado sólido em apenas alguns segundos, o que normalmente é chamado de congelamento instantâneo. Isso pode acontecer quando se pega, com a mão, uma latinha que contém refrigerante em estado líquido e em temperatura abaixo de zero grau Celsius, por exemplo. Nesse caso, o calor da mão é transmitido para o metal da latinha e, em seguida, para o refrigerante, que perde o gás carbônico nele dissolvido.

No caso citado, o rápido congelamento pode ocorrer porque o(a)

- A** refrigerante perde calor para o metal da latinha quando ela é aquecida.
- B** ponto de fusão do refrigerante diminui quando ele libera o gás carbônico.
- C** temperatura do refrigerante diminui quando o gás carbônico é liberado por ele.
- D** dilatação da latinha por meio da absorção de calor aumenta a pressão no interior dela.
- E** gás carbônico que é liberado pelo refrigerante aumenta a pressão no interior da latinha.

QUESTÃO 111

Um trabalhador que vai, em um ônibus intermunicipal, para o local onde trabalha percorrendo um trajeto que dura 2,5 horas, decide comprar um *tablet* para acessar a internet somente quando estiver dentro desse transporte, deixando o aparelho desligado enquanto estiver trabalhando. O homem deseja escolher um dispositivo cuja carga da bateria não acabará durante a viagem de ida e a de volta do trabalho com o aparelho em funcionamento, sem que haja recarregamento no local de trabalho. As informações sobre a carga da bateria e a corrente elétrica média que circula em cada um dos cinco modelos que o trabalhador encontrou durante uma pesquisa estão colocadas na tabela a seguir. Considere que a perda de carga é desprezível quando o aparelho está desligado.

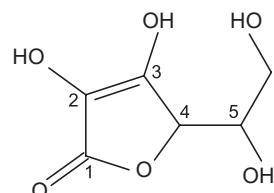
Modelo	Corrente elétrica média (mA)	Capacidade carga da bateria (mAh)
I	3000	6000
II	2500	500
III	2000	8000
IV	1500	7500
V	1000	2500

Qual modelo o trabalhador deve escolher para que seu desejo seja atendido?

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

QUESTÃO 112

Recomendações dietéticas para uma alimentação saudável incluem o consumo de sucos de frutas, em parte, pela presença de vitamina C, um eficiente antioxidante natural que reduz a velocidade de iniciação ou previne a propagação de radicais livres. A ordem da cadeia carbônica do ácido L-ascórbico, que contém dois centros quirais, está demonstrada a seguir.



NOGUEIRA, Fernanda dos Santos. Teores de ácido L-ascórbico em frutas e sua estabilidade em sucos. *Revista de Extensão UENF*. Disponível em: <http://www.uenf.br>. Acesso em: 26 out. 2019. (adaptado)

Os centros quirais do ácido L-ascórbico são os átomos de carbono nas posições

- A** 1 e 6.
- B** 2 e 3.
- C** 3 e 4.
- D** 4 e 5.
- E** 5 e 6.

QUESTÃO 113

Fazendeiro navega com a própria casa em rio mato-grossense

Davi Nalevaiko é fazendeiro, paranaense de Foz do Iguaçu. Tem sangue nórdico, herdado do bisavô polonês. Cinco anos atrás, trocou o sul do Brasil pela cidade de Canabrava do Norte, no nordeste do Mato Grosso, a mil quilômetros da capital Cuiabá.

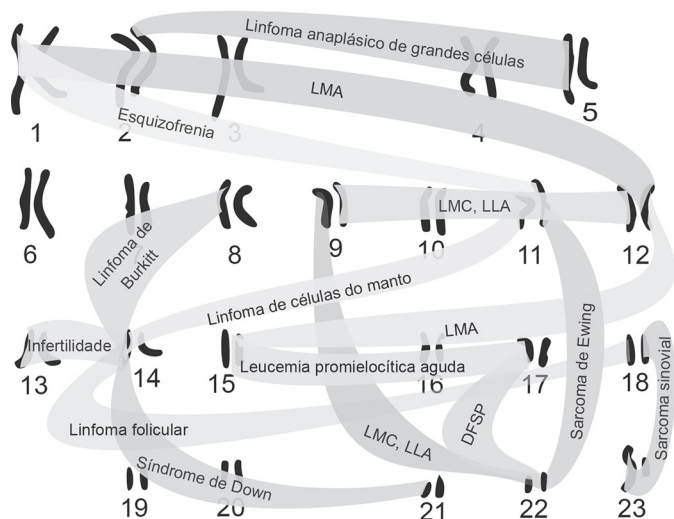
A história do senhor Nalevaiko seria muito parecida com a de outros tantos agricultores que saem do Sul para o cerrado se, há pouco mais de dois meses, ele não tivesse realizado um acalentado sonho: construir uma casa flutuante. Aos 54 anos, com apenas um ajudante e no tempo recorde de um mês, construiu uma casa de madeira, sustentada acima da lâmina d'água por nada menos que 25 tambores plásticos de 200 litros.

Disponível em: <https://www.midianews.com.br>. Acesso em: 14 set. 2019. (adaptado)

Considerando que os tambores ficaram com o volume submerso em 90% e que a densidade da água é de 1 kg/L, a massa da estrutura da casa flutuante, em tonelada, é de

- A** 0,18.
- B** 0,5.
- C** 4,5.
- D** 5,0.
- E** 45,0.

QUESTÃO 114



Na imagem, podem-se observar os cromossomos organizados no padrão do cariótipo humano e a visão geral de rearranjos cromossômicos que podem ocorrer entre pares não homólogos, além da relação destes com o câncer. As abreviaturas correspondem a: LLA, Leucemia linfóide aguda; LMA, Leucemia mieloide aguda; LMC, Leucemia mieloide crônica; e DFSP, *Dermatofibrosarcoma protuberans*.

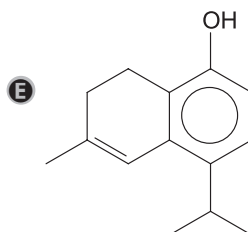
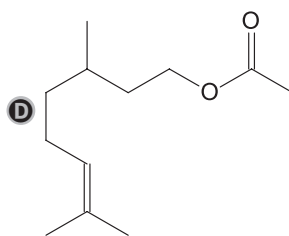
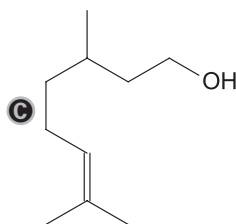
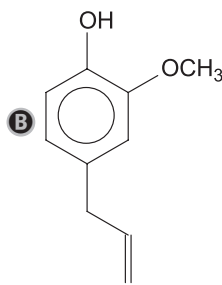
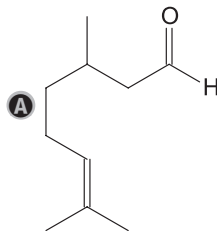
As alterações cromossômicas observadas, que causam as condições clínicas mencionadas, podem ser classificadas como

- A** deleções.
- B** inversões.
- C** duplicações.
- D** permutações.
- E** translocações.

QUESTÃO 115

Os óleos essenciais são constituídos de substâncias que são utilizadas como matéria-prima em diversos segmentos industriais. Um desses óleos, o eugenol, é um composto fenólico de cadeia ramificada e heterogênea. Ele pode ser extraído do cravo e da canela e, por ter um efeito anestésico, é utilizado em tratamentos odontológicos.

Entre as fórmulas a seguir, a que corresponde à molécula descrita no texto é



QUESTÃO 116

Um trabalho publicado na revista *Science* pode ajudar a desvendar a ligação entre o funcionamento das células, a capacidade aeróbica e as doenças cardíacas. A explicação encontrada para a ligação entre esses fatores pode estar na eficiência do funcionamento das mitocôndrias, que se reflete na capacidade de produzir mais ATP (Adenosina Trifosfato), importante na manutenção da pressão arterial.

Disponível em: <https://www.g1.globo.com>. Acesso em: 30 out. 2019. (adaptado)

A função primária da organela mencionada é

- A** gerar energia.
- B** produzir lipídios.
- C** degradar toxinas.
- D** sintetizar proteínas.
- E** secretar substâncias.

QUESTÃO 117

Cientistas avançam no desenvolvimento de roupa invisível

Cientistas da Universidade de St. Andrews, no Reino Unido, anunciaram a criação de um material chamado Metaflex. O invento significa mais um passo rumo à fabricação de tecidos que permitam criar o efeito da invisibilidade dos objetos.

O menor comprimento da onda da luz do sol faz com que os átomos do metamaterial tenham de ser muito pequenos para que o efeito de invisibilidade ocorra. Até agora, esses átomos menores só puderam ser produzidos sobre superfícies planas e duras, incompatíveis com os tecidos das roupas.

Dessa maneira, o Metaflex pode atuar em comprimentos de onda de 620 nanômetros, faixa que corresponde ao vermelho, já dentro do espectro da luz visível. A união destas membranas poderia produzir um “tecido inteligente, que seria o primeiro passo para fabricar uma capa ou qualquer outra peça que faça desaparecer” a pessoa que a vista.

Disponível em: <https://veja.abril.com.br>. Acesso em: 18 out. 2019. (adaptado)

Para que o efeito de invisibilidade do Metaflex ocorra, é necessário que o(a)

- A** iluminação solar seja ausente no ambiente.
- B** luz visível do ambiente seja de cor vermelha.
- C** objeto coberto por esse material seja de cor vermelha.
- D** frequência da luz do ambiente esteja fora do espectro visível.
- E** revestimento composto por esse material seja de cor vermelha.

QUESTÃO 118

A série de televisão norte-americana *Game of Thrones* é baseada na coleção de livros *As crônicas de gelo e fogo*, de George R. R. Martin. Nesse seriado, frequentemente, são feitas referências à utilização do aço valiriano, um tipo de aço especial utilizado para produzir equipamentos de alta qualidade. Essa obra de ficção imita um fato da realidade: as ligas metálicas trazem grandes vantagens para determinados usos, pois elas têm características semelhantes às dos materiais metálicos dos quais são feitas.

No estado sólido, as ligações entre os átomos desses materiais são caracterizadas por apresentarem

- A** ânions deslocalizados.
- B** atração intermolecular.
- C** transferência de elétrons.
- D** compartilhamento de elétrons.
- E** elétrons livres entre os cátions.

QUESTÃO 119

Alguns óleos de banho são misturas que têm como composição básica óleos, emulsionantes e elevado teor de essências. Uma das características principais desses cosméticos é formar uma emulsão *in situ* durante a aplicação, deixando a pele hidratada e perfumada em função da composição básica deles. Formada a emulsão, a separação de fases ocorre após a mistura ficar cerca de 10 minutos em repouso.

FLOREZ, Paloma; TEMIS, Weber Furlanetto Corte. Desenvolvimento de formulações de óleos de banho trifásicos. *Ciência da Saúde*. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br>. Acesso em: 26 out. 2019. (adaptado)

A separação de fases ocorre porque essas misturas são

- A** homogêneas, pois a ação do emulsionante é temporária.
- B** homogêneas, pois o emulsionante atua como um solvente.
- C** heterogêneas, pois as essências são dissolvidas nos óleos.
- D** heterogêneas, pois as essências não são miscíveis nesses óleos.
- E** heterogêneas, pois a interação entre esses óleos e as essências é forte.

QUESTÃO 120

Dados de radar de uma sonda não tripulada da Agência Espacial Europeia (ESA) revelaram um corpo de água salgada com 20 quilômetros de extensão, oculto da luz, sob uma calota de gelo no extremo sul de Marte. Essa é a primeira vez que um acúmulo de H_2O estável e razoavelmente grande é encontrado no Planeta Vermelho – e reacende as esperanças de que nosso vizinho planetário possa abrigar formas de vida simples. Mark Sephton, especialista em vida em ambientes extremos e pesquisador do Imperial College de Londres, afirmou que “se houver uma fonte de energia e uma fonte de nutrientes, a vida é possível”.

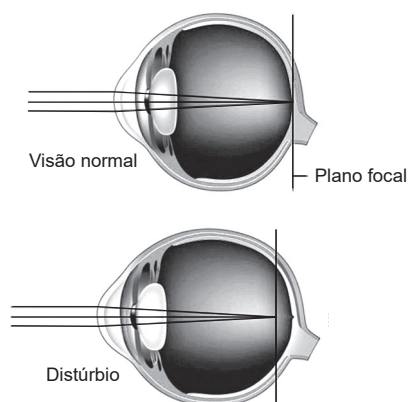
Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 13 dez. 2019. (adaptado)

Traçando-se um paralelo entre os ecossistemas terrestres e as condições do lago de Marte abordadas no texto, um possível processo de produção de matéria orgânica nesse lago seria a

- A** fotossíntese.
- B** decomposição.
- C** quimiossíntese.
- D** respiração anaeróbia.
- E** fermentação alcoólica.

QUESTÃO 121

Um dos distúrbios afetadores da visão faz com que a imagem visual não seja focada diretamente na retina. Esse problema pode ter origem quando o globo ocular é mais alongado ou o cristalino tem uma distância focal curta.



Disponível em: <http://www.iobbauru.com.br>. Acesso em: 15 jan. 2020. (adaptado)

O distúrbio descrito causa

- A** miopia, corrigida com lentes divergentes.
- B** miopia, corrigida com lentes convergentes.
- C** presbiopia, corrigida com lentes convergentes.
- D** hipermetropia, corrigida com lentes divergentes.
- E** hipermetropia, corrigida com lentes convergentes.

QUESTÃO 122

O funcionamento das usinas termelétricas pode ser dividido em três processos. No primeiro, há a queima de um combustível fóssil, que, sendo uma fonte quente, eleva a temperatura da água em uma caldeira e transforma-a em vapor de alta pressão. No segundo processo, utiliza-se a energia desse vapor para girar uma turbina acoplada a um gerador elétrico. No terceiro, a água é resfriada, condensada e despejada na caldeira. Esses processos funcionam como um ciclo, assim como em outras máquinas térmicas convencionais. Mesmo se desconsiderando efeitos dissipativos externos ao sistema da máquina, a energia térmica total obtida pela queima do combustível fóssil é maior que a energia total produzida pelo gerador.

Para que esse funcionamento ocorra de forma cíclica, a

- A** etapa de aquecimento da água deve fornecer energia térmica para a fonte quente.
- B** etapa de resfriamento do vapor de água deve fornecer energia térmica para a fonte quente.
- C** energia da queima do combustível deve ser absorvida parte pela fonte quente e parte pela fonte fria.
- D** energia da queima do combustível deve ser parte convertida em trabalho e parte absorvida pela fonte fria.
- E** conversão de energia térmica da água em trabalho deve ocorrer parte na fonte quente e parte na fonte fria.

QUESTÃO 123

Um dos componentes mais utilizados nos equipamentos eletrônicos é o capacitor, que tem, como principal utilidade, o armazenamento de energia por meio de um campo elétrico em sua armadura. O capacitor plano, tipo mais comum desse dispositivo, é constituído por duas placas paralelas e um dielétrico entre elas.

Suponha que, entre as placas carregadas de um capacitor plano, é estabelecido um campo elétrico uniforme no qual está localizado um objeto minúsculo, com massa de $3,2 \cdot 10^{-13}$ kg e carga elétrica de $1,6 \cdot 10^{-17}$ C, em equilíbrio estático devido à ação da força elétrica e da aceleração da gravidade, de 10 m/s^2 .

A intensidade desse campo elétrico é de

- A** $5,12 \cdot 10^{-30} \text{ N/C}$.
- B** $3,2 \cdot 10^{-12} \text{ N/C}$.
- C** $5,0 \cdot 10^{-6} \text{ N/C}$.
- D** $2,0 \cdot 10^5 \text{ N/C}$.
- E** $6,25 \cdot 10^{17} \text{ N/C}$.

QUESTÃO 124

O fogo é um fenômeno natural que sempre existiu na superfície do planeta. Contudo, fora de controle, esse fenômeno causa diversas perdas de ordens econômica, social e ambiental. Os incêndios em vegetação podem provocar prejuízos importantes ao ambiente, como danos à fauna e à flora, exposição do solo à ação inclemente das intempéries, às pessoas, inclusive com perdas de vidas, além de consequências econômicas consideráveis, como a destruição de habitats, a queima de madeira e os custos para seu controle.

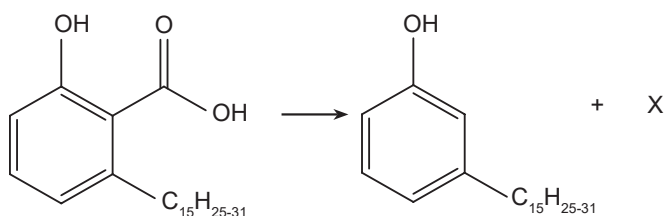
TORRES, Filipe Tamiozzo Pereira *et al.* Determinação do período mais propício às ocorrências de incêndios em vegetação na área urbana de Juiz de Fora, MG. *Rev. Árvore*, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 297-303. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 23 Jan. 2020. (adaptado)

Quando fora de controle, esse fenômeno pode causar

- A** erosão do solo e poluição por ozônio.
- B** aumento do efeito estufa e eutrofização.
- C** poluição atmosférica e inversão térmica.
- D** extinção de espécies e empobrecimento do solo.
- E** desmatamento e contaminação de rios por mercúrio.

QUESTÃO 125

O fruto do cajueiro é repleto de um líquido escuro chamado líquido da casca da castanha do caju (LCC). O LCC representa aproximadamente 25% do peso da castanha e é considerado um subproduto de agronegócio do caju. Esse líquido é uma das fontes mais ricas de lipídios fenólicos não isoprenóides de origem natural e possui, em sua composição, ácido anacárdico, cardanol, cardol e 2-metilcardol. Quando submetido a altas temperaturas (180 °C), o ácido anacárdico sofre reação de eliminação, convertendo-se a cardanol e formando um subproduto gasoso X.



MAZZETTO, Selma Elaine *et al.* Óleo da castanha de caju: oportunidades e desafios no contexto do desenvolvimento e sustentabilidade industrial. *Química Nova*, São Paulo, v. 32, n. 3, 2009. (adaptado)

O subproduto formado pela reação é

- A** O₂.
- B** CO.
- C** CO₂.
- D** H₂O.
- E** COH.

QUESTÃO 126

Os adsorventes podem ser utilizados para remover produtos farmacêuticos ou de cuidado pessoal que contaminam um meio aquoso. O TPB-DMTP-COF é um tipo de adsorvente que, ao ser sintetizado, prende moléculas de poluentes em seu interior. A capacidade de adsorção dele é de 210 mg de poluente por grama de adsorvente. Considere que, em determinada situação, uma síntese produziria, idealmente, 500 g desse adsorvente, mas obteve rendimento de 90%.

Nessa situação, a quantidade máxima de poluente que o adsorvente sintetizado irá remover do meio aquoso é de

- A** 0,2 g.
- B** 10,5 g.
- C** 94,5 g.
- D** 105,0 g.
- E** 116,8 g.

QUESTÃO 127

O leite materno é indispensável para a nutrição adequada do bebê, mas pode transmitir a este doenças da mãe, como a aids e o mal de Chagas. A pasteurização caseira do leite é uma forma de eliminar esse risco e nada mais é do que fervê-lo até 71 °C por 15 segundos para eliminar microrganismos nocivos. O controle de temperatura tem que ser bem rígido para que a operação funcione. “Se o leite não for aquecido o suficiente, bactérias e vírus perigosos podem não ser destruídos. Se for aquecido demais, pode destruir as proteínas e anticorpos que são críticos para a saúde do bebê, especialmente recém-nascidos”, explica Israel Kiersten, diretora de programa de amamentação.

Disponível em: <http://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 18 ago. 2019. (adaptado)

No procedimento descrito no texto, o controle da elevação da temperatura é fundamental, pois as proteínas presentes no leite, importantes para o bebê, são perdidas devido ao processo de

- A** evaporação.
- B** hidrolisação.
- C** condensação.
- D** desnaturação.
- E** transaminação.

QUESTÃO 128

Café com leite é uma bebida muito apreciada em vários lugares no mundo. Conforme a informação de um Barista (especialista em café), essa bebida tem vários nomes, dependendo da cultura local, por exemplo: mocha (*mocaccino*), *cappuccino*, pingado e *latte*. No preparo do café pingado, são utilizadas 3 medidas de leite, a 60 °C, para cada medida de café, a 80 °C. Depois de serem misturados, os líquidos trocam calor entre si.

Quando o equilíbrio termodinâmico dessa mistura é atingido, o leite e o café apresentam o(a) mesmo(a)

- A** temperatura.
- B** calor latente.
- C** calor específico.
- D** capacidade térmica.
- E** quantidade de energia térmica.

QUESTÃO 129

O início da prática agrícola, no período Neolítico, levou à domesticação de várias espécies de plantas. Por meio desse processo, características úteis para o ser humano foram favorecidas nos vegetais, o que resultou em diversas modificações neles. O tomateiro, por exemplo, passou a produzir frutos maiores ao longo do seu processo de domesticação. Já a aveia teve um aumento no teor de proteína bruta de seus grãos.

O processo ao qual o texto se refere é chamado de

- A** adaptação.
- B** mimetismo.
- C** seleção natural.
- D** deriva genética.
- E** seleção artificial.

QUESTÃO 130

O uso cotidiano dos óleos vegetais levou à necessidade de se avaliar melhor o seu grau de resistência, principalmente a sua estabilidade ao armazenamento e ao estresse térmico. A estabilidade térmica dos óleos depende de sua estrutura química: óleos com ácidos graxos saturados e monoinsaturados são mais estáveis do que os poli-insaturados. Estes, quando submetidos a processos oxidativos, produzem uma série de produtos secundários prejudiciais ao organismo. Na tabela a seguir, tem-se o teor de ácidos graxos em alguns óleos vegetais.

Óleos	Ácido graxo saturado	Ácido graxo monoinsaturado	Ácido graxo poli-insaturado	
			Ácido linoleico	Ácido linolênico
Canola	6%	58%	26%	10%
Girassol	11%	2%	69%	–
Milho	13%	25%	61%	1%
Oliva	14%	77%	8%	< 1%
Soja	15%	24%	54%	7%

REDA, Seme Youssef; CARNEIRO, Paulo Irajara Borba. Óleos e gorduras: aplicações e implicações. *Revista Analytica*, v. 27, p. 60-67, 2007. (adaptado)

Considerando as informações do texto e a estabilidade térmica, os óleos recomendados para frituras são

- A** soja e milho.
- B** canola e oliva.
- C** soja e girassol.
- D** milho e canola.
- E** girassol e oliva.

QUESTÃO 131

Uma importante aplicação das células galvânicas é seu uso nas fontes portáteis de energia, as quais chamamos de baterias. Uma bateria ideal deve ser barata, portátil, de uso seguro e não deve agredir o meio ambiente. Existe uma ampla gama de baterias comerciais, e a tabela a seguir mostra algumas delas e suas reações.

Bateria	Reações nos elétrodos	E° (V)
Alcalina	Ânodo: $Zn(s) + 2 HO^-(aq) \rightarrow ZnO(s) + H_2O(l) + 2e^-$ Cátodo: $MnO_2(s) + H_2O(l) + 2e^- \rightarrow Mn(OH)_2(s) + 2 HO^-(aq)$	1,5
Chumbo-ácido	Ânodo: $Pb(s) + HSO_4^-(aq) \rightarrow PbSO_4(s) + H^+(aq) + 2e^-$ Cátodo: $PbO_2(s) + 3 H^+(aq) + HSO_4^-(aq) + 2e^- \rightarrow PbSO_4(s) + 2 H_2O(l)$	2,0
Nicad	Ânodo: $Cd(s) + 2 HO^-(aq) \rightarrow Cd(OH)_2(s) + 2e^-$ Cátodo: $2 Ni(OH)_3(s) + 2e^- \rightarrow 2 Ni(OH)_2(s) + 2 HO^-(aq)$	1,25
NiMH	Ânodo: $MH(s)^* + HO^-(aq) \rightarrow M(s) + H_2O(l) + e^-$ Cátodo: $NiOOH(s) + H_2O(l) + e^- \rightarrow Ni(OH)_2(s) + HO^-(aq)$	2,2
Prata	Ânodo: $Zn(s) + 2 HO^-(aq) \rightarrow ZnO(s) + H_2O(l) + 2e^-$ Cátodo: $Ag_2O(s) + H_2O(l) + 2e^- \rightarrow 2 Ag(s) + 2 HO^-(aq)$	1,6

*MH - Liga metálica com vários metais.

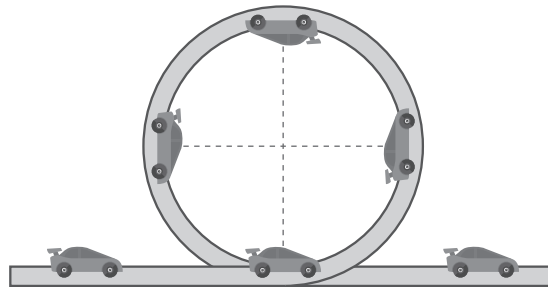
ATKINS, Peter; JONES, Loretta. *Princípios de Química*. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. (adaptado)

Considerando que as baterias apresentadas estão nas condições-padrão, qual delas tem maior espontaneidade?

- A Alcalina.
- B Chumbo-ácido.
- C Nicad.
- D NiMH.
- E Prata.

QUESTÃO 132

Muitos dos jogos eletrônicos de corrida atuais contam com um obstáculo conhecido como *looping*, que consiste em um trecho da pista que tem a forma circular de uma volta completa na vertical, como mostra a imagem a seguir.



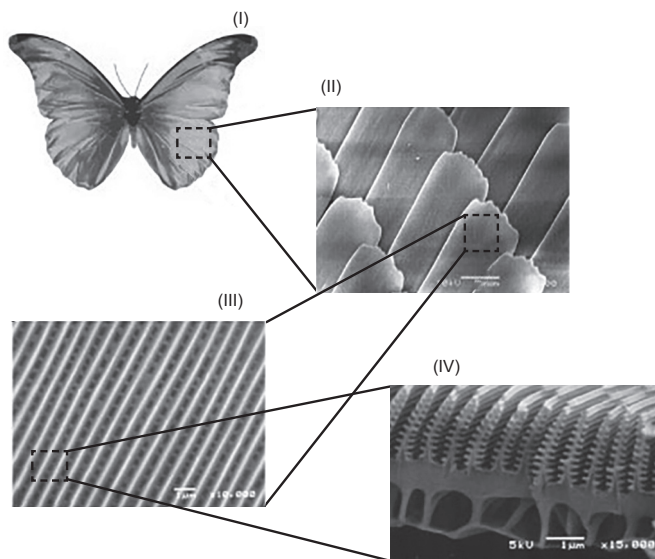
Entusiasmado com o funcionamento apresentado em um desses jogos, um estudante decidiu realizar os cálculos para uma situação realística em que um veículo percorre um *looping* em velocidade de módulo constante. Para isso, o rapaz considerou que o obstáculo tem 45 m de altura e que a aceleração da gravidade atuante no carro é de 10 m/s^2 . Nessa simulação, para que o *looping* seja completamente percorrido, verifica-se que a velocidade do veículo deve ter módulo constante de

- A 4,2 m/s.
- B 4,5 m/s.
- C 15,0 m/s.
- D 21,2 m/s.
- E 30,0 m/s.

QUESTÃO 133

As cores e os padrões metálicos, como os observados em uma asa de borboleta, são resultado de múltiplas reflexões internas associadas a outros fenômenos ópticos. As asas das borboletas apresentam estruturas micrométricas parcialmente sobrepostas de forma periódica similar a telhas cerâmicas em um telhado. Cada escama individualmente é constituída por microfibras, caracterizando uma estrutura corrugada formada por calhas, ou lamelas, com espessuras inferiores a $1 \mu\text{m}$ regularmente espaçadas entre si. De uma forma geral, veremos que o espaçamento entre as calhas é o principal parâmetro que dita a coloração final. Essas calhas têm uma estrutura interna complexa com diversas paredes lamelares intercaladas que são responsáveis por múltiplas reflexões internas, gerando o efeito visual.

A imagem a seguir mostra uma borboleta da espécie *Blue morpho* (I); o aspecto superficial da disposição das escamas (II); o detalhe da estrutura corrugada de uma escama (III) e a visualização lateral da complexa estrutura escalonada das calhas (nanofibras) que compõem a escama (IV).



ASSIS, Odílio Benedito Garrido de. A asa da borboleta e a nanotecnologia: cor estrutural. *Rev. Bras. Ens. Fis.*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 1-9, jun. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 14 out. 2019. (adaptado)

O principal fenômeno óptico que, associado a múltiplas reflexões, auxilia na composição da coloração metálica nas borboletas da espécie *Blue morpho* é a

- A** absorção.
- B** dispersão.
- C** iluminância.
- D** interferência.
- E** polarização.

QUESTÃO 134

Na tentativa de barrar a disseminação do vírus herpes tipo 2, Harvey Friedman, professor da Universidade da Pensilvânia, está trabalhando em uma vacina contra essa infecção para uso em seres humanos. Diferente das vacinas comuns, que consistem em vírus modificados ou inativos, a vacina de Friedman apresenta moléculas de RNA mensageiro que codificam três proteínas características do vírus herpes tipo 2. Caso funcione, será a primeira vacina baseada em RNA mensageiro no mercado.

Disponível em: <https://canaltech.com.br>. Acesso em: 30 out. 2019. (adaptado)

Esse novo tipo de vacina deve atuar por meio da

- A** destruição das células hospedeiras.
- B** estimulação do sistema imunológico.
- C** introdução de anticorpos específicos.
- D** ativação da fagocitose pelos macrófagos.
- E** inibição da produção de interferons pelas células.

QUESTÃO 135

O cromo (massa molar 52 g/mol) é um metal de cor cinza obtido do mineral cromita e pode ser encontrado em solos, águas, rochas, seres vivos (fauna e flora) e até na poeira vulcânica. No ambiente aquático, o cromo existe nos estados trivalente, Cr(III) , e hexavalente, Cr(VI) , e exibe diferentes propriedades químicas que estão relacionadas ao seu estado de oxidação. Enquanto o cromo trivalente é um micronutriente essencial associado ao metabolismo de lipídios e carboidratos, o cromo hexavalente é considerado perigoso para a saúde devido às suas propriedades carcinogênicas, sendo $5 \cdot 10^{-5} \text{ g/L}$ a concentração máxima permitida em águas destinadas ao consumo humano.

TOLEDO, Thiago Vinícius et al. Remoção de cromo (VI) de soluções aquosas utilizando o composto magnético calcinado hidrotalcita-óxido de ferro: estudo cinético e de equilíbrio termodinâmico. *Química Nova*, São Paulo, v. 36, n. 3, 2013. (adaptado)

Durante uma vistoria, um analista químico de uma indústria de tratamento de água descobriu, em uma amostra de 2 L de água, uma concentração de $2 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ de Cr(VI) .

De acordo com o laudo químico, pode-se constatar que a amostra de água possuía, aproximadamente,

- A** $2 \cdot 10^{-5} \text{ g}$ de Cr(VI) , estando própria para consumo humano.
- B** $9,6 \cdot 10^{-7} \text{ g}$ de Cr(VI) , estando própria para consumo humano.
- C** $5,2 \cdot 10^{-3} \text{ g}$ de Cr(VI) , estando imprópria para consumo humano.
- D** $1,04 \cdot 10^{-3} \text{ g}$ de Cr(VI) , estando imprópria para consumo humano.
- E** $2,08 \cdot 10^{-3} \text{ g}$ de Cr(VI) , estando imprópria para consumo humano.

**MATEMÁTICA E SUAS
TECNOLOGIAS**

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Os correntistas de um banco tiveram direito a 20% de desconto promocional na compra do ingresso de um *show*. Um cliente aproveitou a oportunidade e comprou seu ingresso pela internet. No entanto, após o desconto promocional ser aplicado, o *site* de venda cobrou 20% de taxa de conveniência sobre o valor atual da compra.

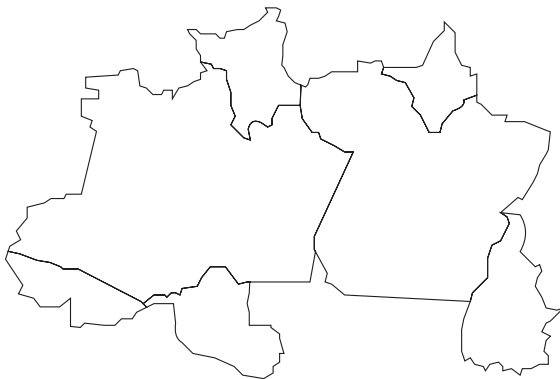
Em relação ao preço original do ingresso, esse cliente pagou um percentual correspondente a

- A 144%.
- B 100%.
- C 96%.
- D 64%.
- E 60%.

QUESTÃO 137

Em uma gincana escolar, uma equipe ficou encarregada de colorir um mapa que contém os 7 estados que formam a Região Norte do Brasil. As cores disponíveis são: azul, preto, verde e cinza. Para cumprir essa atividade corretamente, a equipe deve obedecer às regras:

- cada estado deve ser pintado com apenas uma cor;
- estados vizinhos não devem ser pintados com a mesma cor.



Considerando as regras propostas, a quantidade de formas de a atividade ser cumprida corretamente é

- A $2^2 \cdot 3^6$
- B $2^4 \cdot 3^4$
- C $\frac{7!}{3!}$
- D $\frac{7!}{4!}$
- E $\frac{7!}{4!3!}$

QUESTÃO 138

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponibiliza, em seu *site*, um aplicativo que informa a projeção da população do Brasil em tempo real. A imagem mostra a projeção exibida no *site* às 6h12min20s do dia 28 de setembro de 2019.

Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação



Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 set. 2019.

Considere que a população brasileira aumenta, em média, em um indivíduo a cada vinte segundos.

Do instante exibido no aplicativo até as 6h12min20s do dia 29 de setembro de 2019, quantas pessoas foram acrescentadas à população do Brasil?

- A 1 728 000
- B 86 400
- C 4 320
- D 1 440
- E 72

QUESTÃO 139

Um estudante de biologia colecionador de desenhos ampliados de pequenos seres encomendou a um *designer* o desenho ampliado de um oxiúro (pequeno verme cilíndrico que pode medir de 2,5 mm a 12 mm de comprimento) para compor a própria coleção. Ele pediu para que o *designer* desenhasse o oxiúro de maior tamanho existente de modo que ocupasse a maior área possível de uma folha de papel A4, que tem dimensões de 21 cm de largura por 29,7 cm de comprimento.

Considerando que o verme utilizado como modelo tem 1 mm de raio, a escala que mais se adéqua ao pedido do estudante é

- A 1 : 1
- B 2 : 1
- C 3 : 1
- D 17 : 1
- E 24 : 1

QUESTÃO 140

Boa parte das personagens de *Toy Story* foi inspirada em brinquedos reais, que fizeram sucesso nos EUA (e no mundo). Criado em 1952, o Sr. Cabeça de Batata foi o primeiro brinquedo a aparecer em um comercial na TV.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 30 out. 2019.

O Sr. Cabeça de Batata é um brinquedo composto por uma “base” com formato de batata e diversos furos, onde podem ser afixadas “partes do corpo”, como: olhos, boca, nariz, braços, pernas, cabelo ou chapéu, entre outros.

Considere um conjunto composto por seis pares de olhos, cinco bocas, quatro narizes, três cabelos, dois pares de braços e duas batatas que servem como base do brinquedo. Utilizando uma das bases, uma criança escolhe uma peça de cada um dos tipos citados para montar um dos bonecos. Em seguida, ela utiliza a outra base e o restante das peças para montar o outro boneco também com um elemento de cada tipo citado.

Considerando que braços e olhos distintos não formam um par, o número de possibilidades de montagem do primeiro boneco a mais que o do segundo boneco equivale a

- A $P_6 + P_5$
- B $P_6 - P_5$
- C P_6
- D P_5
- E $\frac{P_6}{P_5}$

QUESTÃO 141

Um homem fabrica sombrinhas usadas no frevo, típica dança carnavalesca de Pernambuco. Ele confecciona as coberturas e as encaixa em armações pré-moldadas de metal. No processo de fabricação da cobertura de uma sombrinha, ele encaixa 8 peças triangulares de tecido em um molde com formato de eneágono equilátero cujo lado mede 15 cm; em seguida, costura os triângulos um no outro e encaixa a cobertura na armação.

Para que seja possível abrir e fechar a sombrinha, a cobertura deve se ajustar perfeitamente à armação. Para isso, é necessário que um dos triângulos que compõem o molde não seja preenchido, conforme o esquema.

Molde onde são encaixados os triângulos

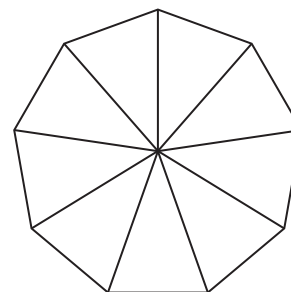


Figura 1

Triângulos encaixados

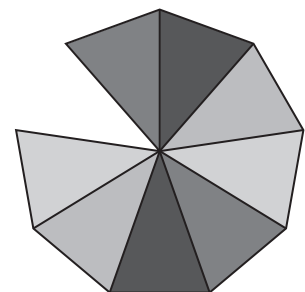


Figura 2

Indicação de onde será feita a costura

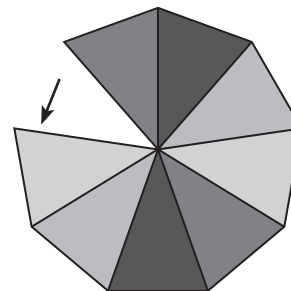


Figura 3

Cobertura finalizada



Figura 4

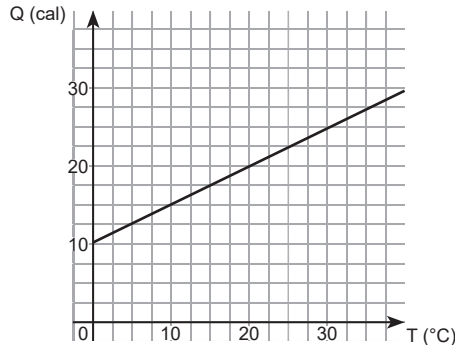
Considere que cada peça triangular tem 24 cm de altura.

Quantos metros quadrados de tecido são necessários para a fabricação de 100 sombrinhas?

- A 28,8
- B 14,4
- C 1,8
- D 0,288
- E 0,144

QUESTÃO 142

A variação de temperatura de um corpo significa que ele recebeu ou cedeu calor. O gráfico a seguir representa a quantidade de calor recebida por um corpo ao ser aquecido, a qual varia linearmente até os 100 °C em função da temperatura do corpo.



Quando a temperatura desse corpo atingir 70 °C, a quantidade de calor, em caloria, recebida por ele será igual a

- A** 80.
- B** 45.
- C** 40.
- D** 35.
- E** 25.

QUESTÃO 143

O gráfico mostra dados sobre a água potável consumida na produção de alguns itens do cotidiano.



Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 27 set. 2019.

Considere que os brasileiros comem, anualmente, em média, 35 kg de carne bovina e 42 kg de carne de frango. Na produção desses dois alimentos para suprir o consumo anual médio de um brasileiro, o gasto de água potável, em litro, corresponde a

- A** 800 800.
- B** 753 900.
- C** 400 400.
- D** 249 600.
- E** 20 800.

.....

QUESTÃO 144

O Grau ou Classes de Proteção IP é um padrão internacional que diz respeito ao nível de proteção de dispositivos eletrônicos, como *smartphones*, contra a intrusão de elementos estranhos, como água e partículas de poeira.

Quando falamos de celulares, os códigos da certificação IP que mais são vistos em especificações são o IP67 e o IP68, que, embora parecidos, possuem diferenças. O código hoje utiliza dois números, sendo que o primeiro determina o grau de proteção contra a poeira, enquanto o segundo informa o grau de proteção contra a água.

Grau de proteção	Proteção contra poeira (primeiro número)	Proteção contra água (segundo número)
0	Sem proteção	Sem proteção
1	Proteção contra objetos sólidos com 50 mm de diâmetro ou mais	Protegido contra gotas que caiam na vertical (chuvas de 1 mm por minuto)
2	Proteção contra objetos sólidos com 12,5 mm de diâmetro ou mais	Protegido contra gotas que caiam na vertical com corpo inclinado a até 15° (chuvas de 3 mm por minuto, em ângulo de até 15°)
3	Proteção contra objetos sólidos com 2,5 mm de diâmetro ou mais	Protegido contra borrifos d'água (um <i>spray</i> , por até 5 minutos em modo contínuo ou 10 minutos de forma intercalada)
4	Proteção contra objetos sólidos com 1,0 mm de diâmetro ou mais	Protegido contra jorro d'água (uma torneira aberta, por até 10 minutos de forma intercalada)
5	Proteção contra poeira	Protegido contra jatos d'água (um bocal de 6,3 mm, volume de 75 L/min, por até 15 minutos)
6	À prova de poeira	Protegido contra jatos d'água potentes (um bocal de 12,3 mm, volume de 100 L/min, por até 3 minutos)
7	-	Protegido contra imersão temporária de até 1 metro por 30 minutos em água (a água pode entrar, mas não o bastante para danificar o aparelho)
8	-	Protegido contra a imersão contínua em água (a profundidade é definida pelo fabricante, mas o limite em geral é de 3 metros)

Assim, um celular com IP67 resiste a um mergulho em uma piscina rasa por 30 minutos, enquanto um IP68 pode (em teoria) encarar um mergulho de até 3 metros por tempo indeterminado.

Disponível em: <https://tecnoblog.net>. Acesso em: 28 out. 2019. (adaptado)

Considere que um celular à prova de poeira caiu, acidentalmente, em uma piscina com 1 metro de profundidade e que o dono do objeto demorou exatamente 1 hora para resgatá-lo do fundo da piscina.

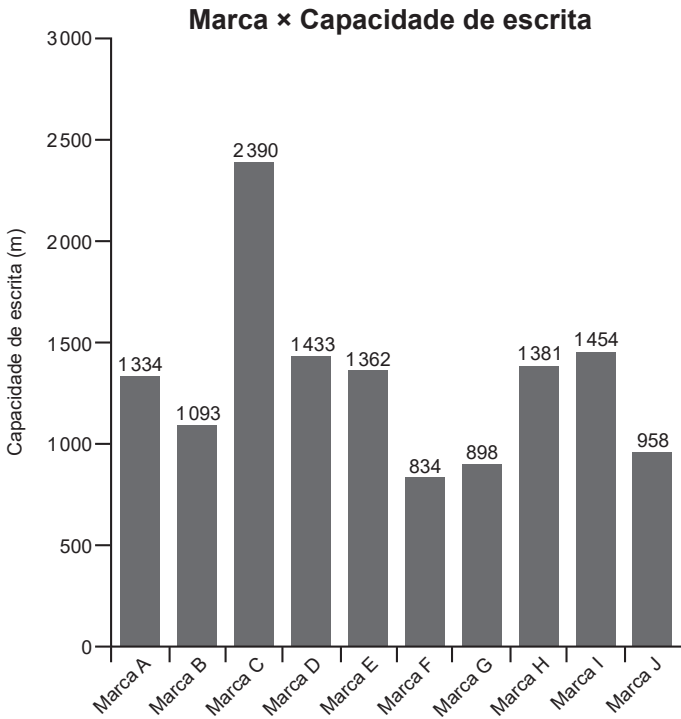
Sabendo que, após o resgate, o aparelho continuou funcionando, conclui-se que seu código de certificação é

- A** IP57.
 - B** IP58.
 - C** IP66.
 - D** IP67.
 - E** IP68.
-

QUESTÃO 145

O ensaio de capacidade de escrita consiste em submeter amostras de canetas, simultaneamente, nas mesmas condições de operação de certa máquina de escrita, visando medir a quantidade de escrita em metro. A verificação é realizada a cada 150 metros de escrita, com parada da máquina por alguns minutos, para o esfriamento da ponta da caneta, observando possíveis falhas na escrita e esgotamento da tinta.

Para esse ensaio, foram selecionadas 10 marcas de caneta. Os resultados podem ser visualizados no gráfico.



PROGRAMA de análise de produtos: Relatório sobre análise em canetas esferográficas. Inmetro. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br>. Acesso em: 27 set. 2019. (adaptado)

Se uma caneta tiver capacidade de escrita de, no mínimo, 100 metros a mais que a mediana das capacidades de escrita das marcas avaliadas, seu desempenho será classificado como ótimo.

De acordo com o gráfico, o total de marcas com desempenho classificado como ótimo foi

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

QUESTÃO 146

Em certa cidade, há 30 vereadores. Em um mês, surgiu a necessidade de serem criadas 4 comissões destinadas à discussão de pautas relacionadas, respectivamente, à educação, ao trânsito, ao tratamento de lixo e à carga tributária. Após uma votação, ficou decidido que cada vereador deve participar de, ao menos, uma e, no máximo, três comissões. Essa decisão abriu possibilidade para que comissões ficassem sem vereadores participando.

Nesses termos, a quantidade de formas possíveis de organizar os vereadores nas comissões é

- A 3^{30}
- B 8^{30}
- C 14^{30}
- D $C_{30, 14}$
- E $C_{30, 3}$

QUESTÃO 147

A Fifa vai pagar um total de R\$ 1,54 bilhão para as 32 seleções que participaram da Copa do Mundo da Rússia, tendo um *ranking* de premiação de acordo com a classificação dos times ao término da competição. A seleção brasileira vai receber R\$ 61,8 milhões por ter chegado até as quartas de final do Mundial. O campeão do mundo receberá R\$ 146,8 milhões.

BATISTA, Daniel. Saiba quanto cada seleção vai receber da Fifa na Copa do Mundo. *O Estado de S. Paulo*, 9 jul. 2018. Disponível em: <https://www.estadao.com.br>. Acesso em: 23 fev. 2019. (adaptado)

Em notícia divulgando os salários dos treinadores classificados para a Copa do Mundo da Rússia, o técnico mais bem pago foi Joachim Löw, da Alemanha, que recebeu R\$ 15,9 milhões. Em segundo lugar, veio o técnico da seleção brasileira, Tite, que recebeu R\$ 1,4 milhão a menos que o primeiro colocado.

Considerando a premiação de participação recebida pela seleção brasileira na Copa do Mundo da Rússia, que percentual desse valor representa, aproximadamente, o salário recebido por Tite?

- A 2,3%
- B 9,9%
- C 23,5%
- D 25,7%
- E 28,0%

QUESTÃO 148

Beta HCG: o que o exame revela sobre a gravidez

O beta HCG consiste em uma fração do hormônio que recebeu o nome de gonadotrofina coriônica humana. [...] Ele atua na implantação do embrião, além de ter um papel preponderante na manutenção da gestação. Por se tratar do único hormônio exclusivo da gravidez, a presença dele na urina ou no sangue é capaz de revelar essa condição com elevado índice de acerto.

TOLEDO, Adriana. Beta HCG: o que o exame revela sobre a gravidez. *Crescer*, 26 out. 2015. Disponível em: <https://revistacrescer.globo.com>. Acesso em: 26 set. 2019. (adaptado)

No início de uma gestação, os níveis do hormônio HCG (medidos em $\mu\text{L/mL}$) podem ser modelados por meio da função exponencial $f(x) = a \cdot b^x$, em que x é o número de dias após a ovulação, e as constantes a e b são números positivos que variam conforme cada mulher.

Considere que uma gestante coletou, a partir de seus exames médicos, os dados mostrados na tabela.

Dias após a ovulação	Níveis de HCG, em $\mu\text{L/mL}$
15	80
18	270

Para a função que descreve os níveis de HCG dessa gestante, o valor da constante b é

- A** $\frac{16}{3}$
- B** $\frac{3}{2}$
- C** $\frac{9}{8}$
- D** $\frac{8}{9}$
- E** $\frac{2}{3}$

QUESTÃO 149

A produção de soja do Brasil deve avançar 5,4% na temporada 2019/2020, em comparação anual, e atingir recorde de 125,75 milhões de toneladas, estimou nesta terça-feira a consultoria Safras & Mercado, elevando sua projeção para a colheita da oleaginosa neste ano-safra.

ARAUJO, Gabriel. Produção de soja do Brasil deve avançar 5,4% e bater recorde em 2019/2020, diz Safras. *Extra*, 1 out. 2019. Disponível em: <https://extra.globo.com>. Acesso em: 5 dez. 2019.

De acordo com o texto, a produção de soja, em milhões de toneladas, na temporada 2018/2019 foi, aproximadamente, igual a

- A** 71,75.
- B** 81,65.
- C** 118,9.
- D** 119,3.
- E** 120,3.

QUESTÃO 150

No Brasil, a evasão escolar é um problema que afeta tanto a rede pública quanto a rede privada de ensino. As causas da evasão escolar são complexas e variadas, por isso encontrar soluções para essa situação é um grande desafio para os gestores de ensino no país. Uma política que boa parte das instituições de ensino adota é a criação de uma comissão interna de acompanhamento e êxito dos discentes. Essa comissão é responsável por monitorar a frequência e o rendimento dos alunos. Caso seja detectada alguma situação de risco de evasão, a comissão informa aos setores competentes da instituição para que sejam avaliadas medidas que atenuem ou eliminem o risco.

A comissão de certa escola realizou um levantamento em que se identifica a quantidade de alunos com risco de evasão por turma, e os dados obtidos foram compilados na tabela a seguir.

Quantidade de alunos identificados com risco de evasão	Quantidade de turmas
1	1
2	5
3	4
4	2
5	4
6	4

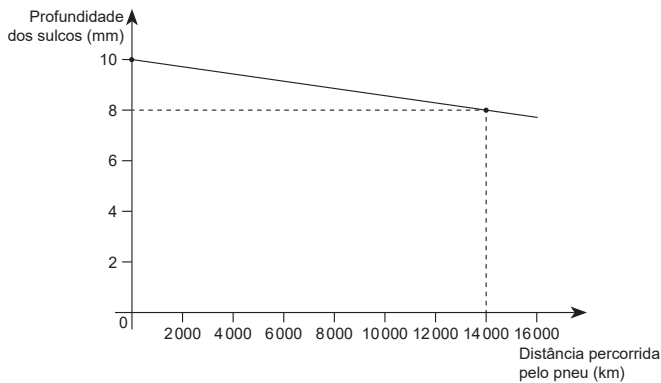
A média aritmética da quantidade de alunos em risco de evasão por turma é

- A** 3,33.
- B** 3,50.
- C** 3,57.
- D** 3,60.
- E** 3,75.

QUESTÃO 151

Acompanhar a vida útil dos pneus é uma ação muito importante para garantir a segurança dos usuários de automóveis. Para isso, deve-se observar os sulcos esculpido ao longo da banda de rodagem do pneu (região que fica em contato com o asfalto). A profundidade desses sulcos determina se o pneu ainda está seguro para rodar no veículo, pois, quando este transita sobre uma pista molhada, são os sulcos que ficam responsáveis por drenar a água e, assim, reduzir o risco de aquaplanagem. Porém, à medida que o pneu é utilizado, a borracha é desgastada, e os sulcos vão ficando menos profundos. Dessa maneira, o pneu começa a ter mais dificuldades para realizar o escoamento da água, e a frenagem do automóvel vai ficando comprometida.

Considere que uma fabricante apresenta um modelo de pneu em que a profundidade máxima dos sulcos (pneu novo) é 10 mm, e a profundidade mínima para se rodar com segurança é 3 mm. A empresa afirma que, em condições ideais, a profundidade dos sulcos varia linearmente com a distância percorrida, conforme gráfico a seguir.



Em condições ideais, a distância máxima, em quilômetro, que um pneu desse modelo pode rodar com segurança é

- A** 28 000.
- B** 35 000.
- C** 42 000.
- D** 49 000.
- E** 70 000.

QUESTÃO 152

Considere uma matriz quadrada A , de ordem 3, cujos elementos podem ser escritos como $a_{ij} = \begin{cases} i + j, & \text{se } i \neq j \\ 3i + 1, & \text{se } i = j \end{cases}$, em que i e j representam, respectivamente, as posições da linha e da coluna do elemento na matriz.

Escolhendo-se, aleatoriamente, um elemento da matriz A , a probabilidade de que ele seja um número primo é de

- A** $\frac{1}{3}$
- B** $\frac{4}{9}$
- C** $\frac{5}{9}$
- D** $\frac{3}{5}$
- E** $\frac{7}{9}$

QUESTÃO 153

Certo enfeite é formado por uma série de cascas esféricas inseridas, sem folga, umas dentro das outras, da maior casca até uma esfera maciça, menor que todas as cascas. Cada casca pode ser dividida em dois hemisférios encaixáveis.

Sabendo que todas as cascas esféricas possuem 12 mm de espessura e que o diâmetro externo da maior delas mede 15 cm, o raio da esfera interna ao enfeite mede, em milímetro,

- A** 3.
- B** 6.
- C** 15.
- D** 18.
- E** 27.

QUESTÃO 154

Para redecorar sua sala de jantar gastando pouco, um carpinteiro trocará apenas o tampo da mesa por um tampo triangular regular com 60 cm de aresta. Um furo deverá ser feito no centro de gravidade, ou baricentro, desse tampo para fixá-lo e mantê-lo estável.

Considere 1,7 como aproximação para o valor de $\sqrt{3}$.

Nessas condições, o tampo deve ser perfurado a uma distância dos seus lados igual a

- A 17,0 cm.
- B 20,0 cm.
- C 25,5 cm.
- D 30,0 cm.
- E 34,0 cm.

QUESTÃO 155

Inajá, no noroeste do Paraná, está em situação de epidemia de dengue, de acordo com o boletim divulgado nesta terça-feira (24) pela Secretaria de Saúde do Paraná. O boletim semanal registra 454 casos confirmados da dengue no estado. São 100 casos a mais do que na semana anterior.

INAJÁ está em estado de epidemia de dengue, indica boletim. G1, 24 set. 2019. Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 11 nov. 2019. (adaptado)

Um cientista prevê que, se nenhuma ação for tomada pela prefeitura e pela população, a cada semana, a quantidade de registros de casos confirmados terá um aumento igual à variação verificada nas duas semanas analisadas.

Nesse caso, após quantas semanas, contando a partir da semana do dia 24, a quantidade semanal de registros ultrapassará a marca de 2000 casos confirmados?

- A 4
- B 15
- C 16
- D 17
- E 21

QUESTÃO 156



Esquecendo-se de seguir a receita, uma pessoa inicia os preparativos para fazer pão caseiro e coloca todo o fermento biológico fresco contido no pacote, 450 g, em uma tigela com 1 kg de farinha de trigo. Percebendo o erro, ela decide colocar mais farinha de trigo na mistura para não perder os ingredientes já utilizados.

A quantidade, em kg, de farinha de trigo que deve ser inserida na mistura é

- A 21,50.
- B 21,00.
- C 14,00.
- D 13,85.
- E 8,90.

QUESTÃO 157

No Brasil, as cidades de Palmas (TO) e Brasília (DF) estão localizadas, aproximadamente, no mesmo meridiano, ou seja, seus valores de longitude são muito próximos. Considere que os valores de latitude dessas cidades sejam 10° Sul e 16° Sul, respectivamente. Considere, ainda, que a circunferência terrestre mede 40 000 quilômetros e que a Terra é perfeitamente esférica.

A menor distância possível, em quilômetro, entre as cidades de Palmas e Brasília é mais próxima de

- A 110.
- B 670.
- C 1440.
- D 1540.
- E 2890.

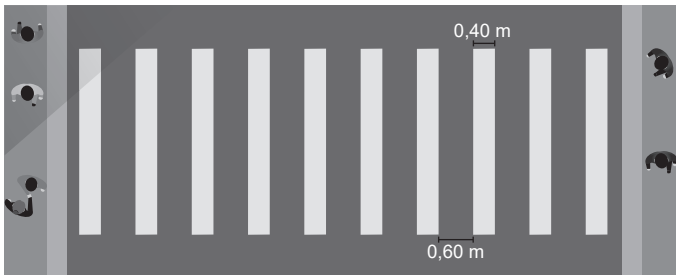
QUESTÃO 158

Faixa de travessia de pedestres

Indica a área da pista onde os pedestres devem executar a travessia. A faixa de travessia tem poder regulamentador próprio, previsto no CTB (Código de Trânsito Brasileiro), e, em especial, estabelece a prioridade de passagem dos pedestres em relação aos veículos, exceto nos locais com sinalização semafórica de controle de passagem.

Características:

- cor: branca;
- tipo: zebraada;
- constituída de linhas paralelas com largura de 0,40 m, espaçadas de 0,60 m.



SÃO PAULO (Estado). Companhia de Engenharia de Tráfego. Espaço Cicloviário. In: *Manual de Sinalização Urbana*. São Paulo: dez. 2014. v. 13. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br>. Acesso em: 23 fev. 2019. (adaptado)

Em uma pista com 6,60 m de largura, será pintada uma faixa de pedestre do tipo zebraada, sendo que a primeira e a última linhas paralelas ficarão a uma distância de 0,10 m das bordas da pista.

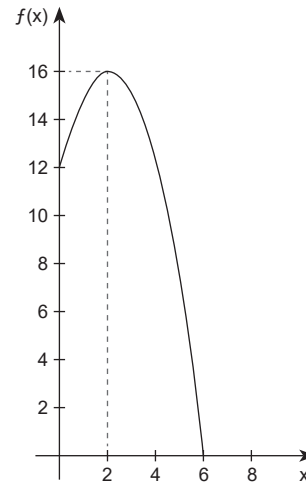
Qual é a quantidade máxima de linhas paralelas que essa faixa poderá ter?

- A** 6
- B** 7
- C** 10
- D** 11
- E** 16

QUESTÃO 159

A fim de testar uma nova invenção, um cientista sobe ao topo de um prédio e fica a uma altura de 12 metros acima do solo. Desse ponto, ele dispara um projétil, que descreve uma trajetória parabólica e atinge uma altura máxima de 16 metros acima do solo. Na descida, o projétil atinge o chão em um ponto que está a 6 metros de distância da base do prédio.

Para estudar melhor seu experimento, o cientista representou a trajetória do projétil em um plano cartesiano, como na figura.

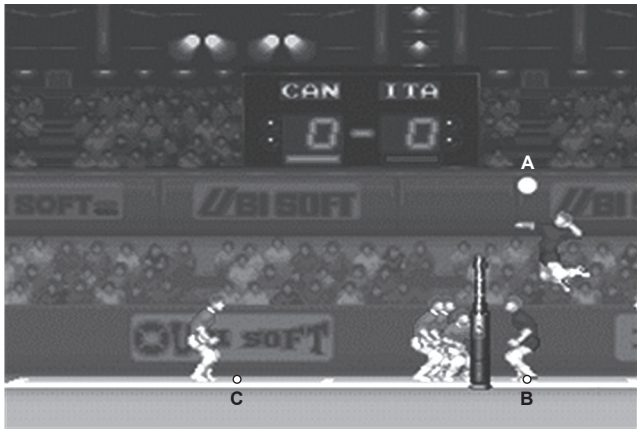


A função utilizada pelo cientista para descrever a trajetória do projétil foi

- A** $f(x) = -2x^2 + 10x + 12$
- B** $f(x) = -x^2 + 8x + 12$
- C** $f(x) = -x^2 + 4x + 12$
- D** $f(x) = -2x^2 + 12x$
- E** $f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 12$

QUESTÃO 160

Durante uma partida de vôlei, um jogador realiza um movimento de ataque, representado na figura. No instante em que ele acerta a bola, ela está no ponto A, a 3,6 metros de altura, e depois atinge o chão da quadra adversária no ponto C. Do momento em que o jogador tocou na bola até ela atingir o chão, transcorreu-se 0,3 segundo.



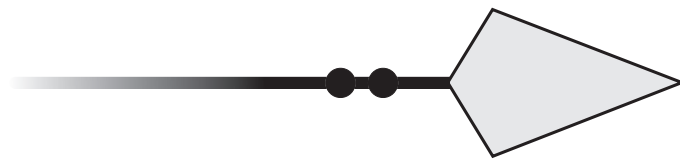
Considere que os segmentos \overline{AB} e \overline{BC} são perpendiculares, que a distância entre os pontos B e C mede 4,8 metros e que a bola se deslocou, aproximadamente em linha reta, com velocidade constante.

No ataque realizado, a velocidade média atingida pela bola, em quilômetro por hora, foi de, aproximadamente,

- A 16,0.
- B 20,0.
- C 43,2.
- D 57,6.
- E 72,0.

QUESTÃO 161

Uma ponta de flecha é feita em formato de um quadrilátero que possui dois pares de lados consecutivos e congruentes. Os lados congruentes formam 45° e 135° entre si, e os lados não congruentes formam um ângulo reto, como na imagem.



Considere que $\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$, em que α é medido em grau e cosseno de 45° é $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Se o maior lado do quadrilátero mede 50 mm, então a distância, em milímetro, entre os vértices mais distantes desse quadrilátero é

- A $\frac{50}{\sqrt{2 + \sqrt{2}}}$
- B $\frac{100}{\sqrt{2 + \sqrt{2}}}$
- C $\frac{100}{\sqrt{1 + \sqrt{2}}}$
- D $\frac{50}{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}$
- E $\frac{100}{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}$

QUESTÃO 162

Cálculo de alvenaria

Com relação ao acabamento, as paredes geralmente possuem camadas de chapisco, emboço, reboco, massa corrida e pintura. O traço é um índice que determina como será a composição para o concreto e as argamassas. Para cada utilização, existe uma especificação (Cimento : Areia). Geralmente, a medida referencial para o traço é em unidade de volume.

Para cada caso, existe uma configuração; por exemplo, para o chapisco, é recomendado que ele possua uma consistência mais arenosa, pois essa camada será responsável por ligar o bloco/tijolo com o acabamento. Considerando esses fatores, elaborou-se uma tabela de traço para diversos casos na construção civil. Seguem as relações:

Tipo / Uso do Chapisco	Cimento	Areia
Tipo I – Sobre concreto	1	3
Tipo II – Para impermeabilização	1	2
Tipo III – Sobre alvenaria	1	4

Disponível em: <https://engenhamaiz.com.br>. Acesso em: 22 out. 2019. (adaptado)

Em um canteiro de obras, restaram 120 litros de massa de chapisco tipo I e 60 litros de massa de chapisco tipo II. Deseja-se misturar as duas massas para obter uma massa de chapisco tipo III. Para esse fim, o volume de areia, em litro, a ser acrescido à mistura deve ser

- A 45.
- B 70.
- C 120.
- D 130.
- E 144.

QUESTÃO 163

A impressão de jornais é feita em rolos de papel. Uma folha-padrão de jornal tem dimensões de 0,6 m por 0,75 m e gramatura de 75 g/m².

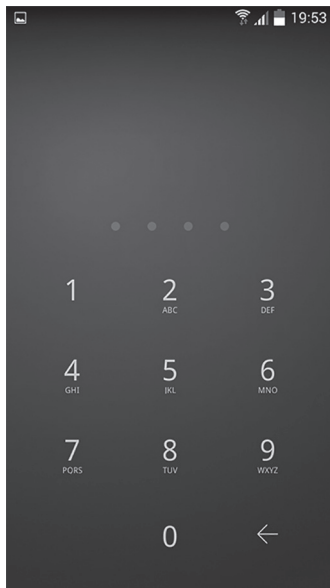
Certo rolo possui 80 kg de papel-jornal e altura suficiente para impressão de uma folha-padrão completa sem desperdício. Esse rolo será totalmente utilizado para a impressão de jornais que possuem as dimensões mencionadas e 24 folhas em sua totalidade.

O número de jornais que podem ser impressos completamente com esse rolo é

- A** 99.
- B** 98.
- C** 62.
- D** 49.
- E** 44.

QUESTÃO 164

A senha na tela de bloqueio de um aparelho celular é formada por 4 dígitos numéricos. Sabe-se que o primeiro dígito da senha é um número par não nulo e que o último dígito é o triplo do primeiro.



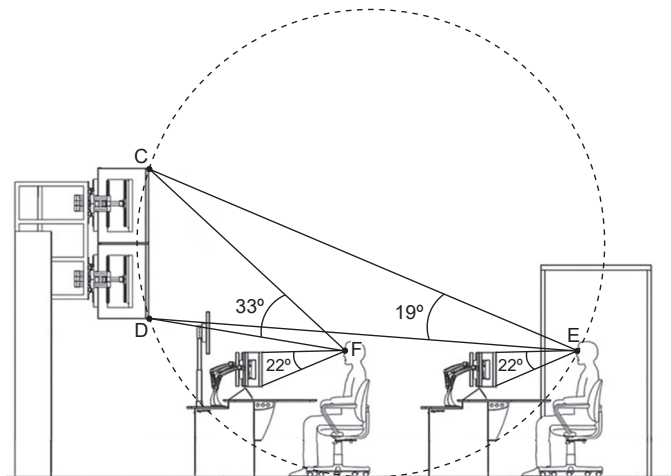
A quantidade de senhas distintas possíveis com essa configuração é

- A** 1600.
- B** 896.
- C** 100.
- D** 90.
- E** 56.

QUESTÃO 165

Muitos profissionais trabalham durante várias horas dentro de um escritório, sentados à mesa, observando telas de computadores ou monitores fixos em paredes. Essa rotina pode influenciar na qualidade de vida do profissional e até implicar problemas de saúde. Pensando nisso, uma arquiteta projetou um escritório de modo que os usuários possam desenvolver suas atividades realizando o mínimo de esforço para visualizar as telas de trabalho e, desse modo, reduzir as possibilidades de desconforto ou dores nas costas e no pescoço.

Na ilustração que segue, as duas pessoas representadas observam o monitor CD fixo em uma parede.



Para garantir que os ângulos de visualização dos usuários para o monitor fixado na parede estejam de acordo com o projeto, a arquiteta traçou o círculo que passa pelos pontos C, D e E, de modo que a medida, em grau, do arco CD é

- A** 14.
- B** 26.
- C** 38.
- D** 52.
- E** 66.

QUESTÃO 166

Na Medicina, a pressão arterial sistólica designa o momento em que o coração bate, enquanto a pressão arterial diastólica designa o período de “descanso” ou “intervalo” entre os batimentos. Embora ambas sejam importantes por si só, também deve-se ter conhecimento da pressão arterial média para determinados fins (como saber se o sangue está circulando bem). Esse valor, de sigla PAM, pode ser descoberto facilmente com a equação $PAM = \frac{2 \cdot PAD + PAS}{3}$, na qual PAD equivale à diastólica e PAS equivale à sistólica.

Disponível em: <https://pt.wikihow.com>. Acesso em: 21 out. 2019.

Considerando uma pessoa que possui pressão arterial média equivalente a 90 mmHg, enquanto a pressão arterial sistólica equivale a 130 mmHg, conclui-se que a pressão arterial diastólica, em mmHg, dessa pessoa deve ser

- A 60.
- B 70.
- C 103.
- D 117.
- E 140.

QUESTÃO 167

Algumas lojas de médio e pequeno porte costumam formar grupos para realizar compras de grandes lotes de mercadoria diretamente do fabricante. Desse modo, conseguem negociar bons preços, tornando-se competitivas frente a grandes redes de lojas. Considere que um desses grupos de pequenas lojas realizou um pedido que totalizou R\$ 400 000,00, de modo que o valor total foi igualmente dividido pelas lojas que formam o grupo.

Faltando pouco tempo para a data do pagamento, seis lojas desse grupo desistiram da compra e saíram do grupo. Para manter o preço negociado com a fabricante, as demais lojas que permaneceram no grupo aceitaram assumir o custo total da compra, fazendo com que cada uma tivesse que contribuir adicionalmente com R\$ 15 000,00.

A quantidade de lojas que formavam o grupo inicialmente era igual a

- A 10.
- B 16.
- C 20.
- D 26.
- E 32.

QUESTÃO 168

Três amigos confeccionaram uma cápsula do tempo, uma pequena caixa onde guardaram textos, fotos e outras lembranças de sua amizade, e decidiram enterrá-la para abri-la, novamente, após 15 anos.

Para decidir em que local a caixa seria depositada, um deles utilizou o mapa do bairro onde moram e representou a residência atual de cada um pelos pontos A, B e C, como mostra a figura.



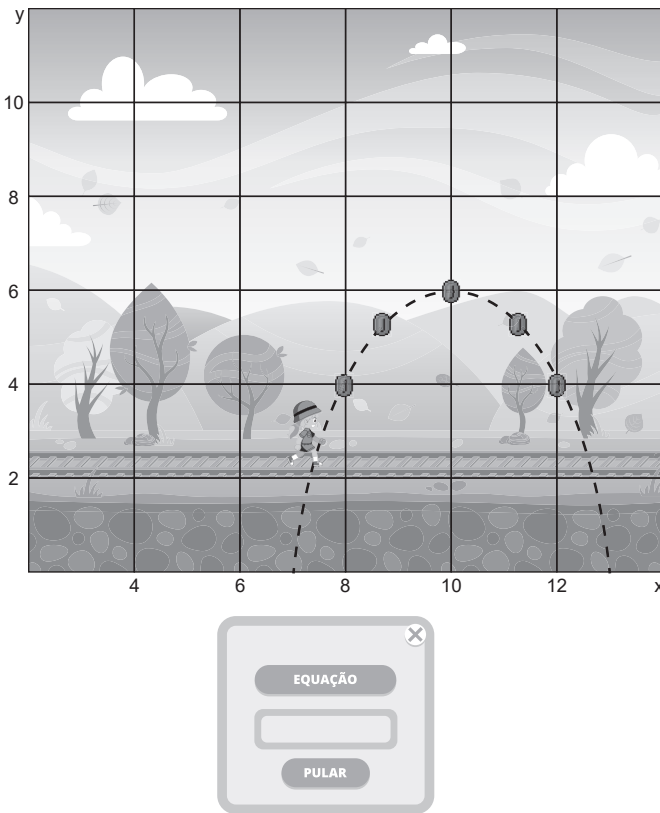
Por fim, os amigos decidiram que o local em que a cápsula do tempo seria enterrada deveria ser equidistante dos pontos A, B e C no mapa.

O local do mapa que deverá ser escolhido corresponde ao ponto notável do triângulo ABC denominado

- A baricentro.
- B circuncentro.
- C ex-incentro.
- D incentro.
- E ortocentro.

QUESTÃO 169

Uma professora desenvolveu um jogo para celular com o objetivo de ajudar seus alunos a compreenderem as funções quadráticas. O jogo conta com várias fases em que o jogador deve acompanhar o protagonista em cenários compostos por um par de eixos cartesianos e moedas dispostas em formato de parábola, conforme a ilustração a seguir.



O objetivo do jogador é fazer a personagem pegar as moedas que aparecem ao longo das fases. Para isso, o aluno deve digitar a equação que descreve a parábola formada pela posição das moedas no cenário e, depois disso, acionar o botão “pular” para que a personagem realize a trajetória da parábola. Assim, caso ele acerte a equação, conseguirá capturar todas as moedas que formam a parábola.

Representando-se por y e x os valores dos eixos das ordenadas e das abscissas, respectivamente, a equação que deve ser digitada para que o aluno consiga coletar todas as moedas mostradas na imagem é

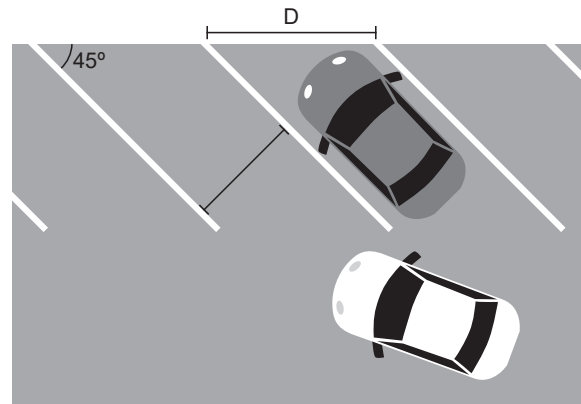
- A $y = -x^2 + 10x + 106$
- B $y = -x^2 + 20x - 94$
- C $y = -x^2 + 20x + 106$
- D $y = -\frac{x^2}{2} + 10x - 44$
- E $y = -\frac{x^2}{2} + 10x + 56$

QUESTÃO 170

O professor David Percy, da Universidade de Salford, na Inglaterra, diz que a maioria das vagas dos estacionamentos foi planejada erroneamente, com espaços posicionados em ângulos de 90 graus em relação às faixas de acesso. Segundo ele, se elas forem posicionadas em ângulos de 45 graus, os carros conseguirão entrar e sair de forma mais fácil e rápida, e os *designers* conseguirão criar mais vagas no estacionamento.

Disponível em: <https://br.noticias.yahoo.com>. Acesso em: 21 out. 2019. (adaptado)

Uma engenheira planeja um estacionamento seguindo as orientações descritas pelo professor David Percy, conforme a imagem a seguir.



Considere 1,4 como aproximação para $\sqrt{2}$ e que a largura padrão de um automóvel é de 1,80 m. Considere ainda que devem ser reservados 25 cm de margem de segurança de cada lado das linhas que delimitam as vagas.

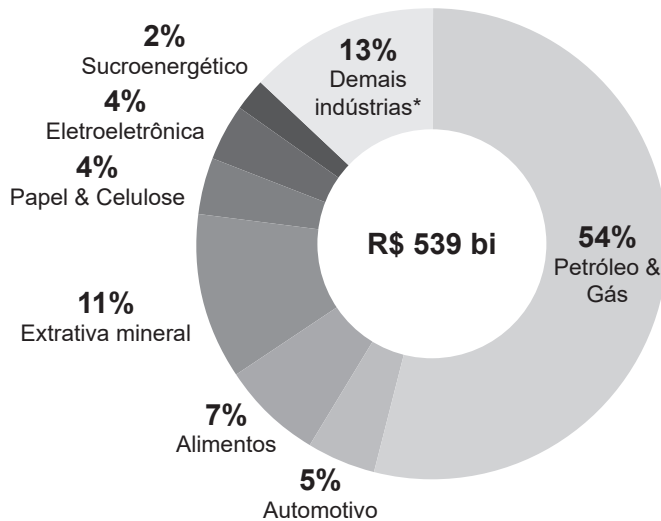
Nessa situação, a distância D , em metro, é mais aproximada de

- A 2,05.
- B 2,30.
- C 2,90.
- D 3,25.
- E 3,55.

QUESTÃO 171

Perspectiva de investimento na indústria brasileira (2018-2021)

As perspectivas de investimento para a indústria no Brasil são da ordem de R\$ 539 bilhões. O gráfico a seguir apresenta as projeções de investimento para cada setor em bilhões de reais.



*Inclui Bebidas, Indústria química, Complexo industrial da saúde, Aeroespacial e Siderurgia.
Atualização – outubro 2018
Fonte: Elaboração IBP com dados BNDES

Disponível em: <https://www.ibp.org.br>. Acesso em: 23 out. 2019.

Considerando os dados expressos no gráfico para o período de 2018 a 2021, a perspectiva de investimento do setor de alimentos é maior do que o setor automotivo em

- A 2%.
- B 12%.
- C 13%.
- D 40%
- E 71%.

QUESTÃO 172

A maioria dos carros no mercado brasileiro é bicombustível, ou seja, podem ser abastecidos com álcool ou gasolina em qualquer proporção. Essa ideia vem ganhando cada vez mais força entre os consumidores, pois eles aumentam suas opções na hora de escolher o combustível do seu carro.

Uma pessoa abastece o tanque de seu carro, inicialmente vazio, com uma mistura contendo 15 kg de gasolina e 10 kg de álcool. A gasolina utilizada possui 0,750 kg/L de densidade, enquanto a densidade do álcool utilizado é 0,800 kg/L. A densidade, em kg/L, do combustível resultante dessa mistura é

- A 0,769.
- B 0,770.
- C 0,774.
- D 0,775.
- E 0,780.

QUESTÃO 173

Em uma fábrica de confecção de roupas, as peças produzidas passam por uma análise de qualidade. O histórico dessas análises permitiu concluir que cerca de 10% da produção possui alguma falha que demanda ajustes.

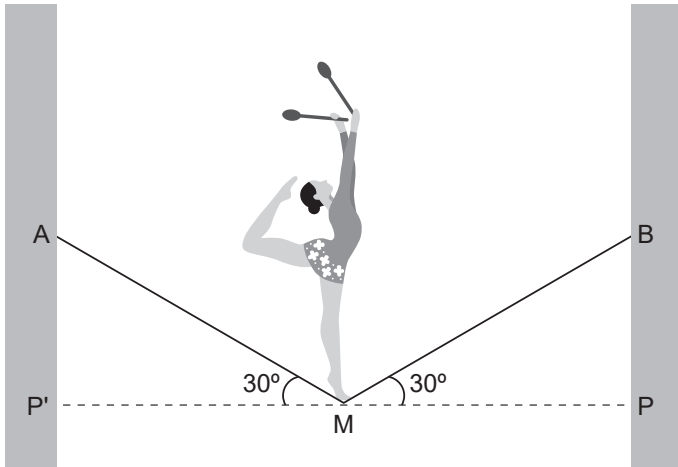
Considere que sejam escolhidas, ao acaso, três peças da produção dessa fábrica.

A probabilidade estimada de que ao menos uma delas apresente necessidade de ajustes é

- A 3,33%.
- B 8,10%.
- C 24,3%.
- D 27,1%.
- E 30,0%.

QUESTÃO 174

A figura representa uma equilibrista sobre o ponto M de uma corda. Na situação, a corda está presa a duas paredes paralelas, nos pontos A e B, e os triângulos MPB e MP'A são congruentes. Além disso, o segmento P'P é perpendicular às paredes.

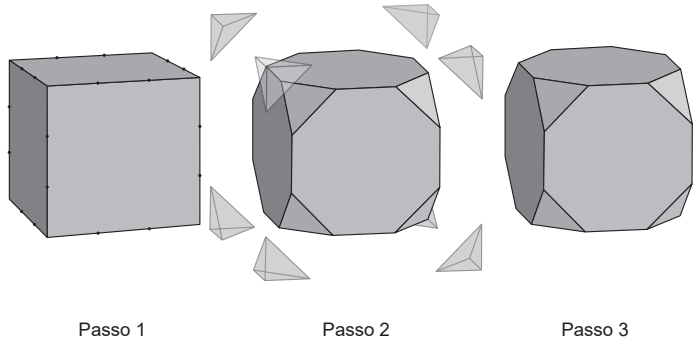


No momento em que a equilibrista está nessa posição, os pontos M, A e B formam um triângulo classificado como

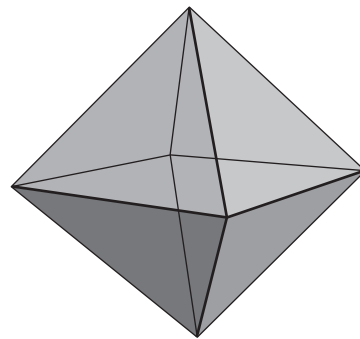
- A obtusângulo isósceles.
- B obtusângulo escaleno.
- C acutângulo isósceles.
- D retângulo isósceles.
- E retângulo escaleno.

QUESTÃO 175

O processo de truncamento de um cubo consiste em dividir cada uma de suas arestas em três partes iguais; em seguida, retirar as pirâmides destacadas em cada um dos vértices e, desse modo, obter um novo tipo de poliedro, conforme as ilustrações a seguir.



Considere que o mesmo procedimento de truncamento foi realizado sobre um octaedro regular como o da imagem a seguir.



No passo 3, a quantidade de vértices do poliedro convexo resultante do truncamento do octaedro deve ser

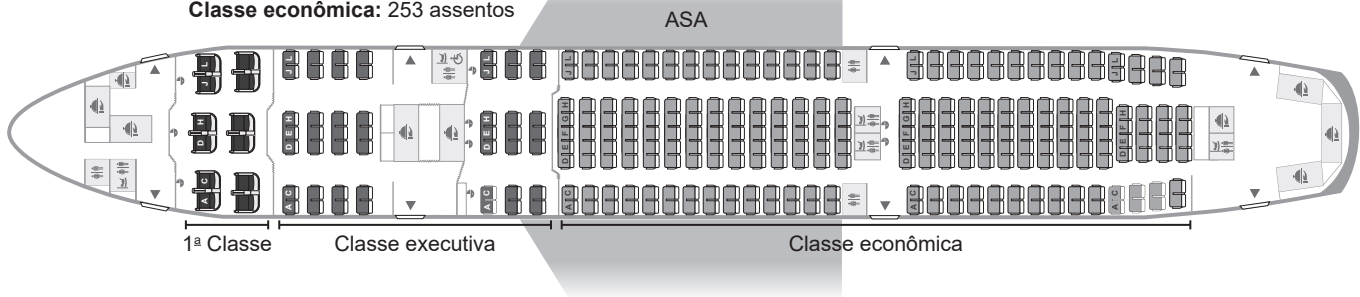
- A 14.
- B 18.
- C 24.
- D 36.
- E 48.

QUESTÃO 176

A figura representa o mapa de assentos de um avião comercial Boeing 777-200, a maior aeronave bimotora do mundo, com capacidade para transportar de 314 a 550 passageiros. O mapa mostra, entre outros aspectos, a capacidade de passageiros em cada classe.

Boeing 777-200

1ª Classe: 12 assentos
 Classe executiva: 49 assentos
 Classe econômica: 253 assentos



Uma pessoa está participando de um sorteio no qual o ganhador será premiado com uma passagem aérea para uma ilha paradisíaca, sendo o voo realizado em uma aeronave que tem o mapa de assentos mostrado. O assento do avião em que o ganhador viajará será escolhido aleatoriamente e pode pertencer a qualquer classe.

A probabilidade de o ganhador viajar na classe executiva ou na primeira classe é

- A $\frac{61}{253}$
- B $\frac{61}{314}$
- C $\frac{49}{314}$
- D $\frac{61}{550}$
- E $\frac{12}{314}$

QUESTÃO 177

Em um jogo oficial de basquete, cada time é composto por 12 jogadores, sendo que 5 entram em quadra e os outros 7 ficam à disposição no banco de reservas.

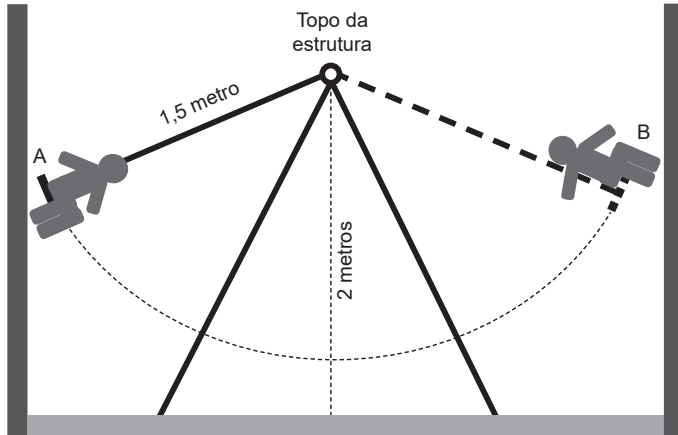
No primeiro período de uma partida oficial, os jogadores do time A presentes em quadra apresentavam uma média de altura de 2,02 metros. No segundo período, o técnico desse time substituiu um dos jogadores, que tem 2,06 metros de altura. Com isso, a média de altura dos jogadores em quadra pelo time A caiu para 1,99 metro.

A altura, em metro, do jogador substituto que entrou em quadra é

- A 2,03.
- B 1,92.
- C 1,91.
- D 1,87.
- E 1,85.

QUESTÃO 178

Uma família possui um balanço afixado por cordas de 1,5 metro em uma estrutura que está a 2 metros do chão em um quarto fechado, como na imagem.



O ângulo de balanço vai de uma parede à outra, e os pais, preocupados com a segurança dos filhos que brincam no balanço, decidiram recriar o modelo de modo que a aceleração do balanço diminuísse. Para isso, eles concluíram que bastaria modificar a altura da estrutura e aumentar o tamanho das cordas até diminuir à metade o ângulo de balanço. Porém, desejam conservar os pontos A e B extremos da trajetória determinada pelo balanço.

A altura da estrutura, em metro, deverá ser

- A** 1,5.
- B** 2,0.
- C** 3,0.
- D** 3,5.
- E** 4,0.

QUESTÃO 179

Um arquiteto projetou para seu cliente uma piscina circular cujo diâmetro mede 4 metros. Para satisfazer a profundidade solicitada, o arquiteto calculou que seriam necessários 12000 litros de água para encher a piscina completamente.

No entanto, o cliente pediu uma alteração no projeto: que a piscina fosse quadrada em vez de circular, de modo que o quadrado formado pela borda circunscrevesse o círculo da borda proposta inicialmente, mantendo a profundidade original.

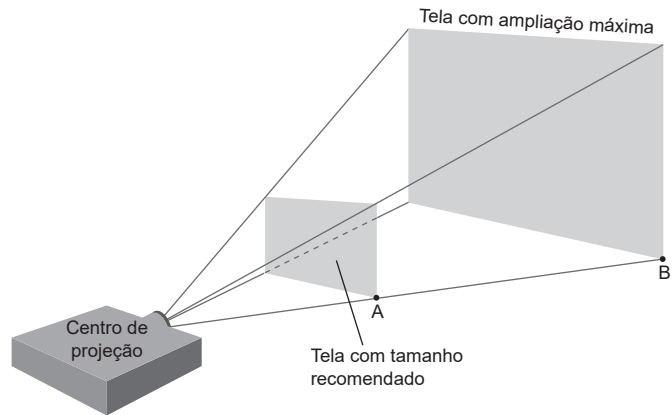
Considere $\pi = 3$.

Quantos litros de água a mais serão necessários para satisfazer as especificações da nova piscina?

- A** 24 000
- B** 20 000
- C** 16 000
- D** 8 000
- E** 4 000

QUESTÃO 180

Uma empresa especializada em projetores profissionais ilustra o manual de um de seus produtos com a imagem a seguir, em que se destacam duas possibilidades de projeção: a projeção com tamanho recomendado e a projeção com ampliação máxima.



Considerando que a distância entre o centro de projeção e o ponto A é de 2 metros e que a distância entre os pontos A e B é de 13 metros, a razão entre as áreas de projeção da tela com ampliação máxima e a tela com tamanho recomendado é

- A** 225 : 4.
- B** 169 : 4.
- C** 15 : 13.
- D** 15 : 2.
- E** 13 : 2.



2º Simulado **SAS**
enem
2020

