

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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



1º Simulado SAS enem 2021

2º DIA

Período de aplicação: 26/03/2021 a 29/03/2021

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

As raízes da educação são amargas, mas o fruto é doce.

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.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

Quando a velocidade de propagação de uma onda em um determinado meio é independente da sua frequência, esse meio é considerado não dispersivo. Nesse caso, todos os pulsos se deslocam com a mesma velocidade (de fase e de grupo); caso contrário, em que a velocidade depende da frequência, o meio é classificado como dispersivo e cada onda se deslocaria com uma velocidade diferente. A tabela a seguir exemplifica propriedades de alguns materiais.

Material	Densidade (kg/m ³)	Velocidade do som no meio (m/s)
Concreto	2310	31622
Madeira	525	4976
Osso	1900	2176
Poliestireno	1050	1690
Vidro	2190	5448

PIUBELLI, Sérgio Luiz *et al.* Simulador de propagação de ondas mecânicas em meios sólidos para o ensino da Física. *Rev. Bras. Ens. Fis.*, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 1501-1506, mar. 2010. (adaptado)

Considere um experimento em que foi aplicada uma frequência sonora de 8 kHz em um meio de um dos materiais listados, sendo observada a formação de uma onda de comprimento igual a 62,2 cm.

Em qual dos meios listados a onda sonora foi aplicada nesse experimento?

- A** Concreto.
- B** Madeira.
- C** Osso.
- D** Poliestireno.
- E** Vidro.

QUESTÃO 92

Em 1866, foi publicado um trabalho que ficou conhecido como a base da Genética: "Experimentos em hibridização de plantas", de Gregor Johann Mendel. Mendel passou sete anos cultivando quase 30 mil plantas de ervilha, cujas partes reprodutivas ele dissecava minuciosamente para obter os cruzamentos controlados que lhe permitiriam entender como características simples (a cor das flores e o formato das sementes, por exemplo) eram transmitidas de uma geração à outra.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 10 ago. 2020. (adaptado)

A principal contribuição do trabalho descrito no texto para o conhecimento científico foi a

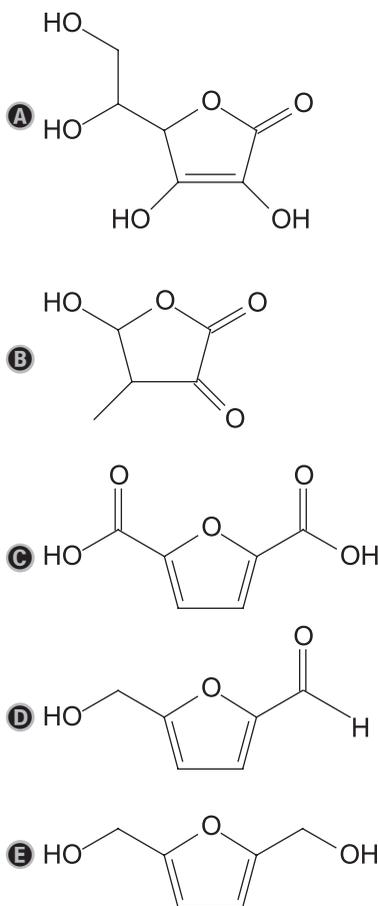
- A** produção de plantas geneticamente modificadas.
- B** elucidação dos princípios básicos da hereditariedade.
- C** demonstração do processo de autofecundação dos vegetais.
- D** construção de modelos sobre a estrutura do material genético.
- E** descoberta do DNA como responsável pelas características genéticas.

QUESTÃO 93

O xarope de açúcar invertido é muito utilizado na indústria de alimentos, sobretudo nas indústrias de refrigerante, pois aumenta seu poder adoçante. A qualidade dessa substância pode ser verificada pela quantidade de hidroximetilfurfural (HMF), um éter cíclico com grupamento aldeído e hidroxila alcoólica, resultante da transformação dos monossacarídeos por meio de reações não enzimáticas, como a caramelização. Assim, o HMF passou a ser usado como indicador de aquecimento e de processamento inadequados, de armazenamento prolongado e de adulterações.

Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org>. Acesso em: 8 ago. 2020.

A substância utilizada como indicador de qualidade do xarope de açúcar invertido é representada por qual das estruturas a seguir?



QUESTÃO 94

Um casal, cujos genitores são heterozigóticos, é formado por um indivíduo do tipo sanguíneo A e outro do tipo sanguíneo B. Esse casal pode gerar descendentes apresentando, individualmente, um dos quatro tipos sanguíneos distintos do sistema ABO: A, B, AB e O; em uma mesma proporção, independentemente do sexo.

O texto descreve um padrão da herança definido por

- A** um ou mais genes de segregação independente.
- B** um único gene com mais do que dois alelos.
- C** uma ligação gênica entre dois genes.
- D** uma herança ligada ao sexo.
- E** uma herança mitocondrial.

QUESTÃO 95

O álcool etílico tem ação antimicrobiana, ou seja, sua composição pode matar bactérias e destruir vírus presentes em superfícies. Contudo, o álcool puro não é vendido. O que pode ser comprado é uma mistura entre álcool e água. Há duas maneiras de calcular a quantidade de álcool no produto: °GL e % INPM. O primeiro é uma abreviação de Gay-Lussac e aponta a porcentagem de álcool por volume. Já o segundo é a forma reduzida para Instituto Nacional de Pesos e Medidas, que indica a porcentagem desse componente por grama.

Disponível em: <https://www.em.com.br>. Acesso em: 7 ago. 2020. (adaptado)

Considere que o volume da mistura corresponde à soma dos volumes dos componentes, que o rótulo de um frasco contendo apenas água e álcool etílico indica a concentração de 70 °GL do álcool e que as densidades da água e do álcool etílico são $1,0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ e $0,79 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, respectivamente.

Nesse contexto, a concentração do álcool, em INPM, será igual a

- A** 55,3%.
- B** 64,8%.
- C** 70,0%.
- D** 79,0%.
- E** 85,3%.

QUESTÃO 96

Determinada cena de um filme ocorre em uma rua retilínea e mostra o impacto entre um ator e um espelho feito de vidro cenográfico. Nessa cena, o ator e o espelho se deslocam um em direção ao outro com velocidades de, respectivamente, 4 m/s e 3 m/s, ambas medidas em relação à rua.

Considere que o plano do espelho permanece perpendicular ao movimento deste.

A velocidade do ator em relação à sua imagem é de

- A** 2 m/s.
- B** 7 m/s.
- C** 8 m/s.
- D** 12 m/s.
- E** 14 m/s.

QUESTÃO 97

Níquel e arsênio foram detectados pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) na água do Rio Paraopeba, em janeiro de 2020. Esses elementos não haviam sido encontrados na água na época do rompimento da barragem B1, em Brumadinho. O Igam divulgou que o uso da água bruta do Rio Paraopeba, entre Brumadinho e Pompéu, continua suspenso. Nos levantamentos feitos, não foram encontradas alterações que indicassem o risco no consumo do pescado, porém as análises continuarão por tempo indeterminado.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 8 ago. 2020. (adaptado)

O aumento dos níveis desses elementos poderá prejudicar o consumo de peixes por humanos devido à

- A** bioacumulação, pois esses elementos são metais pesados que, ao serem consumidos, têm a capacidade de se acumular nos animais aquáticos ao longo da cadeia alimentar.
- B** eutrofização, pois esses elementos orgânicos auxiliam no acúmulo de nutrientes no rio, ocasionando a redução de oxigênio e a contaminação dos animais aquáticos.
- C** bioprospecção, pois esses elementos orgânicos sintéticos auxiliam na prospecção de bactérias patogênicas que se acumulam no sangue dos animais aquáticos.
- D** biomagnificação, pois esses elementos são compostos orgânicos de baixo peso molecular que se acumulam no organismo de animais aquáticos dos primeiros níveis tróficos.
- E** biorremediação, pois esses elementos promovem o acúmulo de microrganismos que decompõem as carnes dos animais aquáticos.

QUESTÃO 98

Em 1874, George Johnstone Stoney (1826-1911), analisando os resultados dos trabalhos de Faraday, sugeriu que a eletricidade existia associada à matéria e seria constituída por partículas de carga negativa. Em 1891, após observações de Arrhenius sobre cátions e ânions, Stoney se tornou mais convicto sobre a natureza corpuscular da eletricidade e propôs o nome elétron para designar as partículas portadoras de eletricidade, constituintes da matéria.

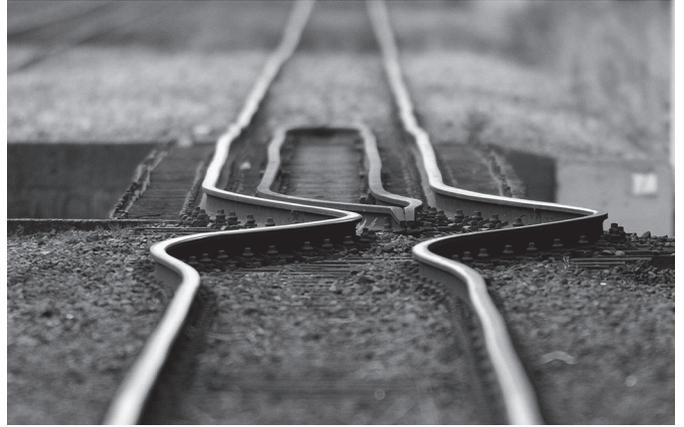
Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br>. Acesso em: 5 ago. 2020.

A existência dessa partícula foi comprovada por meio de

- A** análises de raios X, originando o modelo de átomo descontínuo.
- B** experimentos com gotículas de óleo, originando o conceito de orbital.
- C** experimentos com partículas alfa, originando o conceito de eletrosfera.
- D** experimentos com raios catódicos, originando o modelo de átomo divisível.
- E** análises de espectros de hidrogênio, originando o conceito de níveis de energia.

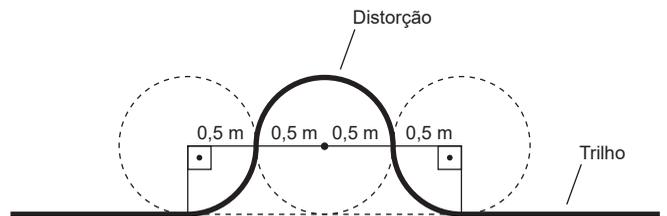
QUESTÃO 99

É comum que distorções de trilhos de trem sejam associadas à dilatação térmica linear provocada pela variação de temperatura ambiente. Porém, a imagem a seguir representa uma distorção acentuada, causada por um terremoto.



Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 22 set. 2020.

Suponha uma situação em que um trilho de 500 m de comprimento sofre uma distorção similar à da imagem, e que essa distorção apresenta as seguintes medidas.



Considere que as extremidades do trilho permaneceram fixas, que o coeficiente de dilatação linear do aço é igual a $1,25 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e que π é igual a 3.

Para que essa distorção tenha sido causada por fatores térmicos, a variação de temperatura (ΔT) deve ser de

- A** 53 $^\circ\text{C}$.
- B** 80 $^\circ\text{C}$.
- C** 160 $^\circ\text{C}$.
- D** 480 $^\circ\text{C}$.
- E** 800 $^\circ\text{C}$.

QUESTÃO 100

Uma mulher de tipo sanguíneo AB⁻, em sua primeira gestação, gerou um filho com sangue tipo A⁺. Visando reduzir os riscos de uma eritroblastose fetal na segunda gravidez, a equipe médica responsável deve injetar na corrente sanguínea materna, em no máximo três dias após o parto, um soro específico que atua na prevenção dessa doença.

O soro aplicado contém em sua composição

- A** antígenos A.
- B** antígenos B.
- C** antígenos Rh.
- D** anticorpos anti-B.
- E** anticorpos anti-Rh.

QUESTÃO 101

O mel, produto viscoso, alimentício e aromático, apreciado desde o tempo da Grécia antiga, é produzido pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores. Antigamente, eram utilizadas prensas para a separação do mel dos favos, com o grande inconveniente de se inutilizarem os favos. Hoje, a maioria dos apicultores utiliza um equipamento de cunho radial, no qual os favos são colocados em um raio do círculo de rotação, permitindo que o mel escoe sem danificar o favo.

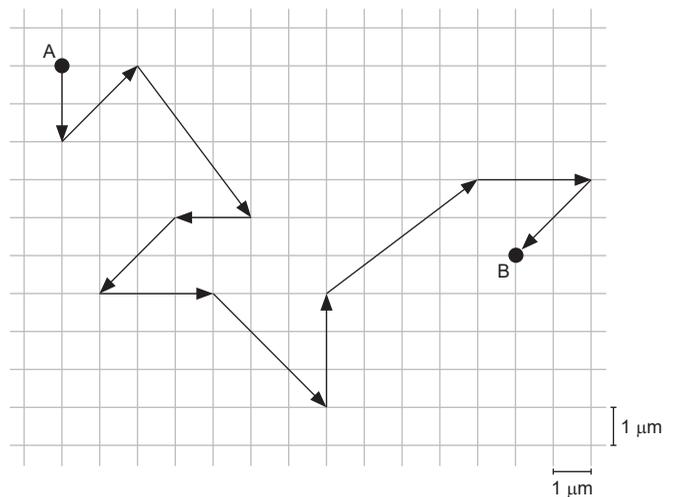
Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 7 ago. 2020. (adaptado)

O processo de separação do mel dos favos mais utilizado atualmente é a

- A** centrifugação.
- B** decantação.
- C** destilação.
- D** filtração.
- E** flotação.

QUESTÃO 102

No século XIX, o biólogo Robert Brown, ao observar pequenas partículas de grãos de pólen na água por meio de um microscópio, notou que, mesmo na ausência de fatores externos, como ventos ou oscilações da água, essas partículas se moviam, aparentemente, de maneira aleatória. Apenas 70 anos depois, em 1905, Albert Einstein conseguiu explicar esses movimentos em sua tese de doutorado, atribuindo-os aos choques entre os grãos de pólen e as moléculas do fluido. Pode-se representar o deslocamento de um grão de pólen de um ponto A até um ponto B como sendo composto por sucessivos deslocamentos menores e retilíneos, que podem ser representados por vetores, conforme mostrado no diagrama a seguir.



O módulo do vetor deslocamento do grão de pólen de A até B é

- A** 4 μm.
- B** 13 μm.
- C** 17 μm.
- D** 34 μm.
- E** 169 μm.

QUESTÃO 103

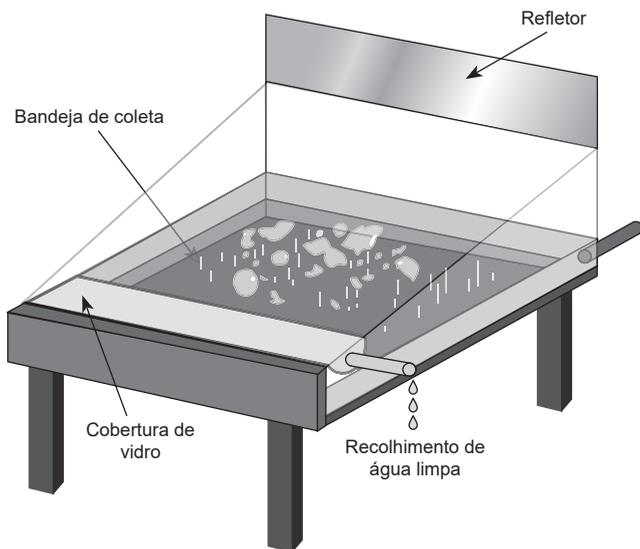
No corpo humano, a proporção de água é de aproximadamente 70%, sendo que essa quantidade pode variar dependendo do tipo de tecido e do metabolismo. A principal função dessa substância no organismo está relacionada à sua capacidade de solubilizar uma quantidade muito grande de solutos.

Com base no texto, a principal função da água no organismo é

- A** fornecer condições à ocorrência de reações químicas.
- B** aumentar a velocidade das reações metabólicas.
- C** fornecer e armazenar energia para as células.
- D** participar da formação de membranas.
- E** proteger os órgãos contra impactos.

QUESTÃO 104

Embora os custos estejam cada vez menores, ainda é caro reduzir a concentração salina, tornando potável a água do mar. Porém, um experimento simples, como o da figura a seguir, baseado na técnica adequada de separação dos componentes desse tipo de mistura, pode tornar esse processo mais acessível economicamente.



Disponível em: <https://www.lcps.org>. Acesso em: 9 ago. 2020. (adaptado)

O funcionamento do sistema apresentado depende, entre outros fatores, de que os componentes da mistura tenham diferentes

- A** forças intermoleculares.
- B** solubilidades em água.
- C** pontos de ebulição.
- D** estados físicos.
- E** densidades.

QUESTÃO 105

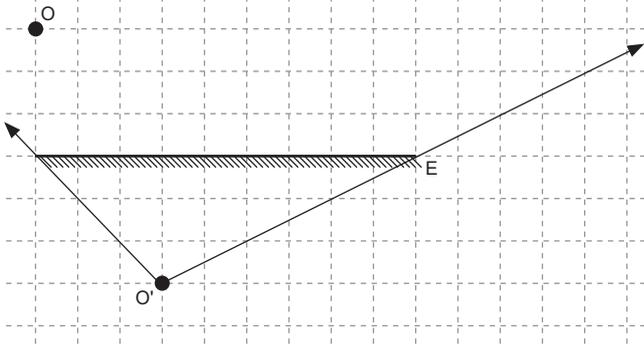
Em uma determinada população, um gene recessivo relacionado à miopia se encontra em equilíbrio em relação à proporção de seu alelo dominante, que condiciona a visão normal. Um estudo concluiu que 9% da população manifesta essa forma de miopia condicionada por esse gene de padrão mendeliano.

Qual o percentual de indivíduos normais dessa população que é portador do alelo relacionado à doença?

- A** 3%
- B** 7%
- C** 9%
- D** 42%
- E** 49%

QUESTÃO 106

Um mágico está planejando filmar um truque que envolve um espelho e um pequeno objeto. Para isso, ele deve dimensionar cuidadosamente o comprimento do espelho, a posição da câmera e o local onde o objeto deve estar para que este apareça no vídeo apenas quando for conveniente para o truque. Então, foi feito um esquema que representa a visão superior do plano onde o truque será realizado, evidenciando as posições do espelho (E) e do objeto (O), a imagem (O') desse objeto e os raios de luz representados pelas setas, como mostrado a seguir.



O objetivo de se fazer esse esquema foi o de visualizar os pontos de onde a câmera filmaria a imagem do objeto. Porém, ao tentar realizar o truque, o mágico percebeu que cometeu algum equívoco ao fazer o esquema.

O equívoco cometido pelo mágico ao desenhar esse esquema está relacionado à

- A** independência dos raios luminosos.
- B** propagação retilínea dos raios de luz.
- C** coplanaridade entre os raios incidentes e os raios refletidos.
- D** igualdade entre o ângulo de incidência e o ângulo de reflexão.
- E** distância entre o objeto e o espelho e entre a imagem e o espelho.

QUESTÃO 107

Um técnico em eletrotécnica foi chamado para solucionar um problema em uma instalação elétrica residencial. O disjuntor principal da instalação, que suporta corrente máxima de 40 A, desarma sempre que determinados equipamentos eletrônicos da residência são acionados simultaneamente, mesmo estando dentro da demanda contratada na concessionária de energia elétrica.

Uma das possíveis soluções para esse problema seria

- A** adicionar receptores elétricos aos equipamentos eletrônicos.
- B** instalar capacitores de alta carga no circuito elétrico da residência.
- C** aumentar a resistência equivalente do circuito elétrico da residência.
- D** trocar o disjuntor por outro que suporte uma menor corrente elétrica.
- E** utilizar painéis fotovoltaicos para gerar mais energia para a residência.

QUESTÃO 108

Em 1946, a Marinha da Argentina soltou vinte castores canadenses na Terra do Fogo (Patagônia), um arquipélago no extremo sul do país, para fomentar a indústria de produtos feitos com a pele desses animais. No entanto, a ideia não convenceu os escassos habitantes da inóspita ilha, que se converteu em um paraíso para os roedores, que encontraram florestas abundantes para garantir alimento, rios nos quais construir suas represas e nenhum predador, como ursos e lobos, à vista. Depois de 70 anos, o número de exemplares da espécie exótica invasora se multiplicou por 5 000 [...].

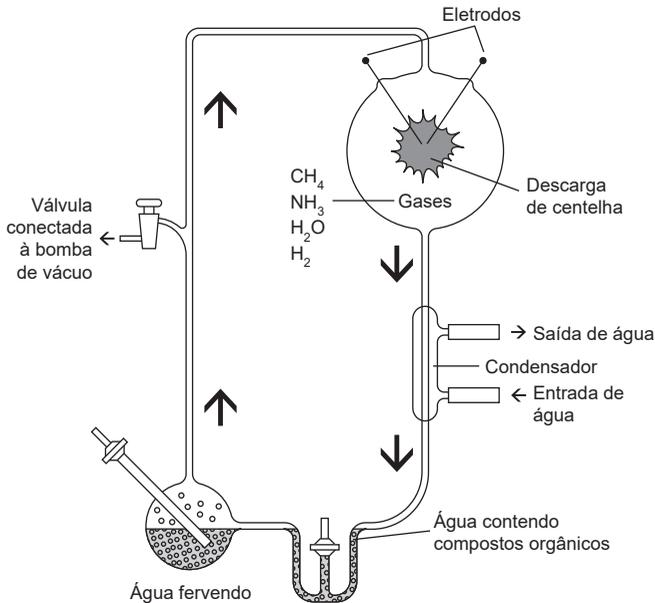
Disponível em: <http://brasil.elpais.com>. Acesso em: 15 nov. 2016. (adaptado)

Os fatores ecológicos que propiciaram a propagação desse roedor são

- A** capacidade de suporte baixa e falta de competição.
- B** capacidade de suporte alta e ocorrência de parasitismo.
- C** capacidade de suporte alta e ausência de predação.
- D** parasitismo e ocorrência de competição.
- E** mutualismo e ocorrência de predação.

QUESTÃO 109

O surgimento da vida na Terra sempre foi uma questão intrigante para os cientistas. Um desses pesquisadores foi Stanley Miller, um químico nascido no ano de 1930 e que realizou um dos experimentos mais interessantes da área. Miller, durante seus estudos na Universidade de Chicago, nos Estados Unidos, ligou tubos e balões para simular a atmosfera terrestre primitiva, conforme representado no esquema a seguir.



Disponível em: <http://www.sobiologia.com.br>. Acesso em: 10 ago. 2020.

Em seu experimento, Miller teve como resultado a produção de

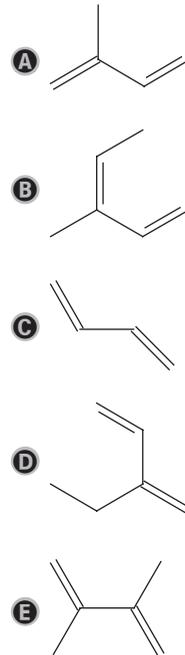
- A** gases, como amônia, metano e hidrogênio.
- B** compostos inorgânicos, como amônia e água.
- C** água em temperatura extremamente elevada.
- D** descargas elétricas e uma mistura de gases.
- E** mistura contendo água e aminoácidos.

QUESTÃO 110

O isopreno (2-metil-1,3-butadieno) é um líquido incolor muito volátil, produzido e emitido para a atmosfera por muitas espécies de árvores. Os maiores produtores desse composto orgânico são os carvalhos, os eucaliptos e as leguminosas. Associa-se sua produção, nessas espécies, à proteção contra o estresse abiótico, especialmente em temperaturas altas, o que justifica sua grande quantidade na atmosfera de florestas tropicais.

Disponível em: <http://qnint.sbq.org.br>. Acesso em: 6 ago. 2017. (adaptado)

A fórmula estrutural do isopreno é representada por:



QUESTÃO 111

O equilíbrio de Hardy-Weinberg ocorre quando uma população não sofre alterações em sua frequência alélica. Desse modo, as frequências alélicas de uma geração serão as mesmas das gerações seguintes. Para que esse equilíbrio ocorra, são necessários alguns pressupostos. Um deles tem relação com o tamanho da população, que deve ser suficientemente grande.

O pressuposto mencionado é importante para a existência do equilíbrio porque diminui os efeitos do processo de

- A** migração.
- B** deriva gênica.
- C** seleção natural.
- D** sucessão ecológica.
- E** convergência evolutiva.

QUESTÃO 112

Análise da abordagem matemática do tema “queda dos corpos” nos principais livros de física elementar utilizados nas licenciaturas em Física no Brasil

O autor de determinado livro faz uma breve mostra da queda livre como sendo um movimento ideal com aceleração constante. A partir da introdução, ele conclui que essa aceleração é a da gravidade com um módulo designado $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Ele apresenta o módulo da força da resistência de um fluido abordando dois comportamentos: (i) as velocidades como $f = K \cdot v$, em que K é o fator de proporcionalidade, que depende da forma e do tamanho do corpo e das propriedades do fluido, e (ii) as altas velocidades como sendo $f = D \cdot v^2$, nas quais esse movimento cresce rapidamente com a velocidade e recebe o nome de “arraste do ar”.

PIASSI, Amanda Resende; OLIVEIRA, Samuel de; SOUZA, Daniel Alves de. Análise da abordagem matemática do tema “queda dos corpos” nos principais livros de física elementar utilizados nas licenciaturas em Física no Brasil. *Revista do Professor de Física*, Brasília, 2019. (adaptado)

Considere que v é a velocidade do corpo que sofre a força de resistência f do fluido.

No Sistema Internacional de Unidades, as dimensões do fator de proporcionalidade D estão em

- A** $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$
- B** $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$
- C** $\text{kg} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-1}$
- D** $\text{kg} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-4}$
- E** $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$

QUESTÃO 113

Os faróis de neblina possuem fecho largo e são posicionados mais próximos do chão para conseguirem iluminar a via à frente do veículo abaixo da neblina (esse fenômeno atmosférico se forma acima de 30 cm do solo), facilitando a visualização das marcações horizontais. Além disso, ao contrário da crença popular, seu uso não substitui o farol baixo.

Disponível em: <https://revistaautoesporte.globo.com>. Acesso em: 7 ago. 2020.

A utilização desse tipo de farol se deve ao fato de a neblina ser considerada uma dispersão

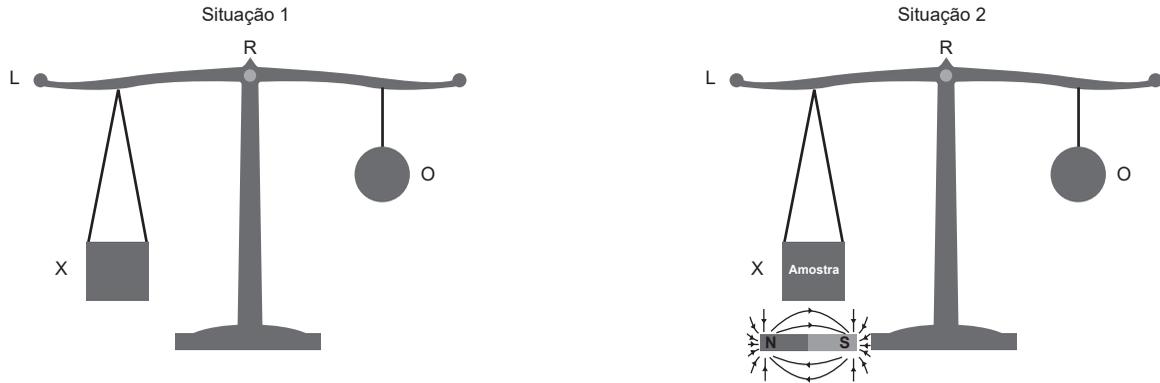
- A** molecular, que pode ser ionizada caso seja atingida pela luz do farol normal.
- B** coloidal, fazendo com que a luz do farol normal seja dispersa por efeito Tyndall.
- C** eletrolítica, que conduz eletricidade e pode ocasionar curto-circuito no farol normal.
- D** saturada, contendo partículas que espalham a luz do farol normal por meio do movimento browniano.
- E** concentrada, contendo excesso de partículas dissolvidas que impedem a visão por meio do farol normal.

.....

QUESTÃO 114

Na natureza, algumas espécies de materiais podem ser classificadas como paramagnéticas ou diamagnéticas, dependendo de como se comportam na presença de um campo magnético externo. As espécies paramagnéticas possuem elétrons desemparelhados nos seus subníveis mais energéticos, fazendo com que sejam atraídas por um campo magnético de um ímã. Por outro lado, os materiais diamagnéticos não têm elétrons desemparelhados no subnível mais energético e, assim, não respondem a um campo magnético.

Conforme representado pelo esquema a seguir, a haste L é composta por um material leve e está apoiada em uma barra fixa, com um ponto de rotação em R, que permite que a barra se movimente verticalmente tanto em sentido horário quanto em sentido anti-horário.



O recipiente X, inicialmente vazio e hermeticamente fechado, encontra-se contrabalanceado pelo objeto O, e a haste se encontra estabilizada na posição horizontal (situação 1). O recipiente é, então, preenchido com determinada amostra de um material de forma que a haste permaneça equilibrada, e um ímã é posicionado abaixo desse recipiente (situação 2).

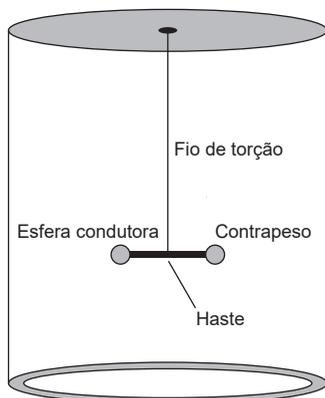
Considere que serão realizados dois experimentos: no primeiro, a amostra é composta de prata ($Z = 47$), e, no segundo, é composta por titânio ($Z = 22$).

De acordo com a informações do texto, o que ocorrerá com a haste L, em cada experimento, após a situação 2?

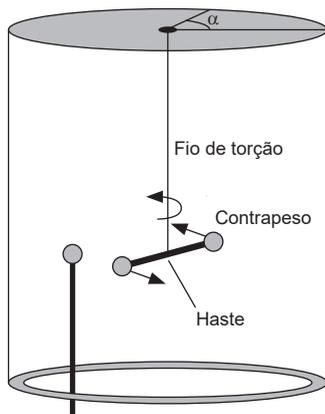
- A** Em ambos os experimentos, a haste se movimentará em sentido horário.
 - B** Em ambos os experimentos, a haste se movimentará em sentido anti-horário.
 - C** No primeiro experimento, a haste não se movimentará; e, no segundo, ela se movimentará em sentido horário.
 - D** No primeiro experimento, a haste não se movimentará; e, no segundo, ela se movimentará em sentido anti-horário.
 - E** No primeiro experimento, a haste se movimentará em sentido anti-horário; e, no segundo, ela não se movimentará.
-

QUESTÃO 115

Em 1784, Charles Augustin de Coulomb, um físico francês, fez um experimento que é considerado um dos mais célebres já realizado. Coulomb utilizou uma balança de torção para verificar a interação eletrostática entre duas cargas elétricas consideradas puntiformes e separadas por determinada distância. A balança, em termos atuais, é composta por uma haste isolante elétrica na horizontal, presa em seu centro por um fio de torção, de modo que, nas suas pontas, há uma esfera condutora e um contrapeso, como mostra a figura a seguir.



Assim, quando outra esfera é carregada e introduzida no sistema, haverá ação de forças elétricas nas esferas. A figura a seguir mostra uma posição de equilíbrio estático, em que as cargas que têm o mesmo sinal se afastam e há uma torção no fio, que corresponde ao ângulo α .



Considere que o fio permanece na vertical e que o ângulo de torção é diretamente proporcional à força elétrica entre as cargas.

Se a carga das esferas for dobrada e a distância entre elas for mantida, o ângulo de torção no equilíbrio estático do sistema será equivalente a

- A $\frac{\alpha}{4}$
- B $\frac{\alpha}{2}$
- C α
- D 2α
- E 4α

QUESTÃO 116

TEXTO I

A concentração de oxigênio dissolvido (OD) em um corpo d'água é controlada por vários fatores, sendo um deles a solubilidade do oxigênio em água. Assim como para outras moléculas de gases apolares, que têm interação intermolecular fraca com a água, a solubilidade do OD na água é pequena devido à característica polar da molécula de H_2O e pode ser influenciada por fatores como temperatura e pressão.

Disponível em: <http://qnesc.sbgq.org.br>. Acesso em: 6 ago. 2020. (adaptado)

TEXTO II

A tabela a seguir mostra a altitude e a temperatura média anual de algumas cidades brasileiras.

Cidade	Altitude (m)	Temperatura média anual (°C)
Rio Branco (AC)	152,5	26,2
Porto Alegre (RS)	2,8	19,5
Belo Horizonte (MG)	858,3	20,5
Brasília (DF)	1174,8	21,1
Teresina (PI)	72,7	27,6

Fonte: Climate-data.org (IBGE). (adaptado)

Analisando os dados fornecidos, a cidade que apresenta condições que proporcionam uma maior quantidade de oxigênio dissolvido nas águas dos rios e dos lagos é

- A Brasília.
- B Teresina.
- C Rio Branco.
- D Porto Alegre.
- E Belo Horizonte.

QUESTÃO 117

Um estudante utilizando o microscópio óptico do laboratório precisa observar uma amostra de tecido vegetal para uma aula prática. O microscópio possui uma lente ocular instalada que apresenta um aumento de 10x, e o estudante precisa escolher a lente objetiva apropriada para obter a ampliação final de 400x.

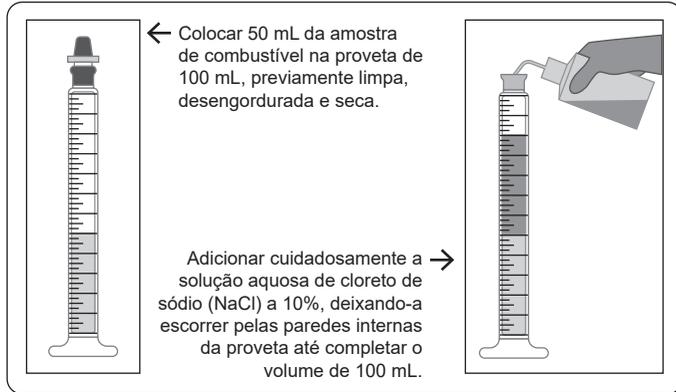
Para obter a ampliação final desejada, o estudante deverá utilizar uma lente objetiva de

- A 4x.
- B 10x.
- C 40x.
- D 50x.
- E 100x.

QUESTÃO 118

Se você suspeitar da qualidade de uma gasolina, pode e deve pedir no posto que seja feito na hora o teste da proveta, que mede a porcentagem de etanol anidro misturado à gasolina.

Uma etapa desse teste está representada na imagem a seguir.



Disponível em: <http://www.anp.gov.br>. Acesso em: 5 ago. 2020. (adaptado)

No teste descrito no texto, são adicionadas à proveta

- A** duas substâncias puras, formando um sistema homogêneo.
- B** duas misturas homogêneas, formando um sistema heterogêneo.
- C** uma mistura homogênea e uma heterogênea, formando um sistema heterogêneo.
- D** uma substância pura e uma mistura homogênea, formando um sistema homogêneo.
- E** uma substância pura e uma mistura heterogênea, formando um sistema heterogêneo.

QUESTÃO 119

Quando um motorista percebe um obstáculo à sua frente, ele, instintivamente, pisa nos freios do veículo, confiando que o atrito entre as rodas e o piso vão garantir que o carro pare. Porém, dependendo do tipo de piso, as rodas travadas causam um escorregamento que pode gerar um movimento sem controle do carro, causando graves acidentes em muitos casos.

Disponível em: <https://www.ufff.br>. Acesso em: 1 out. 2020.

Considere que o piso é horizontal, que o automóvel tem massa de 1,2 tonelada, que o coeficiente de atrito cinético entre os pneus dele e a pista é igual a 0,35 e que a aceleração da gravidade é de 10 m/s^2 .

Nesse caso, o atrito cinético gerado pelo escorregamento tem intensidade de

- A** 3,5 N.
- B** 4,2 N.
- C** 4 200 N.
- D** 12 000 N.
- E** 34 285 N.

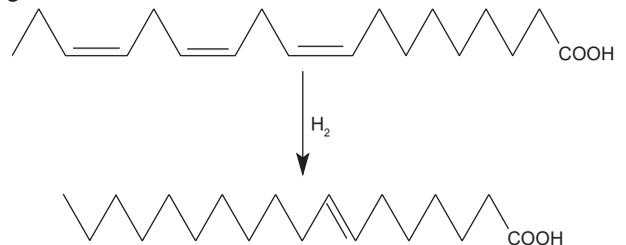
QUESTÃO 120

Muitos pesquisadores demonstraram que a ingestão elevada de ácidos graxos trans aumenta os níveis da lipoproteína de baixa densidade-colesterol (LDL-c) e, adicionalmente, reduz os níveis da HDL-c, alterando significativamente a razão entre a LDL-c e a HDL-c. Essa razão é utilizada como um importante indicador para as doenças cardiovasculares.

Cerca de 90% dos ácidos graxos trans da dieta são provenientes de óleos vegetais poli-insaturados que passaram pelo processo industrial de hidrogenação. Esse processo aumenta o ponto de fusão desses óleos, resultando em uma maior estabilidade oxidativa e em uma maior funcionalidade das frações semissólidas produzidas, sendo, por isso, amplamente utilizados pelas indústrias de alimentos.

Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 9 ago. 2020. (adaptado)

A reação do processo de hidrogenação é representada a seguir.



Na formação do ácido graxo trans ocorre a

- A** conversão de uma substância linear em ramificada.
- B** elevação da quantidade de carbonos secundários.
- C** maximização das ligações poli-insaturadas.
- D** produção de uma cadeia heterogênea.
- E** redução do grau de insaturação.

QUESTÃO 121

A necessidade de reduzir o uso de combustíveis fósseis fez com que montadoras se especializassem em carros elétricos. Esses veículos podem ser capazes de variar a velocidade de zero a 100 km/h em apenas 1,7 segundo, atingir velocidades máximas de 400 km/h e ter autonomia de 450 km. Essa capacidade de aceleração é uma das características mais importantes, porque faz toda a diferença para alcançar maiores velocidades.

No desempenho de zero a 100 km/h descrito no texto, o veículo tem aceleração média de, aproximadamente,

- A 16,3 m/s².
- B 27,8 m/s².
- C 58,8 m/s².
- D 49,0 m/s².
- E 65,4 m/s².

QUESTÃO 122

O universo científico desenvolveu uma nova forma de classificar os organismos vivos, 285 anos após a invenção do *Systema Naturae*. A modificação na classificação foi necessária porque a invenção de Lineu é anterior à teoria de Darwin e, naquela época, classificou os organismos pelas características anatômicas. A nova proposta, publicada nos livros *PhyloCode* e *Phylonym*, leva em consideração a Teoria da Evolução de Charles Darwin. “Nós vamos continuar falando Homo sapiens, por exemplo, mas a forma de defini-lo será descartada”, explica um professor do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da USP.

Disponível em: <https://jornal.usp.br>. Acesso em: 7 agosto. 2020. (adaptado)

Após a mudança apresentada no texto, a forma de nomenclatura permanece composta por

- A três nomes, em que o primeiro é escrito com a primeira letra em maiúsculo e define o gênero, o segundo tem letras maiúsculas e define a subespécie, e o terceiro define a espécie.
- B três nomes, em que o primeiro é escrito com a primeira letra em maiúsculo e define a espécie, o segundo tem letras minúsculas e define o gênero, e o terceiro define a subespécie.
- C dois nomes, em que o primeiro é escrito com a primeira letra em maiúsculo e define a espécie, e o segundo tem letras minúsculas e define o gênero.
- D dois nomes, em que o primeiro é escrito com a primeira letra em maiúsculo e define a subespécie, e o segundo tem letras minúsculas e define o gênero.
- E dois nomes, em que o primeiro é escrito com a primeira letra em maiúsculo e define o gênero, e o segundo tem letras minúsculas e define o epíteto específico.

QUESTÃO 123

O iodeto de potássio (KI) é um haleto formado pelos íons potássio (Z = 19) e iodeto (Z = 53) e que possui propriedades protetoras e expectorantes, sendo, por isso, indicado em tratamentos das vias respiratórias, tireoidopatias, além de proteger contra a radiação. As soluções aquosas desse sal podem amarelar com o tempo, devido à oxidação do iodo para um número de oxidação zero, mas uma pequena quantidade de álcali pode preveni-la.

Disponível em: <https://fagron.com>. Acesso em: 8 ago. 2020. (adaptado)

O amarelamento da solução desse haleto ocorre devido à formação de

- A I₂.
- B KIO₂.
- C KIO.
- D KIO₃.
- E KIO₄.

QUESTÃO 124

Ruptura dielétrica

Quando imersos em campos elétricos muito intensos, alguns materiais isolantes podem ser ionizados, tornando-se condutores. Isso é muito comum de ocorrer, por exemplo, no ar atmosférico. As faíscas e os relâmpagos são exemplos típicos do fenômeno chamado ruptura dielétrica. Para o ar, ele ocorre com campos elétricos da ordem de $3 \cdot 10^6$ V/m.

Disponível em: <https://www.ifi.unicamp.br>. Acesso em: 12 ago. 2020.

Considere que uma esfera de dimensões desprezíveis e de carga de $2 \cdot 10^{-2}$ C está no ar, cuja constante eletrostática é de $9 \cdot 10^9$ N · m² · C⁻², gerando o único campo elétrico na região.

A distância máxima, em metro, entre a esfera e um ponto em que é possível haver a ruptura dielétrica do ar equivale a

- A $\sqrt{1,5 \cdot 10^{-8}}$
- B $\sqrt{1,2}$
- C $\sqrt{15}$
- D $\sqrt{60}$
- E $\sqrt{3 \cdot 10^3}$

QUESTÃO 125

Rio de Janeiro e suor são dois elementos que andam juntos, principalmente no verão. Quem vive nessa cidade sabe bem que não dá para fugir. Transpirar é uma condição normal e serve para manutenção da temperatura corporal.

Disponível em: <https://veja.rio.abril.com.br>. Acesso em: 16 out. 2020. (adaptado)

Uma das funções básicas do tecido epitelial que foi destacada no texto é o(a)

- A preenchimento de espaços intercelulares.
- B revestimento e proteção contra infecções.
- C absorção e movimentação de solutos.
- D produção e secreção de substâncias.
- E percepção sensorial.

QUESTÃO 126

Coloides são misturas heterogêneas de pelo menos duas fases diferentes, nas quais a matéria de uma das fases na forma finamente dividida (sólido, líquido ou gás), denominada fase dispersa, mistura-se com a fase contínua (sólido, líquido ou gás), denominada meio de dispersão. A diferença entre os coloides e as soluções verdadeiras está relacionada com o fato de que, em sistemas coloidais, pelo menos um dos componentes da mistura apresenta uma dimensão no intervalo de 1 a 1 000 nanômetros ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). Sistemas coloidais estão presentes no cotidiano desde as primeiras horas do dia: na higiene pessoal (sabonete, xampu, pasta de dente e espuma ou creme de barbear), na maquiagem, nos cosméticos e no café da manhã – leite, café, manteiga, cremes vegetais e geleias de frutas). No caminho para o trabalho, quando a luz do farol enfrenta a neblina ou poluição do ar.

JAFELICCI JUNIOR, Miguel; VARANDA, Laudemir Carlos. O mundo dos coloides. *Química Nova na Escola*, n. 9, maio 1999. (adaptado)

De acordo com o texto, uma forma de determinar se uma mistura se trata de um coloide é

- A incidir um feixe de luz horizontal no recipiente.
- B analisar a amostra por meio de um microscópio óptico.
- C realizar o processo de filtração utilizando um filtro comum.
- D agitar o sistema manualmente e deixá-lo em repouso por alguns minutos.
- E adicionar gema de ovo e vinagre ao sistema e verificar a formação de uma dispersão.

QUESTÃO 127

No livro *Mitologias*, de 1957, o filósofo francês Roland Barthes chamou a batata frita (*la frite*) de símbolo da “francesidade”. Apenas um século antes, uma praga havia destruído as plantações de batata da Irlanda, levando à chamada Grande Fome. Por décadas, historiadores de alimentos atribuíram a disseminação do tubérculo a sábios iluministas obcecados pelas suas propriedades nutricionais, que conseguiram convencer uma população relutante e conservadora a consumir a batata como alimento.

Disponível em: <http://www.uol.com.br>. Acesso em: 30 set. 2020. (adaptado)

O consumo mencionado no texto está relacionado ao fato de o tubérculo ser rico em glicídios, majoritariamente, do tipo

- A amido.
- B celulose.
- C galactose.
- D glicogênio.
- E quitina.

QUESTÃO 128

Entenda os impactos do aquecimento global se a temperatura subir até 1,5 °C ou mais de 2 °C

Cientistas alertam que o aquecimento global trará graves consequências, com impactos ambientais e sociais. Atualmente, a meta é manter o aumento das temperaturas em até 1,5 °C para diminuir esses efeitos, mas as pesquisas apontam que estamos cada vez mais distantes desse objetivo. Os pesquisadores já apontam que o aumento da temperatura pode chegar a até 3,2 °C até 2030.

Disponível em: <https://g1.globo.com.ghtml>. Acesso em: 14 ago. 2020.

Segundo esses pesquisadores, o aumento ao qual a temperatura pode chegar até 2030, em grau Fahrenheit, é igual a

- A** 1,8.
- B** 2,7.
- C** 3,2.
- D** 5,8.
- E** 8,5.

QUESTÃO 129

As espécies aquáticas estão entre as principais vítimas de desastres ambientais que envolvem vazamento de óleo. Entre as espécies atingidas estão as aves marinhas, cujos corpos são recobertos por uma camada protetora insolúvel em água, que auxilia na flutuação desses animais. Essa substância impermeabilizante, termorreguladora e lubrificante é removida pelo óleo do vazamento, causando sérios danos à vida dessas espécies.

A camada protetora descrita no texto é constituída principalmente de

- A** cerídeos.
- B** glicídios.
- C** lipoproteínas.
- D** nucleotídeos.
- E** polipeptídios.

QUESTÃO 130

Enviando humanos e carga para o espaço

A espaçonave Dragon é capaz de transportar até 7 passageiros para a órbita terrestre e além. É a única espaçonave voando atualmente com capacidade para retornar uma quantidade significativa de carga para a Terra, além de ser a primeira espaçonave privada a levar humanos à estação espacial.

Visão geral	
Altura	8,1 m / 26,7 pés
Diâmetro	4 m / 13 pés
Volume da cápsula	9,3 m ³ / 328 pés ³
Volume do tronco	37 m ³ / 1300 pés ³
Massa com carga	6 000 kg / 13228 lbs

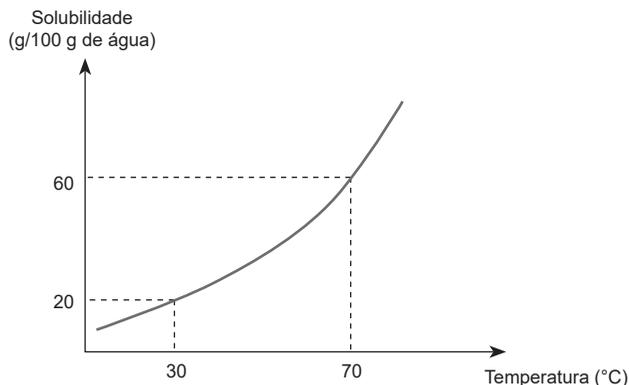
Disponível em: <https://www.spacex.com>. Acesso em: 24 set. 2020. (traduzido)

Considerando que a Dragon atingiu velocidade de 27000 km/h durante o lançamento, a energia cinética dela nesse momento foi de, aproximadamente,

- A** $2,3 \cdot 10^7$ J.
- B** $4,5 \cdot 10^7$ J.
- C** $1,7 \cdot 10^{11}$ J.
- D** $3,4 \cdot 10^{11}$ J.
- E** $2,2 \cdot 10^{12}$ J.

QUESTÃO 131

O gráfico a seguir relaciona a solubilidade de um sal em água com a temperatura.



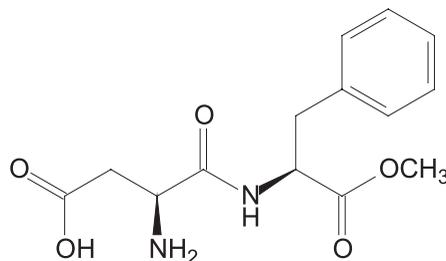
Em um experimento, uma amostra dessa solução foi resfriada para 70 °C, formando 230 g de cristais. Em um segundo experimento, foi feito o resfriamento da amostra para 30 °C e, nesse caso, foram formados 430 g de cristais. Em ambos os experimentos, a cristalização foi completa.

Analisando os dados dos experimentos, é correto afirmar que a massa de soluto, em grama, é igual a

- A 40.
- B 200.
- C 530.
- D 1 030.
- E 1 767.

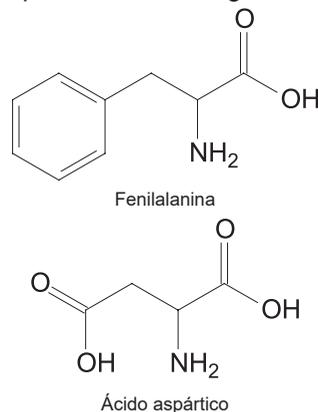
QUESTÃO 132

Nos últimos anos, o consumo de alimentos rotulados como *diet* e *light* tem aumentado, o que estimulou o desenvolvimento de novos produtos direcionados a consumidores que apresentam algum distúrbio no metabolismo de açúcares (diabéticos) ou que optam por alimentos com baixo teor calórico. Existem diversos adoçantes, ou edulcorantes, permitidos para uso em alimentos e bebidas no Brasil, como é o caso do aspartame, cuja estrutura química está representada a seguir.



SILVA, A. E. *et al.* Avaliação dos efeitos do aspartame sobre a ingestão alimentar, os parâmetros físicos, bioquímicos e histopatológicos em ratos Wistar. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 2016. (adaptado)

Durante sua ingestão, o aspartame se separa em seus três constituintes originais: fenilalanina, ácido aspártico e metanol. As estruturas da fenilalanina e do ácido aspártico estão representadas a seguir.

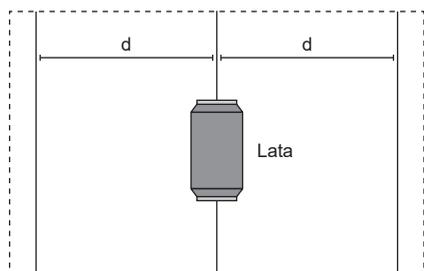


O aspartame é formado a partir da reação de

- A um aminoácido aromático e dois álcoois.
- B duas amidas ligadas entre si por um álcool.
- C dois ácidos carboxílicos diferentes e um álcool, formando um éter.
- D dois aminoácidos diferentes, formando um éster de metila.
- E um aminobenzeno e um ácido carboxílico, ligados por um álcool.

QUESTÃO 133

Em determinado jogo, utiliza-se uma lata metálica vazia e eletricamente neutra, duas bexigas e uma mesa isolante elétrica e horizontalmente plana. A figura a seguir ilustra a vista superior do jogo em uma situação inicial, em que a lata fica deitada no centro da mesa sobre uma linha demarcada, que é equidistante das duas linhas laterais.



A disputa ocorre entre dois jogadores que devem esfregar vigorosamente a bexiga no próprio cabelo e a aproximar da lata, evitando o contato entre elas. Esse processo deve ser repetido pelos dois jogadores, simultaneamente, até que um deles consiga fazer a lata passar pela linha lateral referente ao seu lado do jogo, marcando um ponto. Considere que, durante uma partida desse jogo, um dos jogadores comete o equívoco de encostar, levemente, sua bexiga eletrizada na lata, que também passou a ficar eletrizada.

A consequência dessa eletrização por contato está no fato de que o jogador que cometeu o equívoco será

- A** desfavorecido, pois a força elétrica entre a bexiga e a lata passará a ser nula.
- B** favorecido, pois a atração entre a lata e a bexiga aumentará devido à indução eletrostática.
- C** favorecido, pois a transferência de elétrons da bexiga para a lata aumentará a atração entre elas.
- D** favorecido, pois as cargas positivas da lata ficaram mais próximas à bexiga, aumentando a atração entre elas.
- E** desfavorecido, pois a bexiga e a latinha passarão a se repelir, já que estão eletrizadas com cargas de mesmo sinal.

QUESTÃO 134

Para demonstrar o fenômeno chamado de Efeito Doppler à própria irmã, um rapaz prendeu um alto-falante a um carrinho de controle remoto. Assim, a garota percebeu que o som emitido pelo alto-falante ficava mais agudo quando o carrinho se aproximava e mais grave quando se distanciava dela.

Essa diferença entre os sons percebidos pela garota ocorre porque houve uma modificação aparente no(a)

- A** timbre da onda de som devido ao deslocamento da observadora.
- B** intensidade de onda do som devido ao deslocamento da fonte sonora.
- C** frequência da onda de som devido ao deslocamento da fonte sonora.
- D** velocidade da onda de som devido ao deslocamento da fonte sonora.
- E** comprimento de onda do som devido ao deslocamento da observadora.

QUESTÃO 135

O consumo excessivo de substâncias químicas faz com que o organismo não seja capaz de absorver a totalidade dos compostos. E o que acontece com o que sobra? É descartado na natureza por meio da urina ou das fezes. Entre os novos poluentes emergentes encontrados pela pesquisa realizada na Universidade de Passo Fundo (UPF) estão a cafeína, o ácido acetil salicílico, o diazepam, o paracetamol e a fluoxetina. De acordo com um dos pesquisadores, a não retirada desses poluentes implica a contaminação de mananciais, trazendo problemas à biota aquática. Além disso, muitos desses mananciais são utilizados na captação de água para abastecimento humano. “Estamos pesquisando uma nova alternativa de tratamento desses poluentes por meio das microalgas, que podem remover esses contaminantes dos efluentes ou transformá-los em compostos menos tóxicos, reduzindo, assim, seus efeitos nos organismos aquáticos e nos humanos”, explica.

Disponível em: <https://www.jornaldocomercio.com>. Acesso em: 13 out. 2020. (adaptado)

Esse tratamento utilizando microalgas é baseado na relação ecológica conhecida como

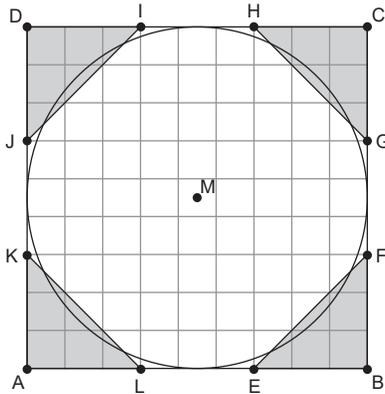
- A** comensalismo.
- B** inquilinismo.
- C** parasitismo.
- D** protocooperação.
- E** sociedade.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Os egípcios foram os primeiros povos a “inventarem” as ciências matemáticas. As principais fontes de informações sobre a matemática egípcia que resistiram ao tempo são os papiros. Entre esses documentos, os que se destacam pela quantidade de informações e problemas matemáticos são o papiro de Rhind (ou de Ahmes) e o de Moscou (ou de Golonishev). O papiro de Rhind apresenta diversos problemas envolvendo operações aritméticas, frações unitárias, álgebra, razões trigonométricas e geometria. Entre esses, o problema 48 consiste em obter um octógono a partir de um quadrado de lado 9 unidades de medida. Para isso, o quadrado era dividido em outros nove quadrados menores, de lados medindo $\frac{1}{3}$ do lado do quadrado maior. Em seguida, os quatro triângulos isósceles dos cantos do quadrado maior eram retirados, conforme ilustra a figura a seguir.



Visualmente é perceptível que o octógono representado se aproxima da circunferência inscrita em um quadrado de lado 9 unidades de medida.

Disponível em: <http://www.fecilcam.br>. Acesso em: 25 set. 2020. (adaptado)

Considerando a unidade de medida indicada no texto, os números que expressam a área do quadrado ABCD, a do octógono EFGHIJKL e a área do círculo de centro M e raio ME são, respectivamente,

- A inteiro, inteiro e racional.
- B racional, inteiro e irracional.
- C racional, racional e racional.
- D inteiro, irracional e irracional.
- E racional, irracional e irracional.

QUESTÃO 137

Stonehenge, um ícone da pré-história europeia que atrai mais de um milhão de visitantes por ano, é um monumento complicado e longo, construído em cinco fases principais. A primeira, datada de cerca de 3000 a.C., compreendia uma área circular de 100 metros de diâmetro, delimitada por um banco e uma vala externa. Dentro havia várias estruturas de pedra e madeira e numerosos enterros de cremação.

NASH, David; DARVILL, Timothy. Cientistas descobrem de onde saíram as maiores pedras de Stonehenge. *Planeta*, 30 jul. 2020. Disponível em: <https://www.revistaplaneta.com.br>. Acesso em: 17 set. 2020. (adaptado)

Utilize 3,14 como aproximação para π .

A medida, em m^2 , da área que compreendia a primeira fase de construção do monumento Stonehenge é

- A 314.
- B 628.
- C 7850.
- D 31400.
- E 125600.

QUESTÃO 138

No contrato de uma transação imobiliária, ficou definido que o comprador deveria pagar ao vendedor o valor do imóvel acrescido de 6,25%, referentes à comissão do corretor de imóveis que intermediasse a venda. Contudo, após a concretização da venda, o vendedor repassou para o corretor de imóveis 6,25% do valor total pago pelo comprador, de modo que o corretor recebeu R\$ 5000,00 a mais do valor que lhe era devido em contrato.

Dessa forma, o valor do imóvel, em real, nessa transação imobiliária foi de

- A 80000.
- B 85000.
- C 1200000.
- D 1280000.
- E 1360000.

QUESTÃO 139

A NASA, agência espacial norte-americana, anunciou a descoberta de um planeta do tamanho da Terra e que orbita uma estrela a uma distância que torna possível a existência de água, em área identificada como habitável.

O planeta é chamado de “TOI 700 d” e está relativamente próximo da Terra, a 100 anos-luz de distância, informou a agência.

Disponível em: <https://www.agenciabrasil.abc.com.br>. Acesso em: 1 set. 2020. (adaptado)

Um ano-luz é a distância que a luz percorre no vácuo em um ano e corresponde a cerca de 9,46 trilhões de quilômetros.

Qual a distância aproximada, em metro, entre a Terra e o novo planeta encontrado?

- A** $9,46 \cdot 10^5$
- B** $9,46 \cdot 10^8$
- C** $9,46 \cdot 10^{11}$
- D** $9,46 \cdot 10^{14}$
- E** $9,46 \cdot 10^{17}$

QUESTÃO 140

Por padrão, o tamanho da tela de um televisor é medido em polegada. Essa medição é feita a partir da diagonal da tela, ou seja, calculando-se a distância em polegada do canto esquerdo inferior ao canto direito superior, ou do canto direito inferior ao canto esquerdo superior.

Disponível em: <https://www.sony.com.br>. Acesso em: 4 set. 2020. (adaptado)

Em um restaurante foi instalado um televisor de 50" para a exibição de jogos de futebol. Devido à localização em que foi feita a instalação, não é possível medir a altura da tela desse televisor com uma fita métrica, mas se sabe que o comprimento dela mede 100 cm.

Considere que a tela do televisor é retangular e que 1 polegada equivale a 2,50 cm.

A altura, em cm, do televisor instalado nesse restaurante mede

- A** 30,0.
- B** 75,0.
- C** 86,6.
- D** 111,8.
- E** 160,1.

QUESTÃO 141

Os valores do Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre (DPVAT) 2020 foram divulgados pelo Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP), vinculado ao Ministério da Economia. Veja os valores na tabela a seguir.

Tipo de veículo	Valor
Automóvel, táxi e carro de aluguel	R\$ 5,23
Ciclomotor	R\$ 5,67
Caminhão	R\$ 5,78
Ônibus e micro-ônibus (sem frete)	R\$ 8,11
Ônibus e micro-ônibus (com frete)	R\$ 10,57
Moto	R\$ 12,30

Disponível em: <https://www.g1.globo.com>. Acesso em: 21 set. 2020. (adaptado)

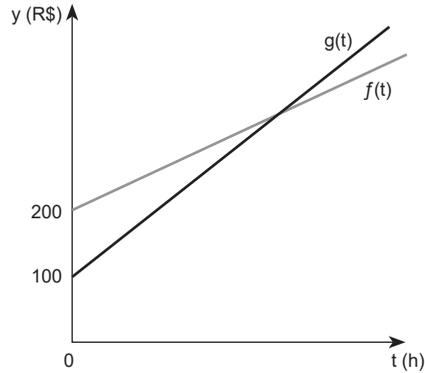
A mediana, em real, dos valores do DPVAT 2020 é de, aproximadamente,

- A** 5,56.
- B** 6,95.
- C** 7,07.
- D** 7,94.
- E** 8,77.

QUESTÃO 142

Dois DJs, A e B, tocam em festas noturnas. Para animar uma festa, tanto o DJ A quanto o B cobram um valor fixo, em real, acrescido de uma taxa por hora de duração da festa. A taxa de acréscimo cobrada pelo primeiro corresponde a R\$ 40,00 por hora, enquanto o segundo cobra um acréscimo de R\$ 80,00 por hora.

No plano cartesiano a seguir, estão esboçados os gráficos das funções $y = f(t)$ e $y = g(t)$, que representam, respectivamente, os valores cobrados pelos DJs A e B, em função do tempo (t), em hora, de duração da festa.



É mais vantajoso contratar o DJ A do que o B para tocar em uma festa se, e somente se, o tempo de duração dela for

- A menor que 7 horas e 30 minutos.
- B maior que 7 horas e 30 minutos.
- C menor que 1 hora e 20 minutos.
- D maior que 2 horas e 30 minutos.
- E menor que 2 horas e 30 minutos.

QUESTÃO 143

Para comprar marcador para quadro branco, uma escola fez uma pesquisa entre cinco tipos de marcadores recarregáveis disponíveis no mercado. Cada marcador traz em sua embalagem a duração média de uma carga, em número de aula, e o número máximo de cargas possíveis durante a vida útil do marcador. Essas informações foram registradas na tabela a seguir junto com o preço de cada marcador e o da sua respectiva carga.

Tipo	Duração média de uma carga, em número de aula	Número máximo de cargas	Preço do marcador já com uma carga	Preço da carga
I	6	10	R\$ 6,00	R\$ 2,00
II	8	8	R\$ 6,70	R\$ 2,70
III	9	2	R\$ 4,56	R\$ 3,00
IV	10	6	R\$ 8,60	R\$ 3,20
V	11	5	R\$ 7,05	R\$ 3,60

A escola comprará o tipo de marcador que apresentar o menor custo por aula, considerando a vida útil do produto.

Nessas condições, o tipo de marcador para quadro branco que a escola comprará será o

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

QUESTÃO 144

A cúpula da catedral de Florença, também conhecida como cúpula de Brunelleschi, é um dos símbolos da cidade toscana. A cúpula octogonal é notável pela sua elegância e seu tamanho: com um diâmetro externo de 54 metros e altura, até no alto da lanterna, de 114 metros.

Disponível em: <https://www.passeiosnatoscana.com>. Acesso em: 24 set. 2020. (adaptado)

Arquitetos costumam explorar as simetrias existentes nas diversas formas geométricas para imprimir sensações de segurança, estabilidade, proporção e um agradável senso estético.

Considerando o formato de octógono regular da cúpula de Brunelleschi, quantos eixos de simetria ela admite?

- A** 4
- B** 8
- C** 12
- D** 16
- E** 20

QUESTÃO 145

Existem dois tipos principais de plataformas de petróleo no mar: as de perfuração e as de produção. As do primeiro grupo servem para encontrar o óleo em poços ainda não explorados, uma tarefa nada fácil. As plataformas de produção, por sua vez, entram em cena quando um poço já foi descoberto e está pronto para ser explorado. Sempre há cerca de 150 funcionários trabalhando na plataforma. Eles passam 14 dias no mar e depois ganham 21 dias de folga em terra firme.

Disponível em: <https://www.super.abril.com.br>. Acesso em: 25 set. 2020.

Considere que um novo funcionário de uma plataforma de petróleo iniciou seu trabalho no dia 1º de agosto de 2018 e entrou de férias, pela primeira vez, no dia 1º de abril 2020.

Durante esse período, a quantidade de dias que esse funcionário passou no mar foi

- A** 238.
- B** 243.
- C** 252.
- D** 357.
- E** 358.

QUESTÃO 146

O dominó é um jogo composto por 28 peças. Cada peça é formada pela combinação de duas pontuações, inclusive com repetição, que variam de zero a seis e que são representadas por certa quantidade de pontos marcados.

Somando-se os pontos de todas as peças de um jogo de dominó, o total obtido é

- A** 42.
- B** 126.
- C** 168.
- D** 294.
- E** 406.

QUESTÃO 147

Nesta quarta-feira (27 de maio), a SpaceX e a NASA lançarão a Demo-2, primeira missão tripulada desenvolvida por uma empresa privada, com os astronautas Bob Behnken e Doug Hurley a bordo da cápsula Crew Dragon, rumo à Estação Espacial Internacional (ISS). Hurley e Behnken sabem quando irão decolar, mas não sabem quando retornarão para casa. A duração da Demo-2, originalmente prevista para uma ou duas semanas, está em aberto e será decidida pela NASA quando os astronautas estiverem a bordo da ISS. Entre as possibilidades está uma missão de 30 a até 120 dias.

RIGUES, Rafael. SpaceX lança astronautas ao espaço nesta semana; saiba como assistir. *Olhar Digital*, 25 maio 2020.

Disponível em: <https://www.olhardigital.com.br>. Acesso em: 22 set. 2020. (adaptado)

Considerando o tempo máximo da missão e que os astronautas retornariam no dia imediatamente após a conclusão, qual seria a data de retorno da Demo-2?

- A** Sábado, 27 de junho de 2020.
- B** Sexta-feira, 26 de junho de 2020.
- C** Sexta-feira, 27 de setembro de 2020.
- D** Sexta-feira, 25 de setembro de 2020.
- E** Quinta-feira, 24 de setembro de 2020.

QUESTÃO 148

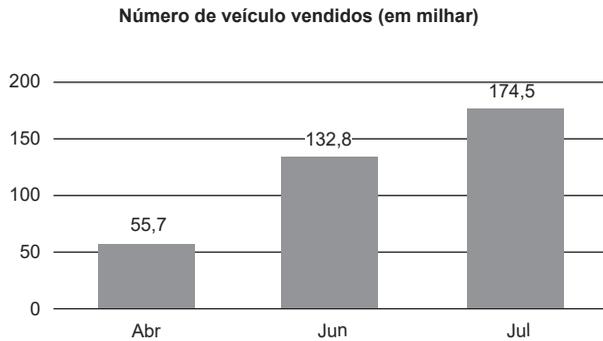
Para medir a altura de um prédio, um engenheiro posicionou um teodolito de 1,5 m de altura a 32 m de distância do prédio, mirando o topo deste sob um ângulo de medida α . Ao caminhar 20 m em linha reta em direção ao prédio e posicionar novamente o teodolito, o engenheiro passou a mirar o topo do prédio sob um ângulo de medida 2α .

Nessas condições, qual é a altura, em metro, do prédio?

- A 12,0
- B 13,5
- C 14,5
- D 16,0
- E 17,5

QUESTÃO 149

O gráfico a seguir mostra a quantidade de veículos novos vendidos nos meses de abril, junho e julho de 2020.



Disponível em: <https://www.noticias.r7.com>. Acesso em: 22 set. 2020. (adaptado)

Suponha que o crescimento no número de veículos vendidos ocorra de forma linear a partir do mês de junho.

Dessa forma, a quantidade de veículos vendidos, em milhar, no mês de agosto de 2020 foi de

- A 293,3.
- B 268,8.
- C 251,6.
- D 233,9.
- E 216,2.

QUESTÃO 150

A dengue é uma doença febril grave causada por um arbovírus. Existem quatro tipos de vírus de dengue (sorotipos 1, 2, 3 e 4). Cada pessoa pode ter os 4 sorotipos da doença, mas a infecção por um sorotipo gera imunidade permanente para ele.

Disponível em: <http://www.saude.gov.br>. Acesso em: 24 set. 2020.

Considere que, em determinado município brasileiro, $\frac{1}{12}$ da população contraiu dengue e que o vírus de sorotipo 4 atingiu $\frac{1}{5}$ da população infectada, enquanto 1048 habitantes foram contagiados com os demais sorotipos.

Nessas condições, a quantidade de habitantes desse município que não foi infectada pelo sorotipo 4 é

- A 12576.
- B 13886.
- C 14410.
- D 15458.
- E 15720.

QUESTÃO 151

Em uma pesquisa, vários professores foram entrevistados acerca da utilização dos programas de videoconferência A, B e C nas transmissões das aulas remotas. Os resultados da pesquisa indicaram que:

- 240 professores usam o programa A;
- 195 professores usam o programa B;
- 162 professores usam o programa C;
- 28 professores usam os três programas;
- 52 professores usam os programas A e B;
- 40 professores usam os programas A e C;
- 33 professores usam os programas B e C.

Sabendo que todos os entrevistados utilizam pelo menos um dos três programas, quantos professores participaram da pesquisa?

- A 472
- B 500
- C 597
- D 694
- E 750

QUESTÃO 152

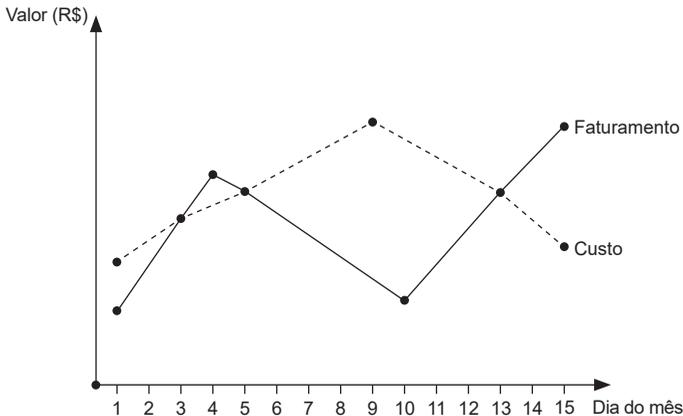
Um reservatório de água será construído em uma escola para o uso dos estudantes. Sabe-se que, em média, cada estudante dessa escola utiliza 50 litros de água diariamente, e que o reservatório terá capacidade para armazenar 10% a mais do que o volume de água necessário para abastecer os estudantes durante 3 dias.

Sabendo que a escola possui 1 500 estudantes, o volume do reservatório, em m³, deverá ser de

- A 82,5.
- B 225,0.
- C 247,5.
- D 2 250,0.
- E 2 475,0.

QUESTÃO 153

O gráfico a seguir apresenta o comportamento do faturamento e do custo de funcionamento de uma empresa durante a primeira metade do mês de abril.



Considerando os dados apresentados, o período em que essa empresa obteve lucro pode ser representado pelo intervalo

- A (9, 15)
- B (13, 15]
- C $[1, 3) \cup (5, 13)$
- D $(1, 4) \cup (10, 15)$
- E $(3, 5) \cup (13, 15]$

QUESTÃO 154

Em uma festa de aniversário infantil, havia uma grande bexiga recheada de guloseimas pendurada no teto do salão de festas. Ao ser anunciado que a bexiga seria estourada, as crianças presentes na festa se posicionaram abaixo da bexiga para resgatar as guloseimas.

Sabe-se que a quantidade de guloseimas resgatadas por cinco dessas crianças, ao ordená-las, formava uma progressão geométrica crescente de forma que a soma entre as quantidades resgatadas pela terceira e pela quinta criança correspondia ao dobro da soma entre as quantidades resgatadas pela segunda e pela quarta.

Nessas condições, a razão entre a quantidade de guloseimas resgatadas pela quarta criança e a pela terceira é

- A $\frac{1}{4}$
- B $\frac{1}{2}$
- C 1
- D 2
- E 4

QUESTÃO 155

No universo Marvel, Wakanda é uma espécie de utopia afrofuturista: lar da personagem Pantera Negra e localizado no continente africano, nos quadrinhos, é o país mais avançado do mundo. Pois é basicamente isso que o cantor Akon irá construir (mas na vida real): uma cidade apontando para o futuro, com hospital, *shopping*, universidade, escola, usina, parque, estádio e mais, movida por energia renovável funcionando de forma 100% sustentável. Akon City ficará no Senegal, e o terreno de 809 hectares já foi cedido pelo músico para o governo senegalês.

PAIVA, Vitor. "Wakanda" de Akon será cidade na África e terá energia 100% renovável. *Hypeness*. Disponível em: <https://www.hypeness.com.br>. Acesso em: 17 set. 2020. (adaptado)

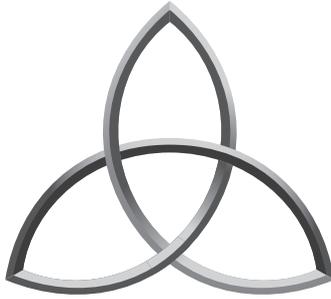
Sabendo que 1 hectare equivale a 10 000 m², suponha que os responsáveis pelo projeto da Akon City irão produzir uma maquete da cidade, incluindo todo o terreno em que ela será construída, na escala 1 : 5 000.

Na maquete, a área desse terreno, em dm², será

- A 0,3236.
- B 3,236.
- C 32,36.
- D 1618.
- E 161 800.

QUESTÃO 156

Na figura a seguir, está representado um símbolo de origem celta conhecido como triquetra. Formado por três semicircunferências côngruas entrelaçadas, esse símbolo ganhou notoriedade após a exibição em uma série sobre viagem no tempo, em que os acontecimentos ocorriam em três realidades conectadas.



Percebendo a popularidade da série, um artesão resolveu fabricar e vender pingentes em formato de triquetra. Em seus pingentes, cada semicircunferência tem raio igual a 1,5 cm e é moldada a partir de um fio de prata que custa R\$ 4,20/cm.

Considere 3 como aproximação para π .

Considerando apenas a quantidade de fio de prata utilizada, o custo de fabricação de um pingente é de, aproximadamente,

- A R\$ 13,50.
- B R\$ 18,90.
- C R\$ 37,80.
- D R\$ 56,70.
- E R\$ 113,40.

QUESTÃO 157

Em uma pesquisa a respeito da preferência dos telespectadores pelas emissoras de televisão A, B e C, foram obtidos os seguintes resultados.

Emissora	Preferência dos entrevistados
A	10%
B	50%
C	40%

Selecionando-se ao acaso seis dos telespectadores entrevistados, qual a probabilidade de 3 deles preferirem a emissora A, 2 preferirem a emissora B e 1 preferir a emissora C?

- A $\frac{6!}{3!2!} \cdot 0,1^3 \cdot 0,5^2 \cdot 0,4$
- B $\frac{1}{3!2!} \cdot 0,1^3 \cdot 0,5^2 \cdot 0,4$
- C $6! \cdot 0,1^3 \cdot 0,5^2 \cdot 0,4$
- D $6 \cdot 0,1^3 \cdot 0,5^2 \cdot 0,4$
- E $0,1^3 \cdot 0,5^2 \cdot 0,4$

QUESTÃO 158

A tabela a seguir mostra um levantamento dos preços de carnes frescas na Central de Abastecimento do Ceará (Ceasa) no dia 21 de setembro de 2020.

Carne fresca			
Tipo	Unidade	21/09/2020	
		Preço mínimo (R\$)	Preço máximo (R\$)
Bovino dianteiro	kg	17,00	18,00
Bovino traseiro	kg	20,00	21,00
Caprino	kg	18,00	20,00
Ovino	kg	18,00	20,00
Suíno	kg	13,50	15,00

Disponível em: <https://www.files.ceasa-ce.com.br>. Acesso em: 21 set. 2020. (adaptado)

O tipo de carne fresca que apresenta a menor variação percentual do preço mínimo para o máximo é o

- A bovino dianteiro.
- B bovino traseiro.
- C caprino.
- D ovino.
- E suíno.

QUESTÃO 159

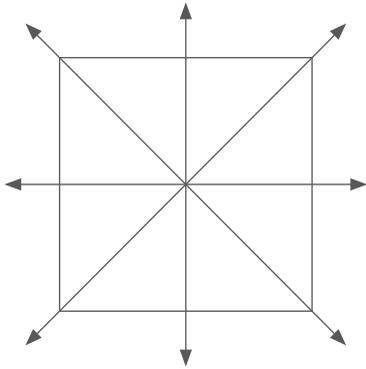
Os ônibus A e B operam em um mesmo terminal e realizam rotas distintas. O ônibus A completa sua rota e retorna ao terminal em 60 minutos. Já o ônibus B consegue completar a rota e retornar em 90 minutos. Todos os dias, os dois ônibus partem juntos do terminal, às 5h da manhã, e encerram seu expediente à meia-noite.

Diariamente, após a partida e até o fim do expediente, quantas vezes os ônibus A e B se encontram no terminal e qual o último horário em que isso ocorre?

- A 2 vezes, sendo o último encontro às 23h00min.
- B 6 vezes, sendo o último encontro às 21h00min.
- C 6 vezes, sendo o último encontro às 23h00min.
- D 7 vezes, sendo o último encontro às 21h30min.
- E 7 vezes, sendo o último encontro às 22h30min.

QUESTÃO 160

Uma figura é simétrica quando admite pelo menos um eixo de simetria, ou seja, uma reta que divide a figura em duas regiões espelhadas. Os polígonos regulares são figuras simétricas e, por isso, costumam ser muito utilizados na construção de logomarcas de empresas. A figura a seguir apresenta todos os eixos de simetria de um quadrado.



Pode-se perceber que alguns eixos de simetria contêm diagonais do polígono, enquanto outros não.

Considere que um empresário deseja que a logomarca de sua empresa seja formada por um icosaágono regular com todas as diagonais que representam eixos de simetria.

Quantas diagonais devem ser traçadas para a formação dessa logomarca?

- A** 10
- B** 20
- C** 85
- D** 160
- E** 170

QUESTÃO 161

Um pai resolveu presentear seus quatro filhos com a quantia que lhe restou após o pagamento de todas as contas do mês. Da quantia dividida pelo pai entre os filhos, o mais velho recebeu um terço, e cada um dos outros filhos mais novos recebeu um terço do valor restante após o presenteio do filho mais velho.

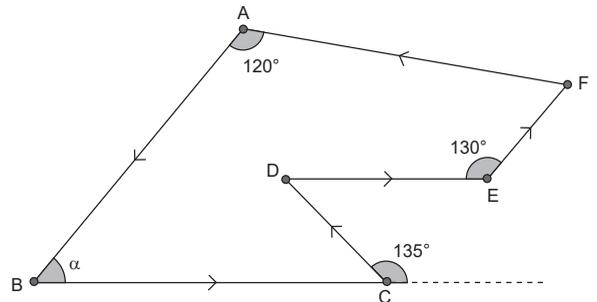
O filho mais velho e um dos irmãos mais novos resolveram juntar as quantias que receberam do pai para comprar um jogo de *video game*. Somando os valores dos dois, eles dispunham de R\$ 180,00.

A quantia que esse pai dividiu entre os quatro filhos foi

- A** R\$ 270,00.
- B** R\$ 280,00.
- C** R\$ 324,00.
- D** R\$ 360,00.
- E** R\$ 405,00.

QUESTÃO 162

Uma exposição de arte oferece ao público uma experiência em um circuito fechado no qual os visitantes percorrem, sequencialmente, seis corredores contendo obras de arte expostas nas paredes. A figura representa o circuito percorrido por um desses visitantes, que entra pelo portão A, percorrendo o corredor em direção ao portão B, em seguida, percorrendo outro corredor até o portão C e, assim, sucessivamente, até o portão F. Ao passar pelo portão F, percorre-se um corredor de volta ao portão A, onde também fica a saída da exposição.



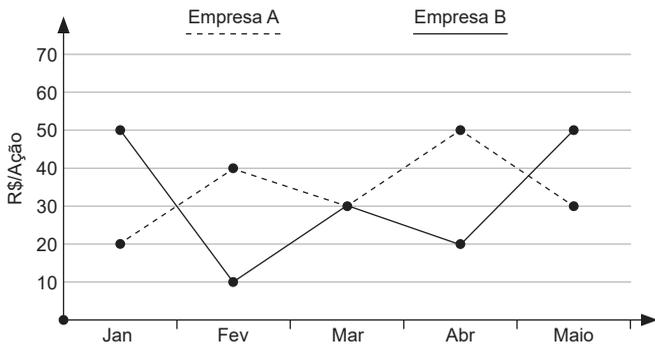
Considere que todos os corredores do circuito são retilíneos, sendo os corredores \overline{BC} e \overline{DE} paralelos, assim como os corredores \overline{AB} e \overline{EF} .

O menor ângulo formado entre os corredores \overline{AB} e \overline{BC} , indicado por α , mede

- A** 45°.
- B** 50°.
- C** 55°.
- D** 60°.
- E** 65°.

QUESTÃO 163

Uma pessoa está analisando os preços das ações de duas empresas nas quais ela investe. Durante os cinco primeiros meses do ano, os preços de cada ação oscilaram conforme o gráfico a seguir.

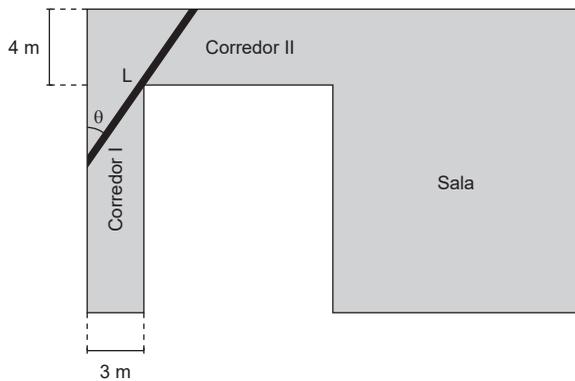


Em relação ao preço médio da ação da empresa A, no período considerado pelo gráfico, o preço médio da ação da empresa B é

- A R\$ 2,00 menor.
- B R\$ 10,00 menor.
- C R\$ 20,00 maior.
- D R\$ 25,00 maior.
- E R\$ 30,00 maior.

QUESTÃO 164

Um painel de vidro retangular de comprimento L e espessura desprezível, ao ser transportado para a sala de uma casa por dois corredores perpendiculares, I e II, com larguras constantes e iguais a, respectivamente, 3 m e 4 m, formou um ângulo de medida θ com uma das paredes do corredor I, conforme indica a figura a seguir.



O comprimento (L) do painel, em função ângulo θ , é dado por

- A $L = 3 \cdot \operatorname{cosec} \theta + 4 \cdot \sec \theta$
- B $L = 3 \cdot \cos \theta + 4 \cdot \operatorname{sen} \theta$
- C $L = 3 \cdot \operatorname{cotg} \theta + 4 \cdot \operatorname{tg} \theta$
- D $L = 3 \cdot \operatorname{cosec} \theta$
- E $L = 4 \cdot \sec \theta$

QUESTÃO 165

Na planta baixa de um conjunto residencial, um espaço recreativo correspondente a um pátio de formato retangular tem dimensões de 2,5 cm \times 3,0 cm. Esse pátio, em tamanho real, possui área de 30 m².

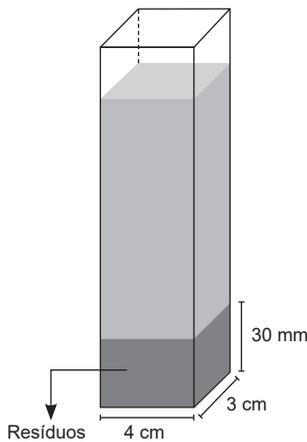
Em uma maquete construída na mesma escala da planta baixa, a piscina desse conjunto residencial tem capacidade máxima de 20 mL. A piscina real, com 90% de sua capacidade máxima, será submetida a um processo de limpeza por cloração, que consiste em adicionar cloro à água. Para esse processo, recomenda-se a utilização de 4 gramas de cloro para cada 1000 litros de água da piscina.

Segundo essa recomendação, a quantidade de cloro, em grama, que deverá ser utilizada na limpeza da piscina é

- A 144.
- B 288.
- C 320.
- D 576.
- E 640.

QUESTÃO 166

Para analisar o nível de poluição de um rio, foram coletados 600 mL de água dele utilizando um recipiente no formato de um paralelepípedo retangular de 4 cm de comprimento e 3 cm de largura. Após a coleta e a decantação (processo de separação de misturas heterogêneas que se baseia na diferença de densidade) dos resíduos sólidos da amostra, uma camada de 30 mm de altura se formou no fundo do recipiente, conforme mostra a figura a seguir.



Considere que o nível de poluição de um rio seja determinado de acordo com o percentual de resíduos sólidos encontrados na amostra selecionada, conforme a tabela a seguir.

Nível de poluição	Percentual de resíduos sólidos
Não poluído	Menor que 1%
Leve	De 1% a 5%
Médio	Entre 5% e 10%
Alto	De 10% a 15%
Crítico	Maior que 15%

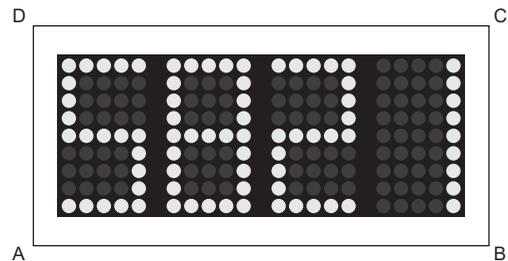
Analisando os dados fornecidos, o nível de poluição desse rio é

- A** não poluído.
- B** leve.
- C** médio.
- D** alto.
- E** crítico.

QUESTÃO 167

Uma figura no plano sofre uma transformação isométrica quando a sua forma e o seu tamanho são preservados, ou seja, a figura original e a transformada são congruentes, ocorrendo apenas uma mudança de posição ou de orientação. A reflexão em relação a um eixo (reta) e a rotação em torno de um centro (ponto) são exemplos de transformações isométricas.

Considere que, em uma aula sobre transformações isométricas, um professor de Matemática projetou no quadro o número 5821, escrito com algarismos digitais, conforme a figura a seguir.



Na sequência, o professor solicitou aos estudantes que assistiam à aula que executassem duas transformações. A primeira se referia à reflexão do número 5821 em relação à reta que passa pelos pontos B e C, e a segunda, à rotação do número 5821 em 180° no sentido horário em torno do ponto A.

A diferença, em módulo, entre os números obtidos nas duas transformações é

- A** 0.
- B** 297.
- C** 1566.
- D** 4239.
- E** 4536.

QUESTÃO 168

Uma faculdade possui 1500 estudantes e pretende realizar uma série de palestras que serão veiculadas em uma plataforma virtual. Durante uma reunião de planejamento, cogitaram-se três possíveis plataformas. Todavia, para assegurar a melhor forma possível de transmissão, realizou-se uma enquete com parte dos estudantes para compreender qual seria a plataforma mais acessível. A enquete permitia que o estudante votasse em mais de uma das três plataformas disponíveis e o resultado obtido foi compilado na tabela a seguir.

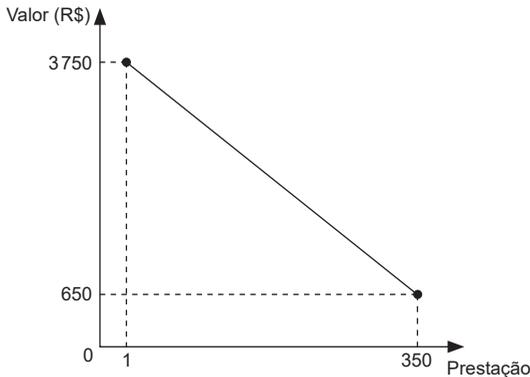
Plataforma	Votos
A	600
B	570
C	480
A e B	180
A e C	240
B e C	300
A, B e C	120
Outras	60

O percentual de estudantes dessa faculdade que responderam à enquete foi

- A 50%.
- B 58%.
- C 66%.
- D 70%.
- E 74%.

QUESTÃO 169

Durante a negociação de compra de um apartamento, a construtora propôs que o comprador pagasse uma entrada de R\$ 150 000,00 e que o saldo remanescente fosse parcelado ao longo de 350 prestações cujo valor decrescerá de modo linear, conforme o gráfico a seguir.

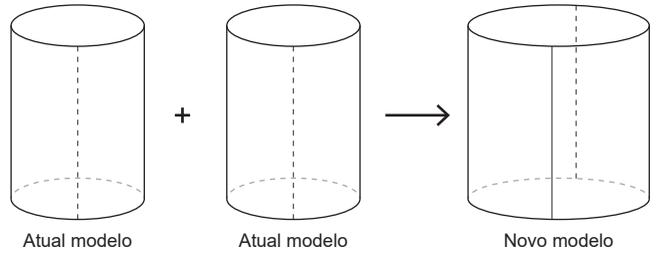


Considerando que o comprador aceite a proposta da construtora, o valor total pago por ele será

- A R\$ 1 312 500,00.
- B R\$ 1 162 500,00.
- C R\$ 922 200,00.
- D R\$ 920 000,00.
- E R\$ 917 800,00.

QUESTÃO 170

A pedido dos compradores, um fabricante de embalagens metálicas com formato cilíndrico de 10 cm de altura e 2,5 cm de raio da base modificará o volume do atual modelo produzido, fazendo com que a altura permaneça inalterada. Para não haver desperdício de material, visto que já existia um estoque de embalagens produzidas, decidiu-se que a superfície lateral das novas embalagens será feita a partir da junção das superfícies laterais de duas embalagens do atual modelo, como mostra a figura a seguir.



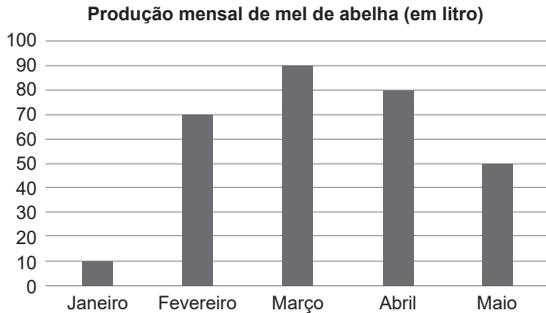
Considere 3 como aproximação para π .

Dessa forma, qual será o volume, em cm^3 , das embalagens no novo modelo?

- A 150,0
- B 187,5
- C 300,0
- D 375,0
- E 750,0

QUESTÃO 171

O gráfico a seguir apresenta os dados da produção mensal de mel de abelha durante os meses de janeiro a maio de 2020 de uma pequena cooperativa de apicultores.

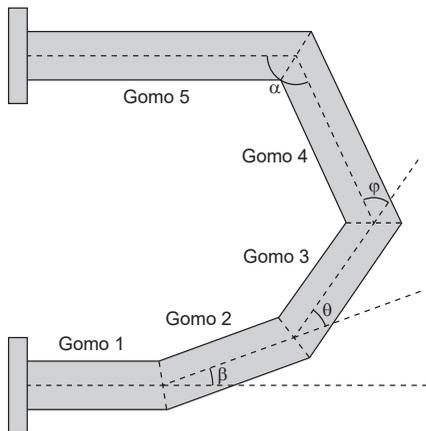


O desvio padrão, em litro, da produção mensal de mel dessa cooperativa, durante o período apresentado, é

- A** $10\sqrt{3}$
- B** $10\sqrt{5}$
- C** $20\sqrt{2}$
- D** $30\sqrt{5}$
- E** $20\sqrt{19}$

QUESTÃO 172

Nas tubulações de caldeirarias, é comum se encontrar curvas de gomos. Essas peças fazem parte dos principais elementos das tubulações e são projetadas para alterar a direção delas. Para construí-las, são utilizados vários segmentos justapostos adequadamente para gerar a mudança de direção no ângulo desejado. A figura a seguir representa o corte longitudinal de uma curva com cinco gomos.



Considerando que a direção do gomo 1 e a do gomo 5 são paralelas entre si, a relação entre os ângulos α , β , θ e φ é

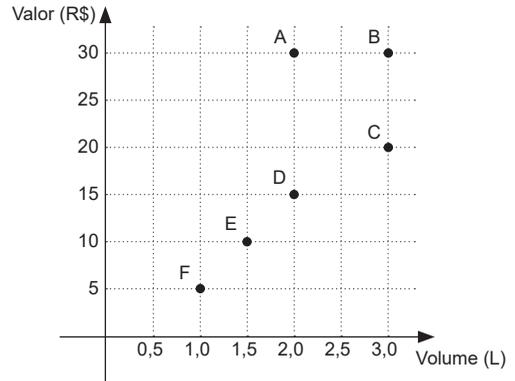
- A** $\alpha + \varphi = \beta + \theta$
- B** $\alpha = \beta + \theta + \varphi$
- C** $\alpha + \beta + \theta + \varphi = 180^\circ$
- D** $\alpha + \beta + \theta + \varphi = 360^\circ$
- E** $\alpha + \beta + \theta + \varphi = 540^\circ$

QUESTÃO 173

Estrela no combate ao coronavírus, o álcool em gel foi um dos primeiros produtos a sumir das prateleiras no início da pandemia. O preço do produto, eficaz na higienização contra o vírus, disparou e houve escassez da matéria-prima para a produção de mais frascos. No entanto, a indústria se adaptou rapidamente e hoje há sobra do produto.

Disponível em: <https://www.exame.com>. Acesso em: 1 set. 2020. (adaptado)

O gráfico a seguir mostra o custo e o volume de álcool em gel das embalagens pesquisadas nas lojas A, B, C, D, E e F.



Em quais dessas lojas as embalagens pesquisadas têm o mesmo custo por benefício?

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

QUESTÃO 174

Uma reação química ocorre em virtude das colisões entre as partículas da superfície do material, assim, quanto maior for a superfície de contato dos reagentes envolvidos, maior será a taxa de desenvolvimento da reação e vice-versa.

Disponível em: <https://www.mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 15 set. 2020.

O corpo técnico de uma indústria farmacêutica pretende ofertar uma versão em pó de um remédio que é fabricado, atualmente, em comprimidos efervescentes cúbicos e, para isso, utilizará um pulverizador capaz de transformar cada um desses comprimidos em mil grãos cúbicos idênticos entre si.

Um engenheiro químico desse corpo técnico apresentará a ideia para o conselho da empresa a fim de exibir o aumento na velocidade de reação de decomposição da nova versão do medicamento em relação à anterior. Na realização desse cálculo, o engenheiro irá considerar que a velocidade da reação é diretamente proporcional à área da superfície de contato.

Dessa forma, a velocidade de reação na nova versão do medicamento, encontrada pelo engenheiro, equivale a quantas vezes a velocidade na versão antiga?

- A 10
- B 100
- C 600
- D 1 000
- E 6 000

QUESTÃO 175

Para lançar um novo produto no mercado, uma empresa contratou uma equipe comercial para desenvolver uma estratégia de *marketing* visando divulgar a marca da empresa e impulsionar as vendas do novo produto. De acordo com a estratégia apresentada pela equipe comercial, a quantidade de unidades vendidas do novo produto, em milhar, é dada em função do dia d da campanha por

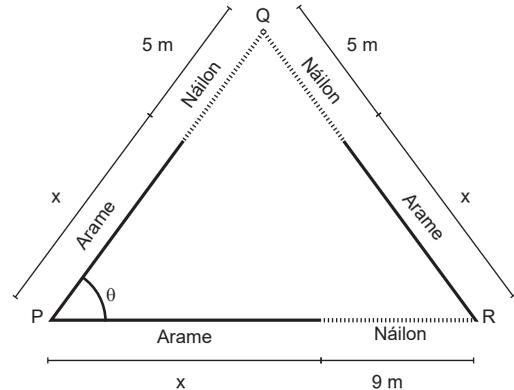
$$Q(d) = \frac{50}{2^{0,1d^2 - 2d + 7}} + 20.$$

De acordo com a estratégia apresentada, a quantidade máxima de unidades do novo produto que poderão ser vendidas em um único dia é

- A 300 000.
- B 320 000.
- C 420 000.
- D 450 000.
- E 470 000.

QUESTÃO 176

Certa área do terreno de uma chácara foi destinada à criação de galinhas. Para cercar essa área, foram utilizadas três telas de arame de comprimento x , em metro. No entanto, essas telas acabaram sendo insuficientes para cercar a área pretendida, de modo que foi necessário improvisar o restante da cerca com telas de náilon de medidas de 5 m, 5 m e 9 m. A figura a seguir representa o galinheiro, em formato triangular, já cercado.



Sabe-se que o cosseno do ângulo θ vale 0,6 e que a área (A) do triângulo PQR é dada pela

$$\text{fórmula } A = \frac{PQ \cdot PR \cdot \text{sen } \theta}{2}.$$

A área do galinheiro, em m^2 , é igual a

- A 288.
- B 192.
- C 144.
- D 96.
- E 48.

QUESTÃO 177

Em 1202, Leonardo Pisano, também conhecido como Fibonacci, propôs um enigma acerca da procriação de coelhos. A suposição de Fibonacci, talvez pouco realista, era a de que, depois de todo mês, cada par de coelhos adultos produz um par de coelhos bebês, e coelhos bebês levam um mês para se tornarem adultos.

MATEMÁTICA: 50 conceitos e teorias fundamentais explicados de forma clara e rápida. Editor: Richard Brown. Tradução: Ricardo Ploch. São Paulo: Publifolha, 2014.

Um fazendeiro comprou um par de coelhos no dia que eles se tornaram adultos. Seguindo o modelo proposto por Fibonacci, esse par irá gerar um outro um mês após a compra.

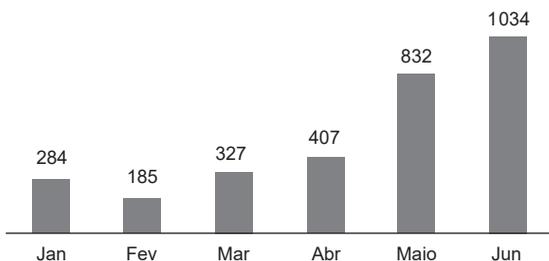
Considerando que o modelo proposto por Fibonacci é válido e que nenhum coelho morreu ao longo do tempo, quantos pares de coelhos terão sido gerados um semestre após a compra?

- A 8
- B 13
- C 20
- D 21
- E 40

QUESTÃO 178

O gráfico a seguir mostra a área da Amazônia sob alerta de desmatamento no período de janeiro a junho de 2020.

Alerta de desmatamento na Amazônia – 2020 (em km²)



No valor acumulado do semestre, os alertas indicam devastação em 3069 km² da Amazônia, um aumento de 25% em comparação ao primeiro semestre de 2019.

Disponível em: <https://www.g1.globo.com>. Acesso em: 22 set. 2020. (adaptado)

A área total sob alerta de desmatamento no primeiro semestre de 2019, em km², foi de

- A 827,2.
- B 1292,5.
- C 2301,8.
- D 2455,2.
- E 3836,3.

QUESTÃO 179

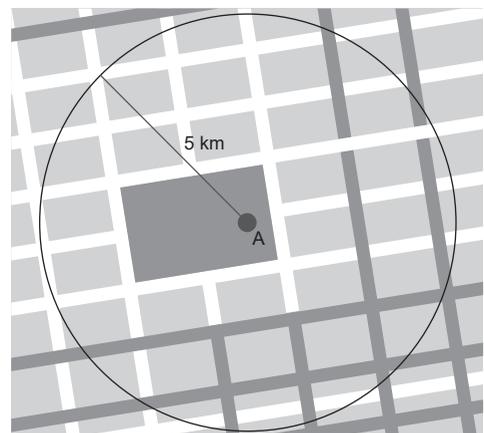
Um armazém possui certa quantidade de interruptores que controlam o sistema de iluminação de todo o local. Os interruptores funcionam de forma independente, e cada um deles, ao ser acionado, liga as lâmpadas de um recinto específico do armazém. Acionando-se pelo menos dois dos interruptores, é possível ligar as lâmpadas dos recintos do armazém de 120 maneiras diferentes.

A quantidade de interruptores que controlam o sistema de iluminação desse armazém é

- A 7.
- B 8.
- C 60.
- D 119.
- E 121.

QUESTÃO 180

Para fazer um pedido de lanche em um aplicativo de entrega de comida, um usuário configurou a busca filtrando por restaurantes que estivessem a, no máximo, 5 km de distância de sua localização, considerando qualquer direção. O aplicativo, então, exibiu a figura a seguir, em que o ponto A representa a localização do usuário e corresponde ao centro da região onde serão procurados os restaurantes.



Representando a região de busca sobre o plano cartesiano e considerando que a localização do usuário tem coordenadas (1, 2), as coordenadas dos restaurantes apresentados ao usuário, após a busca do aplicativo, devem satisfazer a inequação

- A $x^2 + y^2 \leq 5$
- B $x^2 + y^2 \leq 25$
- C $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 \leq 5$
- D $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 \leq 25$
- E $(x + 1)^2 + (y + 2)^2 \leq 25$

1º Simulado **SAS**
enem
2021