

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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



4º Simulado SAS enem2019

2º DIA

Datas de aplicação: 24/08/2019 ou 25/08/2019

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

A diligência é a mãe da boa sorte.

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 os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
8. Você não poderá se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e/ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

Uma possível dilatação térmica na estrutura da Ponte Costa e Silva provocou a interdição de parte da via no sentido Brasília-Lago Sul, na manhã do dia 5 de janeiro de 2014. Homens do Corpo de Bombeiros perceberam o problema e acionaram o Detran-DF para fechar parte da via. As placas de cimento cederam e abriram na lateral da ponte.

Disponível em: <<https://noticias.r7.com>>. Acesso em: 1º fev. 2019. (adaptado)

Para evitar que esse fenômeno físico provoque tais danos a uma ponte, as duas principais propriedades que devem ser levadas em consideração na elaboração do projeto de construção são o(a)

- A densidade e o coeficiente de dilatação da estrutura.
- B força peso da estrutura e a variação de temperatura.
- C momento resultante das forças e a densidade da estrutura.
- D variação de temperatura e o momento de forças na estrutura.
- E coeficiente de dilatação do material e a variação de temperatura.

QUESTÃO 92

As refinarias de petróleo usam uma grande quantidade de água em alguns processos industriais e, por ter alta concentração de contaminantes tóxicos, como fenóis, amônia e gás sulfídrico, esse efluente industrial – chamado de “água ácida” – não pode ser descartado até que ocorra a remoção da amônia e dos sulfetos. Os cientistas identificaram duas bactérias – *Achromobacter sp.* e *Pandoraea sp.* – capazes de reduzir a concentração desses contaminantes da “água ácida” para níveis aceitáveis, permitindo o lançamento dessa água no ambiente.

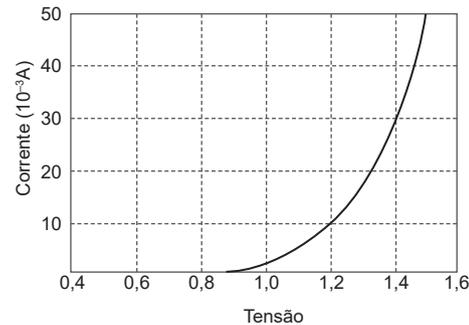
ALISSON, E. Bactérias ajudam a tratar água utilizada por refinarias de petróleo. Disponível em: <<http://agencia.fapesp.br>>. Acesso em: 3 out. 2018. (adaptado)

As bactérias utilizadas no tratamento da “água ácida” realizam, nesse contexto, um processo de

- A eutrofização, pois elas aumentam o acúmulo de nutrientes na água.
- B bioacumulação, pois elas absorvem as substâncias tóxicas do efluente.
- C biorremediação, pois elas degradam os compostos que contaminam a água.
- D mutualismo, pois elas se alimentam dos contaminantes contidos no efluente.
- E protozooperação, pois elas se beneficiam com a redução da contaminação da água.

QUESTÃO 93

Uma das características úteis dos LEDs (sigla em inglês para Diodo Emissor de Luz) é que só flui corrente elétrica por eles a partir de determinado valor de tensão elétrica aplicada aos seus terminais. O gráfico a seguir mostra a curva característica da corrente elétrica i em função da tensão elétrica V aplicada para determinado LED.



A potência elétrica dissipada por esse LED quando é utilizada uma tensão elétrica de 1,4 V excede a potência dissipada quando a tensão é 1,2 V em

- A $13 \cdot 10^{-3}$ W.
- B $20 \cdot 10^{-3}$ W.
- C $30 \cdot 10^{-3}$ W.
- D $44 \cdot 10^{-3}$ W.
- E $54 \cdot 10^{-3}$ W.

QUESTÃO 94

A partir da crise do petróleo da década de 70, a economia das nações dependentes desse recurso vem sofrendo profundas modificações na busca da substituição desse produto. Uma das opções, a baixo custo, que vem apresentando resultados favoráveis e já está difundida em vários países é o biogás. Na prática, a produção de biogás é possível com a utilização de um equipamento denominado biodigestor. Este equipamento consiste em uma câmara fechada onde é colocado o material orgânico – resíduos de alimentos e/ou excrementos de animais – em solução aquosa para que ele sofra decomposição.

DEGANUTTI, R. et al. *Biodigestores rurais: modelo indiano, chinês e batelada*. Disponível em: <<http://www.proceedings.scielo.br>>. Acesso em: 19 fev. 2019. (adaptado)

A fonte alternativa de energia citada no texto é bastante viável, pois, por meio do biodigestor, ocorre o(a)

- A produção de biogás, o qual pode ser utilizado para geração de energia elétrica.
- B combustão do biogás, a qual libera produtos que não contribuem para o efeito estufa.
- C produção de um volume constante de biogás, tornando possível a quantificação dele.
- D aproveitamento de bactérias aeróbicas retiradas de outros habitats, tornando-os limpos.
- E formação de biogás, cujo principal componente é o propano, que é um gás pouco inflamável.

QUESTÃO 95

As estações de tratamento de água (ETAs) funcionam como verdadeiras fábricas para produzir água potável.

As etapas do processo convencional de tratamento da água são: pré-cloração; pré-alcalinização; coagulação; floculação; decantação; filtração; pós-alcalinização; desinfecção; fluoretação.

Muitas impurezas presentes na água possuem natureza coloidal e propriedades elétricas que criam uma força de repulsão que impede a aglomeração e sedimentação delas. Se isso não for alterado, essas partículas permanecem no meio líquido.

TRATAMENTO de água. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br>>. Acesso em: 3 nov. 2018. (adaptado)

A desestabilização das partículas coloidais ocorre na etapa de

- A** coagulação.
- B** decantação.
- C** desinfecção.
- D** filtração.
- E** fluoretação.

QUESTÃO 96

A tirinha a seguir satiriza uma importante característica presente na classe Turbellaria, que é composta por platelmintos que atingem 25 mm de comprimento. Algumas planárias – espécies dessa classe – vivem em ambientes úmidos e podem ser predadoras e necrófagas.



A característica explicitada na tirinha permite que esses animais

- A** possuam elevado potencial biótico.
- B** aumentem a sua variabilidade genética.
- C** garantam a sua adaptação e diversificação.
- D** elevem a taxa de especiação dos indivíduos.
- E** mantenham constante o número de hospedeiros.

QUESTÃO 97

O sonar ativo funciona basicamente como o radar, só que usa pulsos sonoros em vez das ondas de rádio. As ondas de rádio só se propagam por poucos metros pela água. O pulso do sonar é emitido e, ao encontrar um obstáculo, retorna ao emissor. Medindo-se o tempo que o som levou para ir e voltar, tem-se como calcular a distância do objeto ecoado com relativa precisão.

Disponível em: <<https://www.naval.com.br>>. Acesso: 19 fev. 2019. (adaptado)

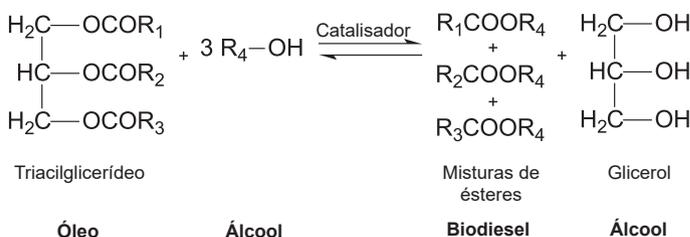
Um sonar que estava funcionando perfeitamente em um submarino foi transferido para a superfície e, sendo utilizado com a mesma configuração de quando estava submerso, foi testado ao ar livre, medindo a própria distância em relação a grandes objetos. O teste mostrou que o sonar forneceu distâncias imprecisas.

A imprecisão ocorreu porque as ondas emitidas pelo sonar

- A** propagam-se pelo ar com pouca eficiência.
- B** espalham-se por muitas direções diferentes.
- C** possuem frequências diferentes na água e no ar.
- D** são atenuadas de acordo com a distância do objeto.
- E** têm velocidades de propagação diferentes na água e no ar.

QUESTÃO 98

Uma grande variedade de óleos vegetais pode ser utilizada para a preparação do biodiesel. Entre os mais estudados encontram-se os óleos de soja, girassol, palma e coco, sendo a composição diversificada dos ácidos graxos desses óleos um fator que influencia nas propriedades do biodiesel. Óleos vegetais usados também são considerados como uma fonte promissora para obtenção desse biocombustível, em função do baixo custo e por envolver reciclagem de resíduos. A reação de obtenção do biodiesel – transesterificação – é exemplificada a seguir, em que R₁, R₂, R₃ e R₄ são cadeias de hidrocarbonetos.



GERIS, R. et al. *Biodiesel de soja – reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica*. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 3 nov. 2018. (adaptado)

A reação citada pode ser classificada como uma

- A** substituição radicalar.
- B** eliminação eletrofilica.
- C** eliminação nucleofílica.
- D** substituição eletrofilica.
- E** substituição nucleofílica.

QUESTÃO 99

Diversas espécies de plantas são encontradas em ambientes alagados. A quantidade de água salgada no solo inundado e as características desse solvente determinam alterações fisiológicas nas células vegetais, como a plasmólise da célula vegetal – redução do volume celular em função da perda de água por osmose.

Esse tipo de alteração fisiológica ocorre frequentemente em vegetais submetidos aos solos naturalmente alagados dos ecossistemas do(a)

- A Caatinga.
- B Pampas.
- C Manguezal.
- D Mata dos Cocais.
- E Várzea Amazônica.

QUESTÃO 100

pH igual a 7 é sempre neutro?

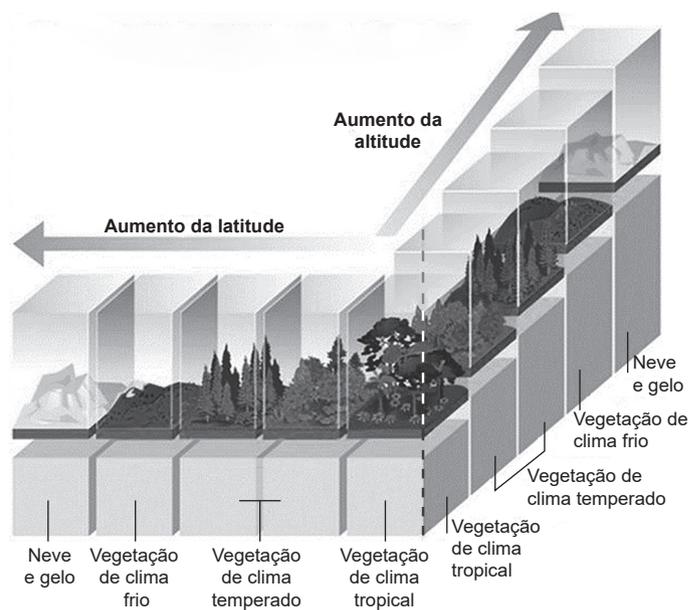
Essa pergunta foi inserida como uma questão problematizadora no início de uma aula de Química. O professor queria verificar se os estudantes conheciam o conceito correto sobre a escala de pH. Então, ele propôs que os alunos construíssem duas escalas de pH denominadas I e II. A escala I deveria ser feita considerando a água pura na temperatura de 25 °C, e a escala II, água pura na temperatura de 60 °C. Considere os produtos iônicos da água pura: K_w (25 °C) = $1 \cdot 10^{-14}$; K_w (60 °C) = $1 \cdot 10^{-13}$.

O valor de pH = 7 indica que o meio nas escalas I e II está, respectivamente,

- A neutro e ácido.
- B neutro e neutro.
- C básico e neutro.
- D neutro e básico.
- E básico e básico.

QUESTÃO 101

A vegetação é reflexo das condições naturais de solo e clima do lugar em que ocorre. Alguns fatores, como latitude e altitude, influenciam na distribuição dos diferentes tipos de vegetação. A imagem a seguir evidencia os efeitos desses fatores nas paisagens naturais.



VEGETAÇÕES. Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/>>. Acesso em: 4 out. 2018. (adaptado)

De acordo com o demonstrado na imagem, pode-se observar que altitudes

- A elevadas propiciam o desenvolvimento de florestas temperadas.
- B baixas e baixas latitudes favorecem a formação de florestas tropicais.
- C baixas facilitam a formação da Taiga, que é localizada em zonas tropicais.
- D baixas, juntamente com baixas latitudes, favorecem a formação da Tundra.
- E elevadas, juntamente com altas latitudes, propiciam a formação de florestas.

QUESTÃO 102

Princípios da Microscopia

Parece-nos, à primeira vista, que, se dispuséssemos de instrumentos perfeitos, poderíamos examinar uma amostra com aumentos cada vez maiores e perceber detalhes cada vez menores até distinguir os átomos ou, quem sabe, as partículas que os compõem.

Não é isso o que ocorre: existe uma limitação física, relacionada com a radiação utilizada, para a menor distância entre dois pontos, e esta permite distingui-los separadamente. Esta distância é chamada de “limite de resolução”, e um aumento maior não revelará nenhum detalhe adicional da estrutura.

Disponível em: <<https://www.portalsaofrancisco.com.br>>. Acesso em: 22 fev. 2019. (adaptado)

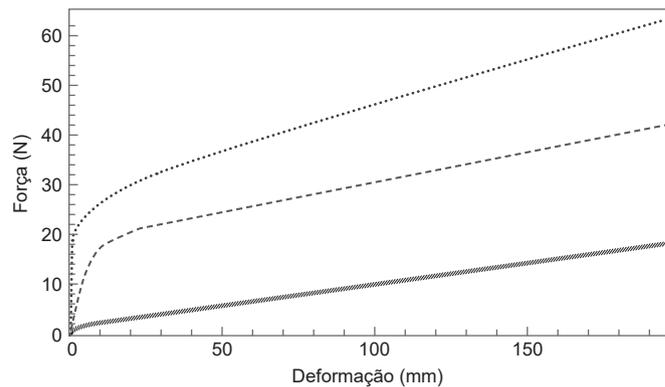
Considerando que a velocidade da luz no vácuo é aproximada de $3 \cdot 10^8$ m/s e que a frequência do espectro eletromagnético visível vai, aproximadamente, de $4,3 \cdot 10^{14}$ Hz a $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz, suponha que a melhor resolução de um microscópio é capaz de diferenciar dois pontos que distam, entre si, o comprimento de onda mínimo utilizado.

Um microscópio que utiliza todo o espectro visível tem uma melhor resolução que diferencia dois pontos separados por uma distância de

- A** $1,3 \cdot 10^{-12}$ mm.
- B** $2,3 \cdot 10^{-12}$ mm.
- C** $4,0 \cdot 10^{-4}$ mm.
- D** $5,0 \cdot 10^{-4}$ mm.
- E** $7,0 \cdot 10^{-4}$ mm.

QUESTÃO 103

O método pilates tem como base um conceito denominado contrologia, que é o controle consciente de todos os movimentos musculares do corpo. Esse método é uma aplicação dos mais importantes princípios das forças que atuam em cada um dos ossos do esqueleto humano, com o conhecimento dos mecanismos funcionais do corpo e o entendimento dos princípios de equilíbrio e gravidade aplicados. Um dos equipamentos desenvolvidos por Pilates é o aparelho *Reformer*, que contém molas resistivas. A figura a seguir apresenta a força de resistência de três molas do *Reformer* em um gráfico da força elástica em relação à deformação elástica.



	Constante elástica	Traço
Mola 1	K_1
Mola 2	K_2	---
Mola 3	K_3	////

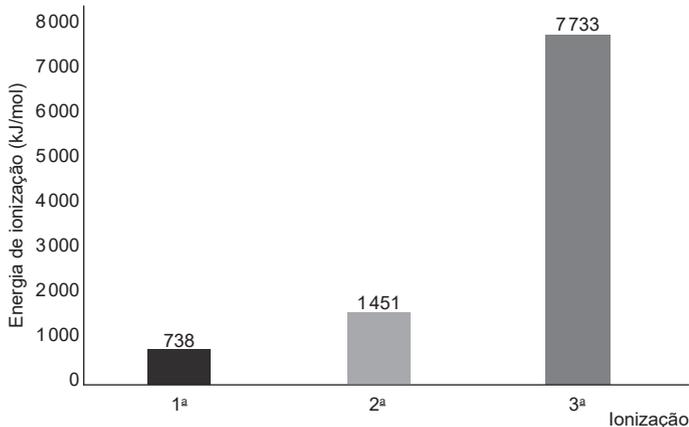
LUCHESE, M. M.; MARRANGHELLO, G. F.; ROCHA, F. S. *Pilates: um olhar da física. Física na Escola*, v. 16, n. 2, 2018. Disponível em: <<http://www1.fisica.org.br>>. Acesso em: 6 fev. 2019. (adaptado)

Considerando a Lei de Hooke, qual a relação entre as constantes elásticas K_1 , K_2 e K_3 e entre as forças necessárias para deformar as molas?

- A** $K_1 = K_2 = K_3$, e as molas exigem forças iguais.
- B** $K_1 > K_2 > K_3$, e a mola 3 exige a menor das forças.
- C** $K_1 > K_2 > K_3$, e a mola 1 exige a menor das forças.
- D** $K_1 < K_2 < K_3$, e a mola 3 exige a menor das forças.
- E** $K_1 < K_2 < K_3$, e a mola 1 exige a menor das forças.

QUESTÃO 104

A energia de ionização de um átomo é a energia mínima necessária para a remoção de um elétron dele em seu estado fundamental na forma gasosa. A 1ª energia de ionização está associada à remoção do primeiro elétron do átomo neutro, a 2ª energia, à remoção do segundo elétron desse mesmo átomo, e, assim, sucessivamente. Um estudante mediu a 1ª, a 2ª e a 3ª energias de ionização de um determinado elemento químico e obteve os valores expressos no gráfico a seguir.



Considere os números atômicos (Z): Na = 11, Mg = 12, Al = 13, Si = 14 e P = 15.

De acordo com os dados fornecidos, o elemento usado pelo aluno é o

- A** alumínio.
- B** fósforo.
- C** magnésio.
- D** silício.
- E** sódio.

QUESTÃO 105

A vasectomia é um procedimento cirúrgico que impede o homem de ter filhos. A cirurgia interrompe a circulação dos espermatozoides que são produzidos pelos testículos e conduzidos para a uretra. Muitos homens se recusam a fazer essa cirurgia porque imaginam que ela possa provocar distúrbios de ereção, no que estão completamente enganados. A vasectomia torna o homem estéril, mas não interfere na produção de hormônios masculinos nem em seu desempenho sexual.

VASECTOMIA. Disponível em: <<http://bvsmms.saude.gov.br>>. Acesso em: 11 nov. 2018. (adaptado)

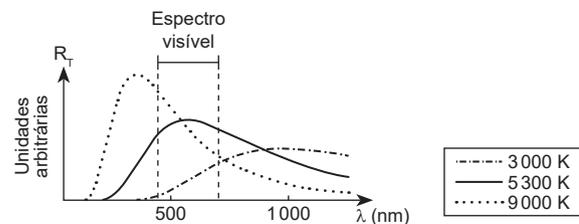
O procedimento cirúrgico citado impede a geração de filhos, pois

- A** provoca a secção dos canais deferentes.
- B** impede a espermatogênese nos testículos.
- C** rompe a bolsa de armazenamento dos gametas.
- D** diminui a liberação de fluido pelas vesículas seminais.
- E** reduz a produção do líquido prostático produzido na próstata.

QUESTÃO 106

Já lhe perguntaram... por que não existem estrelas verdes?

A intensidade da luz dada pela função $R_T(\lambda)$ assume um valor máximo para um determinado comprimento de onda, que aumenta juntamente com a temperatura. Assim, para um objeto a uma temperatura de 3000 K, o máximo dessa função ocorre para um comprimento de onda maior do que o da luz vermelha, ou seja, na região do infravermelho. No que diz respeito ao espectro visível, existe uma clara predominância dos comprimentos de onda maiores, pois a curva é mais elevada no limite vermelho do que no limite violeta; o objeto apresentará, portanto, uma coloração avermelhada. Já para um objeto a 9000 K a situação é inversa: o pico de sua radiância espectral encontra-se na região do ultravioleta, e, na luz visível que irradia, predomina o violeta; assim, ele se apresentará azulado. Para a temperatura intermediária, qual seja 5300 K, o pico da radiância espectral encontra-se no meio do espectro visível. Como mostra o gráfico a seguir.



Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br>>. Acesso em: 7 nov. 2018. (adaptado)

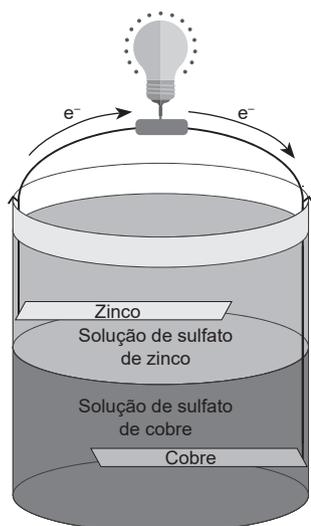
Em estrelas com temperaturas próximas a 5300 K, a ausência de observação de coloração verde ocorre porque a frequência associada a essa cor de luz é emitida com intensidade

- A** aproximada à de outras frequências do espectro visível.
- B** absorvida facilmente por outras estrelas de menor temperatura.
- C** presente apenas em estrelas com temperaturas inferiores a 3000 K.
- D** evidente apenas em estrelas com temperaturas superiores a 9000 K.
- E** insuficiente se comparada à das outras frequências do espectro visível.

QUESTÃO 107

A maneira mais simples de fazer uma pilha de Daniell é colocar uma tira de cobre próximo ao fundo de um frasco de vidro, em seguida despejar uma solução de sulfato de cobre em quantidade suficiente para cobrir completamente a tira de cobre. Posteriormente, uma tira de zinco é colocada um pouco acima da solução anterior, e, então, uma solução de sulfato de zinco é cuidadosamente adicionada ao frasco. Por possuir menor densidade, a solução de sulfato de zinco permanece, por algum tempo, sobre a solução de sulfato de cobre. Essa pilha só apresenta resultados satisfatórios para acionar equipamentos que exigem baixas correntes elétricas, como relógios de pulso e parede. A seguir, encontra-se o esquema da pilha descrita.

Considere os seguintes potenciais-padrão de redução: $E^\circ (\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$.



BOCCHI, N. et al. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. Disponível em: <<http://qnesc.sbg.org.br>>. Acesso em: 12 nov. 2018. (adaptado)

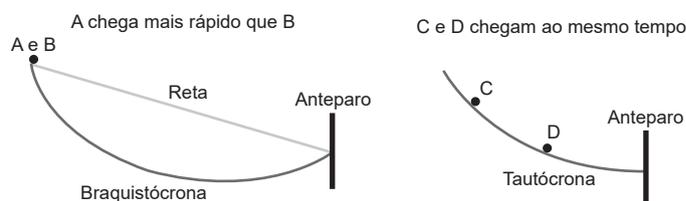
Dispondo da pilha citada, a corrente necessária para alimentar um relógio de pulso é obtida a partir da

- A** diminuição da massa da placa de cobre metálico.
- B** corrosão do zinco metálico e redução dos íons cobre.
- C** transformação de energia elétrica em energia química.
- D** oxidação do zinco metálico e redução do cobre metálico.
- E** neutralização do meio com a solução de sulfato de zinco.

QUESTÃO 108

Para demonstrar os efeitos de diferentes trajetórias nos tempos de queda de corpos abandonados do repouso, utilizou-se os objetos A, B, C e D, de massas iguais, e determinados tipos de curvas, todos feitos com material de atrito desprezível. A curva braquistócrona é construída de maneira que o tempo do percurso até determinado ponto é o mínimo possível. A curva tautócrona tem a característica de que o tempo do percurso até determinado ponto é sempre o mesmo, independentemente da posição inicial do objeto.

Em um primeiro experimento, foram abandonados, simultaneamente, os objetos A e B a partir do repouso e da mesma altura, de maneira que A percorreu a curva braquistócrona, e B percorreu uma estrutura reta. Notou-se que o objeto A chegou a um anteparo, no fim da trajetória, antes do B. No segundo experimento, os objetos C e D foram abandonados do repouso em diferentes alturas, percorreram a curva tautócrona e chegaram ao mesmo tempo em um anteparo no fim da trajetória.



Logo antes de colidir com o anteparo, as energias mecânicas E_A , E_B , E_C e E_D , dos respectivos objetos A, B, C e D, satisfazem as relações

- A** $E_A > E_B$ e $E_C > E_D$.
- B** $E_A < E_B$ e $E_C = E_D$.
- C** $E_A = E_B$ e $E_C = E_D$.
- D** $E_A = E_B$ e $E_C > E_D$.
- E** $E_A < E_B$ e $E_C > E_D$.

QUESTÃO 109

A vitamina C – ácido ascórbico – desempenha várias funções no corpo humano. Ela interfere no metabolismo do ferro, da glicose e de outros glicídios, bem como na saúde dos dentes e gengiva. O aumento do seu consumo é particularmente indicado para pessoas portadoras de processos infecciosos como gripes e inflamações.

A acerola contém 40 a 80 vezes mais vitamina C do que o suco de limão ou laranja, fontes tradicionais dessa vitamina. Um estudo foi realizado para mensurar o teor de vitamina C em polpas de acerola pasteurizadas e não pasteurizadas após um ano congeladas. A concentração inicial de vitamina C nas polpas, antes do congelamento, era igual a 2079 mg/100 mL de polpa. Os dados coletados são demonstrados na tabela a seguir.

Tempo de congelamento (dias)	Amostra	Teor de vitamina C (mg/100 mL de polpa)
365	Não pasteurizada	1 288
365	Pasteurizada	1 165

CAMPELO, E. C. de S. et al. Teores de vitamina "C" em polpas de acerola (*Malpighia glabra* L.) congeladas. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/>>. Acesso em: 14 out. 2018. (adaptado)

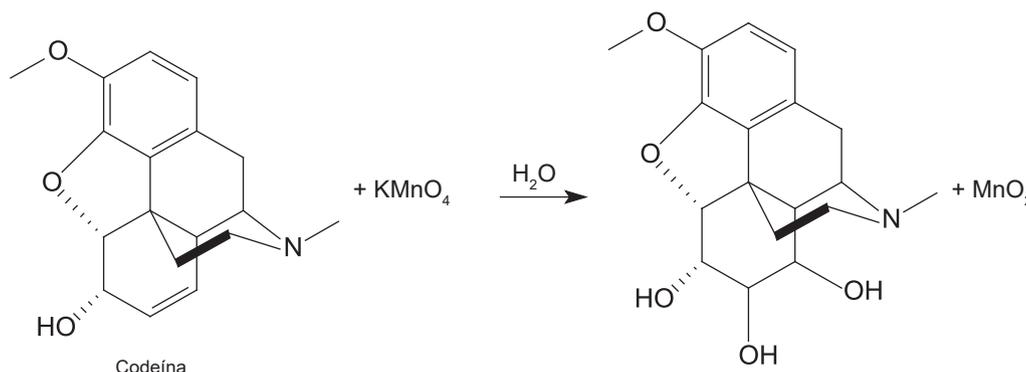
Considere a massa molar do ácido ascórbico igual a $176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

A concentração molar de ácido ascórbico, em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, da amostra que apresentou a maior perda de vitamina C em um ano é mais próxima de

- A 0,045.
- B 0,052.
- C 0,066.
- D 0,073.
- E 0,118.

QUESTÃO 110

Um dos princípios ativos dos medicamentos indicados para o tratamento da dor, da tosse e no combate à diarreia é a codeína, um derivado da morfina, princípio ativo extraído da papoula. A codeína reage com o permanganato de potássio (KMnO_4), conforme a reação a seguir, em que se observa o descoloramento da cor violeta do KMnO_4 e o surgimento de um precipitado castanho devido à formação do óxido de manganês IV (MnO_2). Essa reação é utilizada na identificação de um grupamento funcional específico contido na codeína e é conhecida como Teste de Baeyer.



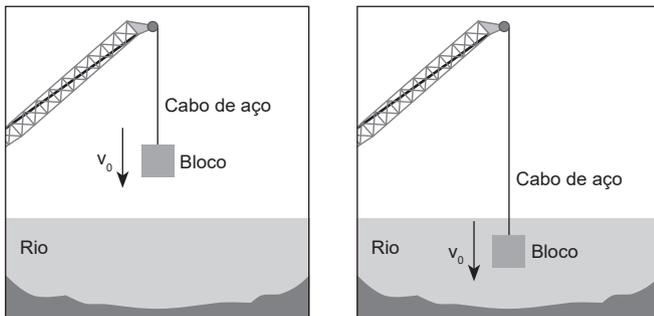
PAZINATO, M. S. et al. Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/>>. Acesso em: 8 nov. 2018. (adaptado)

Assim como a codeína, outra substância capaz de reagir com o KMnO_4 e originar um precipitado castanho é o

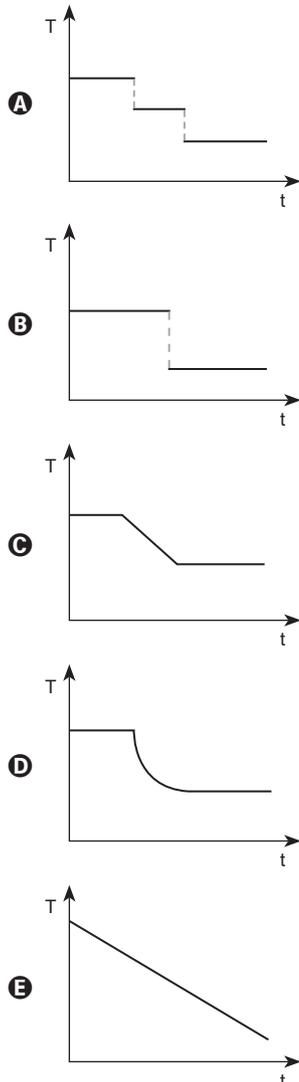
- A benzeno.
- B ciclopenteno.
- C ciclopropano.
- D etanol.
- E etoxietano.

QUESTÃO 111

Na construção de uma ponte utilizou-se um grande bloco de concreto homogêneo em formato de cubo. Ele foi suspenso no ar por um cabo de aço de dimensões desprezíveis e abaixado suavemente com velocidade constante até chegar ao fundo do rio. As figuras a seguir esquematizam a situação antes e depois de o bloco ser submerso.



O gráfico que melhor representa a intensidade da tração T no cabo em função do tempo t antes, durante e depois da imersão do bloco na água é



QUESTÃO 112

Desde que o homem começou a se deslocar de um ponto a outro do planeta, também passou a carregar consigo animais, plantas e microrganismos. No Brasil, esse fenômeno tem início com a chegada dos europeus no continente, no qual se dá a introdução de várias espécies nos ecossistemas, como o pardal – no controle de pragas – e o pombo – por questões estéticas. Isso tem sido considerado a segunda maior causa de extinção de espécies no planeta, afetando diretamente a biodiversidade.

SILVA, J. Disponível em: <<http://biogeografia-ufsm.blogspot.com>>. Acesso em: 8 out. 2018. (adaptado)

No contexto anterior, um dos principais processos responsáveis pela perda de espécies é o(a)

- A** alteração do fenótipo dos animais trazidos de outros ambientes.
- B** uso de animais domésticos como cobaias em pesquisas científicas.
- C** introdução de espécies exóticas fora da área de distribuição natural delas.
- D** problema ambiental causado por modificações genéticas feitas nos animais.
- E** reprodução de animais em cativeiro para a caça controlada de indivíduos hospedeiros.

QUESTÃO 113

Não é incomum, durante as partidas de futebol, vermos os jogadores deitados no gramado, geralmente com as mãos na musculatura posterior da coxa, ou na panturrilha, urrando de dor. Nesses casos, na maioria das vezes, não se trata de uma lesão grave, e sim cãibra, uma contração involuntária da musculatura que propaga uma dor intensa e momentânea, exigindo alguns cuidados para dissipá-la.

CÂIBRAS: aprenda quatro técnicas para reverter a dor aguda na musculatura. Disponível em: <<https://globoesporte.globo.com>>. Acesso em: 4 out. 2018. (adaptado)

A dor momentânea na musculatura dos jogadores é causada por um processo denominado

- A** quimiossíntese.
- B** gliconeogênese.
- C** respiração celular.
- D** fermentação láctica.
- E** fermentação alcoólica.

QUESTÃO 114

É chamada de fluxo de potência a quantidade de energia elétrica que é gerada nas usinas elétricas e transmitida por cabos metálicos até os centros de distribuição. Ao elaborar um projeto de construção de uma usina elétrica, dimensionar o maior fluxo de potência a ser gerado e transmitido é um grande desafio. Devido à grande extensão das linhas de transmissão, a resistência pode acarretar perdas significativas do fluxo de potência e até inviabilizar a geração de energia elétrica.

As melhores ações para diminuir a resistência das linhas de transmissão e aumentar o fluxo de potência são, respectivamente,

- A diminuir o diâmetro dos cabos e reduzir a tensão de transmissão.
- B aumentar o diâmetro dos cabos e elevar a tensão de transmissão.
- C diminuir o diâmetro dos cabos e manter a tensão de transmissão.
- D aumentar o diâmetro dos cabos e reduzir a tensão de transmissão.
- E diminuir o diâmetro dos cabos e elevar a tensão de transmissão.

QUESTÃO 115

Cientistas do Imperial College London – Reino Unido – erradicaram uma população cativa de mosquitos transmissores da malária por meio da introdução de uma mutação genética que torna as fêmeas estéreis. A técnica usada, denominada genética dirigida ou impulso genético (*gene drive*), consiste em editar o DNA de alguns indivíduos e esperar que essa modificação se espalhe por sucessivas gerações. O ponto-chave da edição do DNA é que ela afeta apenas as fêmeas que possuem duas cópias do gene modificado, uma do pai e outra da mãe. Essas se desenvolvem com características anatômicas de ambos os sexos e são incapazes de picar ou colocar ovos.

MARTÍN, B. Mutação genética elimina uma população de mosquitos transmissores da malária. Disponível em: <<https://brasil.elpais.com>>. Acesso em: 4 out. 2018. (adaptado)

A erradicação da população de mosquitos por meio da técnica descrita foi ocasionada pela

- A formação das bases púricas.
- B transcrição do RNA dos machos.
- C alteração genética desses indivíduos.
- D produção da enzima RNA polimerase.
- E existência de milhares de nucleotídeos no DNA.

QUESTÃO 116

Nas bebidas carbonatadas, o CO_2 é adicionado para conferir efervescência, promovendo a sensação de frescor, além de fornecer estabilidade microbiológica, logo a perda de gás carbônico em bebidas é um importante fator a ser considerado no controle de qualidade de um produto.

MAIOLI, D. *Caracterização físico-química e sensorial de bebida energética durante o armazenamento*. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2014. (adaptado)

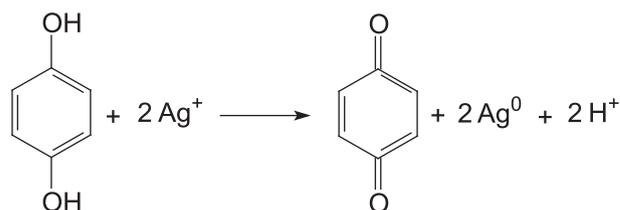
Um garoto desejando tomar refrigerante percebeu que, ao adicionar a bebida no copo, não houve a formação de bolhas. Ao comunicar à sua mãe, ela o orientou a não tomar a bebida.

Com base no texto, a orientação da mãe está certa, pois esse refrigerante

- A apresenta gosto ruim e pode induzir dores de cabeça.
- B possui componentes oxidados devido à ausência do CO_2 .
- C pode estar contaminado devido à redução da acidez do meio.
- D favorece a corrosão do esmalte dentário por estar muito ácido.
- E está mais doce por causa do aumento da concentração de açúcar.

QUESTÃO 117

A revelação do filme radiográfico é uma reação química de oxirredução. O filme contém uma emulsão composta de sal de prata em gelatina, geralmente brometo de prata (AgBr). Quando o filme sensibilizado é colocado na solução reveladora, ocorre a redução da prata, a qual fica finamente pulverizada sobre a película. Um dos agentes redutores usados como revelador é a hidroquinona ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$). A reação de redução da prata é apresentada a seguir:



Para facilitar a presença desses reagentes na emulsão, neutraliza-se o meio com uma base denominada “acelerador”.

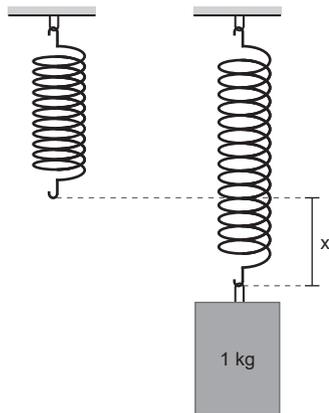
STORGATTO, G. A. et al. *A Química na Odontologia*. Disponível em: <<http://qnint.s bq.org.br>>. Acesso em: 30 set. 2018. (adaptado)

Com base no texto anterior, uma espécie que pode atuar como acelerador nos processos de revelação de imagem é o

- A Na_2CO_3 .
- B NaNO_3 .
- C CuSO_4 .
- D KClO_4 .
- E NH_4Cl .

QUESTÃO 118

Uma pessoa fez uma balança simples utilizando algumas molas presas ao teto. Testando uma mola de constante elástica K , essa pessoa fez duas marcações na parede, antes e depois de pendurar um objeto de 1 kg de massa, e observou a distância x entre elas, conforme mostra a figura a seguir.



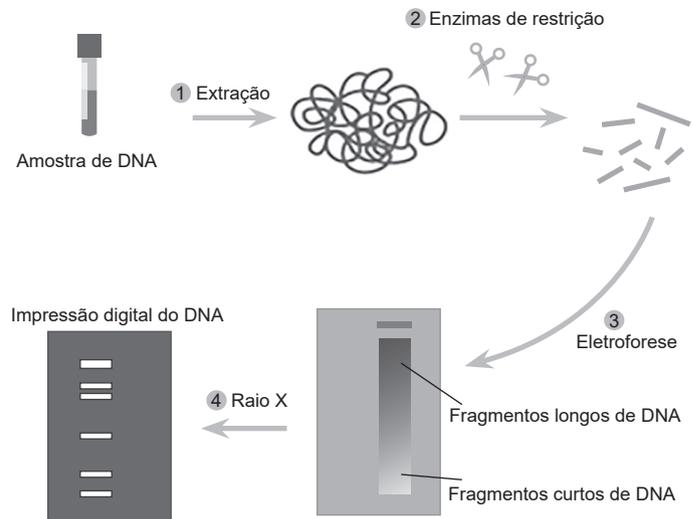
Em seguida, reconfigurou a balança, colocando duas molas idênticas, de constante elástica $2K$ cada, associadas em paralelo.

Ao fazer novas marcações, antes e depois de pendurar o objeto de 1 kg na balança reconfigurada, essa pessoa observou uma distância entre as marcas de

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

QUESTÃO 119

A imagem a seguir demonstra um processo de análise de amostras de DNA.



O processo descrito na imagem de análise de DNA pode ser utilizado na técnica biotecnológica relacionada ao(à)

- A** clonagem.
- B** transgenia.
- C** identificação de pessoas.
- D** cariotipagem cromossômica.
- E** sequenciamento de genomas.

QUESTÃO 120

A nova tecnologia fotovoltaica usando cristais de perovskitas foi descoberta em 2009. “Inicialmente, a eficiência de conversão de energia das células solares de perovskita era de apenas 3%. Hoje, já temos eficiências tão altas quanto 22%. Esse rápido avanço colocou as células solares de perovskitas em competição com as células de silício comerciais, e essa tecnologia já é considerada promissora para a aplicação em larga escala”, detalhou a pesquisadora Sílvia Letícia Fernandes, responsável pelos novos aprimoramentos.

Disponível em: <<https://www.inovacaotecnologica.com.br>>. Acesso em: 8 fev. 2019.

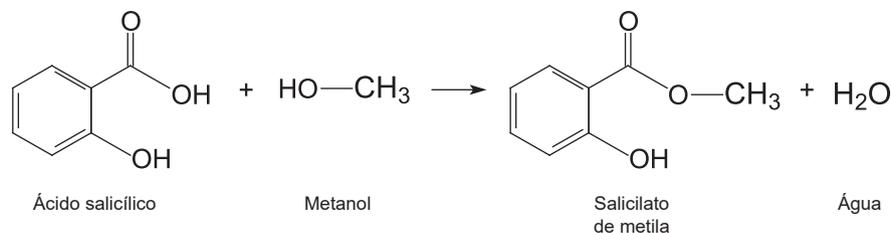
Suponha que um painel fotovoltaico de 2 m^2 transformou a luz solar em energia elétrica com eficiência de 22% durante uma exposição direta de 10 minutos a uma radiação solar de $1\,000\text{ W/m}^2$.

A energia que foi produzida pelo painel é de, aproximadamente,

- A** $4,4 \cdot 10^3\text{ J}$.
- B** $6,6 \cdot 10^4\text{ J}$.
- C** $1,3 \cdot 10^5\text{ J}$.
- D** $2,6 \cdot 10^5\text{ J}$.
- E** $1,2 \cdot 10^6\text{ J}$.

QUESTÃO 121

Os salicilatos de alquila são amplamente utilizados na medicina, sendo o salicilato de metila, conhecido popularmente como óleo de gaultéria, uma substância de ampla ocorrência nos vegetais. A principal aplicação dessa substância é no alívio de dores musculares, e a reação de síntese dela é demonstrada a seguir.



ZANDONÁ, G. L. Síntese, caracterização e estudo da reatividade de salicilatos e benzoatos de alquila resorcinólicos com íons metálicos. 2013. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul, 2013. (adaptado)

Considere as massas molares (em $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$): metanol = 32, ácido salicílico = 138 e salicilato de metila = 152.

Um farmacêutico deseja sintetizar o salicilato de metila partindo de 690 g de ácido salicílico e 128 g de metanol.

Considerando que o rendimento da reação foi de 90%, a massa de salicilato de metila, em gramas, obtida após a síntese é mais próxima de

- A 547.
- B 608.
- C 684.
- D 760.
- E 844.

QUESTÃO 122

Escamas de peixe piezoelétricas

Já se sabia que as escamas de peixe podem apresentar o efeito piezoelétrico graças à composição de nanofibrilas de colágeno. Os testes mostraram que o nanogerador piezoelétrico biocompatível formado a partir dessas escamas consegue gerar energia a partir de vários tipos de movimento do ambiente – como fluxo do vento, vibrações sonoras e de máquinas – e dos movimentos do corpo humano.

Cada nanogerador produz incríveis 4 Volts, com uma corrente de 1,5 até 6 microamperes, dependendo da fonte de vibração.

Disponível em: <<https://www.inovacaotecnologica.com.br>>. Acesso em: 12 fev. 2019 (adaptado)

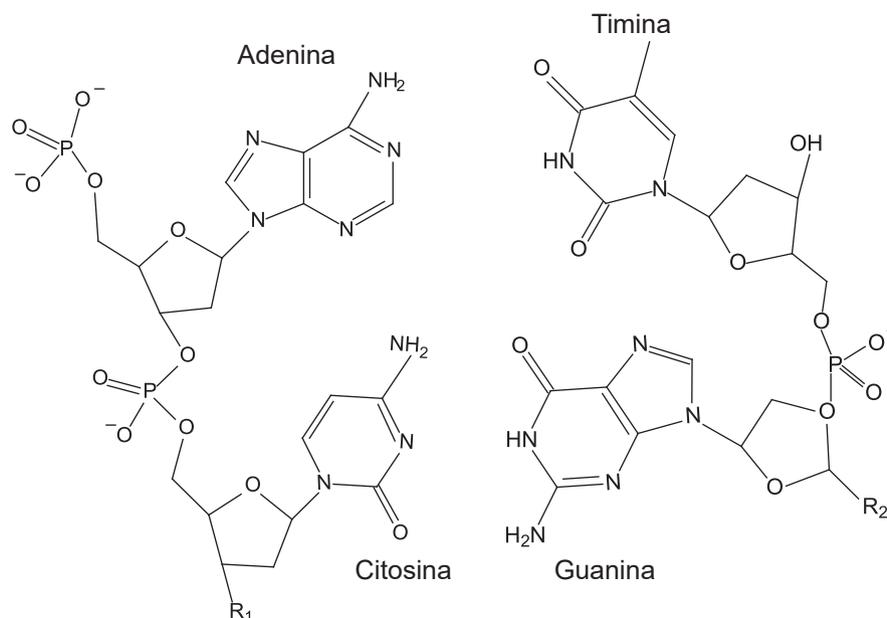
A potência elétrica máxima que cada nanogerador pode produzir, em microwatt, é igual a

- A 2,7.
- B 6,0.
- C 10,7.
- D 24,0.
- E 144,0.

QUESTÃO 123

Os processos de replicação e transcrição do DNA são possíveis porque neles ocorre a desnaturação das moléculas, ocasionada pela separação das fitas e desestruturação da dupla hélice. As interações entre as bases nitrogenadas – adenina com timina e citosina com guanina – são as responsáveis pela preservação da estrutura íntegra do DNA. A formamida e o dimetilsulfóxido são agentes que desestabilizam a molécula do DNA, provocando a desnaturação dela. Sabe-se que esses agentes possuem maior dificuldade em romper uma das interações entre duas bases nitrogenadas, como as citadas anteriormente.

A seguir, encontra-se uma parte da estrutura química do DNA, em que R_1 e R_2 representam o restante da cadeia.



O pareamento mais difícil de ser desestabilizado no processo de replicação do DNA e o tipo de interação entre as bases nitrogenadas que o compõem são, respectivamente,

- A** A-T e dipolos induzidos.
- B** C-G e forças de dispersão.
- C** C-G e dipolos permanentes.
- D** A-T e ligações de hidrogênio.
- E** C-G e ligações de hidrogênio.

QUESTÃO 124

Que mundo este, santo Deus! – murmurou Emília, muito atenta a tudo quanto se passava ao redor. É o tal “mundo biológico” de quem tanto o Visconde falava, bem diferente do “mundo humano”. Diz ele que aqui quem governa não é de nenhum governo como soldados, juizes e cadeias. Quem governa é uma invisível Lei Natural. E que lei natural é essa? Simplesmente a Lei do Quem Pode Mais. A natureza só quer saber de uma coisa: o que pode mais tem o que quer, até o momento em que apareça outro que possa ainda mais e lhe come tudo.

LOBATO, Monteiro. *A chave do tamanho*. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1964. (adaptado)

O trecho foi retirado das aventuras da boneca Emília, personagem criada pelo escritor Monteiro Lobato no chamado “mundo biológico”, que é equivalente à natureza. A “Lei do Quem Pode Mais”, citada no texto, se inspira na Seleção Natural de Charles Darwin, pois a(s)

- A** espécies se modificam para se adaptar ao ambiente em que vivem.
- B** espécies adaptadas possuem genes alelos que se separam na meiose.
- C** espécies não sofrem extinção, mas se transformam ao longo do tempo.
- D** explicação dos conceitos de mutação gênica e recombinação está incluída nessa lei.
- E** adaptação dos indivíduos ao ambiente interfere na chance de eles gerarem descendentes.

QUESTÃO 125

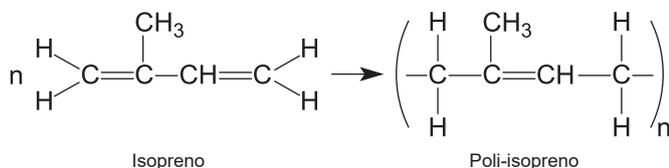
As fontes alternativas de energia estão em crescente evidência e caracterizam-se por serem renováveis e pouco ou não poluentes, como a energia eólica – gerada a partir dos ventos – e a energia solar, que é produzida por meio da incidência de raios solares sobre placas que geram energia. A energia oriunda das hidrelétricas, apesar de ser considerada limpa, pode apresentar alguns impactos ambientais negativos; entre eles, pode-se citar a construção de barragens e lagos artificiais, que podem levar à perda do hábitat natural de alguns animais, por exemplo.

Além de causar os impactos ambientais mencionados no texto, uma usina hidrelétrica possui como principal fonte poluidora a

- A** remoção da vegetação nas regiões adjacentes aos lagos artificiais das usinas.
- B** poluição sonora causada pelas turbinas durante a geração da energia elétrica.
- C** produção de ozônio na baixa atmosfera, que causa smog fotoquímico nas cidades.
- D** decomposição da biomassa decantada nos reservatórios, a qual emite gases estufa.
- E** captação de dióxido de enxofre pela água dos reservatórios, o qual torna a água ácida.

QUESTÃO 126

A borracha é um polímero natural obtido a partir da coagulação de um látex recolhido de algumas espécies vegetais, principalmente da *Hevea brasiliensis*, conhecida popularmente como seringueira. Quimicamente, a borracha natural é um polímero do isopreno, como demonstrado na reação de polimerização a seguir.



BORRACHA natural. Disponível em: <<https://www.ctborracha.com>>. Acesso em: 8 nov. 2018. (adaptado)

De acordo com a reação, partindo do isopreno, a formação do poli-isopreno ocorre a partir da

- A** reação do isopreno com radicais vinila.
- B** eliminação de radicais metila do isopreno.
- C** adição de um mol de moléculas de hidrogênio ao isopreno.
- D** formação de novas ligações sigma após a quebra de ligações pi.
- E** condensação de moléculas de propeno e quebra de ligações sigma.

QUESTÃO 127

Diversos eventos das plantas dependem da absorção e transporte de água. A água possui propriedade polar, que a torna um excelente solvente. Além disso, ela permite a estabilidade da temperatura da planta, uma vez que essa substância exige uma alta energia para que a sua temperatura seja alterada. As raízes das plantas eudicotiledôneas possuem pelos que aumentam a superfície de absorção desse solvente. Em geral, a absorção é maior nos tecidos próximos aos ápices (tecido mais jovem), o que permite que novas raízes sejam capazes de buscar e absorver água.

RIGHI, Adne Abbud (Org.). *Botânica no Inverno 2012*. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012. (adaptado)

A zona da raiz das plantas especificadas no texto que é responsável pela absorção do solvente citado é a

- A** zona pilífera.
- B** zona da coifa.
- C** zona de distensão.
- D** zona meristemática.
- E** zona de alongamento.

QUESTÃO 128

As ondas eletromagnéticas de radiofrequência transmitidas em frequências que vão, aproximadamente, de 500 kHz a 1500 kHz podem ser captadas por um receptor elétrico simples e reproduzidas por um fone de ouvido, utilizando-se apenas a energia que as próprias ondas transportam. Assim, não é necessário o uso de energia fornecida pela rede elétrica ou mesmo por pilhas.

Disponível em: <<http://www.cienciaiao.usp.br>>. Acesso em: 5 fev. 2019. (adaptado)

O texto trata de um rádio primitivo conhecido como “Rádio de Galena”, capaz de funcionar sem a necessidade de alimentação externa como pilhas, baterias ou ligação com a rede elétrica. O funcionamento desse tipo de rádio é baseado na indução eletromagnética, que foi estudada por Faraday.

O dispositivo é capaz de funcionar na ausência de pilhas e de acesso à rede elétrica, pois, no circuito dele, o(a)

- A** fluxo magnético constante produz um campo elétrico.
- B** variação de fluxo térmico produz uma tensão induzida.
- C** fluxo magnético constante produz uma tensão induzida.
- D** variação de fluxo magnético produz uma tensão induzida.
- E** variação de fluxo elétrico produz uma corrente elétrica constante.

QUESTÃO 129

O consumo exagerado de recursos naturais e as tecnologias usadas para transformar esses recursos interferem de forma violenta nos ecossistemas planetários, esgotando ou comprometendo as fontes naturais de matéria-prima. Diante disso, o desenvolvimento sustentável surgiu como uma forma de propor ações racionais que auxiliem a não esgotar, e sim preservar os recursos naturais, utilizando-os com a consciência de que eles são finitos. Nesse âmbito, o processo de reciclagem do alumínio é muito importante, pois proporciona uma alta economia de energia, uma vez que se utiliza apenas 5% da energia que seria necessária para a produção desse metal a partir do seu minério, a bauxita.

COSTA, L. G.; PIRES, H. A contribuição da reciclagem do alumínio para o alcance do desenvolvimento sustentável. Disponível em: <<https://www.aedb.br>>. Acesso em: 18 fev. 2019. (adaptado)

No contexto anterior, o processo de reciclagem do metal citado é importante do ponto de vista da sustentabilidade ambiental, pois

- A** garante o sustento de diversas famílias que recolhem as latas de refrigerante.
- B** permite a fabricação de produtos com qualidade superior em relação aos originais.
- C** desenvolve produtos mais seguros, eficientes e menos tóxicos para o meio ambiente.
- D** favorece o fim da utilização dos recursos naturais, evitando que eles sejam exauridos.
- E** otimiza a utilização de energia, principalmente no que diz respeito à obtenção do metal.

QUESTÃO 130

Nos estúdios de emissoras de rádio, um aparelho recebe a vibração da voz em ondas mecânicas e as converte em corrente elétrica. Depois de passar por amplificadores, a antena recebe os sinais elétricos e os transforma em ondas eletromagnéticas, que viajam a uma velocidade aproximada de $3 \cdot 10^8$ m/s. Assim, essas ondas chegam ao receptor, o aparelho de rádio, no qual uma antena as capta de acordo com a frequência sintonizada. Então, os alto-falantes convertem as ondas elétricas em vibrações mecânicas, que são o som propriamente dito.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br>>. Acesso em: 19 nov. 2018. (adaptado)

Para que uma rádio emita uma programação na frequência de 100 MHz, é necessário que o(a)

- A** período da onda emitida seja de $1 \cdot 10^{-2}$ s.
- B** comprimento de onda emitida seja de 3 m.
- C** velocidade de propagação seja maior que $3 \cdot 10^8$ m/s.
- D** densidade linear da onda emitida seja de $1 \cdot 10^{-9}$ kg/m.
- E** frequência da onda emitida seja equivalente a $1 \cdot 10^5$ s⁻¹.

QUESTÃO 131

Leões, focas, ursos e outras espécies de grandes predadores carnívoros estão sumindo dos seus habitats, acabando com o equilíbrio de diversos ecossistemas ao redor do mundo. Segundo relatórios científicos publicados recentemente, sete espécies têm sido estudadas pelos seus efeitos ecológicos generalizados, incluindo pumas e lobos. A diminuição desses predadores significa um aumento na detecção de veados e alces nas florestas.

RIPPLE, W. J. Status and ecological effects of the world's largest carnivores. Disponível em: <<http://amazonia.org.br>>. Acesso em: 20 fev. 2019. (adaptado)

A redução do número de pumas e lobos devido à caça ilegal possui como principal impacto o(a)

- A** aumento do serviço de sequestro de carbono.
- B** diminuição da vegetação de florestas e matas ciliares.
- C** diminuição de doenças causadas por vírus de ciclo urbano.
- D** aumento da população de organismos fotossintetizantes.
- E** aumento de espécies presentes em níveis tróficos mais elevados.

QUESTÃO 132

“Palmito em conserva” é o produto preparado a partir da parte comestível de palmeiras sadias de espécies próprias para o consumo humano, das quais tenham sido removidas as partes fibrosas por meio de descascamento e corte. Esse produto é embalado com água, especiarias e outros ingredientes e processado (acidificado e pasteurizado) de maneira apropriada para que ele esteja isento de formas viáveis de microrganismos capazes de se reproduzir no alimento sob condições normais de armazenamento, distribuição e comercialização. Por fim, o palmito é embalado hermeticamente, de modo a evitar a entrada de microrganismos, mantendo o produto estéril.

BRASIL. Resolução nº 362, de 29 de julho de 1999. Ministério da Saúde. Disponível em: <<https://www.inpa.gov.br>>. Acesso em: 19 nov. 2018. (adaptado)

O processamento do produto citado no texto é uma medida importante na prevenção de casos de

- A** botulismo.
- B** difteria.
- C** hanseníase.
- D** sífilis.
- E** tuberculose.

QUESTÃO 133

Ao colocar refrigerante a 4 °C em dois copos de mesmo formato, um de alumínio e outro de vidro, um jovem os tocou e afirmou que a bebida estava mais fria no copo de alumínio. Depois de ouvir essa afirmação, a irmã dele explicou que essa conclusão não estava de acordo com a realidade. Sabendo que a bebida colocada nos copos estava na mesma temperatura, ela disse corretamente que o alumínio troca calor mais rapidamente do que o vidro e que, por isso, os copos aparentavam conter líquidos com temperaturas diferentes.

A grandeza utilizada para medir as velocidades de transferência de calor citadas é definida por uma relação entre

- A** calor específico e variação de tempo.
- B** quantidade de calor e variação de tempo.
- C** calor latente de mudança e variação de tempo.
- D** capacidade térmica e variação de temperatura.
- E** quantidade de calor sensível e variação de temperatura.

QUESTÃO 134

A descoberta e o uso de inseticidas para o combate aos insetos-praga proporcionaram uma revolução na agricultura e na produção de alimentos. Por outro lado, poucos anos após o uso das primeiras formulações, foi verificada a capacidade de superação dos insetos com relação ao uso de inseticidas, mediante ao aparecimento de populações de superinsetos resistentes. Cerca de 800 espécies de insetos e ácaros resistentes a, pelo menos, uma classe de compostos químicos já foram documentadas. A resistência já foi detectada para praticamente todos os grupos de pesticidas, incluindo dicloro-difenil-tricloroetano (DDT).

FRAGOSO, D. B. Duro de matar: os superinsetos resistentes a inseticidas da agricultura. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 11 nov. 2018. (adaptado)

Nesse contexto o crescimento da população de “superinsetos” deve-se à(s)

- A** alta taxa reprodutiva dessas espécies, favorecendo a manutenção delas.
- B** mutações induzidas pelos pesticidas, selecionando os organismos resistentes.
- C** seleção positiva de organismos resistentes, que originam descendentes resistentes.
- D** alterações na estrutura química dos pesticidas, ocasionando distúrbios na população.
- E** necessidade de adaptação dos insetos aos pesticidas, resultando em modificações genéticas.

QUESTÃO 135

A alta demanda por gasolina em países com elevado consumo desse combustível, como Brasil, Estados Unidos, Canadá e Japão, faz com que a indústria petroquímica trabalhe na transformação de frações pesadas – que estão presentes nos resíduos de destilação do petróleo – em produtos leves (em relação ao peso molecular), que possuem maior demanda e valor agregado, como gasolina e gás de cozinha.

A transformação citada é chamada de

- A** alquilação.
- B** craqueamento.
- C** dessulfurização.
- D** reforma.
- E** ustulação.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Nós os chamamos de “computadores” porque eles computam. Fundamentalmente, é tudo o que eles fazem. Todo o complexo e sofisticado mundo dos computadores é construído sobre a aritmética de 0s e 1s.

O primeiro passo na redução de tudo a 0s e 1s é exprimir todos os números desse modo no sistema binário posicional, que é análogo ao sistema decimal indo-arábico, mas usa 2 como base em vez de 10. Isto é, os algarismos de um numeral da direita para a esquerda representam potências sucessivas de 2.

BERLINGHOFF, W. P.; GOUVÊA, F. Q. *A Matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas.* São Paulo: Blucher, 2008.

Na representação posicional, o número binário 101100 é escrito como:

$$1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$$

Considerando as informações anteriores, o número 100101 representa, no sistema binário posicional, a quantidade

- A** 74.
- B** 44.
- C** 37.
- D** 20.
- E** 14.

QUESTÃO 137

O antigo modelo de senha de certo banco continha quatro dígitos e era composto, nesta ordem, por um algarismo par, um algarismo ímpar, um algarismo múltiplo de cinco e um algarismo primo. Como forma de diferenciar seu sistema de segurança, esse banco decidiu criar um novo modelo de senha de quatro dígitos, que deverá ser formado por algarismos distintos.

A diferença entre a quantidade possível de senhas do novo modelo e do modelo antigo é

- A** 4740.
- B** 4840.
- C** 4940.
- D** 6361.
- E** 9800.

QUESTÃO 138

Certa repartição pública conta com 60 servidores. Após uma reunião, decidiu-se estabelecer uma comissão composta por cinco membros que desempenharão funções de acordo com a tabela a seguir.

Quantidade de membros	Função
1	Presidente
1	Vice-presidente
3	Secretário

Considerando que todos os servidores estão aptos para desempenhar qualquer dessas funções, um modo de encontrar a quantidade de maneiras de montar essa comissão é

- A** $C_{60,5}$
- B** $C_{60,2} \cdot C_{58,3}$
- C** $\frac{60!}{55!}$
- D** $5! \cdot C_{60,2} \cdot C_{58,3}$
- E** $\frac{60!}{58!} \cdot C_{58,3}$

QUESTÃO 139

Uma matriz é uma tabela numérica muito utilizada na computação para o armazenamento de dados e informações e é conhecida, nesse meio, como banco de dados. As matrizes na computação são sempre referidas pelas suas linhas e colunas, nessa ordem. Por exemplo, considerando uma matriz A que começa sua contagem no zero, para se referir à célula na terceira linha e primeira coluna, utiliza-se A[2,0].

Uma matriz com 12 linhas e 5 colunas foi utilizada durante o cadastro dos dados dos cinco setores de serviços de uma empresa, ao longo de todos os meses de um ano, sendo uma linha para cada mês e uma coluna para o cadastro dos dados de cada serviço prestado. No ato do resgate de alguns dados, foram emitidos ao computador os comandos de coletar todos os dados que obedecessem a cada uma das regras a seguir.

I	A[l,c]	$l < c$
II	A[l,c]	$l = c$
III	A[l,c]	$l + c = 6$
IV	A[l,c]	$l > c$
V	A[l,c]	$l - c > 5$

Entre todos os comandos, aquele que coletou mais células dessa matriz foi

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

QUESTÃO 140

O campo de futebol americano tem 120 jardas de comprimento por 53,5 jardas de largura (1 jarda = 91,44 cm). As jardas são marcadas uma a uma, com os múltiplos de 5 marcados com a linha inteira, e os múltiplos de 10 numerados no gramado.

Disponível em: <<https://globoesporte.globo.com>>. Acesso em: 5 fev. 2019. (adaptado)

O comprimento do campo de futebol americano, em metro, equivale a, aproximadamente,

- A 28,6.
- B 76,2.
- C 109,7.
- D 131,2.
- E 211,4.

QUESTÃO 141

Uma construtora, na tentativa de divulgar um novo empreendimento imobiliário, distribuiu em panfletos a planta modelo do apartamento à venda, no qual o comprimento dos banheiros é igual a 2,24 m.

Um estudante de Matemática mediu o comprimento do banheiro na ilustração divulgada com o auxílio de uma régua e encontrou 1,12 cm.

A escala utilizada nessa planta foi de

- A 1 : 2.
- B 1 : 20.
- C 1 : 200.
- D 1 : 2000.
- E 1 : 20000.

QUESTÃO 142

Jean-Louis-Marie Poiseuille (1799-1869) foi um médico fisiologista e físico francês que estudou o comportamento do fluxo de sangue dentro das veias e artérias do corpo humano. A partir desse estudo, obteve uma equação, conhecida como Lei de Poiseuille, que trata do fluxo de um líquido, com certa viscosidade, no interior de um tubo cilíndrico.

MOREIRA, F. R. Sobre as Leis de Poiseuille no Sistema Circulatório. *Vita et Sanitas*, 2008. Disponível em: <www.fug.edu.br>. Acesso em: 6 fev. 2019.

Uma das representações da Lei de Poiseuille é:

$$\Phi = \frac{A^2 \cdot \Delta P}{8\pi \cdot \eta \cdot L}$$

Em que:

Φ : é o fluxo volumétrico do líquido;

ΔP : é a diferença de pressão nos extremos do tubo;

A: é a área da seção do tubo;

L: é o comprimento do tubo;

η : é a viscosidade do líquido.

A equação de Poiseuille mostra que as relações de proporcionalidade existentes entre o fluxo Φ e o quadrado da área A, o comprimento L e a diferença de pressão ΔP e entre a viscosidade η e o fluxo Φ são, respectivamente,

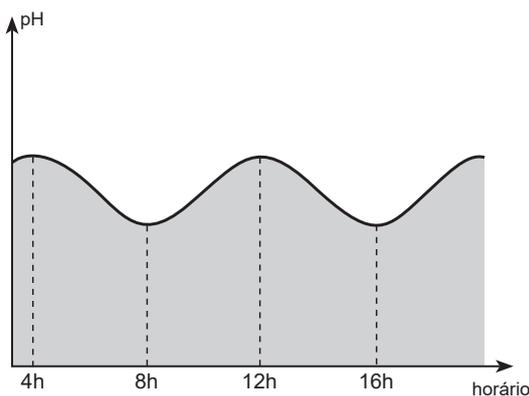
- A direta, inversa e direta.
- B inversa, direta e direta.
- C direta, direta e inversa.
- D inversa, direta, inversa.
- E direta, inversa e inversa.

QUESTÃO 143

O pH é a medida que fornece o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma substância. O valor dele varia de 0 a 14, sendo $\text{pH} = 7$ a referência correspondente ao neutro. Se o pH de uma substância estiver acima de 7, diz-se que ela é alcalina, e, abaixo de 7, diz-se que ela é ácida.

A água pura possui pH neutro, porém, à medida que ela absorve o dióxido de carbono liberado na atmosfera, é formado ácido carbônico, o qual reduz o pH dela.

A água de um lago localizado em uma área com grande fluxo de veículos tem seu pH variando, periodicamente, ao longo do dia dependendo do aumento ou da redução da quantidade de veículos que transitam pelo local. O gráfico a seguir apresenta o pH da água em determinados horários do mesmo dia.



Observando o gráfico, estima-se que o período, em hora, da variação do pH é

- A** 24.
- B** 16.
- C** 12.
- D** 8.
- E** 4.

QUESTÃO 144

Quase 90% dos brasileiros se informam pela televisão sobre o que acontece no país, sendo que 63% têm, na TV, o principal meio de informação. A internet está em segundo lugar como meio preferido de 26% dos entrevistados e foi citada como uma das duas principais fontes de informação por 49% deles. Os dados são da “Pesquisa Brasileira de Mídia 2016 – Hábitos de Consumo de Mídia pela População Brasileira”. Depois da TV e da internet, aparece como principal meio de informação citado pelos entrevistados o rádio (7%).

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>. Acesso em: 13 fev. 2019. (adaptado)

Considere que os dados da pesquisa serão representados em um diagrama de Venn.

O gráfico que destaca toda a região relativa às pessoas que utilizam mais de uma das três fontes de informação citadas é

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

QUESTÃO 145

Os números que revelam a grandiosidade da maior ponte marítima do mundo, inaugurada na China

Grupos ambientalistas dizem que o projeto pode ter causado sérios danos à vida marinha na área, incluindo o golfinho branco chinês, espécie considerada “criticamente rara” e “vulnerável”. A quantidade desses golfinhos vista nas águas de Hong Kong caiu de 148 para 47 nos últimos 10 anos, e eles agora estão ausentes da região próxima à ponte, de acordo com a filial de Hong Kong do Fundo Mundial para a Natureza (WWF, da sigla em inglês).

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

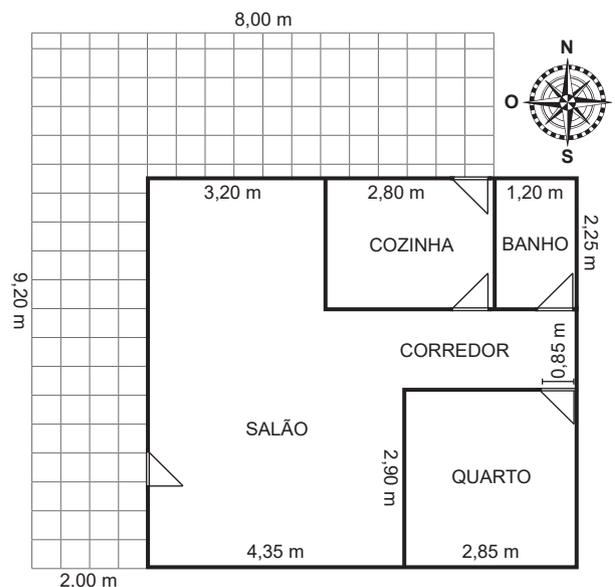
Considere que a média da diminuição da quantidade de golfinhos nos últimos 10 anos equivale a uma perda aproximada de 10,1 golfinhos por ano.

Essa média anual, em relação à quantidade inicial, representa uma porcentagem de, aproximadamente,

- A** 3,2%.
- B** 6,8%.
- C** 10%.
- D** 32%.
- E** 68%.

QUESTÃO 146

Para ter melhor acesso à internet em um computador, o ideal é que este seja ligado diretamente ao modem da provedora de internet. A imagem a seguir representa a planta baixa de uma casa.



Deseja-se passar um cabo de rede do modem (localizado no salão, no centro da parede comum a este e ao quarto) até o computador (que fica no quarto, no centro da parede oeste deste).

Sabe-se que as entradas para o cabo, no modem e no computador, estão a 1 m do chão. Além disso, o cabo deve ser passado pelo rodapé das paredes estando sempre paralelo ou, quando necessário, perpendicular ao chão.

Desprezando-se a espessura das paredes, o comprimento, em centímetro, do cabo a ser utilizado é, aproximadamente,

- A** 690.
- B** 745.
- C** 890.
- D** 1035.
- E** 1060.

QUESTÃO 147

Algumas imobiliárias cobram sobre o valor do aluguel uma taxa entre 8% e 15% como forma de gerenciar o imóvel para o proprietário.

Considere uma imobiliária que cobra 12% sobre os rendimentos de uma casa de 128 m². Foi informado ao proprietário que, na região em que a casa está localizada, o preço por metro quadrado para o aluguel é de R\$ 10,00. Com base nesses dados, após o desconto da comissão da imobiliária, o valor que o proprietário receberá é

- A** R\$ 153,60.
- B** R\$ 192,00.
- C** R\$ 1 126,40.
- D** R\$ 1 280,00.
- E** R\$ 1 433,60.

QUESTÃO 148

Uma pessoa possui um lago com peixes e deseja plantar árvores na área próxima. As árvores devem ficar a uma certa distância do lago, pois as folhas que caem prejudicam o bem-estar das espécies de peixe.

O dono do terreno pretende plantar seis árvores enfileiradas perpendicularmente ao lago, de modo que as árvores localizadas na primeira e na sexta posição estejam, respectivamente, mais próxima e mais distante do lago. A árvore localizada na sexta posição estará a 27 m de distância do lago, e a soma da menor distância de cada árvore em relação ao lago é de 102 m. A distância entre duas árvores consecutivas será sempre a mesma.

Desconsiderando a espessura dessas árvores, a distância, em metro, entre árvores consecutivas será

- A** 2.
- B** 4.
- C** 7.
- D** 10.
- E** 17.

QUESTÃO 149

Cerca de 84% das crianças brasileiras ainda não foram vacinadas contra a poliomielite e o sarampo, de acordo com dados divulgados pelo Ministério da Saúde. Até esta terça-feira (14), mais de 3,6 milhões de doses de vacinas contra as duas doenças foram aplicadas – 1,808 milhão contra a pólio e 1,801 milhão contra o sarampo. Esse quantitativo corresponde a 16,13% e 16% do público-alvo dessas doenças, respectivamente.

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>. Acesso em: 6 mar. 2019. (adaptado)

Pode-se estimar que o público-alvo da vacinação contra o sarampo é, em milhões, aproximadamente,

- A** 11,16.
- B** 11,20.
- C** 11,23.
- D** 11,25.
- E** 11,30.

QUESTÃO 150

Uso de energia solar avança no Brasil e atrai empresas

Dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) mostram que, de junho de 2013 para cá, o número de conexões de microgeração de energia subiu de 23 para 30 900. Aproximadamente dois terços das ligações foram feitas por consumidores residenciais. Eles veem nos painéis solares uma saída para ficarem menos vulneráveis ao encarecimento da energia elétrica no Brasil.

Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com>>. Acesso em: 18 fev. 2019. (adaptado)

Até a data em que foi publicada a matéria, a quantidade de ligações feitas por consumidores não residenciais é

- A** 1 030.
- B** 1 300.
- C** 2 060.
- D** 10 300.
- E** 20 600.

QUESTÃO 151

O julgamento que analisa a constitucionalidade do decreto de indulto de Natal editado pelo então presidente em 2017 foi adiado. Um parecer favorável do STF ao decreto beneficiaria detidos que cumpriram 1/5 da pena, sem considerar um teto para a condenação. Antes, o benefício só valeria para quem atingiu pelo menos 1/3 de sua pena, e a condenação não poderia ultrapassar os oito anos.

Disponível em: <<https://exame.abril.com.br>>. Acesso em: 19 fev. 2019. (adaptado)

Com a aprovação do decreto, o tempo de espera para que um preso tenha direito ao indulto de Natal diminuirá em

- A** 40%.
- B** 53%.
- C** 60%.
- D** 66%.
- E** 93%.

QUESTÃO 152

RJ é o 1º estado do país a adotar placas de carro modelo Mercosul



O Rio de Janeiro será o primeiro estado do Brasil a adotar a placa Mercosul. Os números e letras poderão ser dispostos de maneira aleatória. Na Argentina, por exemplo, adotou-se um padrão “LL NNN LL” (sendo L para letras e N para números), a fim de se evitar formação de palavras. No caso do Brasil o padrão inicial será “LLL NL NN” para carros e “LLL NN LN” para motos.

Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 6 mar. 2019.

Desde 1990 até atualmente, o padrão para placas de automóveis é LLL-NNNN. Considere as 26 letras do alfabeto e os dez algarismos.

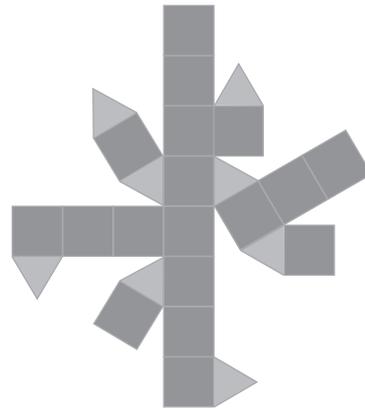
Em relação aos automóveis no Brasil, o padrão de placas atual representa que porcentagem, aproximadamente, da quantidade de placas possíveis no padrão inicialmente adotado do modelo Mercosul?

- A** 26%
- B** 30%
- C** 34%
- D** 38%
- E** 43%

QUESTÃO 153

Atualmente, o uso de poliedros como inspiração em arquitetura, paisagismo e decoração de interiores está em alta. Uma das aplicações mais utilizadas é na composição de luminárias.

Uma arquiteta deseja fazer uma luminária baseada em um poliedro convexo cuja planificação está representada a seguir.

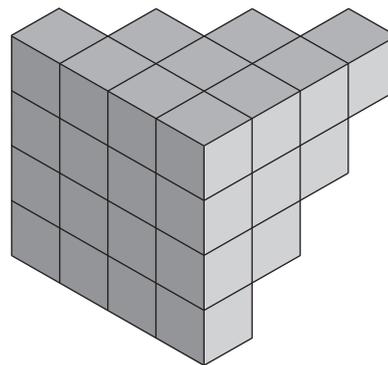


O projeto prevê que seja colocada uma pequena lâmpada de LED em cada vértice do poliedro. Para isso, a quantidade de lâmpadas necessárias é

- A** 20.
- B** 24.
- C** 26.
- D** 48.
- E** 72.

QUESTÃO 154

Um cubo com 4 cm de aresta está sendo montado por cubos menores cuja aresta mede 1 cm. Parte da construção do cubo está representada na imagem a seguir.

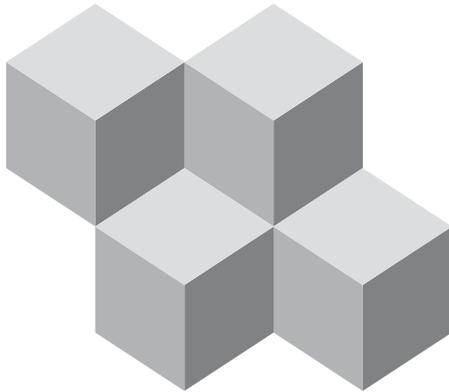


A quantidade máxima de cubos menores necessários para completar essa construção é

- A** 12.
- B** 25.
- C** 31.
- D** 34.
- E** 39.

QUESTÃO 155

Na Geometria Plana, losangos congruentes entre si, quando encaixados, podem criar a ilusão de ótica de vários cubos de mesmo tamanho juntos, como na figura a seguir. Tal composição é utilizada constantemente na arte e no artesanato.



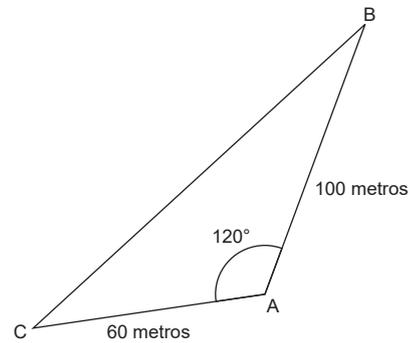
Qual deve ser a medida do menor ângulo interno do losango para que essa construção seja possível?

- A** 30°
- B** 40°
- C** 60°
- D** 70°
- E** 90°

QUESTÃO 156

Duas pessoas estão em um campo plano e aberto treinando chutes de bola. A partir do ponto A da imagem, os jogadores chutam uma bola, um de cada vez, e cada um deles chuta somente em uma direção.

A bola chutada pelo primeiro jogador se deslocou 100 metros de distância do ponto A, parando no ponto B, enquanto, no chute do segundo jogador, a bola se deslocou 60 metros, conforme a imagem.



Os pontos de localização das duas bolas depois do chute e o ponto do chute inicial formam um triângulo, em que o ângulo $B\hat{A}C$ mede 120° .

A menor distância entre os pontos em que as duas bolas pararam, em metro, é

- A** 78.
- B** 87.
- C** 117.
- D** 140.
- E** 160.

QUESTÃO 157

Um chiclete se fixou ao pneu dianteiro de um carro e permaneceu fixado até o instante em que o pneu completou 200 voltas, as quais foram contadas a partir do momento em que o chiclete se prendeu. Sabe-se que, desse momento até o instante em que o chiclete se soltou do pneu, aquele percorreu, verticalmente, 232 metros.

Considere 3 como aproximação para o valor de π . Durante esse espaço de tempo, a distância, em metro, percorrida pelo carro foi

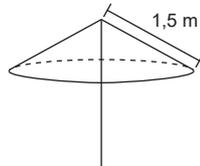
- A** 116.
- B** 174.
- C** 348.
- D** 464.
- E** 696.

QUESTÃO 158

O material de que é feito o guarda-sol é o item mais importante que deve guiar a compra. Os modelos mais comuns nas praias brasileiras são feitos de náilon, por serem mais baratos e leves.

Disponível em: <http://anoticia.clicrbs.com.br>. Acesso em: 26 fev. 2019.

Uma pessoa utilizou a planificação da área lateral de um cone, cuja geratriz é igual a 1,5 m, como molde para cortar um tecido de náilon e produzir um guarda-sol como o do modelo a seguir.



Ao meio-dia, com o Sol perfeitamente alinhado à haste do objeto na vertical, a sombra abaixo do guarda-sol ocupou uma área circular de 3 m^2 .

Considere 3 como aproximação para o valor de π .

A área do tecido, em m^2 , utilizado no guarda-sol é

- A 1,5.
- B 3,4.
- C 4,5.
- D 9.
- E 12.

QUESTÃO 159

Uma doceira prepara doces em tachos grandes para depois distribuí-los em pequenos potes. Certo doce será preparado em um tacho no formato de tronco de cone, cujos raios das bases medem 20 e 30 cm e a altura mede 24 cm. O doce ocupará 90% do volume do tacho e será distribuído em potes cilíndricos com 4 cm de raio e 12 cm de altura depois do preparo. Sabe-se que, durante o preparo e durante a transferência do tacho para os potes, nenhuma parte do doce foi derramada.

Considere que o volume do tronco do cone é:

$$V = \frac{\pi h}{3} \cdot (R^2 + Rr + r^2)$$

Nessa fórmula, V é igual ao volume do tronco, h é a medida da altura do tronco, e R e r são, respectivamente, o raio da base maior e o raio da base menor do tronco do cone.

A quantidade de potes que podem ser completamente preenchidos pelo doce produzido é

- A 7.
- B 45.
- C 71.
- D 79.
- E 101.

QUESTÃO 160

Em um *reality show*, atletas competem em diversas provas que testam suas habilidades físicas.

Uma das provas consiste em subir por um tubo cilíndrico com inclinação fixa de 30° , cuja borda inferior tangencia a superfície da água de uma piscina. Após o competidor entrar no tubo, este começa a ser baixado verticalmente dentro da piscina a uma velocidade constante de $0,5 \text{ m/s}$. Sabe-se que o tubo possui 9 m de comprimento e $1,2 \text{ m}$ de diâmetro.

Considere um atleta que conseguiu passar dessa prova em 6 s . No momento em que ele saiu do tubo, o comprimento deste, em metro, que estava imerso na piscina era

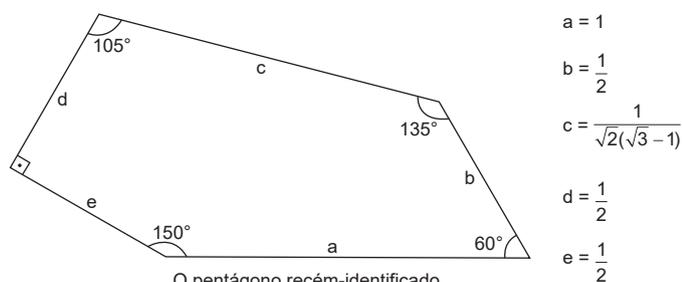
- A 1,5
- B 3
- C $2\sqrt{3}$
- D $3\sqrt{3}$
- E 6

QUESTÃO 161

Uma equipe de matemáticos surpreendeu o mundo da ciência com a descoberta de um novo tipo de pentágono capaz de cobrir totalmente uma superfície plana sem que haja sobreposições ou espaços vazios. É o primeiro encontrado em 30 anos.

“Achar uma forma geométrica dessas é como descobrir uma nova partícula atômica”, disse Casey Mann, professor integrante da equipe responsável pela descoberta.

Além de sugerir uma nova maneira de revestir o piso de um banheiro, Mann disse que a descoberta pode levar a avanços nas áreas da Química e do design de estruturas.



O pentágono recém-identificado.
Disponível em: <https://www.huffpostbrasil.com>. Acesso em: 7 fev. 2019.

Considerando que um ladrilho será produzido no formato descrito no artigo e com as medidas expressas em decímetro, a área de um desses ladrilhos, em dm^2 , é

- A $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{32}$
- B $\frac{2 + 3\sqrt{2} + \sqrt{6}}{16}$
- C $\frac{5 + 3\sqrt{3}}{16}$
- D $\frac{4 + \sqrt{3}}{8}$
- E $\frac{10 + \sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$

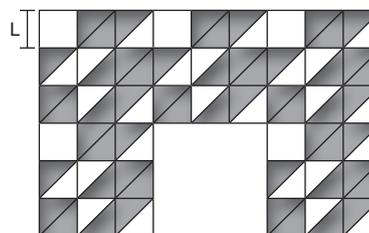
QUESTÃO 162

Tendência arquitetônica, fachadas espelhadas criam paisagens ilusórias

Esse material [vidro] traz vantagens em iluminação e simplifica a construção da fachada, acelerando a execução da obra. Trata-se de uma arquitetura que se tornou conhecida no mundo dos negócios e reflete a modernidade daqueles que estão dentro do prédio.

Disponível em: <https://oglobo.globo.com>. Acesso em: 25 fev. 2019.

Com o objetivo de modernizar a fachada da sua empresa, uma pessoa contratou um arquiteto especialista em edifícios comerciais. O projeto da fachada será composto por placas quadradas de lado L feitas de vidro espelhado. Algumas dessas placas serão divididas por uma diagonal e receberão adesivo fumê em toda ou metade da área do vidro, como na imagem a seguir.

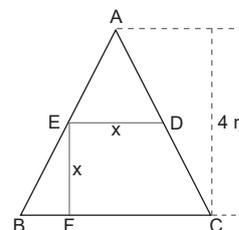


A área da fachada que receberá adesivo fumê, em função de L , será

- A $12,5L^2$
- B $15L^2$
- C $17,5L^2$
- D $27,5L^2$
- E $45L^2$

QUESTÃO 163

Uma ginasta deseja instalar duas barras de aço na estrutura do sótão de sua casa para praticar acrobacias. O esquema a seguir representa a localização das barras \overline{DE} e \overline{EF} , que devem possuir a mesma medida no sótão.



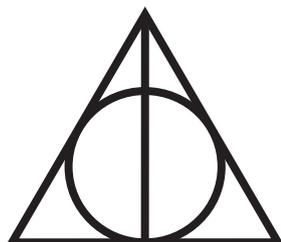
As barras \overline{DE} e \overline{EF} são, respectivamente, paralela e perpendicular ao piso \overline{BC} , que mede 4 m, e a altura máxima da estrutura do sótão mede 4 m.

Quantos metros de barra de aço, no mínimo, a ginasta deverá comprar para realizar a instalação?

- A 1
- B 2
- C 4
- D 5
- E 8

QUESTÃO 164

Na saga de livros e filmes do bruxo Harry Potter, a história final chama-se “Harry Potter e as Relíquias da Morte”. Nessa história revela-se que o símbolo a seguir é utilizado para representar tais relíquias. O desenho é composto por um triângulo equilátero, uma de suas alturas e uma circunferência inscrita no triângulo.



Um fã da saga desenhou o símbolo da imagem anterior utilizando um triângulo equilátero com 10 cm de lado. Considere 3 como aproximação para o valor de π e 1,7 como valor aproximado para $\sqrt{3}$.

O comprimento, em centímetro, da circunferência inscrita é

- A 17.
- B 20.
- C 25.
- D 34.
- E 85.

QUESTÃO 165

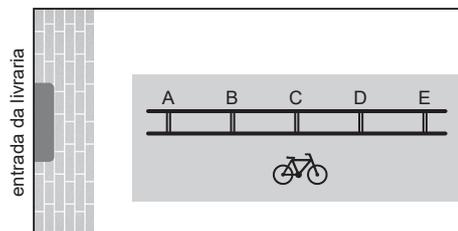
Para auxiliar na comercialização das unidades residenciais de um condomínio, uma construtora produziu uma maquete desse condomínio usando a escala 1 : 225. A piscina do condomínio foi representada nessa maquete com um volume de 8 cm³.

A melhor estimativa, em metro cúbico, para o volume real dessa piscina é

- A 18.
- B 23.
- C 40.
- D 58.
- E 91.

QUESTÃO 166

O dono de uma livraria investiu na criação de um bicicletário para incentivar a utilização de um meio de transporte mais sustentável. O esquema a seguir representa a organização do bicicletário.



O bicicletário está em frente à entrada da loja, e as distâncias entre os pontos consecutivos A, B, C, D e E são iguais. O ponto A está à distância de 2 m da entrada da loja, e o ponto E está a 6 m da mesma entrada.

Se uma bicicleta estiver estacionada no ponto B, ela estará a quantos metros de distância da entrada da loja?

- A 4
- B 3,6
- C 3
- D 2,8
- E 1

QUESTÃO 167

Crescimento populacional fará mundo mudar de cara até 2100

Muitos dos movimentos revelados pelas projeções já estão em curso e deverão transformar o mapa mundial conforme a população do planeta avançar dos atuais 7,6 bilhões para 11,2 bilhões em 2100.

O último salto nessa escala, em termos absolutos, ocorreu em intervalo recorde de 51 anos, de 1960 a 2011, quando a Terra passou de 3 bilhões para 7 bilhões de habitantes.

Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 18 fev. 2019.

Supondo-se que o crescimento populacional de 1960 a 2011 tenha sido linear, a cada ano, o número de habitantes, em milhões, aumentou em, aproximadamente,

- A 58.
- B 70.
- C 78.
- D 137.
- E 219.

QUESTÃO 168

Uma construtora contratou duas fábricas de cimento, A e B, para atenderem às demandas das obras em execução. Semanalmente, as fábricas juntas realizam a entrega de x toneladas de cimento para atenderem à demanda das obras. A quantidade semanal de cimento produzido é constante, e sabe-se que as fábricas não possuem a mesma capacidade de produção.

Funcionando sozinha, a fábrica A produz x toneladas de cimento em 96 horas, já a fábrica B necessita de 160 horas para produzir a mesma quantidade de cimento.

Em determinada semana, a fábrica A funcionou sozinha por 2 dias completos, enquanto a B passava por uma manutenção. Após a manutenção na fábrica B, as duas passaram a trabalhar em conjunto até concluírem a meta de produção dessa semana.

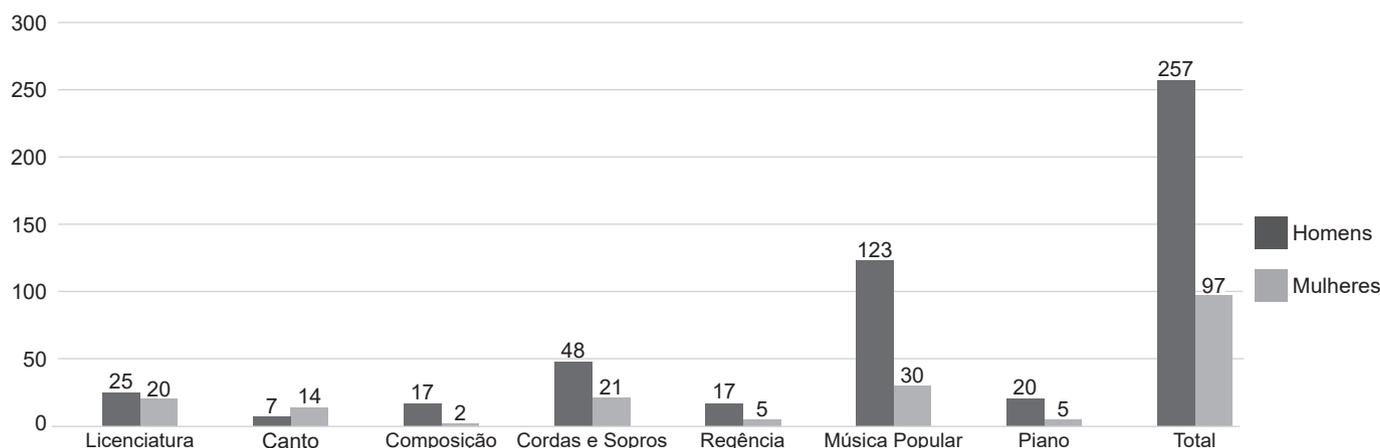
O tempo, em hora, necessário para a conclusão do restante da demanda semanal foi

- A** 24.
- B** 30.
- C** 32.
- D** 78.
- E** 80.

QUESTÃO 169

De acordo com uma pesquisa divulgada em dezembro de 2017 pelo Grupo de Pesquisa em Estudos de Gênero, Corpo e Música do Instituto de Artes (IA), a diferença entre alunos e alunas ingressantes nos cursos de música ainda é significativa. Enquanto 257 alunos são homens, há somente 97 alunas.

Representatividade nos cursos de Música



CASSOLA, N.; CORREA, Y. A construção de gênero e a visibilidade da mulher. *UFRGS Ciência*, 8 mar. 2018. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br>>. Acesso em: 5 fev. 2019.

O gráfico apresenta os dados de matrícula nos cursos de Música da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

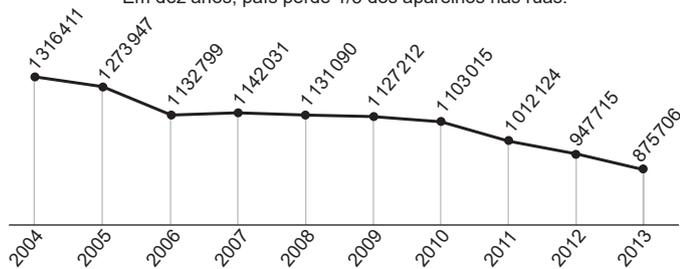
Considerando os cursos de Música apresentados no gráfico, aquele em que ocorre a maior desigualdade relativa entre a quantidade de mulheres e a de homens é o de

- A** Canto.
- B** Composição.
- C** Cordas e Sopros.
- D** Licenciatura.
- E** Música Popular.

QUESTÃO 170

Cadê os orelhões?

Em dez anos, país perde 1/3 dos aparelhos nas ruas.



Levantamento feito pelo G1 com base nos dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) mostra que, em dez anos, o Brasil perdeu um terço dos aparelhos. Eram 1,3 milhão em 2004. Hoje, existem 875 mil.

GOMES, H. S.; REIS, T. Em dez anos, Brasil perde um terço de seus orelhões. G1, 5 abr. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 5 fev. 2019.

Considere uma tendência de decréscimo linear a partir de 2012.

Nesse contexto, estima-se que a quantidade de orelhões será reduzida a um terço do valor de 2013 em

- A** 2020.
- B** 2021.
- C** 2022.
- D** 2023.
- E** 2024.

QUESTÃO 171

O perigo escondido no iogurte que você consome

Uma equipe liderada por pesquisadores da Universidade de Leeds, no Reino Unido, analisou a tabela nutricional de mais de 900 produtos e concluiu que muitos são feitos com uma grande quantidade de açúcar. Isso inclui até aqueles classificados como orgânicos.

Em alguns casos, os iogurtes superam até refrigerantes na quantidade de açúcar usada na fabricação. Somente os iogurtes naturais e do estilo grego foram considerados produtos com baixo teor desse ingrediente.

Quanto açúcar há nos iogurtes?	
Tipos de iogurte	Quantidade a cada 100 g
Sobremesas	16,4 g
Orgânicos	13,1 g
Saborizados	12,0 g
Com fruta	11,9 g
Infantis	10,8 g
Alternativas a produtos lácteos	9,2 g
Bebidas lácteas	9,1 g
Natural e grego	5,0 g

Disponível em: <<https://www.bbc.com>>. Acesso em: 12 fev. 2019. (adaptado)

Considerando os dados da tabela, quanto, em porcentagem, a quantidade de açúcar presente no iogurte com maior teor desse ingrediente supera a quantidade de açúcar encontrada no iogurte com menor teor?

- A** 328%
- B** 228%
- C** 30,5%
- D** 28,0%
- E** 11,4%

QUESTÃO 172

Uma indústria decidiu testar a eficiência (E) de três máquinas de empacotamento de modelos distintos. Para determinar a eficiência de cada máquina, a empresa estabeleceu o seguinte critério:

$$E = 6 \cdot \frac{Q_p}{Q_i}$$

Nele, Q_p é a quantidade de produtos embalados por minuto, e Q_i é a quantidade de produtos embalados, incorretamente, por minuto.

Ao final do teste, as três máquinas tiveram o seguinte desempenho:

Máquina	Quantidade de produtos embalados (por minuto)	Quantidade de produtos embalados incorretamente (por minuto)
1	75	4
2	50	2
3	60	3

A classificação das máquinas, em ordem decrescente, pela eficiência é

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

QUESTÃO 173

No primeiro dia do outono, uma árvore começa a desfolhar de modo que, a cada dia, ela perde 10% das suas folhas restantes.

Considere que, antes da desfolhagem, uma pessoa tenha escolhido, ao acaso, uma folha dessa árvore, e que, ao final do primeiro dia de outono, a árvore tenha perdido 10% de suas folhas.

A probabilidade de a folha escolhida ainda estar na árvore ao final do quarto dia, depois do início do outono, é de

- A 34,39%.
- B 60,00%.
- C 65,61%.
- D 90,00%.
- E 99,99%.

QUESTÃO 174

O sistema imunológico da criança, até os 2 anos, ainda está em formação. Quando a criança vai à creche, essa defesa é estimulada mais cedo. Se ela não foi à creche e entra na escola aos 2 anos, começa a ficar doente porque ainda não teve contato com outras crianças.

Disponível em: <http://gnt.globo.com>. Acesso em: 28 fev. 2019.

Suponha que, em certa creche, houve um surto de doenças como catapora, gripe e conjuntivite. Considere que um aluno novato nessa creche tem 20% de chance de contrair catapora, 40% de chance de ficar gripado e 25% de chance de ter conjuntivite e que, após contrair a primeira doença, a chance de contrair as demais é 10% maior.

A probabilidade de esse aluno contrair as três doenças é de, aproximadamente,

- A 1,6%.
- B 1,8%.
- C 2,2%.
- D 2,4%.
- E 2,6%.

QUESTÃO 175

Uma empresa percebeu a ausência de seus funcionários em alguns dias de expediente. Para tentar superar essa instabilidade, a gerência decidiu bonificar o funcionário que tivesse a menor quantidade de faltas por semestre. No caso de mais de um funcionário conquistar essa meta, a bonificação será concedida àquele que tiver a menor regularidade na quantidade de faltas.

No final do primeiro semestre, três funcionários alcançaram a meta, pois tiveram a mesma quantidade de faltas, conforme a tabela a seguir.

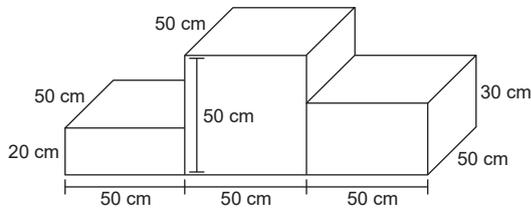
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.
Funcionário 1	1	1	1	1	1	1
Funcionário 2	0	1	0	1	4	0
Funcionário 3	2	0	4	0	0	0

Considerando o procedimento de desempate, aquele que recebeu a bonificação foi o funcionário

- A 1, pois ele faltou apenas uma vez em cada mês.
- B 1, pois a mediana da sua quantidade de faltas é 1.
- C 2, pois sua quantidade de faltas possui moda igual a 0.
- D 3, pois a maioria das suas faltas ocorreram em um mês.
- E 3, pois ele possui a maior variância na quantidade de faltas.

QUESTÃO 176

Uma escola encomendou um pódio para utilizar em suas competições internas. O modelo a ser utilizado está representado a seguir com suas medidas em centímetro.



Para construir esse pódio, um marceneiro produz, separadamente, cada um dos degraus em formato de paralelepípedo retângulo e cobra R\$ 120,00 por metro quadrado.

Para construir o pódio, o valor cobrado pelo marceneiro será

- A R\$ 150,00.
- B R\$ 180,00.
- C R\$ 240,00.
- D R\$ 330,00.
- E R\$ 420,00.

QUESTÃO 177

A maioria das piscinas infantis de plástico é composta por dois ou três anéis infláveis que podem ser enchidos por sopro ou por meio de uma bomba de ar. As válvulas de ar possuem um dispositivo de segurança impedindo que o ar saia acidentalmente. A margem de segurança recomendada para o uso desse tipo de piscina é de 60% do volume total desta.

Para encher uma dessas piscinas, cuja região interna tem formato de um cilindro de 100 cm de diâmetro e 36 cm de altura, utiliza-se um balde também no formato cilíndrico com raio da base medindo 15 cm e com 40 cm de altura.

Obedecendo à margem de segurança, o número mínimo de vezes que o balde precisará ser abastecido, completa ou parcialmente, com água para encher essa piscina é igual a

- A 4.
- B 6.
- C 10.
- D 16.
- E 24.

QUESTÃO 178

Uma cozinheira preparou 1 L de molho de tomate e precisa depositá-lo, sem desperdício, em um recipiente que armazene todo o líquido. Os recipientes disponíveis, que podem ser representados por prismas ou cilindros, e suas respectivas dimensões estão informados na tabela a seguir.

Recipiente	Sólido geométrico	Medidas
1	Cilindro	Raio da base: 8 cm Altura: 5 cm
2	Prisma regular de base hexagonal	Arestas da base: 8 cm Altura: 7 cm
3	Cilindro	Raio da base: 4 cm Altura: 15 cm
4	Paralelepípedo reto-retângulo	Comprimento: 14 cm Largura: 12 cm Altura: 5 cm
5	Prisma regular de base triangular	Arestas da base: 12 cm Altura: 15 cm

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

O recipiente que deve ser escolhido pela cozinheira é o

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

QUESTÃO 179

Chama-se VirtuSphere a máquina com a qual a VirtuSphere Inc. pretende proporcionar uma possível experiência de realidade virtual sem precedentes. A esfera, com três metros de diâmetro e trezentos quilos de massa, é construída em plástico, dotada de numerosos sensores e apoiada a uma plataforma especial que permite a quem está dentro dela caminhar (ou correr) em qualquer direção e a qualquer velocidade.

Disponível em: <<https://daily.wired.it>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

Considere 3 como aproximação para o valor de π .

A razão entre a área superficial da esfera, em m^2 , e a sua massa, em quilograma, é

- A $\frac{3}{100}$
- B $\frac{9}{25}$
- C $\frac{9}{100}$
- D $\frac{9}{200}$
- E $\frac{9}{400}$

QUESTÃO 180

Uma pessoa decide fazer intercâmbio e planeja fazer um empréstimo para custear alguns gastos com a viagem. Para ter o menor gasto possível com juros, essa pessoa pede as melhores condições de empréstimo ao seu gerente no banco. As condições para emprestar R\$ 30 000,00 apresentadas pelo gerente dela são:

- Proposta 1: taxa de juro composto de 0,8% ao mês;
- Proposta 2: taxa de juros compostos de 5,7% ao semestre.

Considere $1,008^6 = 1,05$ e $1,057^2 = 1,12$.

Se essa pessoa pretende pagar o empréstimo em um ano, ela deverá optar pela proposta

- A 2, pois economizará R\$ 75,00.
- B 1, pois economizará R\$ 525,00.
- C 1, pois economizará R\$ 540,00.
- D 2, pois economizará R\$ 1 365,00.
- E 1, pois economizará R\$ 1 470,00.

Terminou sua prova?

Confira, no SAS App, o gabarito e os vídeos com comentários das questões.



Você também tem acesso a:

**CONTEÚDO
PERSONALIZADO**
PARA CADA PERFIL DE ALUNO



**GABARITOS
E RESOLUÇÕES**
DO MATERIAL DIDÁTICO



NOTÍCIAS
SOBRE A ÁREA
DA EDUCAÇÃO



**RESULTADOS
DAS AVALIAÇÕES**
COM RELATÓRIO DE DESEMPENHO

Assista ao vídeo
e saiba mais:



SAS
PLATAFORMA DE EDUCAÇÃO