

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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



1º Simulado SAS enem2020

2º DIA

Datas de aplicação: 28/03/2020 ou 29/03/2020

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

Construa pontes em vez de muros.

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****Manejo da Resistência a Inseticidas – um assunto
estratégico para a agricultura brasileira**

Caso estratégias de manejo de resistência não sejam implementadas, qualquer tática de controle de pragas em lavouras pode ser comprometida devido à seleção de indivíduos resistentes. Ao se reproduzirem, esses indivíduos transmitem aos seus descendentes os genes responsáveis pela resistência, e, gradativamente, a população vai se tornando menos sensível.

Disponível em: <https://www.irac-br.org>. Acesso em: 18 ago. 2019. (adaptado)

O processo biológico abordado no texto, que compromete a eficiência de tecnologias de controle de pragas agrícolas, está relacionado às premissas da teoria

- A** abiogênica.
- B** endossimbiótica.
- C** fixista.
- D** lamarckista.
- E** neodarwinista.

QUESTÃO 92

Para que haja transmissão da doença, é necessário um indivíduo infectado liberando ovos por meio das fezes, a presença de caramujos de água doce e o contato da pessoa com essa água contaminada. Quando alguém entra em contato com essa água, as larvas penetram na pele dessa pessoa, e ela adquire a infecção. Alguns hábitos, como nadar, tomar banho ou simplesmente lavar roupas e objetos na água infectada, favorecem a transmissão desses vermes.

Uma vez dentro do organismo da pessoa, esses parasitas vivem nas veias do mesentério e do fígado. A maioria dos ovos deles se prende nos tecidos do corpo humano, e a reação do organismo a eles pode causar grandes danos à saúde.

Disponível em: <http://www.saude.gov.br>. Acesso em: 19 set. 2019. (adaptado)

Um dos fatores que propicia a transmissão da doença relatada no texto é a

- A** ingestão de carne contaminada.
- B** ausência de saneamento básico.
- C** proliferação de mosquitos vetores.
- D** baixa vacinação de animais domésticos.
- E** acessibilidade de suínos às fezes humanas.

QUESTÃO 93

A alta concentração de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos dissolvidos na água é prejudicial para alguns processos industriais. Esse fator, quando associado à elevada concentração de íons cálcio e magnésio, causa uma incrustação composta, principalmente, por calcário (CaCO_3) e pode entupir tubulações de água quente em sistemas de caldeiras.

Uma das formas de remover essas incrustações consiste em adicionar, na água que passa pela tubulação, uma pequena quantidade de

- A** CaCl_2 .
- B** CaO .
- C** CaSO_4 .
- D** HCl .
- E** NaOH .

QUESTÃO 94

Tendo em mente que, nos horários próximos ao meio-dia, as sombras dos objetos são bem menores do que em outros horários, uma turista decidiu calcular, de maneira aproximada, a altura do Cristo Redentor por meio da medição da sombra dele. Para isso, ela colocou uma régua de 30 cm perpendicularmente ao chão e verificou que a sombra desta foi de 4 cm. Em seguida, mediu a sombra do Cristo Redentor, encontrando um valor de 5 metros.

A turista deve estimar que a altura do Cristo Redentor é de

- A** 24 m.
- B** 30,3 m.
- C** 37,5 m.
- D** 66,7 m.
- E** 600 m.

QUESTÃO 95

O tecido conjuntivo humano foi assim denominado porque une tecidos, servindo para conexão, sustentação e preenchimento. A composição diferenciada da sua matriz extracelular faz com que absorva impactos, resista à tração ou tenha elasticidade. Pode ser especializado em armazenar gordura, que é utilizada na produção de energia ou calor, ou em armazenar íons, como o Ca^{2+} , importante em vários processos metabólicos. Ele é ainda responsável pela defesa do organismo, pela cicatrização e pelo transporte de gases, nutrientes e catabólitos.

MONTANARI, Tatiana. *Histologia: Texto, atlas e roteiro de aulas práticas*. p. 45. Disponível em: <http://www.ufrgs.br>. Acesso em: 19 set. 2019. (adaptado)

Além das funções citadas no texto, esse tecido também tem a função de

- A realizar a movimentação do corpo humano.
- B produzir enzimas que auxiliam na digestão de alimentos.
- C receber estímulos e transformá-los em impulsos nervosos.
- D produzir as células sanguíneas na medula óssea vermelha.
- E secretar substâncias que atuam no controle da temperatura corporal.

QUESTÃO 96

Como ocorre a Herança dos Grupo Sanguíneos no Sistema ABO?

No sistema ABO existem quatro tipos de sangue: A, B, AB e O. Esses tipos são caracterizados pela presença ou ausência de certas substâncias – os aglutinogênios – na membrana das hemácias e pela presença ou ausência de outras substâncias – as aglutininas – no plasma sanguíneo. A produção de aglutinogênios A e B é determinada, respectivamente, pelos alelos I^A e I^B . O heterozigoto AB produz os dois tipos de proteínas (aglutinogênio).

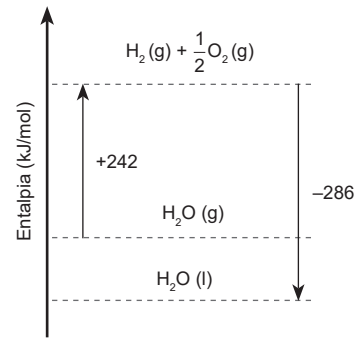
FRIDMAN, Cintia. *Replicação do DNA, fenótipo/genótipo e herança quantitativa. Ser humano e meio ambiente*. Disponível em: <https://midia.atp.usp.br>. Acesso em: 20 set. 2019. (adaptado)

O padrão de herança dos alelos descritos no texto é a

- A epistasia.
- B pleiotropia.
- C codominância.
- D interação gênica.
- E herança intermediária.

QUESTÃO 97

Processos físicos e químicos geralmente envolvem variação de energia na forma de calor. Por exemplo, para que um mol de moléculas de água no estado gasoso, que tem massa molar de 18 g/mol, decomponha-se em um mol de gás hidrogênio e em meio mol de gás oxigênio, é necessário que a amostra absorva 242 kJ. O gráfico a seguir mostra as variações de entalpia, em kJ/mol, envolvidas nas transformações indicadas pelas setas.



A quantidade de energia necessária para vaporizar 45 g de água é de

- A 44 kJ.
- B 110 kJ.
- C 715 kJ.
- D 792 kJ.
- E 1980 kJ.

QUESTÃO 98

O mol, medida relacionada à Constante de Avogadro ($6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$), é uma das sete unidades básicas do Sistema Internacional de Unidades e é, normalmente, utilizado para medir quantidade de matéria. Para uma melhor percepção do quanto representa cada mol, considerando que cada grama de ouro custa R\$ 200,00 e que a massa molar desse elemento é de, aproximadamente, 200 g/mol, um mol de reais poderia comprar o equivalente a 3000 trilhões de toneladas de ouro.

De acordo com as informações do texto, um mol de reais tem o mesmo valor de quantos átomos de ouro?

- A $2,4 \cdot 10^{28}$
- B $4,5 \cdot 10^{40}$
- C $9,0 \cdot 10^{42}$
- D $1,8 \cdot 10^{45}$
- E $7,2 \cdot 10^{49}$

QUESTÃO 99

A doença de Gaucher (DG) é um erro inato de metabolismo que faz parte do grupo das doenças lisossômicas de depósito, sendo a mais frequente do referido grupo. É de herança autossômica recessiva, portanto com risco de 25% a cada gestação de casal heterozigoto. A doença é resultante da deficiência da beta-glicosidase ácida, ou beta-glicocerebrosidase, que leva ao acúmulo de glicolipídios nos macrófagos, principalmente em baço, fígado, medula óssea e pulmão.

MARTINS, Ana Maria. *et al.* Tratamento da doença de Gaucher: um consenso brasileiro. *Rev. Bras. Hematol, Hemoter* São José do Rio Preto, jun. 2003. p. 89-95.
Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 19 set. 2019.

Para um casal formado por uma mulher que tem a doença de Gaucher e um homem que não é portador do alelo que causa essa doença, cada um dos filhos gerados terá

- A 0% de chance de ter a doença e 50% de ser portador desse alelo.
- B 0% de chance de ter a doença e 100% de ser portador desse alelo.
- C 50% de chance de ter a doença e 100% de ser portador desse alelo.
- D 100% de chance de ter a doença e 0% de ser portador desse alelo.
- E 100% de chance de ter a doença e 100% de ser portador desse alelo.

QUESTÃO 100

Novo planeta detectado orbitando estrela a 63,4 anos-luz da Terra

Um novo planeta gigante foi detectado na órbita da estrela *Beta Pictoris*, que brilha a 63,4 anos-luz da Terra, revela um estudo publicado nesta segunda-feira (19/08/2019), na revista da especialidade *Nature Astronomy*. O planeta tem uma massa cerca de 3000 vezes maior do que a da Terra e orbita a sua estrela a uma distância quase três vezes superior à que separa o Sol da Terra.

Disponível em: <https://gazetaweb.globo.com>. Acesso em: 10 set. 2019. (adaptado)

Para medir distâncias interplanetárias, utiliza-se o ano-luz, que tem cada unidade correspondente à distância que a luz percorre, em linha reta, durante um ano no vácuo, com velocidade aproximada de um bilhão de quilômetros por hora. Considere um ano com 365 dias.

A distância, em quilômetro, a que o novo planeta detectado está da Terra tem ordem de grandeza igual a

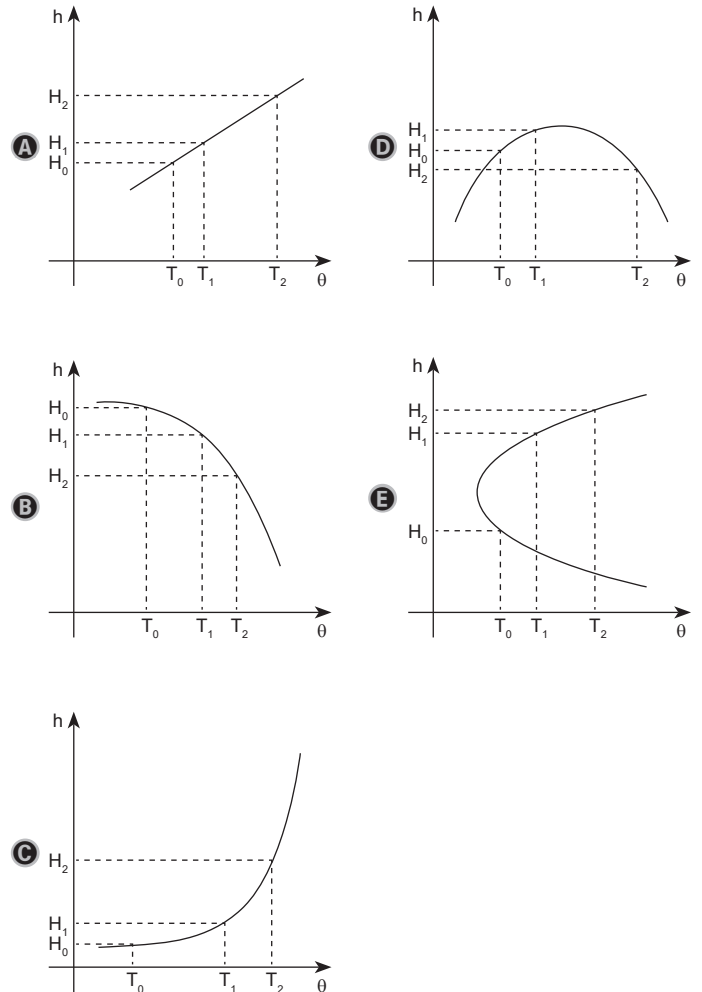
- (A) 10^3 .
- (B) 10^9 .
- (C) 10^{11} .
- (D) 10^{15} .
- (E) 10^{18} .

QUESTÃO 101

Os termômetros convencionais relacionam a dilatação térmica de um líquido à variação de temperatura. Assim, em um termômetro constituído por um pequeno tubo vertical, de coeficientes de dilatação desprezíveis, e um líquido, que sofre dilatação térmica, observa-se que, para as temperaturas T_0 , T_1 e T_2 , esse líquido atinge as alturas H_0 , H_1 e H_2 no tubo, respectivamente. Para que o instrumento funcione como os termômetros convencionais, as variações de temperatura do líquido devem ser proporcionais às variações das alturas atingidas por ele, de modo que essas medidas obedecem à relação a seguir.

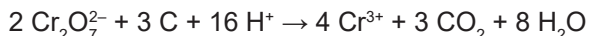
$$\frac{T_1 - T_0}{T_2 - T_0} = \frac{H_1 - H_0}{H_2 - H_0}$$

Qual gráfico melhor representa a relação entre a altura h atingida pelo líquido e a temperatura θ dele?



QUESTÃO 102

Uma intensa aplicação de compostos de cromo ocorre na determinação espectrofotométrica de matéria orgânica (em forma de C) em amostras de solos, realizada especialmente em laboratórios de rotina. De acordo com a norma ISO 14235, *Soil Quality – Determination of organic carbon by sulfochromic oxidation*, estabelecida em 1998, a matéria orgânica pode ser determinada por meio de uma reação de oxidação com a mistura entre dicromato de potássio em excesso e ácido sulfúrico a uma temperatura de 135 °C.



MATOS, Wladiana Oliveira. *et al.* Especificação redox de cromo em solo acidentalmente contaminado com solução sulfocrômica. *Química Nova*. v. 31, n. 6, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 23 set. 2019. (adaptado)

De acordo com essa reação, o Nox da matéria orgânica varia de

- A 0 para +2.
- B 0 para +4.
- C 0 para +12.
- D +1 para +4.
- E +6 para +3.

QUESTÃO 103

Em 2019, o acidente na usina nuclear de Chernobyl, Ucrânia, completou 33 anos. Cerca de 100 mil pessoas foram evacuadas da região atingida, com a promessa de que voltariam alguns dias depois. Porém, eles nunca puderam retornar. 30 anos após o desastre, teoricamente não há risco em passar um dia entre as ruínas da região atingida. Os índices de radiação no ambiente, atualmente, ficam entre 0,9 e 2 μSv (microsievert)/hora de exposição.

VISITAMOS as ruínas de Chernobyl após 30 anos do desastre nuclear. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com>. Acesso em: 11 out. 2019. (adaptado)

A radiação emitida pelo desastre de Chernobyl, apesar de nociva, atualmente apresenta níveis baixos porque os núcleos radioativos foram se desintegrando com o passar dos anos. A velocidade v desse decaimento, considerando um elemento radioativo A, é dada por $v = k \cdot [A]$, em que k é a constante de decaimento.

A ordem da cinética de decaimento do elemento radioativo A é

- A 0.
- B 1.
- C 2.
- D k .
- E v .

QUESTÃO 104

Determinado tipo de célula não possui envoltório nuclear delimitando o material genético. Não possui também organelas membranosas e citoesqueleto, de modo que não ocorre o transporte de vesículas envolvidas na entrada (endocitose) e na saída (exocitose) de substâncias. É o caso das bactérias e das algas azuis.

MONTANARI, Tatiana. *Histologia: Texto, atlas e roteiro de aulas práticas*. p. 1 Disponível em: <http://www.ufrgs.br>. Acesso em: 19 set. 2019. (adaptado)

O tipo de célula citado no texto pode apresentar

- A DNA circular de fita única associado a histonas.
- B celulose como constituinte de sua parede celular.
- C vacúolos empregados na digestão e na nutrição celular.
- D cloroplastos, utilizados no armazenamento de substâncias.
- E plasmídeos, que armazenam material genético em fita dupla.

QUESTÃO 105

Um estranho animal que viveu no fundo do oceano há 500 milhões de anos finalmente achou seu lugar entre as espécies, resolvendo um mistério de longa data. A criatura tem escapado à classificação científica desde a descoberta, há 175 anos, de seu primeiro fóssil. O *hyolitha*, como foi chamado, tem uma concha em forma de cone, tentáculos para alimentação e apêndices que agiam como “pés”. Várias publicações disseram que ele parecia “um sorvete com tentáculos”. No passado, os *hyolithas* foram ligados ao filo que inclui as lulas e os caracóis.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 27 ago. 2019.

Uma característica em comum entre *hyolithas* e outros invertebrados é(são) o(s)

- A endoesqueleto de quitina, presente em artrópodes.
- B exoesqueleto, presente em equinodermos.
- C pés musculares, presentes em cnidários.
- D tentáculos, presentes em anelídeos.
- E corpo mole, presente em moluscos.

QUESTÃO 106

Em uma área de construção civil, uma máquina a 20 metros de altura e em mau funcionamento arremessou para baixo um tijolo de 4 kg de massa com velocidade inicial de 5 m/s e sob efeito da aceleração da gravidade de 10 m/s^2 , fazendo com que o objeto chegasse ao chão com velocidade de 15 m/s.

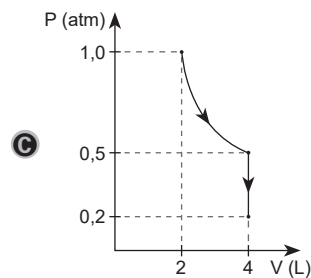
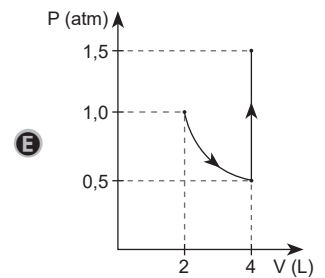
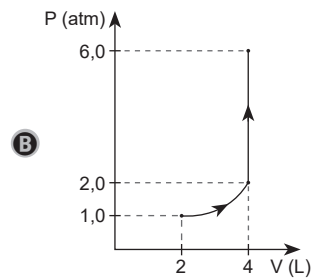
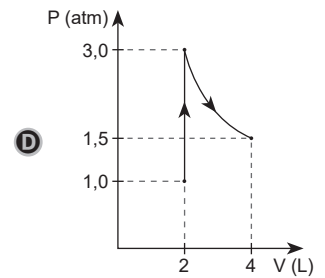
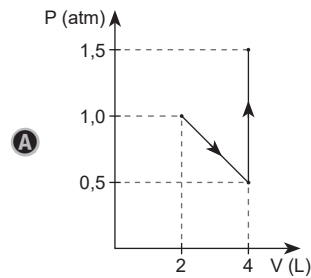
A quantidade de energia mecânica dissipada durante a queda do tijolo foi

- A** menor que a energia cinética que ele tinha no momento do lançamento.
- B** menor que a energia mecânica que ele tinha quando chegou ao chão.
- C** maior que a energia mecânica que ele tinha no momento do lançamento.
- D** menor que a energia potencial gravitacional que ele tinha quando chegou ao chão.
- E** maior que a energia potencial gravitacional que ele tinha no momento do lançamento.

QUESTÃO 107

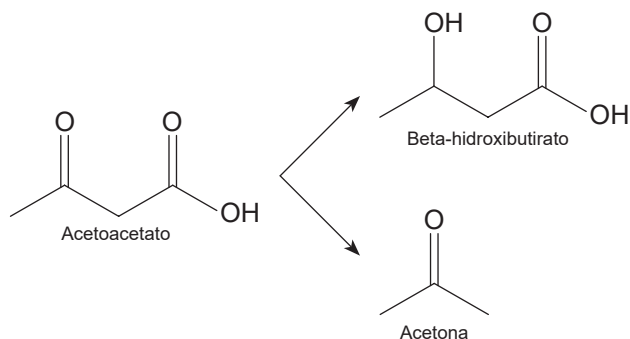
A fim de analisar a relação entre pressão, volume e temperatura, um estudante fez um experimento com um sistema fechado e utilizou um recipiente que tem um êmbolo móvel que se desloca sem atrito. Inicialmente, o recipiente continha um gás ideal ocupando um volume de 2 L a uma temperatura de 300 K e pressão de 1 atm. Depois, esse gás foi submetido a uma expansão isotérmica, ficando a uma determinada pressão P_1 e passando a ocupar o volume de 4 L. Na sequência, elevou-se a temperatura do sistema até 900 K, mantendo o volume constante e fazendo com que o gás passasse a exercer uma pressão P_2 .

O gráfico que melhor representa as condições do gás durante o experimento descrito no texto é



QUESTÃO 108

Os corpos cetônicos, produtos do metabolismo dos ácidos graxos, são o beta-hidroxibutirato, o acetoacetato e a acetona. Em situações onde há deficiência de energia, o acetoacetato, produzido normalmente no metabolismo dos ácidos graxos, não pode ser metabolizado e sofre redução a beta-hidroxibutirato ou descarboxilação até acetona, como apresentado no esquema a seguir.



Disponível em: <https://www.ufrgs.br>. Acesso em: 23 set. 2019. (adaptado)

A função orgânica que aparece em somente um dos compostos apresentados é o

- A ácido carboxílico.
- B álcool.
- C aldeído.
- D éster.
- E éter.

QUESTÃO 109

A catálise heterogênea é, provavelmente, a área mais antiga da nanotecnologia. Os catalisadores metálicos são usualmente preparados como nanopartículas dispersas em superfícies de materiais de áreas superficiais específicas, elevadas e estáveis, tais como alumina, sílica ou carvão ativado. É conhecido que a atividade catalítica de partículas metálicas suportadas é fortemente dependente de seu tamanho e forma e que, portanto, os catalisadores nanoestruturados são altamente ativos, uma vez que a maior parte da superfície da partícula pode estar disponível para a reação.

FERREIRA, Hadma Sousa; RANGEL, Maria do Carmo. Nanotecnologia: Aspectos gerais e potencial de aplicação em catálise. *Química nova*, v. 32, n. 7, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 23 set. 2019. (adaptado)

Para atuar na descrita finalidade, essas nanopartículas metálicas devem

- A aumentar a acidez do meio.
- B diminuir a energia de ativação da reação.
- C deslocar o equilíbrio para os produtos.
- D atenuar a reatividade das substâncias.
- E reduzir a variação de entalpia da reação.

QUESTÃO 110

Trilhos sem juntas de dilatação?

Um trilho longo é firmemente ancorado, de maneira que suporte esforços de tração ou compressão sem ceder, ou seja, deve haver, no leito da ferrovia, retensores capazes de garantir que o comprimento do trilho não se modifique quando a temperatura varia.

Os trilhos são instalados de forma a não exercerem tração ou compressão nos retensores de ancoragem a uma temperatura que corresponde, aproximadamente, à média das temperaturas extremas que a ferrovia pode sofrer. Por exemplo, se a ferrovia está em uma região onde as temperaturas extremas são 0 grau Celsius e 60 graus Celsius, a ancoragem do trilho é feita de tal forma que, a 30 graus Celsius, não haja esforços térmicos nos retensores.

Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br>. Acesso em: 10 set. 2019. (adaptado)

Considere que o trilho é feito de uma liga metálica cujo coeficiente de dilatação térmica linear é $1,4 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

A cada quilômetro de linha, a diferença entre os comprimentos que esse trilho atinge nas temperaturas extremas da região citada no texto é de

- A 14 mm.
- B 420 mm.
- C 840 mm.
- D 1 680 mm.
- E 2 520 mm.

QUESTÃO 111

A intensificação da pressão osmótica sanguínea faz com que receptores no hipotálamo iniciem a produção do hormônio antidiurético (ADH). Esse hormônio atua aumentando a permeabilidade do duto coletor renal, processo que leva a uma diminuição da pressão osmótica do sangue.

Essa diminuição da pressão osmótica favorece o(a)

- A** aumento da sensação de sede.
- B** aumento da reabsorção de água.
- C** produção do hormônio antidiurético.
- D** produção e ativação de aquaporinas.
- E** aumento da quantidade de água na urina.

QUESTÃO 112

Segundo relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS), o sarampo era uma doença em vias de alcançar a sua erradicação mundial em 2010. No entanto, o fato de que, na atualidade, os desafios para a eliminação da doença viral em algumas regiões do mundo são maiores coloca o sarampo novamente em foco, tornando-se necessário reforçar a abrangência da vacinação, única estratégia que garante a prevenção.

Disponível em: <https://portal.fiocruz.br>. Acesso em: 27 ago. 2019.

A medida profilática abordada no texto é um tipo de imunização

- A** passiva, pois combate o vírus causador da doença por meio de anticorpos presentes na vacina.
- B** ativa, embora não haja eficácia comprovada do uso de vacinas no combate às doenças virais.
- C** ativa, pois combate o vírus causador da doença ajudando o corpo na produção de antígenos.
- D** passiva, pois é um tipo de medicamento que proporciona a cura do indivíduo a curto prazo.
- E** ativa, pois induz o corpo a produzir células de memória e evitar uma contaminação futura.

QUESTÃO 113

As competições da Ginástica de Trampolim nos Jogos Pan-Americanos de Lima 2019 foram no Polideportivo Villa El Salvador. A modalidade tem duas categorias divididas por gênero: feminino e masculino. Ao todo, serão vinte e quatro atletas no trampolim, doze por gênero, divididos em seus países. Os ginastas precisam executar acrobacias no ar, pulando na cama elástica (trampolim), e são avaliados por jurados de acordo com a dificuldade, a permanência no ar e as acrobacias.

Disponível em: <http://www.olimpiadatododia.com.br>. Acesso em: 16 set. 2019. (adaptado)

Desprezando a resistência do ar e o deslocamento horizontal, considere que um ginasta de 60 kg salta verticalmente de um trampolim de 0,5 metro de altura sob efeito da aceleração da gravidade de 10 m/s^2 e, depois de atingir uma altura máxima de 1,8 metro em relação ao solo, cai, em pé, no chão.

Tendo o solo como referencial, o ginasta teve

- A** aceleração de 36 km/h^2 logo antes de atingir o chão.
- B** velocidade escalar de 6 m/s logo antes de atingir o chão.
- C** energia potencial elástica máxima de 300 J no início do salto.
- D** energia mecânica total de 300 J conservada durante o salto.
- E** energia potencial gravitacional de 1080 J quando atingiu o chão.

QUESTÃO 114

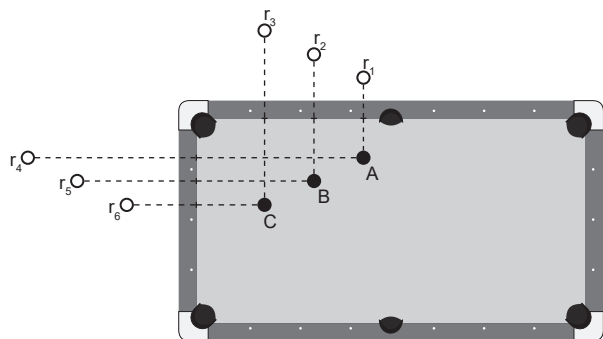
Um dos erros mais comuns que se comete ao higienizar os dentes é exercer muita força durante a escovação destes, o que causa problemas, como a retração gengival. Geralmente, os odontologistas alegam que a repetição e os tipos de movimentos da escova são muito mais importantes do que a força com que estes são feitos. O erro citado inicialmente está associado à crença de que, quanto maior a força aplicada nos dentes durante a escovação, menor a quantidade de sujeira que restará neles.

Um dos fatos que motiva essa crença é o de a força mencionada no texto ser

- A** inversamente proporcional à força que os dentes aplicam na escova.
- B** inversamente proporcional à área de contato entre a escova e os dentes.
- C** proporcional à força de atrito gerada pelo contato entre os dentes e a escova.
- D** proporcional ao coeficiente de atrito entre o material da escova e o dos dentes.
- E** inversamente proporcional à força de reação normal entre os dentes e a escova.

QUESTÃO 115

Em um jogo de sinuca, um jogador precisa bater na bola A com o taco a fim de que esta acerte a bola C sem que elas encostem na B. Porém, a B está entre as bolas A e C. Então, esse jogador decide usar uma estratégia que consiste em bater, com o taco, na bola A para que ela seja refletida ao atingir uma parede da mesa e, em seguida, acerte a C. Pensando nisso, ele observou, corretamente, que pode comparar a trajetória que a bola A faz ao ser refletida por uma parede da mesa à trajetória que um raio de luz faz ao ser refletido por um espelho plano. Assim, ele mentalizou os reflexos r_1 , r_2 , r_3 , r_4 , r_5 e r_6 das bolas em relação às paredes, como mostra a figura a seguir.

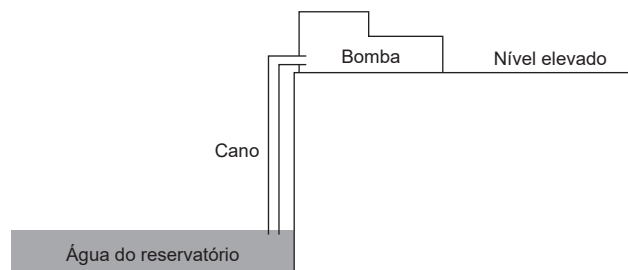


Para acertar a bola C, o jogador deve bater o taco na bola A mirando esta em direção ao reflexo

- A** r_1 .
- B** r_2 .
- C** r_3 .
- D** r_4 .
- E** r_5 .

QUESTÃO 116

Bombas de sucção podem ser utilizadas para puxar água, por um cano, de um reservatório para um lugar de nível mais alto, como exemplificado na imagem a seguir.



Essa bomba suga o ar contido no cano, diminuindo a pressão no interior deste e, conseqüentemente, fazendo a água subir. Um dos maiores problemas enfrentados por esse método é a impossibilidade física de fazer com que a água ultrapasse uma altura máxima H em relação ao nível da água, pois, quando esse ponto é atingido, é estabelecido um equilíbrio hidrostático. Em um cano de altura maior que H , isso acontece quando a bomba suga quase todo o ar contido nele, criando um vácuo parcial, ou seja, uma pressão P_x próxima de zero.

Quando a água atinge a altura máxima H , a equação que relaciona a pressão atmosférica (P_A), a pressão hidrostática (P_H) da coluna de água dentro do cano e P_x é

- A** $P_A = P_H = P_x$
- B** $P_A + P_x = P_H$
- C** $P_A = P_x - P_H$
- D** $P_A = P_x + P_H$
- E** $P_A + P_H = -P_x$

QUESTÃO 117

Às vezes, é preciso realizar reações que são difíceis de acontecer, e, para isso, é necessária a intermediação de espécies muito reativas. Os haletos de ácidos – os mais comuns são os cloretos – são obtidos pela reação de ácidos carboxílicos com SOCl_2 (cloreto de tionila) ou haletos de fósforo, como PCl_3 (tricloreto de fósforo) ou PCl_5 (pentacloroeto de fósforo).

FARIAS, Florence Moellmann Cordeiro de. Funções Orgânicas. Disponível em: <http://web.ccead.puc-rio.br>. Acesso em: 27 set. 2019. (adaptado)

Segundo Wiberg (2001), na edição de *Inorganic Chemistry*, mais de 10 mil toneladas de PCl_5 foram produzidas em 2000, por meio da cloração do PCl_3 , presente no equilíbrio químico a seguir.



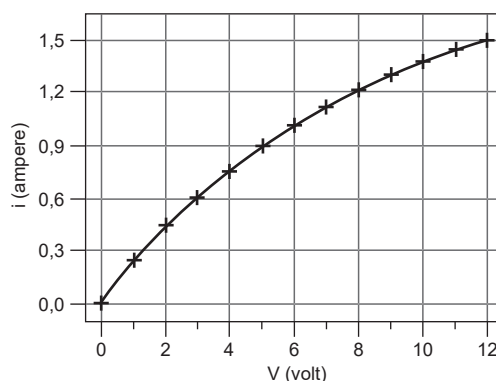
Suponha que, em um recipiente de capacidade de 160 L, 4 mols de pentacloroeto de fósforo entram em decomposição de acordo com a equação dada, atingindo o equilíbrio a uma temperatura de 400 K e pressão de 1,2 atm. Considere a constante universal dos gases igual a $0,08 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, o sistema como homogêneo e esses gases se comportando como ideais.

Quando o sistema atinge o equilíbrio, o valor da pressão parcial do PCl_5 é de

- A** 0,2 atm.
- B** 0,3 atm.
- C** 0,4 atm.
- D** 0,6 atm.
- E** 0,8 atm.

QUESTÃO 118

Uma empresa que fabrica lâmpadas está estudando a possibilidade de mudar o modo de fazer os enfeites de natal a fim de aumentar a luminosidade deles. Atualmente, as lâmpadas dos enfeites fabricadas por essa empresa funcionam com uma fonte que fornece tensão de 8 V. Pretende-se aumentar para 12 V a tensão elétrica a que cada uma das lâmpadas está sujeita, observando que, nessa nova tensão, elas devem funcionar perfeitamente e brilhar mais. O gráfico a seguir mostra o comportamento da corrente elétrica i , que passa pela resistência do modelo de lâmpada utilizado, em função da tensão aplicada V.



O aumento percentual da potência elétrica consumida por cada lâmpada com a alteração da tensão utilizada é de

- A** 20,0%.
- B** 25,0%.
- C** 50,0%.
- D** 56,3%.
- E** 87,5%.

QUESTÃO 119

Entre os vários impactos imediatos das queimadas, dois são os mais evidentes, conforme explica André Guimarães, representante da Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura e diretor-executivo do IPAM:

- I. Perdas de biodiversidade: tanto a vegetação quanto os animais sofrem com a destruição;
- II. Perdas de qualidade do solo: a terra fica menos fértil e gradualmente mais frágil.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 21 set. 2019. (adaptado)

Um outro impacto direto da perturbação ambiental abordada no texto é o aumento da(s)

- A** concentrações de metais pesados em consumidores primários.
- B** doenças respiratórias nos locais próximos às queimadas.
- C** poluição de fontes de água pelo arrastamento de metais pesados.
- D** visibilidade no tráfego aéreo por causa do excesso de fumaça produzida.
- E** umidade pela liberação de compostos químicos que desencadeiam chuvas.

QUESTÃO 120

Segundo estudiosos que participam do debate sobre a indústria de salmão, os cativeiros seriam uma ameaça ao ecossistema do Canal de Beagle. Para Gustavo Lovrich, biólogo do Centro Austral de Pesquisas Científicas (CADIC, na sigla em espanhol), em Ushuaia, capital da Terra do Fogo, tanto os resíduos sólidos, como restos fecais e de comida, quanto os líquidos, como a urina (do salmão), afetariam a saúde do Canal de Beagle. “Os sólidos se acumulam perto das jaulas e matam todos os animais que vivem no fundo. O fósforo e o nitrogênio presentes na urina de tantos salmões juntos possuem substâncias que atuam como fertilizantes para as algas e geram o desenvolvimento de algas tóxicas, como as ondas vermelhas”, disse o biólogo.

Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 7 out. 2019. (adaptado)

Esse acúmulo de nutrientes ocasiona o processo denominado

- A biomagnificação.
- B eutrofização.
- C lixiviação.
- D nitrificação.
- E transpiração.

QUESTÃO 121

Determinado fabricante afirma que um de seus *smartphones* possui uma bateria com capacidade de carga de 40 000 C, com a qual é possível utilizar o aparelho para jogar durante 18 horas, assistir a vídeos por 40 horas ou ouvir músicas durante 80 horas, podendo a bateria ser carregada completamente em, aproximadamente, 2 horas e 24 minutos. Considere que não há perda de carga no processo de carregamento e que a carga elementar do elétron é igual a $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

O número de elétrons que atravessa uma seção transversal do fio do carregador durante o carregamento completo dessa bateria é de, aproximadamente,

- A $1,7 \cdot 10^4$
- B $2,5 \cdot 10^{15}$
- C $2,9 \cdot 10^{19}$
- D $2,5 \cdot 10^{23}$
- E $6,0 \cdot 10^{23}$

QUESTÃO 122

A tipagem sanguínea do sistema ABO de uma família revelou um resultado intrigante. Cada um dos quatro filhos do casal tinha um tipo sanguíneo distinto: A, B, AB e O, sendo que o pai tem o tipo sanguíneo A, e a mãe tem o tipo sanguíneo B.

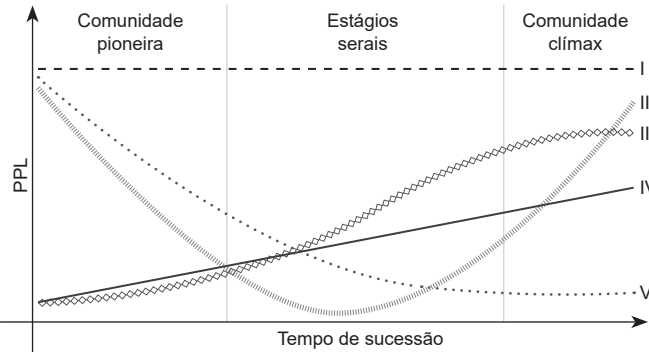
A variabilidade encontrada na descendência do casal pode ser explicada pela ocorrência de um fator evolutivo que se relaciona ao(à)

- A uso e desuso.
- B efeito fundador.
- C seleção natural.
- D mutação gênica.
- E recombinação gênica.

QUESTÃO 123

A produtividade primária líquida (PPL) do ambiente natural (não antropizado) é definida como a diferença entre a fotossíntese e a respiração da vegetação natural, por unidade de tempo e espaço.

Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br>. Acesso em: 8 mar. 2019.



Qual linha do gráfico representa a variação da PPL, em uma comunidade, ao longo do processo de sucessão ecológica?

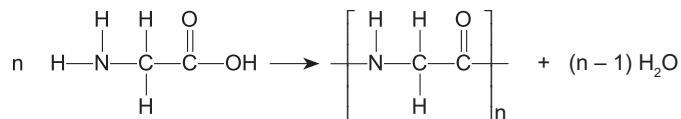
- A I
- B II
- C III
- D IV
- E V

QUESTÃO 124

A síntese de proteínas tem início quando um RNAm, um dos RNAt e as subunidades de um ribossomo se reúnem para formar um ribossomo funcional. Cada ribossomo percorre, então, a molécula de RNAm traduzindo a sequência de códon em uma sequência de aminoácidos.

SÍNTESE de proteínas. *Biologia Molecular*. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br>. Acesso em: 23 set. 2019. (adaptado)

A união de aminoácidos por meio da ligação peptídica ocorre como mostra o esquema a seguir.



O processo de quebra de uma cadeia polipeptídica possui como agente principal o(a)

- A água.
- B aquecimento.
- C etanol.
- D pH.
- E radiação.

QUESTÃO 125

A transferência, em postos de gasolina, de combustíveis de caminhões-tanques para reservatórios deve respeitar algumas normas técnicas que visam minimizar os riscos de acidentes, pois, ao se locomover, o tanque do caminhão pode ficar carregado positivamente devido ao atrito com o ar. Se essas normas não forem respeitadas no momento da transferência do combustível, as cargas elétricas podem gerar faíscas, que provocam explosões ao entrarem em contato com o combustível volatilizado. Para evitar esse tipo de acidente, o regulamento solicita o aterramento por meio de um cabo metálico, que deve ficar com uma ponta ligada ao tanque, e a outra, a uma placa conectada a terra.

Essa medida de segurança é eficiente, principalmente, porque o cabo metálico

- A retém o excesso de elétrons contidos no tanque.
- B permite o fluxo de elétrons da terra para o tanque.
- C impede que mais elétrons se acumulem no tanque.
- D divide o excesso de prótons com o tanque e a terra.
- E transfere o excesso de prótons do tanque para a terra.

QUESTÃO 126

Rømer é uma escala de temperatura em homenagem ao astrônomo dinamarquês Ole Christensen Rømer, que a propôs em 1701. Nessa escala, o zero foi definido inicialmente utilizando o ponto de fusão da salmoura. O ponto de ebulição da água foi definido a 60 graus. Depois, Rømer viu que o ponto de congelamento da água pura era cerca de 7,5 graus na escala criada por ele.

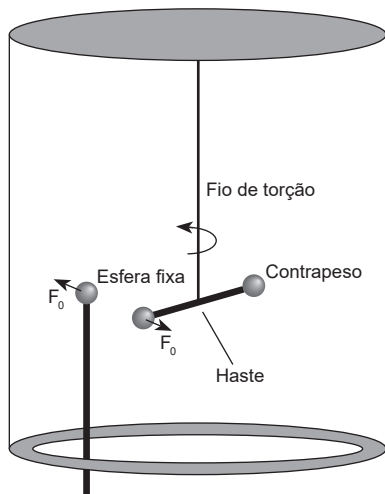
Disponível em: <https://www.metric-conversions.org>. Acesso em: 23 set. 2019. (adaptado)

Considerando que todas as temperaturas foram medidas a 1 atm, o ponto de congelamento da salmoura, na escala Celsius, equivale a, aproximadamente,

- A -17,8 °C.
- B -14,3 °C.
- C -7,5 °C.
- D 0 °C.
- E 7,5 °C.

QUESTÃO 127

No ano de 1785, o francês Charles Augustin de Coulomb publicou os resultados experimentais quantitativos sobre forças elétricas, os quais ele obteve utilizando uma balança de torção na qual a medida do ângulo de torção pode ser usada para medir essas forças. Esse tipo de balança é um sistema constituído por um fio de torção isolante elétrico, uma haste, duas esferas carregadas e um contrapeso para manter um equilíbrio estático horizontal, como mostra a figura a seguir.



Para demonstrar o funcionamento dessa balança em sala de aula, um professor eletrizou as esferas com a mesma carga, colocou-as na balança, uma fixa e outra na ponta da haste, esperou elas se repelirem até o sistema atingir o equilíbrio estático, de modo a torcer o fio por causa da força elétrica F_0 , e encontrou uma distância D entre elas. Na segunda parte da demonstração, o professor reduziu a carga de cada uma das esferas pela metade e fez um novo experimento com elas na balança, que resultou na mesma distância D entre elas. Nos dois experimentos, o fio permaneceu na vertical de maneira que o peso dos elementos da balança não interferisse no cálculo das forças elétricas.

A medida de força elétrica entre as esferas na segunda parte do experimento equivale a

- A $\frac{F_0}{4}$
- B $\frac{F_0}{2}$
- C F_0
- D $2F_0$
- E $4F_0$

QUESTÃO 128

Alguns fabricantes de automóveis desenvolveram carros movidos a hidrogênio, pois a queima desse gás é 50% mais eficiente que a da gasolina. A chama do hidrogênio é muito quente, pois a densidade energética dele é de 38 kWh/kg, enquanto a da gasolina é de apenas 14 kWh/kg. A energia necessária para a ignição de uma mistura hidrogênio-ar é de apenas $4 \cdot 10^{-5}$ J, contra os $2,5 \cdot 10^{-4}$ J dos hidrocarbonetos (gasolina). Considere que 1 W equivale a 1 J/s.

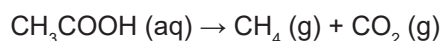
ESTÊVÃO, Tânia Esmeralda Rodrigues. O hidrogênio como combustível. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt>. Acesso em: 25 set. 2019. (adaptado)

Para efetuar a ignição da gasolina utilizando o calor liberado pela queima do hidrogênio, a quantidade necessária desse gás deve ser, aproximadamente,

- A $2,9 \cdot 10^{-10}$ g.
- B $7,9 \cdot 10^{-10}$ g.
- C $1,8 \cdot 10^{-9}$ g.
- D $4,9 \cdot 10^{-9}$ g.
- E $6,5 \cdot 10^{-7}$ g.

QUESTÃO 129

O biogás é uma mistura gasosa combustível produzida por meio de digestão anaeróbica, ou seja, esse gás é produzido pela biodegradação da matéria orgânica devido à ação de bactérias na ausência de oxigênio. Nesse processo, a maior parte do material orgânico é convertida em biogás (70-90%). Algumas das matérias primas para a produção de biogás são excrementos de animais, lodos de esgoto e lixo doméstico. Um dos gases que compõe o biogás é o metano (CH_4), e o processo de transformação de matéria orgânica nesse gás é denominado metanogênese, em que o metano é produzido partindo do ácido acético, como demonstrado a seguir.



BIOGÁS. Disponível em: <http://www.palotina.ufpr.br>. Acesso em: 24 set. 2019. (adaptado)

Para que o processo de metanogênese ocorra, o carbono da carboxila contida na molécula de ácido acético precisa ser

- A alcalinizado.
- B hidratado.
- C neutralizado.
- D oxidado.
- E reduzido.

QUESTÃO 130

Quase todo paraense já ouviu falar que o açaí é rico em ferro. De certa forma, a afirmação é verdadeira. O ferro é um dos nutrientes mais essenciais ao organismo. Porém, você sabia que, no açaí, a maior parte deste nutriente só é liberado quando entra em contato com a vitamina C? Trata-se da “biodisponibilidade do açaí”. No caso do nosso açaí, a combinação “mágica” para absorver mais ferro é uma gotinha de algum alimento que contenha vitamina C (como as frutas cítricas). Todavia, se você não tiver coragem de pingar umas gotas de limão, laranja ou outra fruta rica em vitamina C, também pode ingerir algum alimento com a vitamina antes de se deleitar no fruto amazônico.

Disponível em: <https://www.diarioonline.com.br>. Acesso em: 16 ago. 2019. (adaptado)

A combinação de alimentos abordada no texto pode atuar na prevenção de doenças, como o(a)

- A** gota, relacionada à inflamação nas articulações.
- B** bócio endêmico, relacionado ao inchaço da tireoide.
- C** osteoporose, relacionada à redução da densidade óssea.
- D** hipertensão, relacionada à elevação da pressão nas artérias.
- E** anemia, relacionada à dificuldade no transporte de O_2 no sangue.

QUESTÃO 131

A *Streptomyces tendae* produz nicomicinas, substâncias que inibem a síntese de quitina. Por isso, são utilizadas para combater doenças causadas por microrganismos que possuem parede celular constituída, principalmente, por esse polissacarídeo.

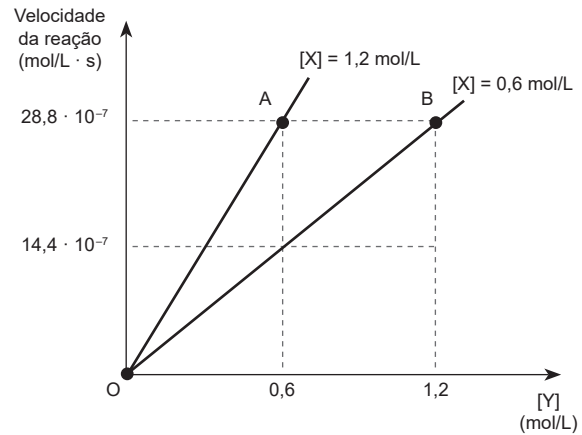
Essas substâncias podem ser utilizadas para combater

- A** bacterioses.
- B** micoses.
- C** protozooses.
- D** verminoses.
- E** viroses.

QUESTÃO 132

Para determinar a expressão da lei da velocidade de uma reação, deve-se, experimentalmente, variar as concentrações de cada um dos reagentes sem alterar a temperatura. Esse método é um importante instrumento no estudo da cinética de uma reação química.

Os dados obtidos em experimentos feitos com a reação $2X(aq) + 3Y(aq) \rightarrow X_2Y_3(s)$ foram colocados no gráfico a seguir, em que os segmentos OA e OB representam reações com as concentrações de 1,2 mol/L e de 0,6 mol/L do reagente X, respectivamente.



Sendo k a constante de velocidade na temperatura em que a reação acontece, a velocidade v dessa reação é representada pela equação

- A** $v = k \cdot [X]^1 \cdot [Y]^1$
- B** $v = k \cdot [X]^2 \cdot [Y]^1$
- C** $v = k \cdot [X]^2 \cdot [Y]^2$
- D** $v = k \cdot [X]^2 \cdot [Y]^3$
- E** $v = k \cdot [X]^3 \cdot [Y]^3$

QUESTÃO 133

As glândulas sebáceas situadas no couro cabeludo produzem um óleo, ou sebo, que envolve as cutículas. A maior parte da sujeira do cabelo se adere nesse sebo, e, portanto, a maneira mais eficaz de lavar os cabelos é removendo a camada de gordura. Em soluções muito ácidas, as ligações de hidrogênio e interações eletrostáticas são desfeitas, tornando o cabelo quebradiço. Em soluções levemente básicas, algumas ligações dissulfeto são rompidas, e se observa danos à cutícula, tornando o cabelo opaco e gerando pontas duplas ou múltiplas. Portanto, o pH do cabelo deve ser mantido entre levemente ácido até neutro.

Cabelos: Uma contextualização no Ensino da Química.
Disponível em: <http://www.gpquae.iqm.unicamp.br>. Acesso em: 23 set. 2019. (adaptado)

A tabela a seguir lista cinco protótipos de xampu com diferentes valores de pH.

Xampu	pH
I	1,5
II	3,4
III	6,5
IV	8,7
V	12,1

Considerando as informações do texto, o protótipo de xampu mais indicado para os cabelos é o

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

QUESTÃO 134

Você sabia que os belgas já fizeram o carro mais rápido do mundo em aceleração?

No ano de 1994, o Gillet, carro de fabricação artesanal, foi capaz de arrancar da imobilidade aos 100 km/h em, aproximadamente, 3,2 segundos e chegava à velocidade máxima de 250 km/h, na qual a aerodinâmica não tão evoluída o atrapalhava. Há alguns supercarros que batem essa marca atualmente sem provocar suores frios nos pilotos, porém estamos falando de 24 anos atrás.

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

Os suores frios citados no texto são causados por grandes acelerações, que, quando aplicadas a uma pessoa, são comumente medidas em função da aceleração da gravidade g de 10 m/s^2 .

A aceleração escalar média, em função de g , que o Gillet foi capaz de desenvolver foi de, aproximadamente,

- A $0,87 \cdot g$
- B $1,39 \cdot g$
- C $2,17 \cdot g$
- D $3,12 \cdot g$
- E $4,44 \cdot g$

QUESTÃO 135

Um dos estados brasileiros mais castigados pela falta de chuvas e escassez hídrica, o Ceará, prepara-se para construir a maior usina de dessalinização de água marinha do país. A usina, prevista para começar a operar em 2022, está sendo projetada para produzir 1 m^3 de água dessalinizada por segundo, proporcionando um aumento de 12% na oferta de água da região. O método de dessalinização que será utilizado pela usina funciona por meio do uso de uma bomba de alta pressão que força a água a passar por membranas poliméricas, removendo, assim, os sais.

PARA tirar o sal da água. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 11 out. 2019. (adaptado)

O método de separação citado, que será utilizado para dessalinizar a água nessa usina, será a

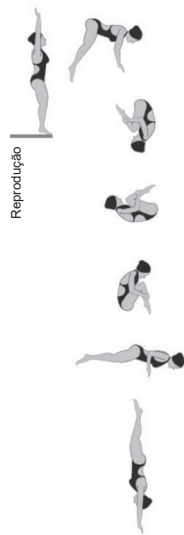
- A centrifugação.
- B osmose reversa.
- C adsorção química.
- D destilação simples.
- E filtração com carvão ativado.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

A imagem a seguir esquematiza a execução completa de um salto ornamental realizado com perfeição.

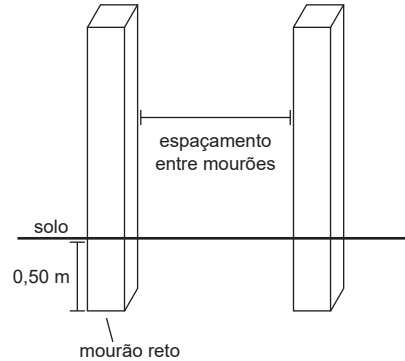


Uma atleta que executa o salto conforme a imagem realiza movimentos giratórios que totalizam

- A** 180°.
- B** 270°.
- C** 360°.
- D** 540°.
- E** 720°.

QUESTÃO 137

Um alambrado é um tipo de cerca composto por mourões de concreto, esticadores, escoras e tela metálica. Os mourões de concreto retos têm altura de 2,50 m e devem ser enterrados a uma profundidade de 0,50 m no solo, com um espaçamento de 2,50 m entre eles, conforme a imagem a seguir.



COMO cercar um terreno. *Artefatos Delta*. Disponível em: <http://www.artefatosdelta.com.br>. Acesso em: 25 ago. 2019. (adaptado)

Uma empresária comprou um terreno em forma de quadrado, cujo lado mede 100 metros, e decidiu cercar todo o perímetro do terreno com mourões de concreto respeitando a regra de espaçamento entre eles. Cada mourão foi comprado pelo valor de R\$ 45,00.

Desprezando a espessura dos mourões, o valor total investido pela empresária na compra deles foi de

- A** R\$ 1 800,00.
- B** R\$ 7 200,00.
- C** R\$ 36 000,00.
- D** R\$ 45 000,00.
- E** R\$ 180 000,00.

QUESTÃO 138

O Brasil recebeu, nesta sexta-feira (16/08/2019), um novo relato sobre o ritmo do desmatamento da Amazônia. Segundo o Imazon, uma organização não governamental, a derrubada da floresta avançou. Nos últimos doze meses, a Floresta Amazônica perdeu 5 mil quilômetros quadrados de vegetação nativa, área com quase cinco vezes o tamanho da cidade de Belém.

ONG Imazon registra avanço do desmatamento na Amazônia. *G1*. Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 18 set. 2019. (adaptado)

Grandes extensões de terra são comumente mensuradas em hectare, uma unidade de medida de superfície equivalente ao hectômetro quadrado.

De acordo com o texto, a área estimada da cidade de Belém, em hectare, é

- A** 1 000.
- B** 10 000.
- C** 100 000.
- D** 250 000.
- E** 2 500 000.

QUESTÃO 139

Os tardígrados – frequentemente chamados de ursos-d'água – são criaturas com cerca de meio milímetro de comprimento que podem sobreviver a temperaturas de 150 °C e ser congeladas até quase zero absoluto.

O ACIDENTE espacial que espalhou milhares de animais microscópicos da Terra na Lua. BBC. Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 19 set. 2019. (adaptado)

Em comparação a esses ursos-d'água, os ursos polares são animais extremamente grandes, e alguns espécimes chegam a atingir dois metros e meio de comprimento.

O comprimento ao qual um urso polar pode chegar equivale a quantas vezes o comprimento de um tardígrado?

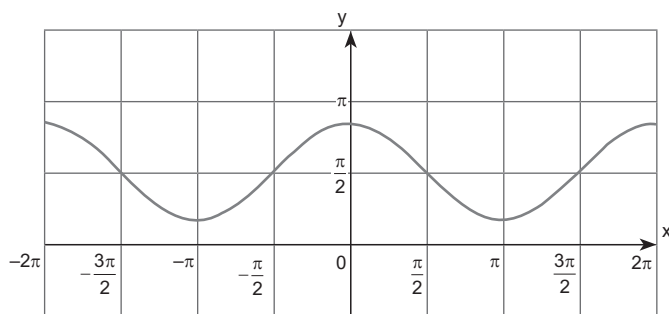
- A 500
- B 1250
- C 2000
- D 5000
- E 50 000

QUESTÃO 140

Uma pessoa está procurando uma logomarca para seu novo empreendimento. Em busca de ideias, ela resolveu utilizar um *software* matemático para construir alguns gráficos.

O programa exibe um sistema cartesiano de coordenadas xOy , e o usuário insere a equação do gráfico que deseja esboçar.

A imagem a seguir mostra a interface do programa exibindo o gráfico escolhido por essa pessoa para representar a logomarca de seu empreendimento.

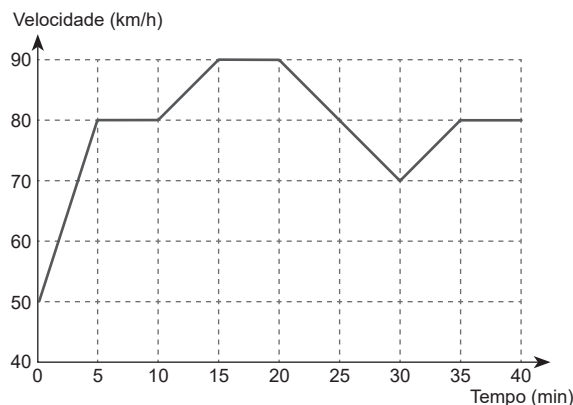


Uma função que pode representar o gráfico escolhido para a logomarca é

- A $y = \text{sen}(x) + \frac{\pi}{2}$
- B $y = \text{cos}(x) + \frac{\pi}{2}$
- C $y = \text{cos}\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$
- D $y = \text{sen}(x)$
- E $y = \text{cos}(x)$

QUESTÃO 141

Um novo trecho de uma rodovia será inaugurado em breve. Estipula-se que o limite de velocidade desse novo trecho será de 80 km/h, o que irá depender do resultado de alguns testes de segurança. Um deles é um teste de pista no qual um piloto precisa dirigir, inclusive, com velocidade superior ao limite estipulado. O gráfico mostra a variação da velocidade do veículo do piloto ao longo do tempo de realização do teste.



No teste de pista realizado, durante quantos minutos o piloto dirigiu acima do limite de velocidade estipulado?

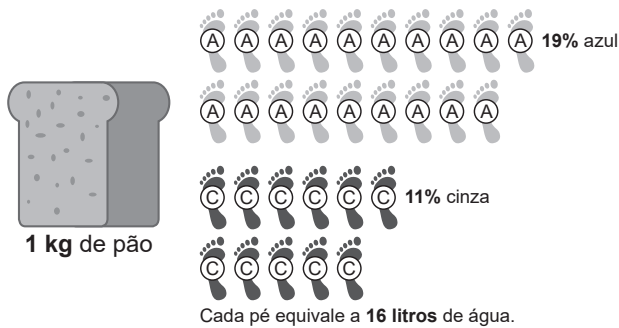
- A 5
- B 10
- C 15
- D 20
- E 25

QUESTÃO 142

A pegada hídrica é um indicador ligado à responsabilidade ambiental que leva em consideração o uso da água doce de forma direta e indireta, tanto do consumidor quanto do produtor, e define o volume total de água doce utilizado para produzir bens e serviços. Esse indicador se divide em três tipos: azul, verde e cinza.

- **A** Pegada azul – Calcula a quantidade de água superficial ou subterrânea evaporada, incorporada em produtos, devolvida ao mar ou lançada em outra bacia.
- **V** Pegada verde – Refere-se ao volume de água da chuva que evapora ou que é incorporada em um produto durante a produção deste.
- **C** Pegada cinza – Mede o volume de água necessário para diluir a poluição gerada durante o processo produtivo.

A imagem apresenta alguns dados da pegada hídrica do pão.



FERREIRA, Priscila Água Invisível. EBC. Disponível em: <http://www.ebc.com.br>. Acesso em: 22 ago. 2019. (adaptado)

Com base nessas informações, a pegada verde de 1 kg de pão equivale a quantos litros de água?

- A** 336
- B** 550
- C** 816
- D** 1 120
- E** 1 600

QUESTÃO 143

Em 2019, a população do Brasil atingiu a marca de 210 milhões de habitantes. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estimou que esse número continuará a crescer até 2047, quando chegará ao ápice, e começará a cair em seguida. Afirmou ainda que, em 2060, o número de pessoas com mais de 65 anos corresponderá a cerca de 25% da população total. Se essa perspectiva for confirmada, essa faixa etária atingirá 2,7 vezes o número de pessoas que atingiu em 2019, quando representava 10% da população total do país.

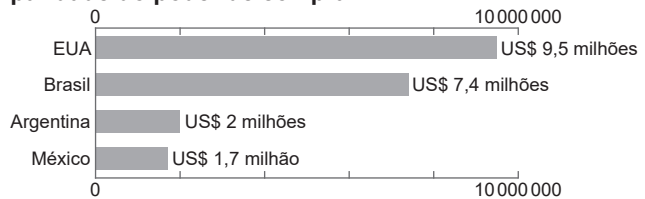
Segundo essa estimativa, em 2060, a população total do Brasil, em milhão de habitantes, será de, aproximadamente,

- A** 57.
- B** 84.
- C** 227.
- D** 241.
- E** 567.

QUESTÃO 144

Uma pesquisa das Nações Unidas em parceria com a União Interparlamentar (UIP) revela que o Congresso americano, menor que o brasileiro, é o mais caro do mundo, mas que o Brasil vem logo atrás. Para permitir uma comparação justa entre países, o estudo usa dados em dólar, ajustados pela paridade do poder de compra de cada região. Trata-se de um sistema adotado pelo Banco Mundial para corrigir diferenças nos custos de vida em diferentes países. O gráfico mostra os quatro países que têm os maiores custos por parlamentar no mundo.

Custo por parlamentar, em US\$, com paridade do poder de compra



PASSARINHO, Nathalia. Segundo mais caro do mundo, Congresso brasileiro tem parlamentares demais? BBC, Londres, 7 dez. 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 19 ago. 2019. (adaptado)

O custo de um parlamentar norte-americano supera a média de custo por parlamentar dos demais países apresentados no gráfico em

- A** US\$ 4,35 milhões.
- B** US\$ 4,80 milhões.
- C** US\$ 4,95 milhões.
- D** US\$ 5,15 milhões.
- E** US\$ 5,80 milhões.

.....

QUESTÃO 145

Um pintor dispõe de uma paleta de tintas em forma de um círculo cromático contendo três cores primárias, três cores secundárias e seis cores terciárias.

Cores primárias
Amarelo
Vermelho
Azul

Cores secundárias
Laranja
Violeta
Verde

Cores terciárias
Vermelho-arroxeadado
Vermelho-alaranjado
Amarelo-esverdeado
Amarelo-alaranjado
Azul-arroxeadado
Azul-esverdeado

Para realizar a pintura de um prédio, o pintor utilizará cinco cores distintas dessa paleta, com a condição de que haja pelo menos uma cor primária entre elas.

A quantidade de maneiras distintas que o pintor dispõe para escolher as cores que irão compor a pintura do prédio é

- A** 198.
- B** 330.
- C** 666.
- D** 792.
- E** 990.

.....

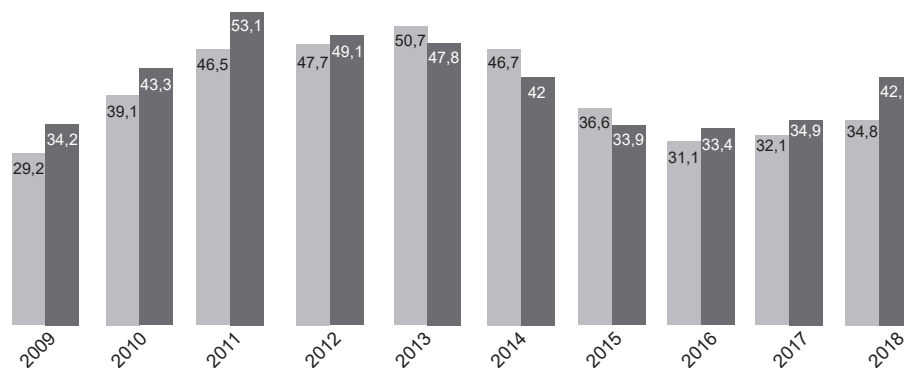
QUESTÃO 146

TEXTO I

Balança comercial Brasil-UE

Em US\$ bilhão

■ Importação ■ Exportação



Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br>. Acesso em: 31 jul. 2019.

TEXTO II

Superávit

O superávit é um termo latino que significa que as exportações de um país foram em maior valor que as importações, ou seja, mostra que, ao final de determinado período, entrou mais dinheiro no país, por meio das exportações, do que a quantia que saiu.

Disponível em: <http://balanca-comercial.info>. Acesso em: 31 jul. 2019. (adaptado)

O gráfico representado no texto I mostra os valores, em bilhão de dólar, das importações e exportações da balança comercial entre Brasil e União Europeia no período de 2009 a 2018.

Nesse período, o número de anos em que houve superávit foi

- A** 10.
- B** 9.
- C** 7.
- D** 3.
- E** 1.

QUESTÃO 147

Em agosto de 2019, a conta do Twitter do monumento histórico da Torre de Londres lançou um jogo de perguntas em que os internautas deveriam tomar decisões sequenciadas para tentar, por meio de uma fuga bem planejada, libertar um prisioneiro. O jogo era compreendido por postagens em que cada uma poderia conter uma pergunta simples, que possuía duas respostas possíveis, ou uma mensagem de finalização informando o sucesso ou a falha da fuga. Algumas respostas levavam a postagens com uma nova pergunta, enquanto outras levavam direto às mensagens de finalização sem a necessidade de que cada uma das perguntas tivesse uma resposta correta e uma errada.

No total, o desafio era composto por 47 postagens, sendo que 18 delas apenas indicavam que a missão falhou, 1 indicava que a missão foi um sucesso, e o restante exibia as perguntas a serem respondidas. A única sequência de postagens que levava ao sucesso da fuga continha 18 perguntas e 1 postagem de finalização pela execução bem-sucedida.

O número de postagens com uma pergunta que, independentemente da resposta, levaria à falha da fuga é

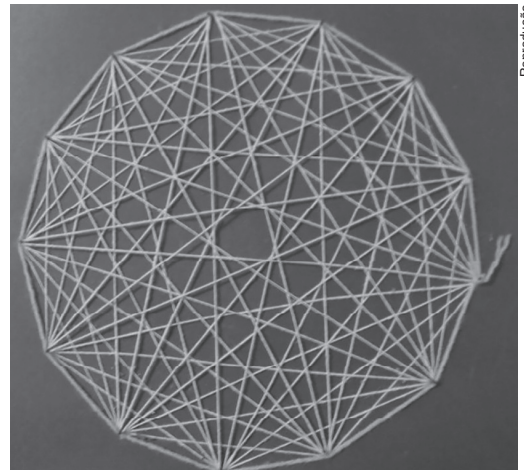
- A 9.
- B 10.
- C 19.
- D 28.
- E 29.

QUESTÃO 148

Fazendo uso de artesanato para mostrar uma interação entre Geometria e Arte, uma professora pede a seus alunos que cole uma folha de papel sobre um pedaço de madeira e dá a eles as seguintes orientações.

1. Desenhem um polígono regular na folha;
2. Fixem um alfinete em cada vértice do polígono;
3. Liguem os alfinetes utilizando um barbante de modo a traçar todas as diagonais que não passam pelo centro do polígono.

O resultado é um bonito artesanato semelhante ao mostrado na imagem a seguir.



Um dos estudantes desenhou um polígono regular com doze lados, uma quantidade de lados diferente do polígono da imagem, e seguiu todas as orientações da professora sem repetir e se esquecer de alguma diagonal.

A quantidade de diagonais que esse estudante traçou com o barbante foi

- A 27.
- B 30.
- C 42.
- D 48.
- E 54.

QUESTÃO 149

As formas triangulares são amplamente utilizadas na Arquitetura por fornecerem resistência e estabilidade. Por esse motivo, uma arquiteta projetou um galpão cuja fachada de telhado tem formato triangular. Os três lados dessa fachada serão feitos com ripas de madeira, as quais medirão 12, 16 e x metros.

Sabendo que a medida, em metro, da terceira ripa deverá ser um número inteiro, o comprimento máximo que ela poderá ter é de

- A 10 m.
- B 14 m.
- C 20 m.
- D 27 m.
- E 28 m.

QUESTÃO 150

O tabuleiro de batalha naval consiste em uma malha quadriculada que possui dez linhas, numeradas de 1 a 10, e dez colunas, nomeadas de A a J. Em uma partida, cada jogador posiciona, secretamente, suas peças em tabuleiros como esse, um para cada jogador. Na tabela, há a relação de peças, a quantidade delas no jogo para cada jogador e o número de casas ocupadas por cada peça.

Peça	Quantidade	Número de casas em linha
Couraçado	1	5
Fragata	2	4
Cruzador	3	2
Destróier	4	1

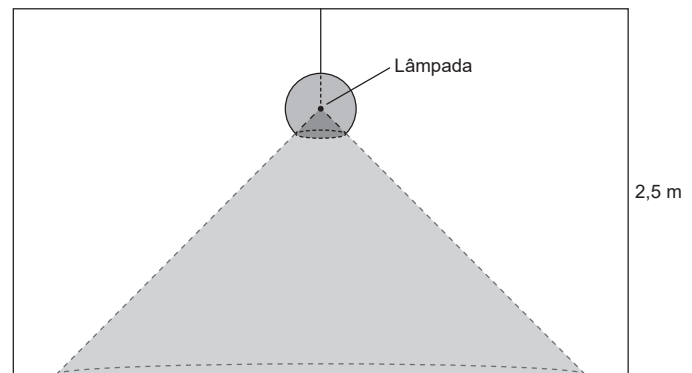
O jogo começa depois que cada jogador posiciona todas as peças em seus respectivos tabuleiros. O objetivo da batalha naval é informar uma coordenada, de acordo com sua letra e número, na tentativa de acertar os navios que estão no tabuleiro do oponente. De modo alternado, cada um dos jogadores tem o direito de escolher uma coordenada por vez.

A probabilidade de o jogador que inicia a partida acertar navios do oponente nas três primeiras tentativas sem ser acertado é dada por

- A $\frac{77 \cdot 76}{100 \cdot 99}$
- B $\frac{23 \cdot 22 \cdot 21}{100 \cdot 99 \cdot 98}$
- C $\frac{23 \cdot 22 \cdot 21}{100 \cdot 99 \cdot 98} \cdot \frac{23 \cdot 22}{100 \cdot 99}$
- D $\frac{23 \cdot 22 \cdot 21}{100 \cdot 99 \cdot 98} \cdot \frac{77 \cdot 76}{100 \cdot 99}$
- E $\frac{5!}{2! \cdot 3!} \cdot \frac{23 \cdot 22 \cdot 21}{100 \cdot 99 \cdot 98} \cdot \frac{77 \cdot 76}{100 \cdot 99}$

QUESTÃO 151

Uma luminária de teto é composta por uma bolha de vidro esférica e opaca de raio igual a 15 cm, um fio de 35 cm que a suspende e uma lâmpada puntiforme no centro dela. Na bolha esférica, há uma abertura circular e horizontal que permite a saída de luz a 12 cm abaixo da lâmpada. A figura a seguir representa uma visão lateral dessa luminária, colocada no teto de uma sala com 2,5 metros de altura, e da região iluminada pela lâmpada.



Utilize 3,0 como aproximação para π .

Considerando que a luz não se projeta nas paredes, a área, em metro quadrado, da região do piso que fica iluminada é igual a

- A 4,5.
- B 6,75.
- C 7,68.
- D 9,0.
- E 27,0.

QUESTÃO 152

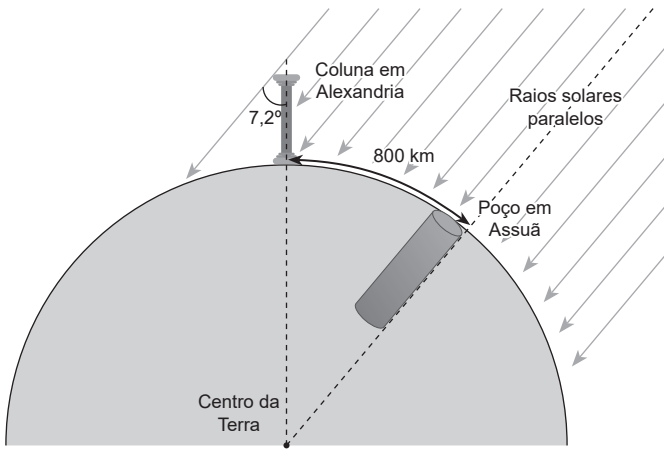
No início de 2018, uma rede de franquias estimou que cada nova loja franqueada que passasse a integrar a rede naquele ano poderia gerar um lucro máximo de 3% da receita global do ano anterior. Durante 2018, $\frac{1}{3}$ das novas lojas franqueadas obteve lucro máximo, enquanto o restante delas obteve lucro de 1,5%. No total, em 2018, o lucro obtido pelas novas lojas foi de 90% da receita global do ano anterior.

O número de novas lojas franqueadas que passaram a integrar essa rede de franquias em 2018 foi

- A 20.
- B 30.
- C 36.
- D 40.
- E 45.

QUESTÃO 153

Em 240 a.C., o matemático grego Eratóstenes calculou o comprimento aproximado da circunferência da Terra. Ele descobriu que, em Assuã (então Siena), localizada a 800 km ao sul de Alexandria, os raios solares incidiam no fundo de um profundo poço ao meio-dia de 21 de julho de cada ano (solstício de verão). Então, naquela data, ao meio-dia, Eratóstenes mediu o ângulo que os raios solares faziam com uma coluna vertical localizada em Alexandria, obtendo $7,2^\circ$, como esquematizado na imagem a seguir.



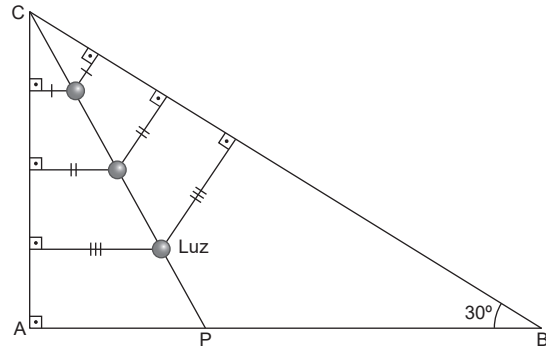
Sabe-se que Eratóstenes considerou que as duas cidades estavam localizadas no mesmo meridiano.

Considerando que os raios solares são paralelos e que os antigos gregos sabiam que o comprimento de um arco é proporcional à medida do seu ângulo central, o matemático descobriu que o comprimento da circunferência da Terra mede, em km,

- A** 4 000.
- B** 4 800.
- C** 9 600.
- D** 40 000.
- E** 288 000.

QUESTÃO 154

Uma festa será realizada em um salão com o formato do triângulo retângulo ABC da imagem a seguir.



Para iluminar o salão, um fio com luzes pontuais será fixado do ponto C ao ponto P, localizado no lado \overline{AB} . Sabe-se que cada luz pontual equidista dos lados \overline{AC} e \overline{BC} .

Se \overline{BC} mede $12\sqrt{3}$ metros, o comprimento do fio \overline{CP} , em metro, é igual a

- A** 9
- B** $6\sqrt{3}$
- C** 12
- D** $3\sqrt{21}$
- E** 18

QUESTÃO 155

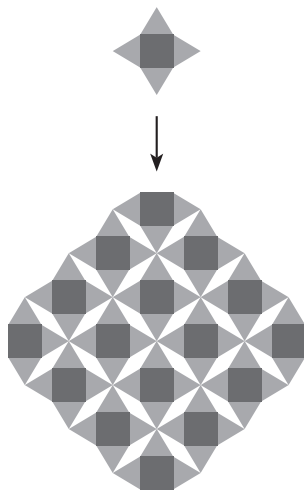
Com os cartuchos de tinta completamente cheios, uma impressora iniciou a impressão de várias cópias de uma mesma página. Após 2000 impressões, $\frac{1}{3}$ do cartucho de tinta preta já havia sido utilizado; após outras 3000 impressões, $\frac{1}{3}$ do cartucho de tinta amarela também havia sido utilizado, e, após novas 500 impressões, a mesma quantidade foi utilizada do cartucho de tinta magenta. Durante todo o processo, o cartucho de tinta ciano permaneceu cheio.

Pode-se concluir que a razão entre a quantidade de tinta magenta e de tinta amarela utilizada em cada página é de

- A** $\frac{1}{2}$
- B** $\frac{1}{6}$
- C** $\frac{6}{7}$
- D** $\frac{10}{11}$
- E** $\frac{14}{15}$

QUESTÃO 156

Para a construção de um mosaico, triângulos equiláteros foram justapostos às quatro faces de um quadrado. Em seguida, várias cópias da imagem gerada pela junção desses elementos são dispostas de modo que os espaços vazios entre elas resultem em losangos, conforme mostra a figura a seguir.



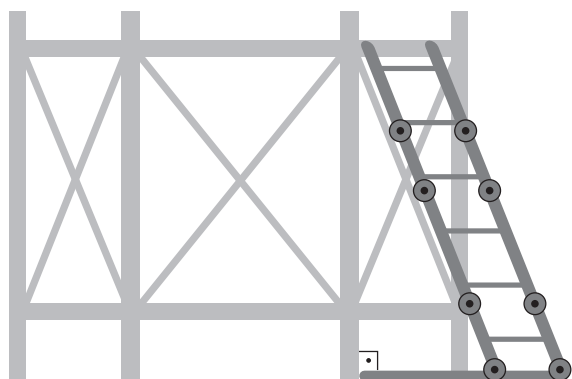
O menor ângulo interno de cada um desses losangos mede

- A** 10°.
- B** 15°.
- C** 30°.
- D** 45°.
- E** 60°.

QUESTÃO 157

As escadas articuladas permitem que sejam feitas dobras ao longo de seu comprimento para que possam, de acordo com a necessidade de uso, ser utilizadas na melhor posição.

Uma dessas escadas tem 2,5 metros de comprimento e será usada para alcançar um andaime de 1,5 metro de altura. Para prover segurança adicional, a escada será articulada em dois segmentos de modo que um deles funcione como base de apoio e o outro, a extremidade superior, permaneça apoiada no andaime, conforme ilustra a figura a seguir.



O segmento articulado que funcionará como apoio, encostado no chão, mede

- A** 0,5 m.
- B** 0,8 m.
- C** 1,0 m.
- D** 1,7 m.
- E** 2,0 m.

QUESTÃO 158

Uma fábrica de automóveis produz um modelo de carro que é vendido em quatro versões: básica, clássica, esportiva e elegante. Dependendo da versão escolhida, o veículo do cliente pode vir com pacotes de segurança e/ou estilo. A tabela mostra quais pacotes estão presentes em cada versão.

Versão	Pacote de segurança	Pacote de estilo
Básica	Não	Não
Clássica	Não	Sim
Esportiva	Sim	Não
Elegante	Sim	Sim

Em determinado mês, foram vendidos 1200 veículos, dos quais a versão básica correspondeu a 30% das unidades vendidas. Dos veículos vendidos, 640 unidades tinham o pacote de segurança, enquanto 520 saíram com o pacote de estilo.

A quantidade de carros da versão elegante vendidos durante esse mês foi de

- A** 40.
- B** 280.
- C** 300.
- D** 320.
- E** 1160.

QUESTÃO 159

Atualmente, certo rapaz come 200 g de pão, 300 g de cereais matinais e 100 g de chia todas as manhãs e quer reduzir a quantidade de carboidratos que ingere por meio desses alimentos. Para isso, ao tomar decisões sobre o que consumir, ele decide que irá consultar a tabela a seguir, que informa a quantidade de carboidratos presente nos alimentos a que ele tem acesso.

Quantidade de carboidratos para cada 100 g de alimento

Alimento (100 g)	Carboidratos
Cereais matinais	80 g
Mel	80 g
Geleia	65 g
Chocolate	60 g
Pão	60 g
Frutas secas	50 g
Chia	40 g
Soja	30 g
Batata	20 g

Para compor a nova dieta, o rapaz substituiu apenas o pão e os cereais matinais por outros alimentos, mantendo a porção de chia, de modo que a quantidade de carboidratos que ele consome pelas manhãs foi reduzida pela metade sem alterar a quantidade, em grama, de comida que ingere nesse período do dia.

Nessa nova dieta, o pão e os cereais matinais foram substituídos por

- A** 500 g de batata.
- B** 400 g de chia.
- C** 200 g de soja e 300 g de chia.
- D** 100 g de chocolate e 150 g de mel.
- E** 200 g de frutas secas e 300 g de batata.

QUESTÃO 160

Localizado sob os estados do Pará, Amapá e Amazonas, o SAGA (ou Sistema Aquífero Grande Amazônia) possui o equivalente a 150 quatrilhões de litros de água e poderia abastecer toda a população humana do planeta durante 250 anos. É o maior aquífero conhecido do mundo e reserva metade da água presente no Brasil. Atualmente, ele fornece água apenas para cidades vizinhas, como Manaus e Santarém.

OS 8 maiores aquíferos do mundo. *Juntos Pela Água*. Disponível em: <https://www.juntospelaagua.com.br>. Acesso em: 19 set. 2019. (adaptado)

Considerando essas informações, estima-se que o consumo anual médio de água da população humana do planeta, em quilômetro cúbico, é de

- A** $6,0 \cdot 10^2$
- B** $1,5 \cdot 10^5$
- C** $3,8 \cdot 10^7$
- D** $6,0 \cdot 10^{10}$
- E** $1,5 \cdot 10^{29}$

QUESTÃO 161

Um dos homens-aranha dos quadrinhos da Marvel Comics utiliza teias que ficam armazenadas em forma de fluido em pequenos cartuchos. Com base em diversas imagens dos quadrinhos, os fãs já especularam que esse cartucho tem volume de 45 cm^3 . O fluido de teia é armazenado em forma líquida sob pressão no cartucho e, quando exposto à pressão normal e ao ar, o fluido solidifica e forma uma teia sólida ultrarresistente.

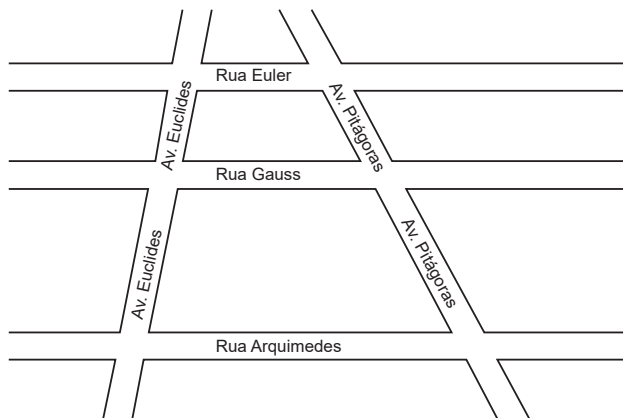
Suponha que cada centímetro cúbico de fluido de teia pode produzir fios que formam um cordão de 60 metros de comprimento e que, para ir do Queens (bairro onde o Homem-Aranha nasceu) até o Museu Guggenheim no centro de Manhattan, ele precisa percorrer 12,2 milhas, que equivalem a, aproximadamente, 19,6 quilômetros. Além disso, suponha que cada metro de cordão de teia criado durante o trajeto equivale a um metro percorrido em terra.

Considere que as especulações dos fãs estão corretas e despreze a espessura das paredes do cartucho. Quantos cartuchos o Homem-Aranha precisa ter para percorrer ida e volta do trajeto descrito utilizando a teia sem que ela acabe?

- A** 7
- B** 8
- C** 10
- D** 14
- E** 15

QUESTÃO 162

Em determinada cidade, as ruas Euler, Gauss e Arquimedes são paralelas entre si e cortadas pelas avenidas Pitágoras e Euclides, como mostra a figura a seguir.



Na Av. Euclides, a extensão entre as ruas Euler e Gauss é de 32 metros, e, entre as ruas Gauss e Arquimedes, a extensão é de 80 metros.

Todos os dias, um operário percorre a Av. Euclides a caminho do trabalho. Certo dia, porém, essa avenida foi interditada para obras e o operário teve que trafegar, exclusivamente, pela Av. Pitágoras. Nesse novo caminho, ele demorou dois minutos para andar da Rua Euler até a Rua Gauss e, em seguida, prosseguiu até chegar à Rua Arquimedes. Considere que esse trajeto foi realizado em linha reta e com velocidade constante e que a largura das ruas e avenidas é irrelevante.

No dia em que a Av. Euclides estava interditada, o tempo, em minuto, que o operário demorou para caminhar da Rua Gauss até a Rua Arquimedes foi de

- A 0,8.
- B 2,5.
- C 3,0.
- D 5,0.
- E 7,0.

QUESTÃO 163

De acordo com o Boletim Epidemiológico 20 (2019), entre 9 de junho e 31 de agosto de 2019, o Brasil registrou 2 753 casos confirmados de sarampo em 13 estados brasileiros. O aumento de 18% em relação aos registros do Boletim Epidemiológico 19 (2019) se deve à confirmação clínica de casos que estavam em investigação. A maioria dos casos, 2 708, ocorreu no estado de São Paulo.

Disponível em: <http://www.saude.gov.br>. Acesso em: 18 set. 2019. (adaptado)

O número de casos correspondente ao aumento de confirmações entre esses boletins foi de, aproximadamente,

- A 413.
- B 420.
- C 496.
- D 1 928.
- E 2 333.

QUESTÃO 164

Um arquiteto projetou uma estrutura composta por cinco colunas de alturas distintas dispostas em torno de uma circunferência. As colunas estão organizadas de modo que, a partir da de menor altura, as demais, no sentido horário, têm altura $\frac{1}{3}$ maior do que a anterior.

A razão entre as medidas da menor e da maior altura é

- A $\frac{1}{81}$
- B $\frac{3}{5}$
- C $\frac{3}{16}$
- D $\frac{81}{256}$
- E $\frac{243}{1024}$

QUESTÃO 165

Um concurso para professores é dividido em três etapas de prova: escrita, oral e de títulos. Se um candidato reprova em todas as etapas, ele é desclassificado do concurso. Caso contrário, o candidato é classificado de acordo com a quantidade de provas em que foi aprovado.

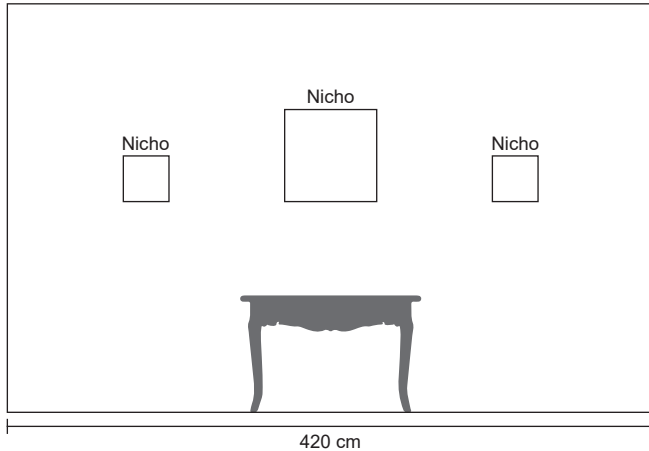
Dos 13 500 inscritos que participaram do concurso, 3 300 foram desclassificados, 5 800 foram aprovados na prova escrita, 4 900 foram aprovados na prova oral, 4 200 foram aprovados na prova de títulos, e 4 100 foram aprovados em pelo menos duas das provas.

A quantidade de candidatos que conseguiu aprovação nas três etapas de prova foi

- A 300.
- B 600.
- C 2 600.
- D 2 700.
- E 4 700.

QUESTÃO 166

Uma pessoa comprou três nichos quadrados para decorar uma das paredes de sua sala, que tem formato retangular, com 420 centímetros de largura. Um dos nichos é maior, e seu lado mede o dobro do lado dos dois nichos menores, que são idênticos. As bases inferiores dos três objetos estão à mesma altura e alinhadas paralelamente ao chão conforme ilustra a imagem. As distâncias entre os nichos e entre os nichos e as paredes laterais são todas iguais a 75 centímetros.



A medida, em centímetro, do lado do nicho central é

- A 30.
- B 40.
- C 60.
- D 70.
- E 80.

QUESTÃO 167

Uma loja de roupas tem certo número de camisas de um modelo X no estoque. Todas as camisas desse modelo têm o mesmo preço, e o valor total arrecadado com a venda delas seria de R\$ 3000,00. Porém, como as peças já estão paradas no estoque há algum tempo, a loja anunciará uma promoção com desconto de R\$ 10,00 no preço de cada camisa. Na condição promocional, se o estoque tivesse 15 camisas a mais e todas fossem vendidas, o valor total apurado com as vendas continuaria sendo de R\$ 3000,00.

O número de camisas do modelo X existentes no estoque da loja é

- A 50.
- B 60.
- C 75.
- D 285.
- E 300.

QUESTÃO 168

Uma pessoa deseja comprar uma televisão de LED para colocar na parede de sua sala de estar. Ela está em dúvida se comprará uma TV de 50 ou de 75 polegadas, pois precisa analisar o quanto da área da parede uma TV ocupará a mais que a outra.

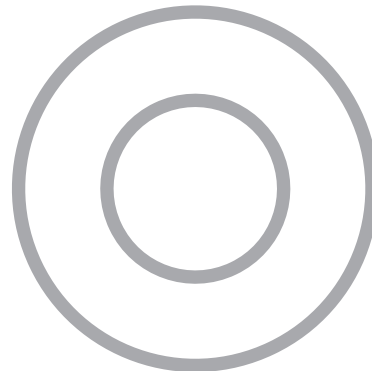
Sabe-se que as polegadas de uma televisão correspondem à medida da diagonal do aparelho. Considere que as duas televisões em questão possuem formato de retângulos semelhantes.

Quanto da área da parede a TV de 75 polegadas ocupa a mais que a TV de 50?

- A 25%
- B 50%
- C 125%
- D 150%
- E 225%

QUESTÃO 169

Os moradores de uma cidade se reuniram para pintar ciclofaixas em uma grande praça de formato circular. Para a pintura, dividiu-se a praça em quatro circunferências concêntricas, cujos raios são $R_1 = 200$ m, $R_2 = 198$ m, $R_3 = 100$ m e $R_4 = 98$ m. A praça está representada na figura a seguir, em que as regiões em cinza correspondem às ciclofaixas, e as partes brancas são regiões arborizadas.

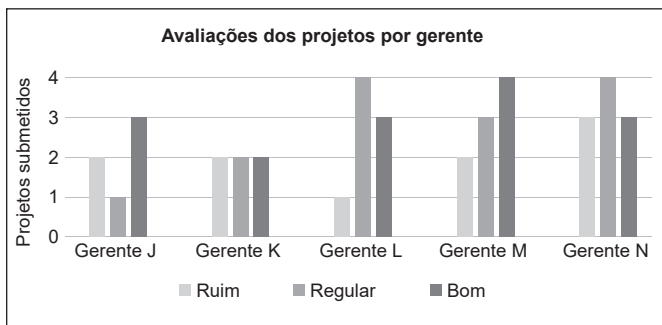


A medida da área, em metro quadrado, que será pintada pelos moradores é de

- A 204π .
- B 400π .
- C 1192π .
- D 29204π .
- E 30396π .

QUESTÃO 170

Durante o último ano, cada um dos cinco gerentes de uma empresa submeteu determinada quantidade de projetos para apreciação das respectivas diretorias, as quais avaliaram cada um destes como ruim, regular ou bom. O gráfico mostra as avaliações dos projetos submetidos.



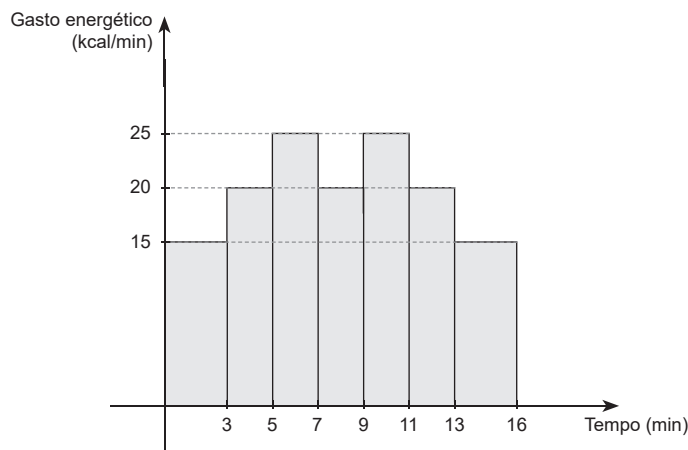
Um dos indicadores gerados a partir desses dados é um índice de desempenho que corresponde ao percentual de projetos com avaliação “bom” entre o total de projetos submetidos pelo gerente.

Nessas condições, o melhor índice de desempenho foi obtido pelo gerente

- A J.
- B K.
- C L.
- D M.
- E N.

QUESTÃO 171

Uma *personal trainer* prescreveu um ciclo de treinos aeróbicos para um de seus alunos. Para esse ciclo de treinos, o gráfico a seguir mostra o gasto energético, em kcal/min, em função do tempo.



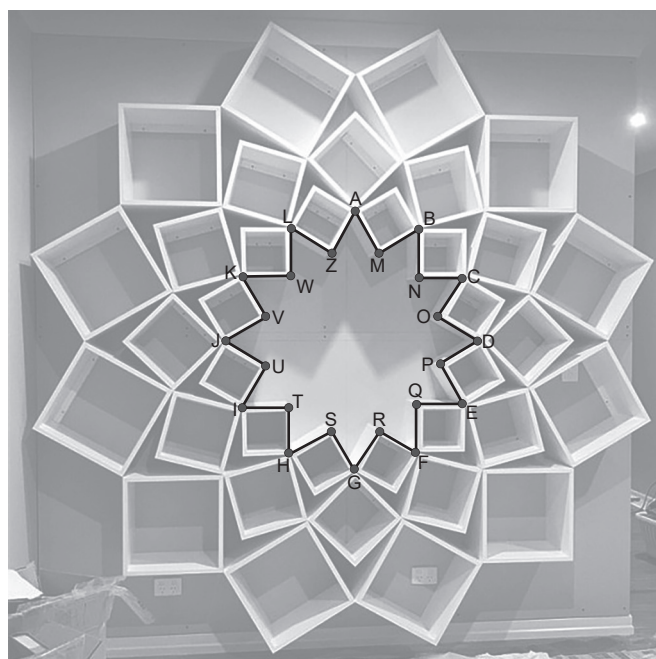
Considere que toda a energia gasta durante o treino seja proveniente da queima de gordura corporal e que cada 10 kcal gastas correspondem à perda de um grama de gordura.

A massa de gordura corporal, em grama, que esse aluno consegue perder realizando esse ciclo de treino três vezes é igual a

- A 42.
- B 93.
- C 96.
- D 140.
- E 310.

QUESTÃO 172

Uma designer de interiores projetou, em uma parede, uma estrutura em formato de flor feita de caixas cúbicas regularmente dispostas, conforme mostra a imagem a seguir.



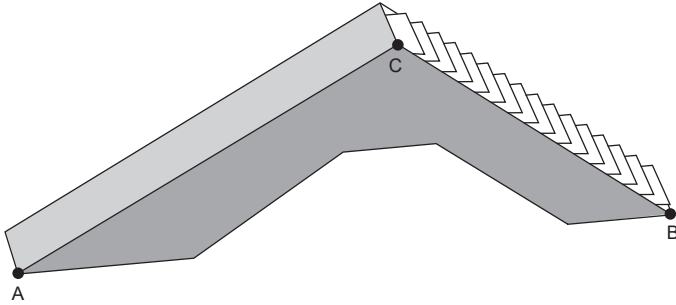
Observando os pontos em destaque na parte central dessa estrutura, identifica-se um polígono regular de 12 pontas em forma de estrela.

A soma dos ângulos agudos internos desse polígono é

- A 540°.
- B 720°.
- C 1440°.
- D 1800°.
- E 3960°.

QUESTÃO 173

A imagem a seguir ilustra o projeto de um escorregador de um parque aquático, na qual, observando-se uma das laterais, o ponto C representa o topo do escorregador e os pontos A e B representam, respectivamente, o fim da rampa e a base da escada, ficando conectados ao solo horizontalmente plano.



Na elaboração desse projeto, determinou-se que as distâncias AB, AC e BC deveriam medir, respectivamente, 14 m, 9 m e 7 m. Para decidir como serão construídas as estruturas de segurança, deve ser levada em consideração a altura do escorregador.

Essa altura, em metro, é expressa por

- A $\frac{9}{2}$
- B $\frac{41}{7}$
- C $\frac{57}{7}$
- D $\frac{12\sqrt{5}}{7}$
- E $\frac{7\sqrt{15}}{8}$

QUESTÃO 174

Ao elaborar um planejamento familiar, uma mulher afirma que quer gerar 10 filhos, dos quais três devem ser do sexo masculino, e sete, do sexo feminino. Ao ouvir essa afirmação, o marido decide calcular a probabilidade de que o desejo de sua esposa aconteça. Para isso, ele considera que uma gestação pode gerar apenas crianças dos sexos masculino ou feminino, uma por gestação, e que a determinação dessa característica acontece ao acaso.

Efetuada os cálculos corretamente, o marido deve concluir que a probabilidade de que o desejo da esposa aconteça corresponde a, aproximadamente,

- A 43,0%.
- B 13,3%.
- C 11,7%.
- D 9,1%.
- E 0,1%.

QUESTÃO 175

Uma empresa do ramo de mineração possui um quadro de funcionários composto por 2 000 trabalhadores, dos quais 200 são mineradores. A média salarial mensal dos mineradores é de R\$ 1 700,00, enquanto a dos funcionários não mineradores é de R\$ 2 000,00.

O setor financeiro da empresa estuda a possibilidade de conceder um aumento a todos os funcionários. Para isso, é necessário considerar, entre outros fatores, o gasto anual com o pagamento dos trabalhadores.

Desconsiderando o 13º salário e outros benefícios, o valor médio que essa empresa gasta, anualmente, com o pagamento de salário do quadro de funcionários é

- A R\$ 3 700 000,00.
- B R\$ 3 940 000,00.
- C R\$ 44 400 000,00.
- D R\$ 47 280 000,00.
- E R\$ 48 840 000,00.

QUESTÃO 176

Em uma universidade, o cálculo da nota final (NF) de uma disciplina corresponde à média de duas notas parciais, N_1 e N_2 , que possuem pesos 2 e 3, respectivamente.

Durante o semestre, o professor de uma disciplina de Matemática dessa universidade realiza três avaliações, cujas notas são A_1 , A_2 e A_3 . A nota da segunda avaliação (A_2) é utilizada como “curinga”, pois pode ser computada no cálculo de N_1 ou no de N_2 , de acordo com as seguintes situações.

Situação I – Se A_2 for utilizada no cálculo de N_1 , N_1 será a média aritmética simples de A_1 e A_2 , e N_2 será igual a A_3 ;

Situação II – Se A_2 for utilizada no cálculo de N_2 , N_1 será igual a A_1 , e N_2 será a média aritmética simples de A_2 e A_3 .

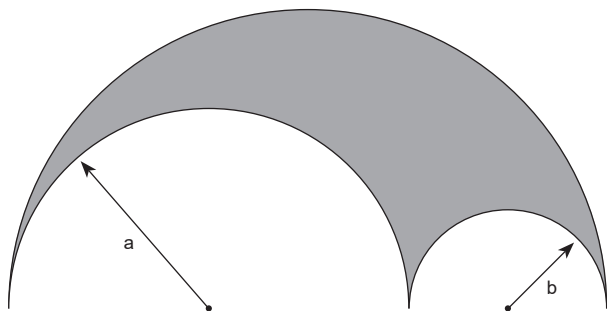
Um estudante dessa disciplina obteve as notas 8,0, 6,0 e 7,5 nas avaliações A_1 , A_2 e A_3 , respectivamente.

Sabendo que, entre as duas situações citadas, o professor escolhe sempre a mais vantajosa para o aluno, a nota final (NF) obtida por esse estudante foi

- A 7,25.
- B 7,30.
- C 7,70.
- D 7,75.
- E 7,80.

QUESTÃO 177

Um *arbelos* é uma região plana delimitada por três semicírculos com centros alinhados e raios iguais a , respectivamente, a , b e $a + b$, como mostra a figura a seguir.



O perímetro do *arbelos* apresentado na figura é dado por

- A $4\pi(a + b)$
- B $2\pi(a + b)$
- C $\pi(a + b)$
- D $2\pi ab$
- E πab

QUESTÃO 178

Os centros universitários são instituições de ensino superior pluricurriculares, que se caracterizam pela excelência do ensino oferecido. Classificam-se como centros universitários as instituições de ensino superior que atendam aos seguintes requisitos.

- um quinto do corpo docente, pelo menos, em regime de tempo integral; e
- um terço do corpo docente, pelo menos, com titulação acadêmica de mestrado ou doutorado.

Disponível em: <http://www2.mec.gov.br>. Acesso em: 4 set. 2019.

Uma faculdade possui 210 professores em seu quadro docente, sendo que 42 deles trabalham em regime integral, e 60 têm mestrado ou doutorado.

Para que essa faculdade seja considerada um centro universitário, ela deverá contratar, no mínimo,

- A 10 professores com mestrado ou doutorado sem regime de tempo integral.
- B 15 professores com mestrado ou doutorado sem regime de tempo integral.
- C 10 professores com mestrado ou doutorado, e 2 deles em regime de tempo integral.
- D 15 professores com mestrado ou doutorado, e 3 deles em regime de tempo integral.
- E 15 professores com mestrado ou doutorado e mais 3 em regime de tempo integral.

QUESTÃO 179

Uma marca de sabão líquido para roupas comercializa esse produto em embalagens acompanhadas de uma tampa com capacidade para 100 mL, que funciona como medidor para as lavagens. A marca aconselha que uma tampa cheia com sabão seja utilizada para cada lavagem de até 8 kg e que, para lavagens acima de 8 kg, seja utilizada uma tampa e meia. Sabe-se que, para realizar uma lavagem eficiente e econômica utilizando uma máquina de lavar, deve-se respeitar o limite de massa suportado por esta.

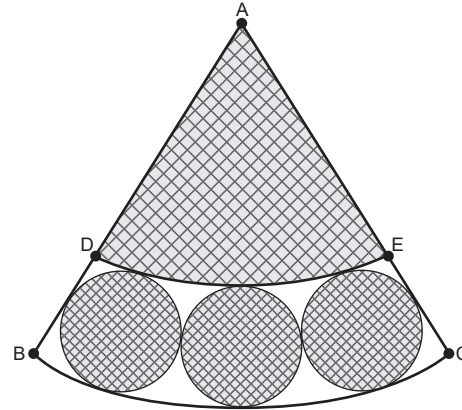
Uma pessoa comprou esse sabão líquido e deseja lavar um conjunto de roupas que totaliza 25 kg. Ela possui uma máquina de lavar que suporta até 11 kg de roupas.

Para realizar uma lavagem eficiente e econômica utilizando a menor quantidade de sabão líquido e seguindo as recomendações da marca, essa pessoa colocará, ao todo, quantos mililitros de sabão na máquina?

- A 500
- B 450
- C 400
- D 350
- E 300

QUESTÃO 180

Uma artesã produz brincos com estampas variadas a partir de setores circulares, como o modelo mostrado na imagem a seguir.



Os segmentos \overline{AB} e \overline{AC} , bem como os arcos DE e BC, são feitos de aço de espessura desprezível. Na região situada entre os arcos DE e BC, são colocados três aros circulares de mesmo raio r de modo que os pontos de contato dos círculos com os raios dos setores e com os arcos são pontos de tangência. Esses arranjos são feitos de forma que o ângulo central \widehat{DAE} meça 60° e o raio do setor ADE meça 5 centímetros.

A medida, em centímetro, do raio r de cada aro equivale a

- A $\frac{5}{\sin 10^\circ - 1}$
- B $\frac{5 \cdot \operatorname{tg} 10^\circ}{1 - \operatorname{tg} 10^\circ}$
- C $\frac{5 \cdot \sin 10^\circ}{1 - \sin 10^\circ}$
- D $\frac{5}{\cos 10^\circ - 1}$
- E $5 \cdot \sin 10^\circ$



1º Simulado **SAS**
enem
2020

