

SIMULADO ENEM 2021 – MARÇO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS



2º DIA

enem2021enem2021enem2021

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

O melhor lugar do mundo é aqui, e agora.

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
 - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. 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.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. 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 poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e **NÃO** poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES.

**CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS
TECNOLOGIAS**

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

pH	Cores dos papéis com extratos			
	Amora	Jaboticaba	Jambolão	Uva
1	rosa	rosa	rosa	rosa
2	rosa	rosa	rosa	rosa
3	lilás	lilás	lilás rosado	lilás rosado
4	lilás	lilás	lilás	lilás
5	lilás	lilás	lilás	lilás
6	lilás	lilás	lilás	lilás
7	roxo	roxo	lilás azulado	lilás azulado
8	roxo	roxo	roxo	cinza azulado
9	roxo	roxo	roxo azulado	roxo
10	roxo	roxo	roxo azulado	roxo
11	roxo azulado	roxo	azul	azul
12	roxo azulado	roxo	azul	azul
13	azul	azul	verde	verde azulado
14	amarelo	amarelo	amarelo	amarelo

Reprodução/Instituto de Química, Unicamp, SP.

Em um estudo, descobriu-se que papéis impregnados com extratos de frutas típicas do Brasil podem ser usados como indicadores de pH, conforme mostrado na tabela. Um professor de química testou alguns desses papéis indicadores nas seguintes soluções aquosas:

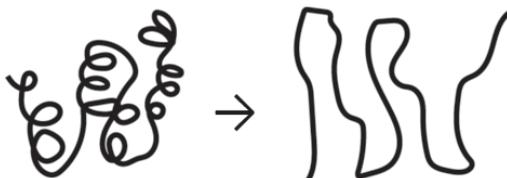
- I. Indicador de amora em 0,01 mol/L de HCl ;
- II. Indicador de jaboticaba em 0,1 mol/L de NaOH ;
- III. Indicador de jambolão em 0,1 mol/L de NaCl ;
- IV. Indicador de uva em 0,001 mol/L de $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (açúcar).

Qual cor esses indicadores irão apresentar após serem testados nessas soluções?

- A** I. Rosa; II. Rosa; III. Lilás azulado; IV. Lilás rosado.
- B** I. Roxo azulado; II. Azul; III. Verde; IV. Lilás azulado.
- C** I. Rosa; II. Azul; III. Lilás azulado; IV. Lilás azulado.
- D** I. Roxo azulado; II. Azul; III. Rosa; IV. Azul.
- E** I. Roxo; II. Rosa; III. Rosa; IV. Lilás rosado.

QUESTÃO 92

Um pesquisador estava realizando um experimento com uma proteína que possibilita a adesão do vírus da gripe às células das vias respiratórias. Após variar as condições experimentais de $36,5\text{ }^\circ\text{C}$ para $50\text{ }^\circ\text{C}$, ele verificou que a conformação espacial dessa biomolécula foi alterada, conforme mostrado no esquema.

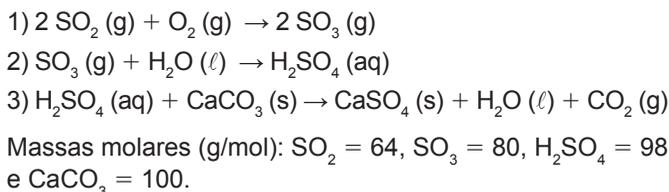


Na temperatura de $50\text{ }^\circ\text{C}$, o pesquisador constatou que essa proteína

- A** potencializou sua atividade biológica.
- B** teve as ligações de hidrogênio rompidas.
- C** deixou de formar ligações polipeptídicas.
- D** exerceu sua função após a desnaturação.
- E** sofreu alteração na sequência de aminoácidos.

QUESTÃO 93

Para reduzir a emissão de SO_2 , um dos gases causadores da chuva ácida, uma empresa irá reaproveitá-lo para a produção de CaSO_4 – composto comumente usado como gesso – por meio das seguintes reações:



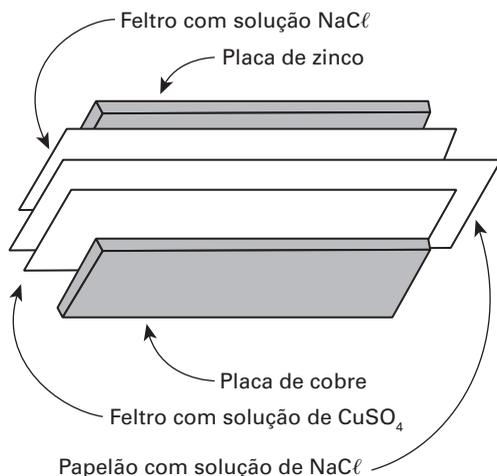
Considere que as reações 1 e 2 apresentam, respectivamente, 80% e 50% de rendimento e que a partir do calcário pode-se obter 80% em massa de CaCO_3 , composto totalmente consumido na reação 3.

Se 64 kg de SO_2 forem produzidos em um dia de funcionamento dessa empresa, a massa de calcário, em kg, necessária para a produção de CaSO_4 é de, aproximadamente,

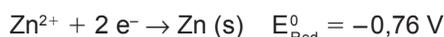
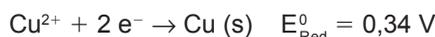
- A** 40.
- B** 50.
- C** 62.
- D** 100.
- E** 125.

QUESTÃO 94

Uma montagem diferente da pilha de Daniell pode ser feita substituindo as cubas com soluções eletrolíticas de cobre e zinco por papelões encharcados com soluções salinas em contato com placas de cobre e zinco, conforme mostra a figura.



As reações de redução dos metais envolvidos nessa pilha são as mesmas da pilha de Daniell:



HIOKA, N.; MAIONCHI, F.; RUBIO, D. A. R.; GOTO, P. A.; FERREIRA, O. P. Experimentos sobre Pilhas e Composição dos Solos. *Química Nova na Escola*, v. 8, novembro/1998. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br> Acesso em: 19 abr. 2019.

A associação, em série, de cinco pilhas como as esquematizadas no texto para acendimento de uma lâmpada LED produz diferença de potencial total de

- A** 5,50 V, uma vez que cada pilha produz uma diferença de potencial de 1,10 V e numa ligação em série os potenciais individuais se somam.
- B** 1,10 V, uma vez que cada pilha produz uma diferença de potencial de 1,10 V e numa ligação em série essa diferença de potencial se mantém.
- C** 2,10 V, uma vez que cada pilha produz uma diferença de potencial de 0,42 V e numa ligação em série os potenciais individuais se somam.
- D** - 1,10 V, uma vez que cada pilha produz uma diferença de potencial de 1,10 V e numa ligação em série essa diferença de potencial se mantém.
- E** - 5,50 V, uma vez que cada pilha produz uma diferença de potencial de 1,10 V e numa ligação em série os potenciais individuais se somam.

QUESTÃO 95

O choque elétrico é uma sensação provocada pela passagem de corrente elétrica pelo corpo. As consequências de um choque vão desde um simples susto até a morte. A circulação das cargas elétricas depende da resistência do material. Para o corpo humano, essa resistência varia de 1000 Ω , quando a pele está molhada, até 100000 Ω , quando a pele está seca. Uma pessoa descalça, lavando sua casa com água, molhou os pés e, acidentalmente, pisou em um fio desencapado, sofrendo uma descarga elétrica em uma tensão de 120 V.

Qual a intensidade máxima de corrente elétrica que passou pelo corpo da pessoa?

- A** 1,2 mA
- B** 120 mA
- C** 8,3 A
- D** 833 A
- E** 120 kA

QUESTÃO 96

Apesar da grande diversidade biológica, a hipótese de que a vida na Terra tenha tido uma única origem comum é aceita pela comunidade científica. Uma evidência que apoia essa hipótese é a observação de processos biológicos comuns a todos os seres vivos atualmente existentes.

Um exemplo de tal processo é o(a)

- A** desenvolvimento embrionário.
- B** reprodução sexuada.
- C** respiração aeróbica.
- D** excreção urinária.
- E** síntese proteica.

QUESTÃO 97

Utilizando um termômetro descalibrado, um estudante mediu a temperatura do gelo em processo de liquefação (amostra A) e da água em processo de ebulição (amostra B), ambos à pressão de 1 atm, obtendo os valores de 5 °C e 110 °C, respectivamente. Em seguida, ele utilizou esse termômetro para medir a temperatura de uma amostra C de água, obtendo o valor de 33 °C.

Considerando que a relação entre a temperatura real e a que foi medida pelo termômetro descalibrado é linear, a temperatura da amostra C, em graus Celsius, medida por um termômetro calibrado será, aproximadamente,

- A** 26,7.
- B** 31,4.
- C** 33,0.
- D** 34,6.
- E** 41,3.

QUESTÃO 98

Em uma residência, lâmpadas incandescentes foram substituídas, em diferentes cômodos, por lâmpadas LED com poder de iluminação equivalente, conforme mostrado na tabela.

Cômodo da residência	Potência da lâmpada incandescente (W)	Potência da lâmpada LED (W)
Cozinha	100	15
Sala de estar	80	12
Quarto	60	9

Considerando-se que há apenas uma lâmpada em cada cômodo, em um período de uso de 180 horas, qual foi a maior quantidade de energia elétrica economizada por um cômodo dessa residência, em kWh, devido à substituição de lâmpadas?

- A** 9,2
- B** 12,2
- C** 15,3
- D** 16,4
- E** 18,0

QUESTÃO 99

As algas marinhas podem ser utilizadas para reduzir a contaminação por metais pesados em ambientes aquáticos. Elas podem funcionar como uma “esponja biológica”, absorvendo esses poluentes. Dentro das células dessas algas, esses metais são imobilizados no vacúolo por mecanismos bioquímicos.

Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 21 nov. 2011 (adaptado).

Nesse processo, as algas atuam como agentes que promovem a

- A** biodigestão.
- B** eutrofização.
- C** desnitrificação.
- D** biorremediação.
- E** biomonitoração.

QUESTÃO 100

Um dos maiores desafios para a produção de biocombustíveis de segunda geração é identificar enzimas oriundas de micro-organismos que, combinadas em um coquetel enzimático, viabilizem a hidrólise de biomassa. Por esse processo, as enzimas atuam em conjunto para degradar e converter carboidratos da palha e do bagaço da cana-de-açúcar, por exemplo, em açúcares simples, capazes de sofrer fermentação, como é o caso da sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$).

A reação de hidrólise transforma a sacarose em glicose ($C_6H_{12}O_6$) e frutose ($C_6H_{12}O_6$), e a fermentação alcoólica, a glicose em etanol (C_2H_5OH) e CO_2 .

Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 12 jun. 2019 (adaptado).

Uma planta industrial experimental que obtém 100 kg de sacarose (massa molar 342 g/mol) convertida a partir da palha e do bagaço da cana-de-açúcar, com um rendimento global de 80% no processo, obtém uma massa de etanol (massa molar 46 g/mol) de

- A** 10,76 kg
- B** 13,45 Kg
- C** 21,52 kg
- D** 26,90 kg
- E** 32,28 kg

QUESTÃO 101

O formato das células de organismos pluricelulares é extremamente variado. Existem células discoides, como é o caso das hemácias, as que lembram uma estrela, como os neurônios, e ainda algumas alongadas, como as musculares.

Em um mesmo organismo, a diferenciação dessas células ocorre por

- A) produzirem mutações específicas.
- B) possuírem DNA mitocondrial diferentes.
- C) apresentarem conjunto de genes distintos.
- D) expressarem porções distintas do genoma.
- E) terem um número distinto de cromossomos.

QUESTÃO 102

Os tubos de PVC, material organoclorado sintético, são normalmente utilizados como encanamento na construção civil. Ao final da sua vida útil, uma das formas de descarte desses tubos pode ser a incineração. Nesse processo libera-se $\text{HCl}_{(g)}$, cloreto de hidrogênio, dentre outras substâncias. Assim, é necessário um tratamento para evitar o problema da emissão desse poluente.

Entre as alternativas possíveis para o tratamento, é apropriado canalizar e borbulhar os gases provenientes da incineração em

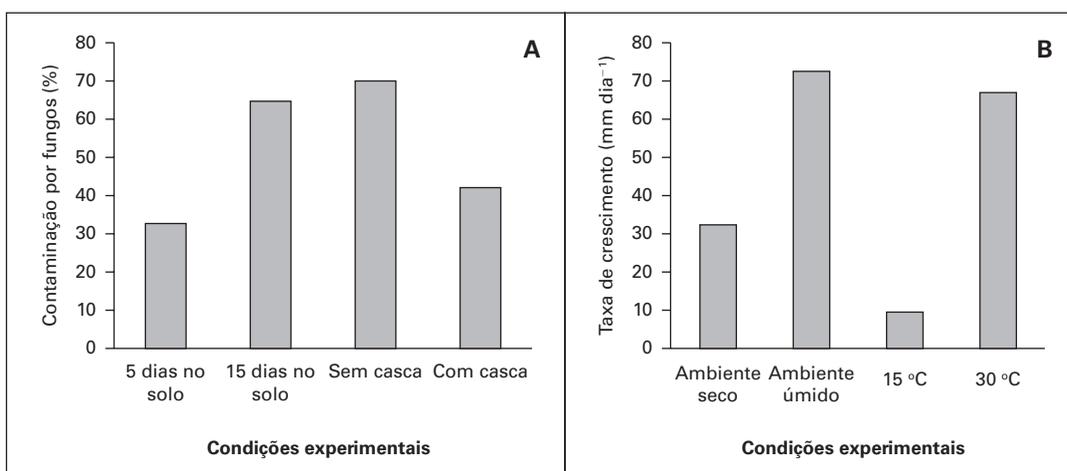
- A) água dura.
- B) água de cal.
- C) água salobra.
- D) água destilada.
- E) água desmineralizada.

QUESTÃO 103

A castanha-do-brasil, conhecida popularmente como castanha-do-pará, pode ser altamente suscetível à contaminação por micotoxinas (substâncias tóxicas produzidas por fungos), desde o momento em que cai no solo na floresta amazônica, ao despencar da castanheira (*Bertholettia excelsa*), até chegar ao consumidor.

Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 7 jan. 2019.

Um grupo de pesquisadores investigou o percentual de contaminação por fungos em lotes de castanhas-do-pará e, em seguida, cultivou os fungos encontrados nas castanhas em placas de Petri. Os resultados obtidos nesses experimentos são mostrados nos gráficos A e B, respectivamente.



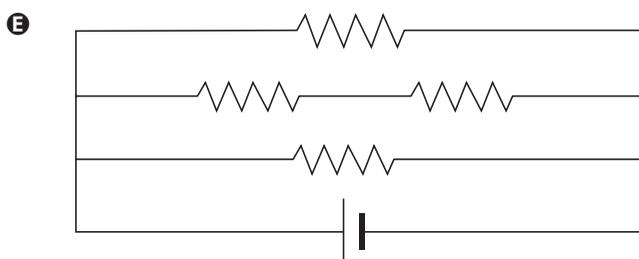
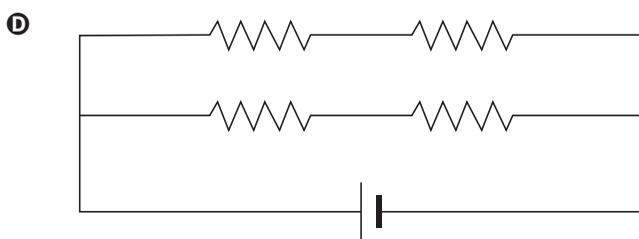
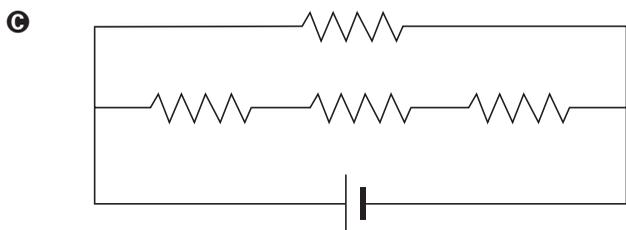
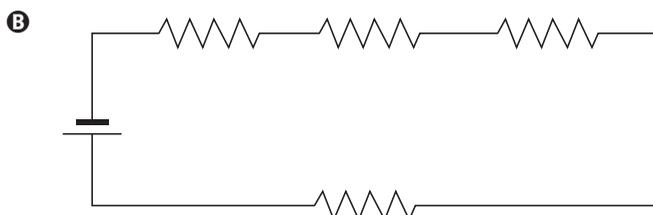
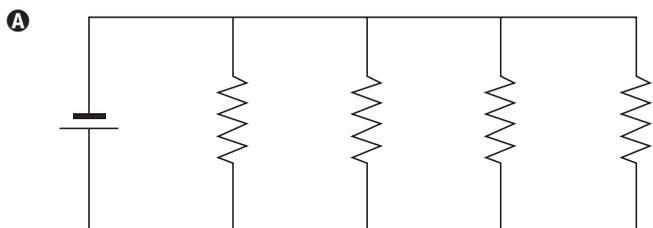
Considerando os resultados obtidos nessa pesquisa, para diminuir o crescimento dos fungos, as castanhas-do-pará devem ser

- A) mantidas sem casca e armazenadas em ambiente úmido.
- B) armazenadas em ambiente seco, sob baixas temperaturas.
- C) mantidas no solo durante 15 dias, na temperatura de 30 °C.
- D) deixadas no solo pelo período de tempo mais longo possível.
- E) vendidas sem casca, após terem permanecido no solo por 15 dias.

QUESTÃO 104

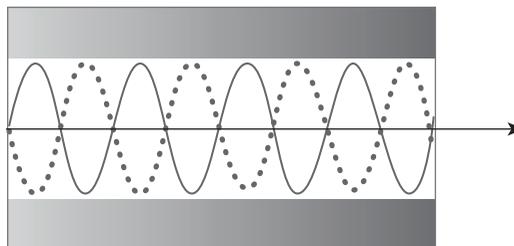
Em uma aula de Física, o professor pediu aos alunos que construíssem um circuito elétrico, utilizando quatro lâmpadas idênticas. No entanto, uma das lâmpadas desse circuito deveria ter um brilho maior do que o das outras lâmpadas.

Qual deve ser a configuração desse circuito?



QUESTÃO 105

Determinada empresa desenvolveu e executou o projeto de um forno micro-ondas. Na etapa de realização de testes, verificou-se que o forno micro-ondas gerava ondas estacionárias em seu interior, considerando apenas uma direção, conforme a figura abaixo.



Sabendo que a largura interna da cavidade do forno é de 48 cm e assumindo que a velocidade da luz é igual a $3 \cdot 10^8$ m/s, foi possível concluir que a onda estacionária teria oito ventres.

Qual a frequência das micro-ondas geradas pelo forno?

- A** 2,5 GHz
- B** 5,0 GHz
- C** 6,3 GHz
- D** 18,0 MHz
- E** 36,0 MHz

QUESTÃO 106

Em 1950, Erwin Chargaff e colaboradores estudavam a composição química do DNA e observaram que a quantidade de adenina (A) é igual à de timina (T), e a quantidade de guanina (G) é igual à de citosina (C) na grande maioria das duplas fitas de DNA. Em outras palavras, esses cientistas descobriram que o total de purinas (A + G) e o total de pirimidinas (C + T) eram iguais. Um professor trabalhou esses conceitos em sala de aula e apresentou como exemplo uma fita simples de DNA com 20 adeninas, 25 timinas, 30 guaninas e 25 citosinas.

Qual a quantidade de cada um dos nucleotídeos, quando considerada a dupla fita de DNA formada pela fita exemplificada pelo professor?

- A** Adenina: 20; Timina: 25; Guanina: 25; Citosina: 30.
- B** Adenina: 25; Timina: 20; Guanina: 45; Citosina: 45.
- C** Adenina: 45; Timina: 45; Guanina: 55; Citosina: 55.
- D** Adenina: 50; Timina: 50; Guanina: 50; Citosina: 50.
- E** Adenina: 55; Timina: 55; Guanina: 45; Citosina: 45.

QUESTÃO 107

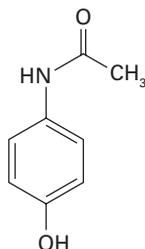
Em meados de 2003, mais de 20 pessoas morreram no Brasil após terem ingerido uma suspensão de sulfato de bário utilizada como contraste em exames radiológicos. O sulfato de bário é um sólido pouquíssimo solúvel em água, que não se dissolve mesmo na presença de ácidos. As mortes ocorreram porque um laboratório farmacêutico forneceu o produto contaminado com carbonato de bário, que é solúvel em meio ácido. Um simples teste para verificar a existência de íons bário solúveis poderia ter evitado a tragédia. Esse teste consiste em tratar a amostra com solução aquosa de HCl e, após filtrar para separar os compostos insolúveis de bário, adiciona-se solução aquosa de H_2SO_4 sobre o filtrado e observa-se por 30 min.

TUBINO, M.; SIMONI, J. A. Refletindo sobre o caso Celobar. *Química Nova*, n. 2, 2007 (adaptado).

A presença de íons bário solúveis na amostra é indicada pela

- A liberação de calor.
- B alteração da cor para rosa.
- C precipitação de um sólido branco.
- D formação de gás hidrogênio.
- E volatilização de gás cloro.

QUESTÃO 108



Um farmacêutico estava pesquisando as vias de eliminação, pelo organismo humano, de um medicamento contendo o princípio ativo mostrado na figura. Após realizar vários testes, ele concluiu que a excreção desse medicamento era feita, majoritariamente, por via renal em função da interação do princípio ativo com a água, que ocorria, principalmente, por meio de

- A ligação iônica.
- B forças íon-dipolo.
- C forças dipolo-dipolo.
- D ligação de hidrogênio.
- E ligação covalente polar.

QUESTÃO 109

As duas agências espaciais que querem levar seres humanos ao planeta vermelho – a Nasa, dos Estados Unidos, e a ESA, de 17 países europeus – ainda procuram respostas para os problemas do retorno. [...] “Uma missão tripulada a Marte deve levar cerca de mil dias: 350 na ida, duas semanas no planeta e o resto na volta”, afirma o engenheiro [...] da ESA.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 19 dez. 2018.

Considerando-se que a distância entre a Terra e Marte é cerca de 56 milhões de quilômetros, a velocidade média no percurso de volta é de, em km/h, aproximadamente,

- A 3 669.
- B 4 667.
- C 6 667.
- D 88 050.
- E 160 000.

QUESTÃO 110

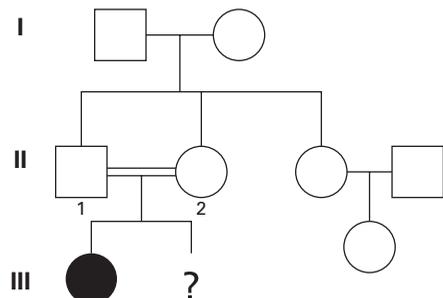
Os impactos da construção de represas são relativamente bem documentados para muitas bacias hidrográficas. Estes impactos estão relacionados ao tamanho, volume, tempo de retenção de água do reservatório, localização geográfica e posição no trajeto do rio.

As alterações na região produzem efeitos e impactos, tais como

- A elevação da taxa de reprodução dos peixes da região pelo aumento da área inundada.
- B diminuição da quantidade de CO_2 na atmosfera pela formação do reservatório.
- C maior incidência de doenças endêmicas transmitidas por mosquitos da região.
- D alteração dos níveis de precipitação pela ampliação do lençol freático.
- E aumento na quantidade de água no ciclo hidrográfico da bacia atingida.

QUESTÃO 111

A endogamia (acasalamento entre animais aparentados) é uma prática muito utilizada por criadores de raças bovinas para aumentar a uniformidade do rebanho e consolidar características desejáveis. No entanto, esse tipo de prática pode afetar a saúde dos animais, conforme mostrado no heredograma, que evidencia a ocorrência de uma doença genética no rebanho de um criador.



Qual a probabilidade do descendente do casal II.1 e II.2 ser afetado por essa doença?

- A 0
- B $\frac{1}{8}$
- C $\frac{1}{4}$
- D $\frac{1}{2}$
- E $\frac{3}{4}$

QUESTÃO 112

Uma indústria que produz embalagens quer facilitar a reciclagem de seus produtos. Para isso, em vez de usar vinil-benzeno na composição das embalagens, serão utilizados ácido p-benzenodioico e álcool 1,2-etanodiol para a obtenção do polímero poli(tereftalato de etileno) – PET, que será usado como matéria-prima.

A fórmula estrutural do ácido que será utilizado pela indústria é

- A
- B
- C
- D
- E

QUESTÃO 113

Os cientistas "enganaram" o metabolismo da planta do tabaco para servir de "fábrica" da vacina contra a poliomielite. Eles usaram o código genético do vírus da pólio para fabricar a parte externa da partícula viral e combinaram esse material com informações de outro vírus que infecta plantas. Com a infecção em curso, as plantas então leram as novas instruções genéticas e começaram a fabricar partículas similares ao vírus da poliomielite. As folhas infectadas eram misturadas com água, e a vacina da pólio foi extraída.

Disponível em: www.bbc.com. Acesso em: 21 abr. 2019 (adaptado).

A vacina produzida na plataforma vegetal imunizaria as pessoas através do(a)

- A estímulo à produção de glóbulos vermelhos.
- B mutação espontânea do vírus da poliomielite.
- C supressão de resposta imunológica dos humanos.
- D estímulo à produção de anticorpos contra o vírus.
- E administração de anticorpos extraídos das plantas.

QUESTÃO 114

A partir do sequenciamento do genoma do café [...], pesquisadores começaram a estudar os genes da planta e a procurar neles características desejáveis que pudessem melhorar a produção agrícola nacional. [...] De 30 mil genes considerados promissores [...] chegaram a dois genes. Ambos foram investigados em uma planta [...] considerada modelo na genética, da espécie *Arabidopsis thaliana*. Finalmente, o gene batizado de CAHB12 foi identificado como aquele capaz de conferir uma maior tolerância à seca, pois se expressava quando a planta era submetida à escassez de água.

DRAGO, Carolina. **Biotecnologia contra a seca.**

Disponível em: <http://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 8 de mai. 2019.

A introdução do gene CAHB12 em plantas de *Arabidopsis thaliana* e em plantas de café, de onde os genes foram extraídos, permite que os organismos receptores destes genes sejam classificados como

- A vetores.
- B organismos transgênicos.
- C um vetor e um organismo geneticamente modificado, respectivamente.
- D um organismo transgênico e um organismo geneticamente modificado, respectivamente.
- E um organismo geneticamente modificado e um organismo transgênico, respectivamente.

QUESTÃO 115

Três pilotos, utilizando um mesmo veículo cujo peso era 10000 N, percorreram curvas de diferentes raios, em uma pista plana e horizontal, com velocidade de módulo constante, conforme mostrado no quadro.

Nome do piloto	Raio da curva (m)	Velocidade na curva (m/s)
Otto	200	20
Fabício	50	10
Vinícius	100	15

Sabendo que a aceleração da gravidade é 10 m/s^2 e desprezando as massas dos pilotos, o veículo foi submetido à maior força centrípeta quando conduzido por

- A Otto, sendo que essa força foi de 10000 N.
- B Fabrício, sendo que essa força foi de 200 N.
- C Vinícius, sendo que essa força foi de 2250 N.
- D Otto e Fabrício, sendo que essa força foi de 2000 N.
- E Vinícius e Otto, sendo que essa força foi de 22500 N.

QUESTÃO 116

Uma nova metodologia mostrou que conciliar a recuperação da Mata Atlântica com os interesses do agricultor é possível e potencialmente lucrativo. [...] Foi desenvolvido um modelo que indica áreas onde o reflorestamento seria mais barato, com menor perda de terras produtivas e, ao mesmo tempo, maximizaria a proteção da biodiversidade e o sequestro de carbono da atmosfera. A metodologia se apoia na possibilidade de que cada agricultor promova a recuperação devida fora de sua propriedade, criando uma possibilidade nova: a formação de extensas regiões de floresta recuperada, mantida por diversos proprietários.

Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 27 abr. 2019.

A metodologia que une a recuperação da Mata Atlântica aos interesses dos agricultores pode ser considerada vantajosa e sustentável, pois

- A diminui a emissão de gases de efeito estufa, uma vez que diminuirá a prática da pecuária.
- B aumenta as áreas de vegetação e elimina os impactos causados pela agricultura e pecuária.
- C diminui a oferta de área para agricultura, contribuindo para um aumento da biodiversidade.
- D aumenta a área de pastagens, evitando a erosão por meio da cobertura vegetal composta por gramíneas.
- E diminui o efeito de borda, já que a área recuperada não fica fragmentada dentro de propriedades individuais.

QUESTÃO 117

Os anfíbios representam o primeiro grupo de vertebrados que, evolutivamente, conquistou o ambiente terrestre. Apesar disso, a sobrevivência do grupo ainda permanece restrita a ambientes úmidos ou aquáticos, devido à manutenção de algumas características fisiológicas relacionadas à água.

Uma das características a que o texto se refere é a

- A** reprodução por viviparidade.
- B** respiração pulmonar nos adultos.
- C** regulação térmica por endotermia.
- D** cobertura corporal delgada e altamente permeável.
- E** locomoção por membros anteriores e posteriores desenvolvidos.

QUESTÃO 118

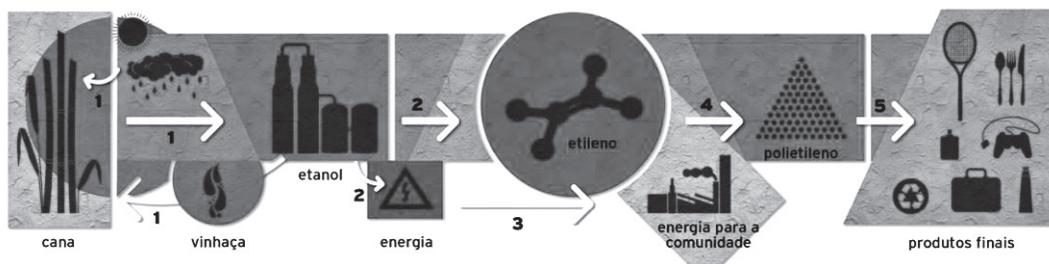
Pesticidas são substâncias utilizadas para promover o controle de pragas. No entanto, após sua aplicação em ambientes abertos, alguns pesticidas organoclorados são arrastados pela água até lagos e rios e, ao passar pelas guelras dos peixes, podem difundir-se para seus tecidos lipídicos e lá se acumularem.

A característica desses compostos, responsável pelo processo descrito no texto, é a(o)

- A** baixa polaridade.
- B** baixa massa molecular.
- C** ocorrência de halogênios.
- D** tamanho pequeno das moléculas.
- E** presença de hidroxilas nas cadeias.

QUESTÃO 119

O esquema abaixo apresenta as etapas envolvidas na fabricação de produtos plásticos a partir de fonte renovável. O processo inicia com a fermentação da glicose ($C_6H_{12}O_6$) para obtenção de etanol (C_2H_5OH) e finaliza com o processamento do polietileno para obtenção de diferentes produtos plásticos.



Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 16 abr. 2019.

No processo representado, uma reação orgânica de desidratação ocorre na etapa de obtenção de

- A** etanol a partir de glicose.
- B** etileno a partir do etanol.
- C** polietileno a partir do etileno.
- D** energia a partir da queima do etanol.
- E** produtos plásticos a partir do polietileno.

QUESTÃO 120

Células fotovoltaicas podem ser confeccionadas com diferentes materiais e são utilizadas para produzir energia elétrica a partir da energia solar. Ao absorver a luz solar, as células fotovoltaicas ejetam elétrons, produzindo eletricidade. Quanto maior é a facilidade para os elétrons serem desprendidos dos átomos, maior é a geração de energia elétrica.

Célula fotovoltaica	Elemento principal do material	Período do elemento principal na tabela periódica	Família do elemento principal na tabela periódica
I	Enxofre	3 ^o	16
II	Sódio	3 ^o	1
III	Alumínio	3 ^o	13
IV	Potássio	4 ^o	1
V	Cobre	4 ^o	11

Considerando os dados mostrados na tabela, qual célula fotovoltaica e a característica do elemento principal do material utilizado para sua confecção, respectivamente, possibilitam a maior eficiência na geração de energia elétrica?

- A V; maior densidade.
- B II; menor raio atômico.
- C I; maior eletronegatividade.
- D III; alta afinidade eletrônica.
- E IV; baixa energia de ionização.

QUESTÃO 121

A telefonia móvel no Brasil opera com celulares cuja potência média de radiação é cerca de 0,6 W. Por recomendação do ANSI/IEEE, foram estipulados limites para exposição humana à radiação emitida por esses aparelhos. Para o atendimento dessa recomendação, valem os conselhos: segurar o aparelho a uma pequena distância do ouvido, usar fones de ouvido para as chamadas de voz e utilizar o aparelho no modo viva voz ou com dispositivos *bluetooth*. Essas medidas baseiam-se no fato de que a intensidade da radiação emitida decai rapidamente conforme a distância aumenta, por isso, afastar o aparelho reduz riscos.

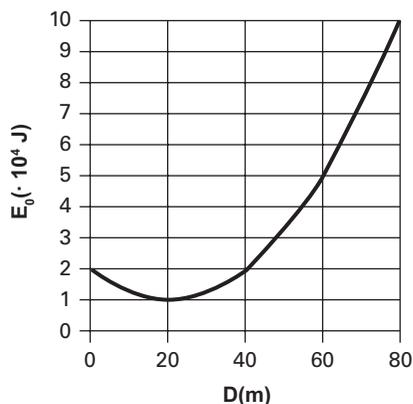
COSTA, E. A. F. Efeitos na saúde humana da exposição aos campos de radiofrequência. Disponível em: www.ced.ufsc.br. Acesso em: 16 nov. 2011 (adaptado).

Para reduzir a exposição à radiação do celular de forma mais eficiente, o usuário deve utilizar

- A fones de ouvido, com o aparelho na mão.
- B fones de ouvido, com o aparelho no bolso da calça.
- C fones *bluetooth*, com o aparelho no bolso da camisa.
- D o aparelho mantido a 1,5 cm do ouvido, segurado pela mão.
- E o sistema viva voz, com o aparelho apoiado numa mesa de trabalho.

QUESTÃO 122

Na elaboração do projeto da nova montanha-russa de um parque de diversões, o engenheiro responsável simulou o comportamento do brinquedo analisando sua energia potencial gravitacional, como ilustra o gráfico. Coletou, posteriormente, os dados relativos aos principais pontos da trajetória da montanha-russa, com intenção de verificar sua estabilidade. Ele sabe que a ferramenta utilizada para a simulação não considera o efeito de forças dissipativas, mantendo o valor da energia mecânica total sempre constante em 100 000 J ao efetuar cálculos.

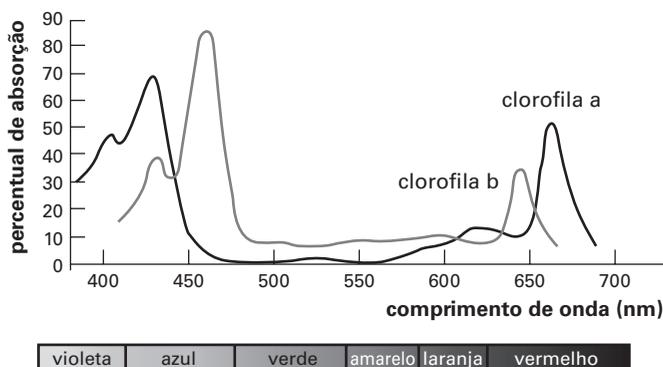


Interpretando o gráfico da simulação, o engenheiro concluiu que a energia cinética máxima do brinquedo e sua posição, em relação ao referencial adotado, nesse momento são, respectivamente, iguais a

- A** 80 000 J e 0 m.
- B** 80 000 J e 20 m.
- C** 90 000 J e 20 m.
- D** 100 000 J e 20 m.
- E** 100 000 J e 80 m.

QUESTÃO 123

A coloração verde das folhas de vegetais se deve à presença da clorofila. Além da coloração, a clorofila exerce um papel importante na vida da planta, sendo responsável por viabilizar a fotossíntese através da absorção da luz, utilizando a energia luminosa para ativação das reações químicas. Em determinada planta existem dois tipos de clorofila, chamadas de tipo a e tipo b, e cada uma dessas moléculas absorve a luz de maneiras diferentes, e ainda, o percentual de luz absorvida depende da frequência da luz incidente. A figura abaixo ilustra o espectro de absorção, tanto da clorofila a quanto da b.



Disponível em: www.blogdoenem.com.br. Acesso em: 8 abr. 2019.

Em um experimento sobre consumo de O_2 de determinada planta, ilumina-se a planta com uma luz monocromática (apenas um comprimento de onda) a fim de que a planta realize a menor taxa possível de fotossíntese e maximize a respiração celular.

Qual o comprimento de onda que melhor se adequa ao experimento realizado?

- A** 430 nm
- B** 470 nm
- C** 550 nm
- D** 640 nm
- E** 670 nm

QUESTÃO 124

**‘O doce que harmoniza a acidez’,
explica o *chef* de cozinha [...]**

No preparo da sua Insalata Caprese CT, o *chef* mostrou como fazer para deixar o tomate-cereja com sabor único. “Coloque água, mel, azeite, um pouco de sal e um pouco de coentro. Isso tudo foi fervido e colocado por cima do tomate, dá uma acidez diferente”, explicou ele que acrescentou: “A acidez sempre tem que ser cortada com alguma coisa doce. [...]”

Disponível em: www.gshow.globo.com. Acesso em: 17 abr. 2019 (adaptado).

O conselho para “cortar” ou retirar a acidez dos pratos culinários dado pelo *chef*, do ponto de vista científico,

- A** possui embasamento, uma vez que ocorre reação de neutralização entre o ácido presente no molho de tomate e a base presente na glicose.
- B** não possui embasamento, uma vez que a reação entre o ácido presente no molho de tomate e a glicose libera mais íons H^+ , aumentando o sabor desagradável.
- C** não possui embasamento, uma vez que não ocorre reação de neutralização entre o ácido presente no molho de tomate e a glicose, pois esta substância não é básica.
- D** possui embasamento, sendo a adição de sal de cozinha mais eficiente para promover a neutralização do ácido presente no alimento, diminuindo o sabor desagradável.
- E** possui embasamento, sendo a adição de bebida contendo álcool mais eficiente para promover a neutralização do ácido presente no alimento, diminuindo o sabor desagradável.

QUESTÃO 125

Para trocar o pneu do carro é preciso retirar os parafusos da roda utilizando-se uma ferramenta denominada chave de roda, composta por duas barras perpendiculares de mesmo comprimento, que são unidas entre si em seus pontos médios. O parafuso é encaixado na extremidade de uma das barras e deve-se exercer força nas extremidades da outra barra de modo a aplicar o torque, soltando o parafuso, conforme mostrado na figura.



kurhan/Shutterstock

Existem duas chaves de roda disponíveis para um motorista trocar o pneu do carro, sendo que a chave de roda 1 tem barras com metade do comprimento das barras da chave de roda 2. Considere que o motorista aplica a mesma força, independentemente da chave de roda utilizada, e que o módulo da força exercida por cada mão é o mesmo.

Comparando-se com a chave de roda 1, se esse motorista usar a chave de roda 2, o valor do torque exercido sobre o parafuso será

- A** igual.
- B** metade.
- C** duas vezes maior.
- D** quatro vezes maior.
- E** uma vez e meia maior.

QUESTÃO 126

O cultivo de plantas transgênicas, em larga escala, poderá provocar a disseminação de transgenes, cujos efeitos, particularmente sobre os componentes da biodiversidade, são difíceis de estimar e, pior, irreversíveis. A ameaça à biodiversidade, como consequência da liberação desses organismos no meio ambiente, decorre das propriedades específicas de cada transgene.

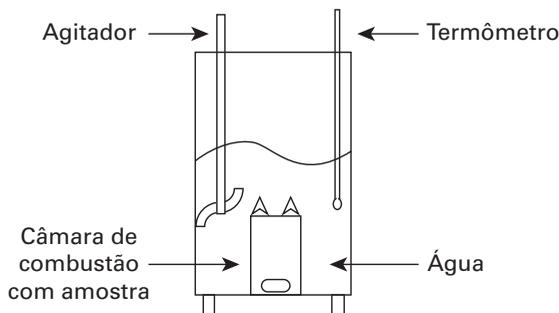
Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 12 jun. 2019.

Dentre os impactos indesejáveis da ameaça à biodiversidade citada no texto está

- A** a eliminação de plantas daninhas.
- B** o aumento da variabilidade genética.
- C** a potencial eliminação de espécies não domesticadas.
- D** o aumento da resistência das espécies a agentes tóxicos.
- E** o aumento da resistência das espécies a novos patógenos.

QUESTÃO 127

Para medir a entalpia de combustão dos materiais usa-se o calorímetro. Esse equipamento é composto por uma câmara de combustão, a qual permite trocas de calor, imersa em um recipiente contendo água e um agitador para homogeneizar o meio. A partir do aumento da temperatura da água, verificada por um termômetro de alta precisão, calcula-se a entalpia de combustão.

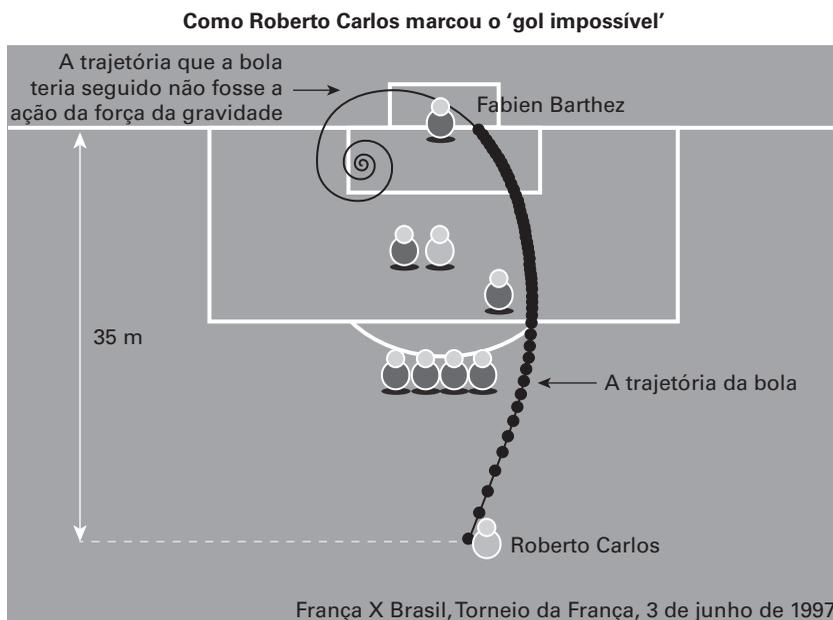


Este tipo de medição experimental é possível porque a água

- A** absorve o calor liberado pela combustão na câmara, onde ocorre uma reação exotérmica.
- B** absorve o calor liberado pela combustão na câmara, onde ocorre uma reação endotérmica.
- C** libera calor para o meio e este é absorvido pela câmara, onde ocorre uma reação exotérmica.
- D** libera calor para o meio e este é absorvido pela câmara, onde ocorre uma reação endotérmica.
- E** absorve o calor do meio para fornecer energia para a câmara de combustão, onde ocorre uma reação endotérmica.

QUESTÃO 128

Em um jogo de futebol é comum assistirmos a cobranças de falta que tenham grandes efeitos para se atingir o gol. As curvas aplicadas nas bolas são causadas pelo chamado efeito Magnus, que consiste em uma força perpendicular centrípeta ao movimento curvilíneo.



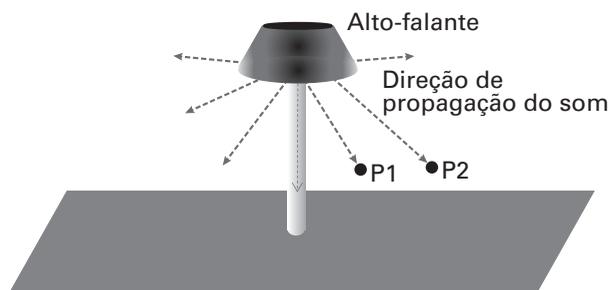
Disponível em: <https://www.curtoecurioso.com>. Acesso em: 12 jun. 2019.

Se o movimento é circular uniforme e a força Magnus é a força centrípeta, no movimento

- A** existe uma aceleração tangencial.
- B** a força centrípeta é a força resultante.
- C** quanto menor a massa da bola, maior a força Magnus.
- D** quanto maior o raio da trajetória, maior é a força Magnus.
- E** existe uma força centrípeta perpendicular e direcionada para fora da curva.

QUESTÃO 129

O estudo da intensidade sonora é fundamental na caracterização da propagação do som em diversos ambientes cotidianos. Para a realização de um *show*, uma equipe técnica deve instalar alto-falantes de 10 W de potência, definindo a posição de cada fonte a fim de que o som seja ouvido em todo o ambiente. Um dos alto-falantes emite as ondas sonoras em um semicírculo direcionado para baixo, garantindo que o público posicionado em P1, a 1 m da fonte, e em P2, a 2 m, consiga ouvir o *show*, mesmo que de maneira distinta.



A razão entre a intensidade sonora percebida pelo público em P1 e em P2 é

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

QUESTÃO 130

Diversas *startups* têm tentado criar novas tecnologias para tornar os carros elétricos ainda mais sustentáveis: a utilização de placas fotovoltaicas para recarregá-los durante o movimento, por exemplo, tornaria esses automóveis independentes de postos de recarregamento. Dentro das placas fotovoltaicas, os fótons colidem com os átomos do material, deslocando elétrons e levando energia aos veículos dependentes de eletricidade.

O princípio de funcionamento das placas fotovoltaicas envolve transformação de energia

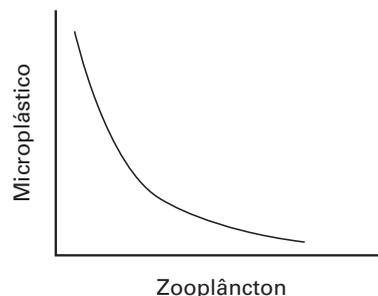
- A elétrica em química.
- B solar em química.
- C elétrica em mecânica.
- D solar em elétrica.
- E química em mecânica.

QUESTÃO 131

Os microplásticos são [...] fragmentos de plástico, com menos de cinco milímetros de diâmetro [...] particularmente perigosos, devido à sua capacidade de absorver contaminantes [...] tais como metais pesados e poluentes orgânicos persistentes. Nem os plásticos nem os contaminantes se degradam facilmente no ambiente, ou durante a digestão por organismos, capacitando-os para a bioacumulação na cadeia alimentar [...].

Disponível em: <https://pt.mongabay.com>. Acesso em: 21 dez. 2018.

Ao estudar um ecossistema marinho, um biólogo verificou que a poluição por microplástico afetava diretamente o número de indivíduos de uma espécie de zooplâncton, conforme mostrado no gráfico a seguir.



Considerando as informações apresentadas no texto e no gráfico, esse tipo de perturbação ambiental poderá ocasionar o(a)

- A manutenção do número de indivíduos que são consumidores primários.
- B aumento do número de indivíduos que são consumidores secundários.
- C maior contaminação dos indivíduos que ocupam o topo dessa cadeia.
- D redução do número de indivíduos que compõem o fitoplâncton.
- E maior acúmulo de contaminantes nos organismos produtores.

QUESTÃO 132

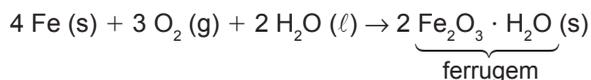
Para oferecer acessibilidade às pessoas com dificuldades de locomoção, é utilizado, em ônibus e automóveis, o elevador hidráulico. Nesse dispositivo é usada uma bomba elétrica, para forçar um fluido a passar de uma tubulação estreita para outra mais larga, e dessa forma acionar um pistão que movimentará a plataforma. Considere um elevador hidráulico cuja área da cabeça do pistão seja cinco vezes maior do que a área da tubulação que sai da bomba. Desprezando o atrito e considerando uma aceleração gravitacional de 10 m/s^2 , deseja-se elevar uma pessoa de 65 kg em uma cadeira de rodas de 15 kg sobre a plataforma de 20 kg .

Qual deve ser a força exercida pelo motor da bomba sobre o fluido, para que o cadeirante seja elevado com velocidade constante?

- A** 20 N
- B** 100 N
- C** 200 N
- D** 1 000 N
- E** 5 000 N

QUESTÃO 133

Utensílios de uso cotidiano e ferramentas que contêm ferro em sua liga metálica tendem a sofrer processo corrosivo e enferrujar. A corrosão é um processo eletroquímico e, no caso do ferro, ocorre a precipitação do óxido de ferro (III) hidratado, substância marrom pouco solúvel, conhecida como ferrugem. Esse processo corrosivo é, de maneira geral, representado pela equação química:



Uma forma de impedir o processo corrosivo nesses utensílios é

- A** renovar sua superfície, polindo-a semanalmente.
- B** evitar o contato do utensílio com o calor, isolando-o termicamente.
- C** impermeabilizar a superfície, isolando-a de seu contato com o ar úmido.
- D** esterilizar frequentemente os utensílios, impedindo a proliferação de bactérias.
- E** guardar os utensílios em embalagens, isolando-os do contato com outros objetos.

QUESTÃO 134

Um caminhão tombou na rodovia Régis Bittencourt e derramou ácido sulfúrico no Rio Jacupiranguinha, em Cajati, no Vale do Ribeira, no interior de São Paulo. Mais de 200 pessoas, que moram próximo à região do acidente, precisaram ser retiradas de suas casas. Equipes da Defesa Civil, Cetesb, Corpo de Bombeiros e Sabesp foram até o local para monitorar a área e calcular a quantidade de ácido que caiu no córrego.

Disponível em: www.g1.globo.com. Acesso em: 12 jun. 2019.

Para evitar danos ambientais na região do Vale do Ribeira, a substância que neutralizaria o caráter corrosivo do derramamento poderia ser

- A** CO_2
- B** NaCl
- C** BaSO_4
- D** NH_4Cl
- E** CaCO_3

QUESTÃO 135

Do ponto de vista fisiológico, anticorpos são moléculas proteicas produzidas e secretadas por células do sistema imune de mamíferos, conhecidas como linfócitos B. Reconhecem e atacam alvos moleculares específicos, os antígenos, presentes em agentes invasores, como, por exemplo, vírus, bactérias, fungos e células tumorais. Atualmente, algumas empresas brasileiras de biotecnologia vêm desenvolvendo anticorpos em laboratório. Um dos primeiros produtos é utilizado para detecção precoce da ferrugem asiática da soja, doença causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, capaz de dizimar plantações. Há ainda a produção de kits para fins de pesquisa e diagnóstico de antígenos específicos de interesse para a saúde pública, como hepatite A, B e C, leptospirose e febre amarela.

VASCONCELOS, Y. **Anticorpos de valor**. Pesquisa FAPESP, nº 170, abr. 2010 (adaptado).

O desenvolvimento de anticorpos específicos por empresas de biotecnologia será benéfico para a saúde pública, porque proporcionará

- A** a vacinação em massa da população.
- B** a cura de doenças por meio da terapia gênica.
- C** a fabricação de um medicamento que seja mutagênico para os vírus.
- D** o tratamento de doenças nos estágios iniciais de seu desenvolvimento.
- E** o desenvolvimento de um único fármaco que combata diversos parasitas.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

O quadro São Paulo, de Tarsila do Amaral, foi escolhido por um aluno para um trabalho de Arte, no qual ele deveria ilustrar uma pintura brasileira. Para tanto, ele decidiu determinar alguns ângulos presentes no quadro, começando pelas estruturas de sustentação de trilhos do bonde.



Reprodução/Acervo Pinacoteca do Estado de São Paulo, SP, Brasil.

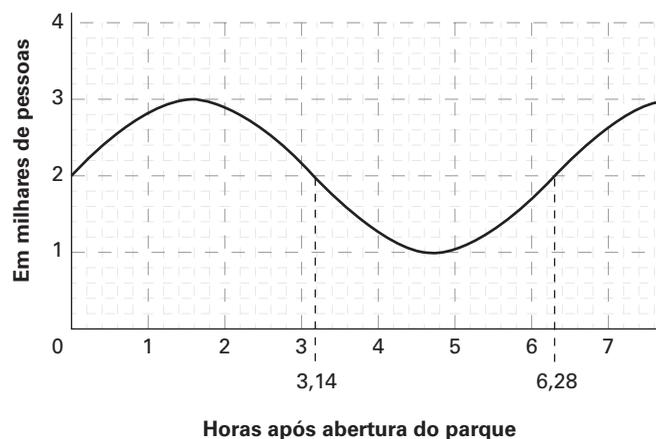
Nessas estruturas, segmentos delimitam regiões triangulares.

O maior ângulo existente entre dois segmentos consecutivos, em uma dessas regiões triangulares, tem medida, em radianos, entre

- A $\frac{\pi}{8}$ e $\frac{\pi}{4}$.
- B $\frac{\pi}{4}$ e $\frac{\pi}{2}$.
- C $\frac{\pi}{3}$ e $\frac{\pi}{2}$.
- D $\frac{\pi}{2}$ e π .
- E π e 2π .

QUESTÃO 137

Em determinada cidade há um parque de diversões mundialmente famoso e, com o objetivo de expandi-lo, foi feito um estudo da quantidade de pessoas que entram no parque durante seu horário de funcionamento. Concluiu-se que esses valores formam uma função trigonométrica com o seguinte gráfico:



Os profissionais designados para interpretar essas informações estipularam uma equação para modelar essa situação, a fim de fornecer dados para o planejamento da administração do parque.

A equação determinada pelo estudo foi

- A $y = \cos(2x)$
- B $y = \sin(2x)$
- C $y = 2 + \sin(x)$
- D $y = 2 + \cos(x)$
- E $y = 1 + \cos(x)$

QUESTÃO 138

TEXTO I

Por causa das mudanças para se adaptar aos padrões da Fifa, o campo do Maracanã deixará de ter a dimensão de 110 m x 75 m e passará a ter 105 m x 68 m.

Disponível em: <http://globoesporte.globo.com>. Acesso em: 22 abr. 2019.

TEXTO II

Nos últimos 12 meses, a Floresta Amazônica perdeu quase quatro mil quilômetros quadrados de mata nativa, uma área que tem 13 vezes o tamanho de Belo Horizonte.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 22 abr. 2019.

Considerando as novas medidas do campo gramado do Maracanã, a área desmatada na Floresta Amazônica, segundo o texto, é equivalente a, aproximadamente,

- A 56 campos.
- B 560 campos.
- C 5 600 campos.
- D 56 000 campos.
- E 560 000 campos.

QUESTÃO 139

A administração de um prédio residencial com 400 moradores localizado em uma cidade que enfrenta um período de racionamento do uso de água decidiu por colocar uma caixa d'água adicional com capacidade para suprir a demanda média do prédio por dois dias. Essa demanda é de, aproximadamente, 100 L de água por morador por dia. Uma área de 3 m x 3 m foi delimitada para que uma caixa d'água de formato cilíndrico seja instalada, aproveitando-se a maior área possível.

Considere 3 como aproximação para π .

Qual é, aproximadamente, a altura mínima que a caixa d'água deverá ter para suprir a demanda de água do prédio por dois dias?

- A 2,97 m
- B 4,45 m
- C 5,93 m
- D 8,89 m
- E 11,85 m

QUESTÃO 140

Preocupado com os funcionários de sua empresa, Roberto contrata um plano de saúde na empresa Vita Saúde. O plano de saúde assinado por Roberto com a empresa determina que cada funcionário pague um valor fixo de R\$ 200,00 mais uma taxa de manutenção no valor de R\$ 4 500,00 a ser dividida igualmente para cada funcionário da empresa.

Considerando que a empresa de Roberto tenha n funcionários, o valor total que cada funcionário irá pagar pelo plano de saúde é de

- A $\frac{4500 + 200}{n}$.
- B $4500 + \frac{200}{n}$.
- C $200 + \frac{4500}{n}$.
- D $200 + 4500n$.
- E $(4500 + 200)n$.

QUESTÃO 141

Uma fonte no formato de um círculo com 4 m de diâmetro será construída no centro de uma praça. Para a iluminação, serão colocados quatro postes, igualmente distantes um do outro, fixados na borda da fonte. Uma tubulação subterrânea ligará os postes entre si para comportar a fiação elétrica.

Considere $\pi = 3,14$.

A menor quantidade de tubo, em metro, que será necessária para ligar dois postes consecutivos contornando a fonte é

- A 2,80.
- B 3,14.
- C 5,60.
- D 12,56.
- E 25,12.

QUESTÃO 142

O Brasil é um país com uma vantagem econômica clara no terreno dos recursos naturais, dispondo de uma das maiores áreas com vocação agrícola do mundo. Especialistas calculam que, dos 853 milhões de hectares do país, as cidades, as reservas indígenas e as áreas de preservação, incluindo florestas e mananciais, cubram por volta de 470 milhões de hectares. Aproximadamente 280 milhões se destinam à agropecuária, 200 milhões para pastagens e 80 milhões para a agricultura, somadas as lavouras anuais e as perenes, como o café e a fruticultura.

FORTES, G. *Recuperação de pastagens é alternativa para ampliar cultivos*.
Folha de S. Paulo, 30 out. 2011.

De acordo com os dados apresentados, o percentual correspondente à área utilizada para agricultura em relação à área do território brasileiro é mais próximo de

- A 32,8%.
- B 28,6%.
- C 10,7%.
- D 9,4%.
- E 8,0%.

QUESTÃO 143

Marta está no último trimestre da faculdade, e sua turma fará um baile de formatura, que custará R\$ 5 000,00 para cada aluno. Marta não possui todo esse valor disponível, mas tem no banco 94% do valor de que precisa. Para participar da festa, ela decidiu investir todo o dinheiro que possui durante os três meses seguintes e pagar o valor total da formatura no dia anterior à festa. O gerente do seu banco lhe ofereceu dois tipos de investimento: um que rende 2,7% ao mês a juros simples e outro que rende 2,0% ao mês a juros compostos.

Para conseguir participar da formatura, Marta pode escolher o investimento a juros

- A simples, mas não o investimento a juros compostos.
- B compostos, mas não o investimento a juros simples.
- C simples ou compostos, sendo o primeiro mais rentável.
- D simples ou compostos, sendo o segundo mais rentável.
- E simples ou compostos, pois a rentabilidade de ambos será igual.

QUESTÃO 144

Pablo foi aprovado em uma universidade que não fica muito longe de sua casa. Ele pretende ir para a aula de bicicleta e quer calcular o tempo aproximado que levará no percurso. Para isso mediu a distância em um mapa, cuja escala é 1 : 500 000 encontrando 3 cm.

Se Pablo consegue pedalar a uma velocidade média de 20 km/h, o tempo que ele gastará, nesse percurso, em minutos, será de

- A 12.
- B 15.
- C 25.
- D 45.
- E 75.

QUESTÃO 145

Matematicamente falando, a proporção áurea é uma constante real algébrica irracional obtida quando dividimos um segmento de reta em dois segmentos de forma que o segmento mais longo da reta dividida pelo segmento menor seja igual à reta completa dividida pelo segmento mais longo, e seu valor é constituído por 1,6180339887... ou, arredondando, 1,6180.

María Lúcia Rincon. **Você sabe o que é proporção áurea?**
Disponível em: <http://twixar.me/spNK>. Acesso em: 25 abr. 2019.

Considere um segmento de reta AB de comprimento igual a um metro dividido em dois segmentos AC e CB de comprimento x e y, respectivamente. Sendo $y < x$, a equação que descreve a constante citada no texto é

- A $\frac{1}{x} = \frac{x}{y}$
- B $\frac{1}{x} = \frac{y}{x}$
- C $\frac{1+x}{x} = \frac{x}{y}$
- D $\frac{x}{1} = \frac{x}{y}$
- E $\frac{x}{y} = \frac{x-y}{x}$

QUESTÃO 146

Uma indústria fabrica um único tipo de produto e sempre vende tudo o que produz. O custo total para fabricar uma quantidade q de produtos é dado por uma função, simbolizada por CT, enquanto o faturamento que a empresa obtém com a venda da quantidade q também é uma função, simbolizada por FT. O lucro total (LT) obtido pela venda da quantidade q de produtos é dado pela expressão $LT(q) = FT(q) - CT(q)$.

Considerando as funções $FT(q) = 5q$ e $CT(q) = 2q + 12$ como faturamento e custo, qual a quantidade mínima de produtos que a indústria terá de fabricar para não ter prejuízo?

- A 0
- B 1
- C 3
- D 4
- E 5

QUESTÃO 147**Brasil rumo à Rússia**

Tite não surpreendeu ao apresentar a lista dos 23 convocados da Seleção Brasileira para a Copa do Mundo nesta segunda-feira (14/5). A maioria dos jogadores esteve presente em suas chamadas. Treinador disse que fechou a relação a apenas meia hora antes de divulgar os nomes em coletiva de imprensa na sede da CBF. [...]

Detalhe curioso: dos 23 convocados, seis são remanescentes da Copa do Mundo de 2014 – apenas Thiago Silva tem duas Copas jogadas – e 17 deles estreiam em Mundial com Tite, também novato em Copas. A média de idade da Seleção é de 28,5 anos, apontada pelos analistas como ideal diante da exigência física e psicológica de um torneio curto e de alto nível.

Tite ainda tem mais 12 nomes como suplentes dos 23 convocados [...]. Desses 12, o treinador da Seleção revelou que Dedé, zagueiro do Cruzeiro, é um deles.

Disponível em: <http://chuteirafc.cartacapital.com.br>. Acesso em: 12 jun. 2019.

Supondo que o treinador Tite leve o jogador Dedé, 30 anos, porque Miranda, 34 anos, se machucou, qual seria, aproximadamente, a nova média de idade do grupo?

- A** 25,4 anos
- B** 27,0 anos
- C** 28,3 anos
- D** 28,6 anos
- E** 29,8 anos

QUESTÃO 148

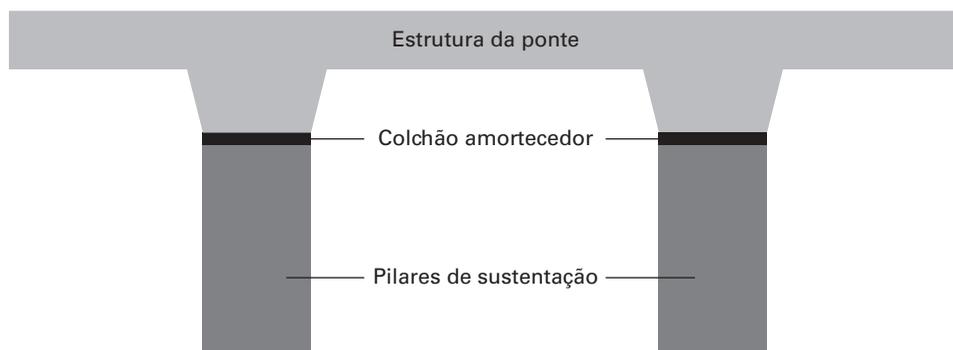
Helder está estudando para prestar vestibular e fez um cronograma do número de horas que deverá estudar em cada dia da semana. Ele começa estudando n horas no domingo e determina que nos outros dias da semana ele estudaria quinze minutos a mais do que estudou no dia anterior. No domingo seguinte ele voltaria a estudar as n horas iniciais.

Considerando que na quarta-feira Helder estudou quatro horas, o valor de n é

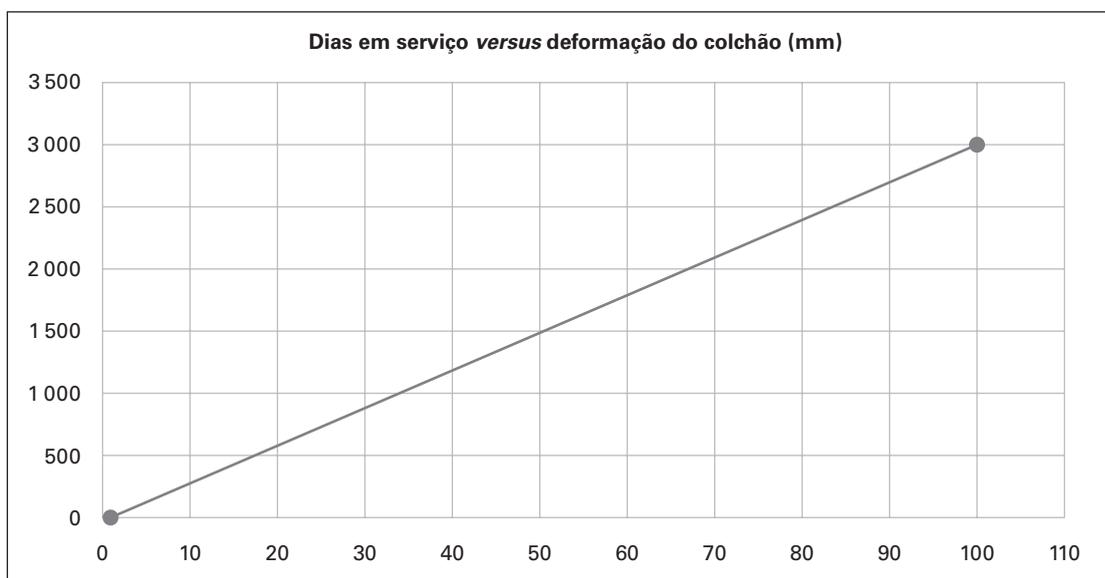
- A** 3 horas e 15 minutos.
- B** 3 horas e 30 minutos.
- C** 3 horas e 45 minutos.
- D** 4 horas e 15 minutos.
- E** 4 horas e 30 minutos.

QUESTÃO 149

Um engenheiro civil projetou uma ponte cuja estrutura repousa sobre dois pilares de sustentação. Entre a estrutura da ponte e os pilares, há um colchão de 0,5 m de espessura para amortecer as cargas às quais a ponte é submetida. Esse colchão é constituído por um material polimérico semelhante a uma borracha bastante resistente e foi desenvolvido especialmente para esse tipo de aplicação. A partir das vistorias realizadas, o engenheiro estima se a próxima manutenção preventiva poderá seguir o calendário previsto ou se precisará realizar a manutenção de forma antecipada. Em condições normais, a manutenção deve ser feita a cada 1 500 dias, tempo no qual o colchão atinge uma deformação que indica a necessidade de intervenção.



Um dos gráficos que o engenheiro utiliza em seu trabalho leva em consideração a deformação do colchão quando a ponte está submetida às cargas previstas no projeto e sem problemas estruturais.



Na última vistoria, realizada um ano e meio após a construção da ponte, foi constatado que o colchão havia deformado 25 mm. Para simplificar os cálculos, os engenheiros consideraram que um ano possui 360 dias e um mês possui 30 dias. Se o colchão da ponte continuar se deformando na mesma velocidade, em quanto tempo antes do previsto a manutenção terá que ser realizada?

- A** 6 meses
- B** 10 meses
- C** 14 meses
- D** 25 meses
- E** 50 meses

QUESTÃO 150

Há regiões pequenas ocupadas por muita gente, e há outras áreas [...] muito extensas com pouquíssimas pessoas. É isso que mede o indicador de densidade populacional ou demográfica, quociente que resulta da divisão de uma população pelo território que ela ocupa.

Disponível em: <https://www.nexojournal.com.br>. Acesso em: 14 abr. 2019.

Um grupo de universitários estava estudando os estados da Austrália e verificou que a Tasmânia era o estado com maior densidade demográfica: cerca de 2,75 vezes maior que a densidade do segundo estado. No entanto, ao procurar dados para confirmar o que verificaram, não encontraram a área da Tasmânia, apenas dos outros estados, como mostra o quadro.

Estado	População aproximada	Área aproximada (km ²)
Tasmânia	$5,2 \cdot 10^6$	—
Vitória	$6,6 \cdot 10^6$	$2,2 \cdot 10^5$
Nova Gales do Sul	$8,0 \cdot 10^6$	$8,0 \cdot 10^5$
Austrália Meridional	$1,9 \cdot 10^6$	$9,5 \cdot 10^5$
Queensland	$5,1 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^6$
Austrália Ocidental	$2,5 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6$

Utilizando os dados apresentados, se a verificação do grupo de universitários estiver correta, a área aproximada da Tasmânia, em quilômetros quadrados, é

- A** $6,3 \cdot 10^4$.
- B** $1,7 \cdot 10^5$.
- C** $1,9 \cdot 10^5$.
- D** $4,8 \cdot 10^5$.
- E** $4,3 \cdot 10^8$.

QUESTÃO 151

Eustáquio tem um terreno retangular de 480 m² e pretende dar parte dele a seus dois filhos, João e Marta. Ele determina que um quarto do terreno seja destinado à plantação de abóboras e dois quintos do restante sejam destinados para os animais da fazenda. O restante do terreno será dividido igualmente entre os filhos.

A área total do terreno de Eustáquio destinada a cada filho será igual a:

- A** 108 m²
- B** 120 m²
- C** 144 m²
- D** 216 m²
- E** 360 m²

QUESTÃO 152

Desde o início da concessão, foram implantadas melhorias nos 570 quilômetros da rodovia que liga as cidades de Contagem/MG e Guarulhos/SP [...].

Disponível em: <http://www.arteris.com.br>. Acesso em: 7 jan. 2019.

No caso da Fernão Dias, considerada uma rodovia de classe 1, são três os limites de velocidade a serem considerados, levando em conta a topografia e a largura das faixas de rolamento e de acostamentos. A velocidade em trechos planos é de 110 km/h; em trechos ondulados, de 80 km/h; em área montanhosa, de 60 km/h.

Disponível em: <https://brasil.estadao.com.br>. Acesso em: 7 jan. 2019.

Determinado motorista fez todo o trajeto da cidade de Contagem/MG a Guarulhos/SP em 4 horas e meia a uma velocidade aproximadamente constante.

A porcentagem que representa o excedente da velocidade desenvolvida pelo motorista com relação ao limite nos trechos ondulados é dada por

- A** $\frac{570}{80} \%$
- B** $\frac{570}{80 \cdot 100} \%$
- C** $\frac{570 \cdot 100}{4,5 \cdot 80} \%$
- D** $\frac{570 \cdot 100}{4,5 \cdot 80} \%$ – 100%
- E** $\frac{570 \cdot 100}{4,5 \cdot 80} \%$ – 80%

QUESTÃO 153

Cinco times de futebol (A, B, C, D e E) ocuparam as primeiras colocações em um campeonato realizado em seu país. A classificação final desses clubes apresentou as seguintes características:

- O time A superou o time C na classificação;
- O time C ficou imediatamente à frente do time E;
- O time B não ficou entre os 3 últimos colocados;
- O time D ficou em uma classificação melhor que a do time A.

Assim, os dois times mais bem classificados foram

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

QUESTÃO 154

Os engenheiros de uma construtora compraram um terreno na beira de uma praia e estão decidindo a altura do prédio que irão construir, preocupando-se com a sombra que será projetada na praia durante a manhã. Primeiramente, eles verificaram que o Sol nasce exatamente atrás de onde será a entrada do prédio e se põe no mar, exatamente à frente de onde será a entrada. Além disso, eles observaram que a distância entre a futura frente do prédio e a praia é de exatamente 150 metros. Analisando um poste de 6 metros de altura na rua em que o prédio será construído, os engenheiros montaram uma tabela que relaciona a variação do comprimento da sombra ao tempo.

Horário do dia	Tamanho da sombra do poste (em metros)
06:00	25,0
07:00	12,5
08:00	7,5
09:00	5,0
10:00	3,0
11:00	1,5
12:00	0,1

Considere que cada andar do prédio terá três metros de altura e que a distância entre o poste e o terreno é desprezível.

Os engenheiros concluíram que um prédio de

- A** 12 andares gerará sombra na praia até as 10:00.
- B** 17 andares gerará sombra na praia até as 07:00.
- C** 30 andares gerará sombra na praia até as 12:00.
- D** 36 andares gerará sombra na praia até as 06:00.
- E** 40 andares gerará sombra na praia até as 08:00.

QUESTÃO 155

Obelisco

Está no centro da Praça da República, no cruzamento de duas das mais importantes avenidas de Buenos Aires, no miolo do microcentro. Inaugurado em 1936, é um monumento em comemoração aos 100 anos de Buenos Aires.

Disponível em: <https://www.buenasdicas.com>. Acesso em: 2 jan. 2018.



sharptoyou/Shutterstock

Um estudante, desejando fazer uma maquete do obelisco, cortou chapas de madeira para serem coladas.

Sabendo que a parte do monumento não visível na foto é simétrica à visível, as chapas cortadas por esse estudante devem ter a forma de

- A** oito trapézios.
- B** quatro triângulos.
- C** quatro trapézios e quatro triângulos.
- D** quatro retângulos e quatro triângulos.
- E** quatro paralelogramos e quatro triângulos.

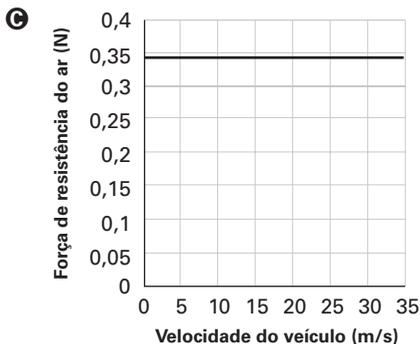
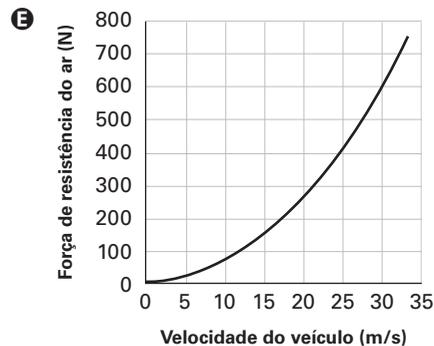
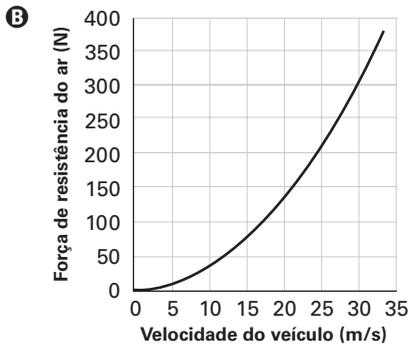
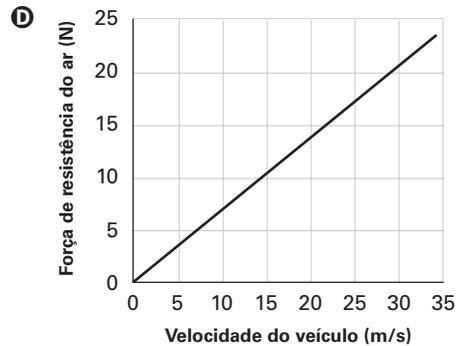
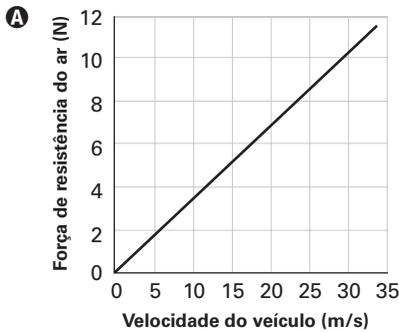
QUESTÃO 156

A força de resistência do ar, muito importante no desenvolvimento de veículos de rua e de competição, possui papel essencial em cada um deles. Enquanto nos carros de rua ela é um fator chave em relação ao consumo de combustível do modelo, nos modelos de competição ela é determinante sobre a *performance* do veículo. Essa força é expressa por uma fórmula simples e é calculada em Newtons:

$$F_R = \frac{\rho_{ar} \cdot c_d \cdot A_f \cdot v^2}{2}$$

Nessa fórmula, ρ_{ar} é a densidade do ar, que vale aproximadamente $1,2 \text{ kg/m}^3$, c_d é chamado de coeficiente de arrasto aerodinâmico e possui um valor específico para cada modelo de veículo, determinado através de experimentos, A_f é a área frontal do veículo em m^2 e v é a velocidade do veículo em m/s .

Considerando que um modelo de veículo possui uma área frontal de $1,9 \text{ m}^2$ e um coeficiente de arrasto aerodinâmico de $0,3$, qual dos gráficos a seguir representa a força de resistência desse veículo em função da velocidade?



QUESTÃO 157

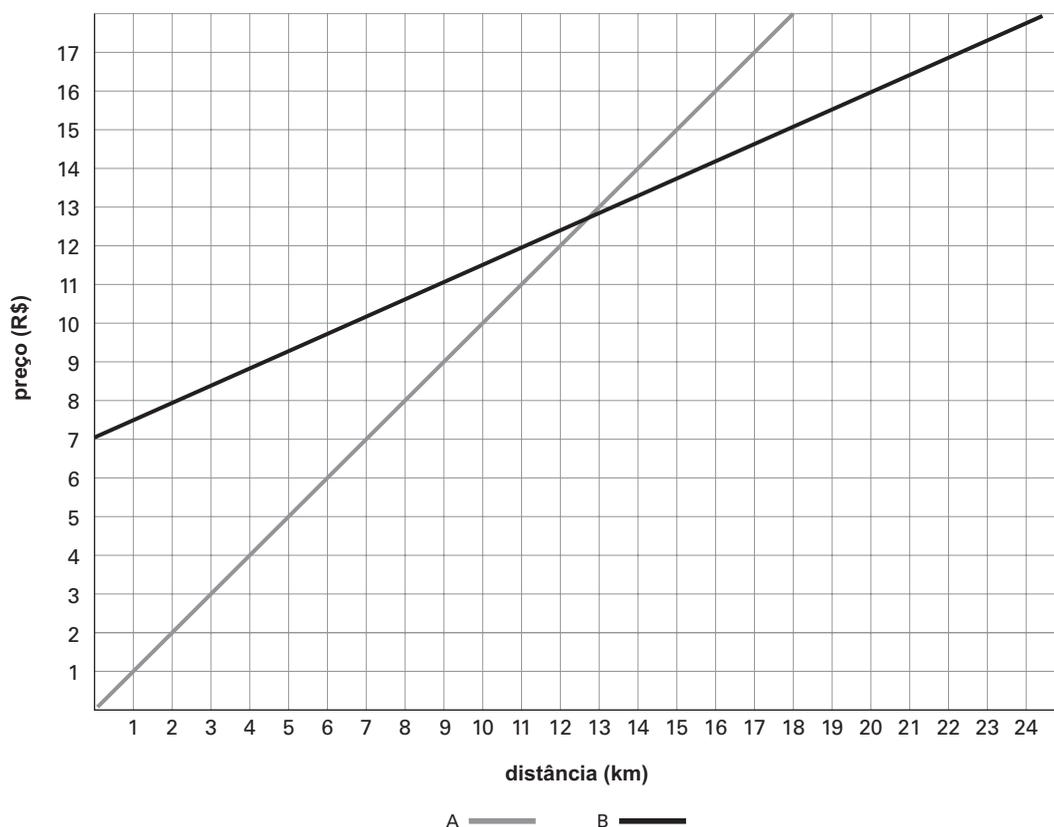
Luana comprou um lote e quer construir uma piscina com capacidade de 10 200 litros de água quando totalmente preenchida. Ao traçar algumas medidas, ela decidiu construir uma piscina com o formato retangular com altura de 1,2 m e comprimento igual a 3,5 m.

A piscina que Luana quer construir ocupará uma área no lote, em metro quadrado, igual a

- A** 2,43.
- B** 2,88.
- C** 8,50.
- D** 4,20.
- E** 10,20.

QUESTÃO 158

Para ir do trabalho para casa, Pamela resolveu utilizar um aplicativo de transporte. O aplicativo A cobra R\$ 10,00 fixo, mais R\$ 1,00 por quilômetro rodado. Já o aplicativo B cobra R\$ 9,00 fixo, mais R\$ 0,50 por quilômetro rodado. Como será a primeira vez que Pamela utilizará qualquer um dos serviços, o aplicativo A dará um desconto de R\$ 10,00 sobre o valor do trajeto e o aplicativo B dará um desconto de 20% sobre o valor do trajeto. Em um aplicativo de mapas, Pamela verificou que a distância entre sua casa e o trabalho é de 17 km e determinou qual opção seria mais barata utilizando um gráfico comparativo.



Sabendo que Pamela utilizou o serviço mais barato, o preço da viagem foi

- A** R\$ 14,00.
- B** R\$ 17,00.
- C** R\$ 17,50.
- D** R\$ 24,00.
- E** R\$ 161,50.

QUESTÃO 159

Uma loja de roupas anunciou o oferecimento de dois métodos de pagamento aos seus consumidores:

- I. pagamento com 10% de desconto sobre o valor da etiqueta, feito à vista;
- II. pagamento do valor total da etiqueta, feito depois de 30 dias, sem juros.

Entretanto, apesar de anunciar que não existem juros sobre os preços dos produtos, existe uma taxa calculada em relação ao preço real das mercadorias que já está embutida nos valores das etiquetas. Estes valores são calculados da seguinte forma: a quantia paga no método I é o valor real dos produtos, enquanto a quantia paga no método II é o valor real do produto acrescido dessa taxa.

Avaliando as informações acima, em relação ao preço real do produto, conclui-se que nos preços das etiquetas já está embutida uma taxa com valor

- A de 10%.
- B entre 10% e 11%.
- C entre 11% e 12%.
- D de 90%.
- E maior que 100%.

QUESTÃO 160

A taxa de fecundidade é um indicador que expressa a condição reprodutiva média das mulheres em uma região, e é importante para uma análise da dinâmica demográfica dessa região. A tabela apresenta os dados obtidos pelos Censos de 2000 e 2010, feitos pelo IBGE, com relação à taxa de fecundidade no Brasil.

Ano	Taxa de fecundidade no Brasil
2000	2,38
2010	1,90

Reprodução/Enem, 2014.

Suponha que a variação percentual relativa na taxa de fecundidade no período de 2000 a 2010 se repita no período de 2010 a 2020. Nesse caso, em 2020, a taxa de fecundidade no Brasil estará mais próxima de

- A 1,14.
- B 1,42.
- C 1,52.
- D 1,70.
- E 1,80.

QUESTÃO 161

Uma empresa tem duas máquinas que produzem o mesmo tipo de peça. O custo para produção de x peças na máquina A varia conforme a seguinte função $F(x) = \frac{1}{2}x^2$, e o custo para produção de x peças na máquina B varia conforme a seguinte função: $G(x) = 95x + 1000$.

Para quais quantidades de peças será mais vantajoso usar a máquina A?

- A Apenas para exatamente 200 peças.
- B Apenas para quantidades inferiores a 18 peças.
- C Apenas para quantidades inferiores a 200 peças.
- D Apenas para quantidades inferiores a 105 peças.
- E Apenas para quantidades superiores a 200 peças.

QUESTÃO 162

Para auxiliar em uma viagem de alunos para a Olimpíada Internacional de Matemática, uma rede de escolas realizou o sorteio de uma rifa. Os números da rifa variavam de 1001 a 9000 e todos foram vendidos, sendo cada um para uma única pessoa. No dia do sorteio, os professores procederam de uma forma diferente: selecionaram todos os números primos de 2 até 9000 em um programa de computador e sortearam um número a cada rodada, de modo que as rifas múltiplas do número sorteado passavam para a rodada seguinte. Por exemplo, caso o número 2 fosse sorteado, todos as rifas pares passariam para a próxima rodada, e as rifas ímpares seriam eliminadas. Esse processo continuaria até que sobrasse um único número de rifa.

Se o primeiro número sorteado foi 991, quantas pessoas passaram para a segunda rodada do sorteio?

- A 4
- B 7
- C 8
- D 9
- E 10

QUESTÃO 163

Uma empresa decidiu realizar entrevistas com os consumidores de seus produtos. A empresa contratou um estatístico que realizou cinco simulações de entrevistas, apresentando os resultados em um quadro, onde E representa o erro esperado e $1,6 \sigma$ o desvio padrão modificado.

Simulação	E	$1,6 \cdot \sigma$
01	0,04	2,40
02	0,04	1,60
03	0,05	2,08
04	0,03	1,76
05	0,07	2,24

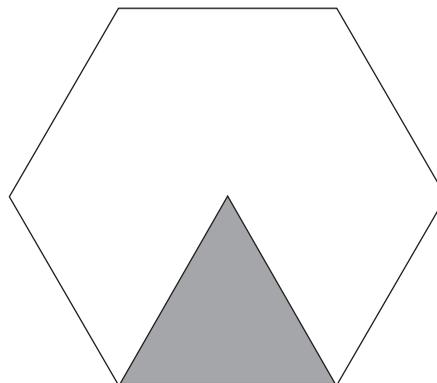
O profissional também aconselhou que a margem de erro admissível, representada pelo módulo do erro, fosse menor que a razão entre o desvio padrão modificado e a raiz quadrada do número de pessoas entrevistadas. A empresa decidiu entrevistar a maior quantidade de pessoas dentro dos parâmetros apresentados.

Nessas condições, a simulação que deve ser colocada em prática é a

- A** 01.
- B** 02.
- C** 03.
- D** 04.
- E** 05.

QUESTÃO 164

Um projeto arquitetônico prevê a construção de um condomínio formado por grandes terrenos em formato de hexágonos regulares de perímetro x metros. Cada um desses grandes terrenos será dividido em lotes menores, em formato de triângulos equiláteros, sendo todos de mesma área. A figura abaixo destaca um desses terrenos.



A área de cada um desses terrenos triangulares, em metros quadrados, é dada por

- A** $\frac{x^2\sqrt{3}}{144}$.
- B** $\frac{x^2\sqrt{2}}{144}$.
- C** $\frac{x^2\sqrt{3}}{24}$.
- D** $\frac{x^2\sqrt{3}}{4}$.
- E** $\frac{x^2\sqrt{2}}{4}$.

QUESTÃO 165

As televisões possuem seu tamanho expresso pela medida, em polegadas, da diagonal de sua tela. Atualmente, a proporção entre a largura e a altura de uma televisão é de 16 para 9. Além disso, uma polegada é equivalente a 25,4 mm.

Considere 18,4 como aproximação para $\sqrt{377}$.

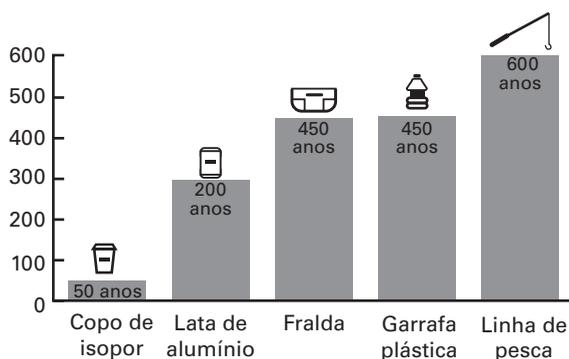
Com base no texto, a altura de uma televisão de 42 polegadas é aproximadamente igual a

- A** 20,5 cm.
- B** 36,5 cm.
- C** 52,2 cm.
- D** 92,8 cm.
- E** 106,7 cm.

QUESTÃO 166

A poluição constante das águas do rio, do solo e do ar está causando muitos efeitos nocivos à saúde e ao meio ambiente. Muitos materiais podem ser reaproveitados para evitar esses problemas, como o plástico, o isopor, a linha de pesca e os metais. A tabela abaixo mostra a quantidade de anos que alguns objetos levam para ser totalmente decompostos.

Tempo estimado para decomposição



Fonte: NOAA / Woods Hole Sea Grants.

Após a análise do gráfico, a razão entre soma da mediana com a moda e a média do tempo dos produtos citados é de

- A $\frac{18}{7}$.
- B $\frac{9}{7}$.
- C 1.
- D $\frac{7}{9}$.
- E $\frac{7}{18}$.

QUESTÃO 167

Carlos precisou pegar R\$ 2 000,00 emprestados com seu irmão Felipe, mas como não sabia quando seria possível quitar sua dívida, combinou de pagá-lo mensalmente a juros compostos de 1%. Felipe resolveu montar uma tabela em um programa de computador para ter um melhor controle da dívida.

Qual foi a equação geral utilizada por Felipe no programa para calcular o montante da dívida após t meses?

- A $M = 2000 \cdot (1,1)^t$
- B $M = 2000 \cdot (0,01)^t$
- C $M = 2000 \cdot (1,01)^t$
- D $M = 2000 \cdot (0,01) \cdot t$
- E $M = 2000 \cdot (1,01) \cdot t$

QUESTÃO 168

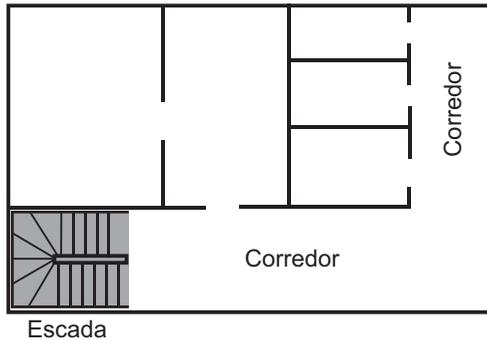
Garhar na loteria é um dos sonhos da maioria das pessoas. Na Mega-Sena são necessários 6 números corretos para ganhar o prêmio principal, podendo, ainda, serem premiados os jogadores que acertarem 5 ou 4 números. Para essa aposta, uma pessoa pode fazer escolhas de 6 até 15 números dentre os 60 possíveis, mas quanto maior a quantidade de números a se escolher, maior o valor pago pela aposta.

Caso um jogador faça uma aposta de apenas 6 números e acerte todos, quantas combinações de 4 e 5 números, respectivamente, ele também faz?

- A 1 e 1
- B 6 e 15
- C 15 e 6
- D 360 e 720
- E 720 e 360

QUESTÃO 169

Durante um treinamento antiterrorismo, uma equipe da polícia federal testou uma câmera térmica que fornece imagens a partir das ondas de calor emitidas pelas pessoas, colocada em um helicóptero distante poucos metros do local fotografado. Na atividade, dois indivíduos, A e B, entraram em um prédio de três andares que tem todos os pisos iguais à planta mostrada a seguir.



O indivíduo A subiu até o 3º andar, caminhou pelo corredor à frente da escada e virou no corredor perpendicular, parando alguns metros à frente. O indivíduo B subiu ao 2º andar e parou logo que saiu da escada.

Sabendo que as imagens são obtidas na mesma orientação da planta ilustrada, no instante em que o helicóptero estava diretamente sobre o prédio, qual era a posição dos dois indivíduos mostrada pela câmera?

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

QUESTÃO 170

Um produtor de maracujá usa uma caixa-d'água, com volume V , para alimentar o sistema de irrigação de seu pomar. O sistema capta água através de um furo no fundo da caixa a uma vazão constante. Com a caixa-d'água cheia, o sistema foi acionado às 7 h da manhã de segunda-feira. Às 13 h do mesmo dia, verificou-se que já haviam sido usados 15% do volume da água existente na caixa. Um dispositivo eletrônico interrompe o funcionamento do sistema quando o volume restante na caixa é de 5% do volume total, para reabastecimento.

Supondo que o sistema funcione sem falhas, a que horas o dispositivo eletrônico interromperá o funcionamento?

- A** Às 15 h de segunda-feira.
- B** Às 11 h de terça-feira.
- C** Às 14 h de terça-feira.
- D** Às 4 h de quarta-feira.
- E** Às 21 h de terça-feira.

QUESTÃO 171

A Nicarágua representa 0,3% do PIB da América Latina e registrou no ano passado um PIB *per capita* de US\$ 2 217 (cerca de R\$ 8 600). O país tem 6,2 milhões de habitantes.

Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 10 dez. 2018.

O PIB *per capita* é o produto interno bruto dividido pela quantidade de habitantes de um país.

Qual era o produto interno bruto aproximado da América Latina, em dólares, no período de apuração ao qual a notícia se refere?

- A** US\$ 6,65 mil
- B** US\$ 739,00 mil
- C** US\$ 41,24 milhões
- D** US\$ 13,74 bilhões
- E** US\$ 4,58 trilhões

QUESTÃO 172

Para ter acesso ao seu escritório, um advogado passa por uma das três portarias do prédio e sobe ao andar em que trabalha por um dos quatro elevadores. As portarias (P_1 , P_2 e P_3) funcionam, respectivamente, nos turnos das 6 às 13 horas, das 10 às 17 horas e das 14 às 21 horas. Por outro lado, as capacidades máximas de cada um dos quatro elevadores, considerando ocupantes e as cargas que levam, são 200 kg, 400 kg, 600 kg e 800 kg.

Em determinado dia, esse advogado chega ao trabalho às 11 horas, deixa os arquivos que trouxe no escritório e sai às 15 horas. Esses arquivos estão armazenados em 9 caixas, com 21 kg cada, e foi necessária apenas uma viagem de elevador para subi-los ao andar do escritório. O advogado pesa 70 kg e subirá sozinho com as caixas.

Caso o advogado planejasse aleatoriamente as portarias e elevadores para entrar e sair do escritório, qual a probabilidade de que sua seleção seja assertiva?

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

QUESTÃO 173

Uma organização não governamental divulgou um levantamento de dados realizado em algumas cidades brasileiras sobre saneamento básico. Os resultados indicam que somente 36% do esgoto gerado nessas cidades é tratado, o que mostra que 8 bilhões de litros de esgoto sem nenhum tratamento são lançados todos os dias nas águas.

Uma campanha para melhorar o saneamento básico nessas cidades tem como meta a redução da quantidade de esgoto lançado nas águas diariamente, sem tratamento, para 4 bilhões de litros nos próximos meses.

Se o volume de esgoto gerado permanecer o mesmo e a meta dessa campanha se concretizar, o percentual de esgoto tratado passará a ser de

- A 72%.
- B 68%.
- C 64%.
- D 54%.
- E 18%.

QUESTÃO 174

Um medicamento prescrito pelo médico a um paciente é vendido em caixas contendo 10 ou 28 comprimidos. Segundo as orientações médicas, este paciente deve tomar 1 comprimido deste medicamento de 8 em 8 horas durante 12 dias.

Avaliando a prescrição do médico e visando evitar o desperdício de comprimidos, o paciente deve comprar

- A 2 caixas de 28 comprimidos, apenas.
- B 4 caixas de 10 comprimidos, apenas.
- C 1 caixa de 28 comprimidos e 1 caixa de 10 comprimidos.
- D 1 caixa de 28 comprimidos e 2 caixas de 10 comprimidos.
- E 2 caixas de 28 comprimidos e 4 caixas de 10 comprimidos.

QUESTÃO 175

Os incas desenvolveram uma maneira de registrar quantidades e representar números utilizando um sistema de numeração decimal posicional: um conjunto de cordas com nós denominado *quipus*. O *quipus* era feito de uma corda matriz, ou principal (mais grossa que as demais), na qual eram penduradas outras cordas, mais finas, de diferentes tamanhos e cores (cordas pendentes). De acordo com sua posição, os nós significavam unidades, dezenas, centenas e milhares. Na Figura 1, o *quipus* representa o número decimal 2453. Para representar o "zero" em qualquer posição, não se coloca nenhum nó.

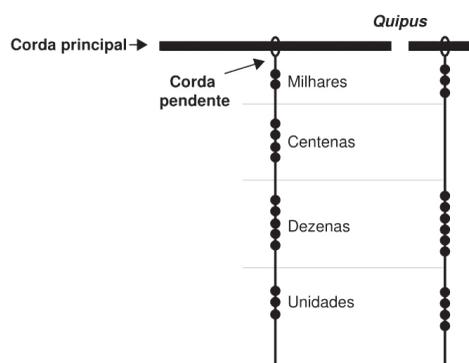


Figura 1

Figura 2

Reprodução/Enem, 2014

O número da representação do *quipus* da Figura 2, em base decimal, é

- A 364.
- B 463.
- C 3064.
- D 3640.
- E 4603.

QUESTÃO 176

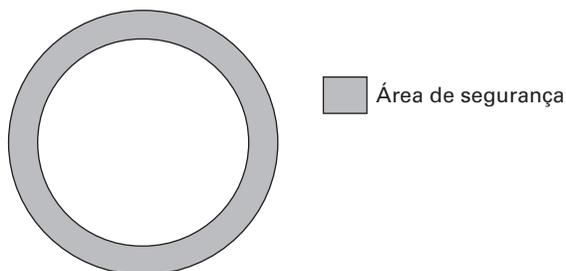
O atletismo é a modalidade esportiva mais antiga dos Jogos Olímpicos. [...] Nos arremessos, apenas o melhor resultado de cada competidor é considerado. O atleta pode interromper o arremesso a qualquer momento, desde que ainda não tenha soltado o objeto a ser lançado ou pisado na área proibida. Quem ultrapassar a marca da zona de lançamento, mesmo após o arremesso, é desclassificado.

Disponível em: <https://www.cob.org.br>. Acesso em: 12 dez. 2018.

O lançamento do disco é efetuado a partir de um círculo com 2,5 metros de diâmetro.

Disponível em: <https://www.fpatletismo.pt>. Acesso em: 12 dez. 2018.

Suponha que, ao redor do círculo onde se realiza a prova de lançamento de disco, seja construída uma faixa de segurança, de 1 metro de largura, como ilustra a figura.



A faixa de segurança será pintada com listras amarelas e vermelhas, na proporção de área, respectivamente, de 1 : 3.

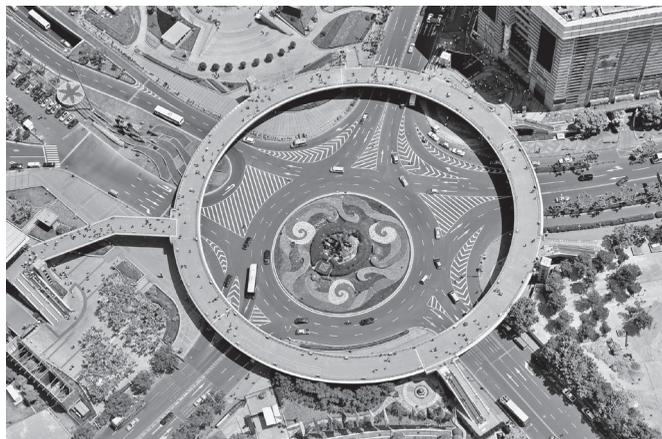
Considere $\pi = 3,0$.

Qual é, aproximadamente, a área da região que será pintada de vermelho?

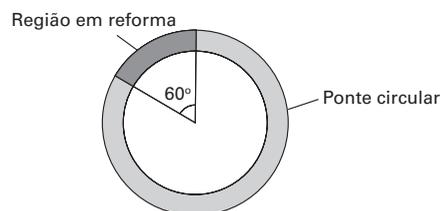
- A** 3,5 m²
- B** 7,9 m²
- C** 10,5 m²
- D** 11,4 m²
- E** 13,5 m²

QUESTÃO 177

Suponha que parte de uma passarela esteja sofrendo uma reforma e, para segurança dos pedestres, uma parte dela tenha sido interditada utilizando um contorno de cabo de aço. Tal reforma será feita em uma região que determina um ângulo central de 60°, como ilustra a figura.



Songquan Deng/Shutterstock



Considere que a largura da ponte é de 5,5 metros e suponha que o diâmetro do círculo maior seja de 141 metros.

Considere $\pi = 3,0$.

A quantidade de cabo de aço, em metros, necessária para contornar a região da reforma é de

- A** 135,5.
- B** 146,5.
- C** 271,0.
- D** 282,0.
- E** 372,5.

QUESTÃO 178

Um paciente necessita de reidratação endovenosa feita por meio de cinco frascos de soro durante 24 h. Cada frasco tem um volume de 800 mL de soro. Nas primeiras quatro horas, deverá receber 40% do total a ser aplicado. Cada mililitro de soro corresponde a 12 gotas.

O número de gotas por minuto que o paciente deverá receber após as quatro primeiras horas será

- A** 16.
- B** 20.
- C** 24.
- D** 34.
- E** 40.

QUESTÃO 179

Vida nova para os bens culturais da Praça da Liberdade, em Belo Horizonte, e também para 52 detentos que cumprem pena em regime semiaberto. Numa parceria da Secretaria de Estado de Administração Prisional (SEAP) e do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA-MG), 30 homens e 22 mulheres vão trabalhar nas obras do chamado Prédio Verde, futura Casa do Patrimônio Cultural de Minas Gerais, e na pintura das fachadas do Museu Mineiro e do Arquivo Público Mineiro, ambos na Avenida João Pinheiro, na cobertura do coreto da praça e nos muros do Palácio da Liberdade.

Disponível em: <https://www.em.com.br/>. Acesso em: 21 dez. 2018.

Formando aleatoriamente um grupo de 6 pessoas a partir dos trabalhadores, a probabilidade de esse grupo ter apenas homens é dada por

- A** $\frac{22!46!}{23!52!}$
- B** $\frac{30!16!}{24!22!}$
- C** $\frac{30!46!}{24!52!}$
- D** $\frac{30}{52}$
- E** $\frac{30}{22}$

QUESTÃO 180

Um instituto de pesquisa está colhendo dados estatísticos relacionados ao número de eletrodomésticos que as famílias possuem em sua residência. Os dados colhidos foram dispostos na tabela.

Quantidade de eletrodomésticos	Número de famílias que possuem
5	1 480
7	2 380
10	2 140

A média de eletrodomésticos por família, segundo os dados apresentados, é mais próximo de

- A** 6,23.
- B** 7,33.
- C** 7,50.
- D** 7,58.
- E** 8,50.