

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

3º Simulado SAS
enem 2025

CADERNO

1

AZUL

Este simulado é protegido por direitos autorais do SAS Educação e seu uso é exclusivo às instituições de ensino parceiras e aos alunos da plataforma, não podendo ser reproduzido, copiado ou compartilhado sem autorização expressa, por escrito, sob pena de caracterização de ato ilícito pela violação de direitos autorais.

Período de aplicação: 14/06/2025 a 17/06/2025

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

Da língua cortada, digo tudo, amasso o silêncio

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.

ATENÇÃO: ao preencher o cartão-resposta, marque o caderno (modelo da prova) que utilizou para a realização do simulado.

2. 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.
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. 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

O controle da combustão em fornos industriais ou caldeiras permite que o operador ajuste parâmetros visando maximizar a formação de dióxido de carbono (CO_2), advindo de uma combustão completa ($\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$), e minimizar a formação de monóxido de carbono (CO), produzido na combustão incompleta ($2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$). Para isso, é essencial fornecer ar em quantidade suficiente para oxidar completamente o carbono do combustível. Nesses equipamentos, excesso de ar pode retardar a combustão e reduzir a eficiência do sistema, enquanto a insuficiência de ar deve ser evitada, pois resulta em combustão incompleta, formação de monóxido de carbono e fuligem nos gases de exaustão.

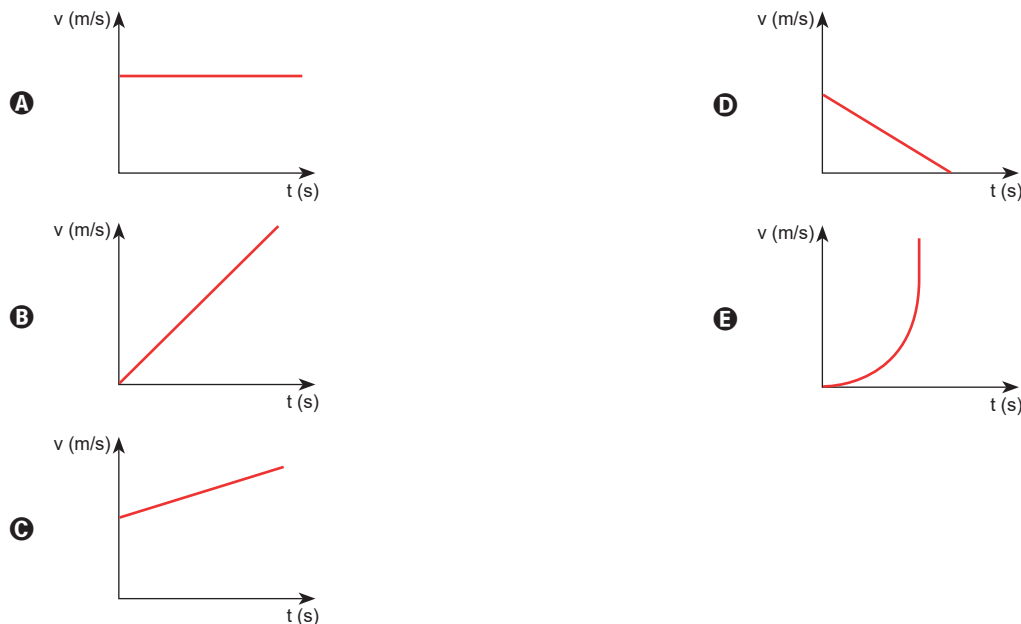
Com base na relação entre os elementos químicos envolvidos, é possível prever os diferentes produtos formados na combustão devido à

- A** proporção entre as massas dos elementos constituintes dos gases formados ser a mesma.
- B** massa total de oxigênio nos reagentes ser igual à massa total desse elemento nos produtos.
- C** razão entre os volumes de gás oxigênio nos reagentes e nos produtos variar conforme a combustão.
- D** massa de oxigênio que se combina com uma massa fixa de carbono seguir uma razão de números inteiros pequenos.
- E** quantidade de moléculas de gás oxigênio combinadas com uma quantidade variável de carbono depender das condições da reação.

QUESTÃO 92

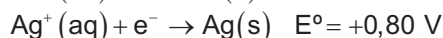
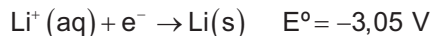
A velocista acriana Jerusa Geber, que já havia se consagrado campeã mundial da prova dos 100 m da classe T11 (deficiência visual), subiu ao lugar mais alto do pódio dos Jogos Paralímpicos de Paris pelo seu desempenho nessa mesma classe. Suponha que, durante a prova, Jerusa partiu do repouso e imprimiu uma aceleração constante.

Os valores de velocidade da atleta em função do tempo são representados pelo gráfico



QUESTÃO 93

O marca-passo é um pequeno dispositivo implantado próximo ao coração, sendo utilizado para a estimulação elétrica do músculo cardíaco. Ele é composto por um gerador de pulsos elétricos e um eletrodo, e sua fonte de energia é uma bateria compacta, produzida com materiais como os metais lítio (Li) e prata (Ag). As semirreações com seus respectivos potenciais de redução podem ser representadas pelas seguintes equações químicas:



Durante o funcionamento do marca-passo, o valor da tensão gerada pela bateria, em volt, é igual a

- A -3,05.
- B -2,25.
- C +0,80.
- D +1,92.
- E +3,85.

QUESTÃO 94

Ao receber energia solar, a planta começa a se esticar para o lado, em direção à luz, em vez de crescer para cima. Nesse momento, é possível que as folhas do lado que recebe menos sol comecem a empalidecer. O que acontecia só com as folhas começa a surgir também nos caules, e os espaços entre uma folha e outra, o entrenó, fica mais alongado. É mais um esforço da planta para compensar a pouca incidência de luz em algumas de suas partes e tentar, ela mesma, corrigir o problema.

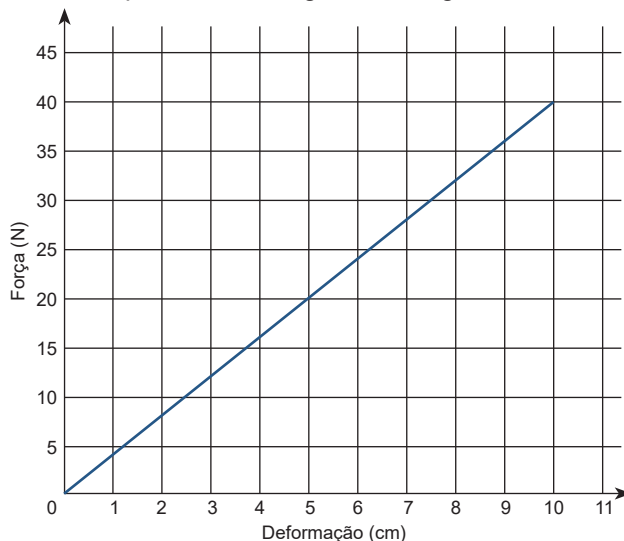
Disponível em: <https://minhasplantas.com.br>. Acesso em: 5 dez. 2024 (adaptado).

Esse crescimento inclinado é provocado pela ação do(a)

- A ácido salicílico, que controla o florescimento.
- B auxina, que alonga as células que não recebem luz.
- C ácido abscísico, que induz a dormência de sementes.
- D brassinosteróide, que desenvolve o sistema vascular.
- E citocinina, que regula o desenvolvimento das gemas laterais.

QUESTÃO 95

Para o desenvolvimento de um novo brinquedo, um engenheiro idealizou um sistema de lançamento de um carrinho acoplado a uma mola. A intensidade da força elástica F exercida no carrinho durante toda a compressão da mola varia com a deformação x desta, conforme representado no gráfico a seguir.

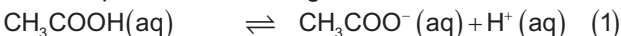


O trabalho mecânico realizado pela mola durante toda a compressão, em joule, equivale a

- A 2.
- B 4.
- C 40.
- D 200.
- E 400.

QUESTÃO 96

A lagoa turva eutrófica do Pantanal é reconhecida pela emissão de metano (CH_4), um dos principais gases do efeito estufa. Essa emissão resulta do processo de metanogênese (2), realizado por arqueias que utilizam espécies orgânicas, como os íons acetato (CH_3COO^-) produzidos durante a decomposição do ácido acético (1). As equações químicas que descrevem a formação de CH_4 estão representadas a seguir.



COMO as lagoas de soda do Pantanal ajudam a piorar o clima: estudo investigou. *Gallileu*. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/>. Acesso em: 8 dez. 2024.

Considerando apenas as reações (1) e (2), na lagoa citada, a metanogênese pode ser favorecida pelo(a)

- A utilização de mercúrio em garimpo.
- B ocorrência de chuva ácida na lagoa.
- C descarte de gordura em efluentes domésticos.
- D emissão de dióxido de carbono por queimadas.
- E uso de fertilizantes básicos nas proximidades da lagoa.

QUESTÃO 97

Diversas tecnologias contemporâneas emitem radiações eletromagnéticas, e seus impactos na saúde humana são objetos de análise. Uma preocupação avaliada é que a exposição a campos eletromagnéticos pode causar um efeito modulador nos níveis de neurotransmissores em diversas regiões cerebrais. Por exemplo, estudos demonstraram que ratos adultos, submetidos diariamente a radiações eletromagnéticas de 1800 MHz por 1 hora, sofreram uma diminuição significativa na dopamina no hipocampo após 2 meses de exposição e 1 mês após a cessação da exposição.

Considerando a fisiologia do sistema nervoso, a exposição diária a radiações abordada no texto pode acarretar

- A** aumento da atividade simpática.
- B** aumento da sensação de analgesia.
- C** redução no risco de arritmias cardíacas.
- D** redução da capacidade de concentração.
- E** aumento da ação do sistema nervoso somático.

QUESTÃO 98

As gimnospermas, como a araucária (*Araucaria angustifolia*), possuem grande importância ecológica e econômica. Essa espécie nativa do Brasil produz sementes comestíveis, conhecidas como pinhões, amplamente consumidas na alimentação e comercializadas por comunidades locais. A produção dos pinhões depende do ciclo reprodutivo da araucária, no qual a polinização pelo vento é essencial para a fecundação e formação das sementes, que são posteriormente dispersas por animais. Em relação à reprodução dessa espécie, a produção dos pinhões ocorre por meio da

- A** produção de flores vistosas que atraem polinizadores específicos.
- B** formação de frutos carnosos que protegem e nutrem as sementes.
- C** fecundação que ocorre em estruturas reprodutivas denominadas cones.
- D** germinação direta de esporos que originam novas plantas comestíveis.
- E** dispersão de sementes que dependem de insetos polinizadores específicos.

QUESTÃO 99

O uso de turbinas a gás pode contribuir para o aumento das emissões de gases de efeito estufa nos casos em que a energia térmica utilizada para realizar trabalho provenha da queima de combustíveis fósseis. A última etapa desse ciclo de obtenção de energia útil consiste em expelir os gases da combustão para o ambiente externo. Durante o funcionamento de uma dessas turbinas, percebeu-se um aumento da eficiência durante todo o ciclo, que pode ser considerado aproximadamente um ciclo de Carnot.

Supondo-se que a temperatura absoluta na câmara de combustão foi mantida, o ganho de eficiência ocorreu devido a um(a)

- A** diminuição do volume de gás expelido, o que reduz a taxa de dissipação de calor.
- B** resfriamento da fonte fria, o que amplia a diferença de temperatura entre as fontes.
- C** aumento do número de voltas realizadas pelas pás da turbina, o que amplia o rendimento instantâneo.
- D** substituição do combustível por um de maior capacidade térmica, o que favorece a absorção de calor.
- E** elevação de pressão no interior do recipiente, o que resulta em uma maior taxa de produção de trabalho mecânico.

QUESTÃO 100

O fantasioso enredo de *Jurassic Park*, em que cientistas trazem à vida dinossauros extintos há milênios por meio de resquícios de DNA, parece estar mais próximo da realidade. Nenhum réptil gigante foi clonado ainda, mas pesquisadores australianos anunciaram ter conseguido obter em laboratório embriões de uma rã extinta há 30 anos. A técnica usada pelos cientistas para tentar reproduzir a rã é conhecida, a mesma consagrada com a criação da ovelha Dolly, o primeiro clone mamífero. Os pesquisadores implantaram o material genético da rã extinta dentro de óvulos sem núcleo de outra rã parecida, a *Mixophyes fasciolatus*. A ideia dos cientistas é clonar as rãs extintas e deixá-las se reproduzirem em cativeiro para soltar os filhotes na natureza.

Disponível em: <https://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 16 dez. 2024 (adaptado).

Quanto ao restabelecimento da espécie, uma limitação prática dessa técnica decorre do fato de que ela

- A** induz aneuploidias na espécie.
- B** hibridiza o genoma nuclear da espécie.
- C** promove mutações deletérias na espécie.
- D** reduz a padronização fenotípica da espécie.
- E** implica a baixa variabilidade genética da espécie.

QUESTÃO 101

As lentes de óculos de sol são essenciais para proteger os olhos de raios ultravioleta (UV), que podem causar danos severos à visão. Alguns tipos de lente ajudam a reduzir a incidência de reflexos incômodos provenientes de superfícies (água, asfalto etc.), minimizando desconfortos oculares que resultam em distrações perigosas, como as que frequentemente ocorrem no trânsito ou durante a prática de esportes. O funcionamento dessas lentes se baseia no bloqueio parcial da luz incidente por meio da seleção de uma direção de vibração específica.

Qual é o fenômeno ondulatório associado a esse mecanismo específico das lentes?

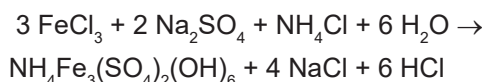
- A Difração.
- B Refração.
- C Dispersão.
- D Absorção.
- E Polarização.

QUESTÃO 102

Devido aos riscos ambientais associados à contaminação por íons sulfato, muitos países estabelecem limites entre 250 e 500 mg/L de sulfato como concentração máxima aceitável. Como alternativa de tratamento, foi avaliada a precipitação de íons sulfato na forma de jarosita de amônio ($\text{NH}_4\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$). Para isso, foi preparado 1 L de solução sintética de sulfato de sódio (Na_2SO_4) com concentração de 1500 mg/L de sulfato. A essa solução foram adicionados sais de cloreto de ferro III (FeCl_3) e de cloreto de amônio (NH_4Cl) em condições controladas de pH.

FERREIRA, Bruno C. S.; LIMA, Rosa M. F.; LEÃO, Versiane A. Remoção de sulfato de efluentes industriais por precipitação. *Eng Sanit Ambient*, v. 16, n. 4, p. 361-368, 2011 (adaptado).

A seguinte equação química balanceada se refere ao processo de precipitação da jarosita de amônio, produzindo-se 1,63 g desse mineral.



Considere que toda a massa do íon sulfato foi convertida em jarosita de amônio e que suas massas molares são iguais a $\text{NH}_4\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6 = 480 \text{ g/mol}$ e $\text{SO}_4^{2-} = 96 \text{ g/mol}$. Os resultados do experimento indicam que o efluente sintético tem concentração de sulfato

- A acima do limite, com remoção de cerca de 43% dos íons sulfato.
- B abaixo do limite, com remoção de cerca de 57% dos íons sulfato.
- C dentro do limite, com remoção de cerca de 43% dos íons sulfato.
- D dentro do limite, com remoção de cerca de 57% dos íons sulfato.
- E acima do limite, com remoção de cerca de 57% dos íons sulfato.

QUESTÃO 103

A restauração e reabilitação de corais já é uma realidade no litoral de Pernambuco. O Projeto Coralizar tem criado modelos que possibilitam a recuperação dos ambientes recifais a partir do envolvimento direto das comunidades locais, universidades e empresas. [...] Os corais não são rochas, mas sim animais que se organizam em colônias para sobreviver. Os corais que se desprendem das colônias não possuem chances de sobrevivência sozinhos. No processo, é priorizada a espécie *Mussismilia hartii* por ser endêmica do Brasil e ameaçada de extinção.

Disponível em: <https://www.wwf.org.br>. Acesso em: 5 dez. 2024.

A preservação da espécie mencionada no texto é importante, pois os recifes funcionam como

- A habitats para diversas espécies que vivem em águas litorâneas.
- B uniões entre vegetais e animais que regulam a oxigenação dos oceanos.
- C formações rochosas que fornecem minerais importantes para os animais.
- D organismos produtores que ocupam a base da pirâmide alimentar marinha.
- E animais autotróficos que produzem alimento para peixes e outras espécies marinhas.

QUESTÃO 104

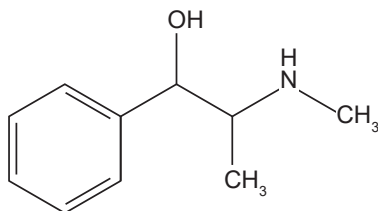
As explosões solares liberam grandes quantidades de partículas eletricamente carregadas, as quais podem viajar até a Terra transportando energia. A interação delas com o campo magnético terrestre pode provocar variações do fluxo magnético em sistemas de satélites, em redes elétricas ou em equipamentos de comunicação, o que pode causar até a interrupção temporária de seu funcionamento.

As interrupções desses sistemas são causadas diretamente pelo(a)

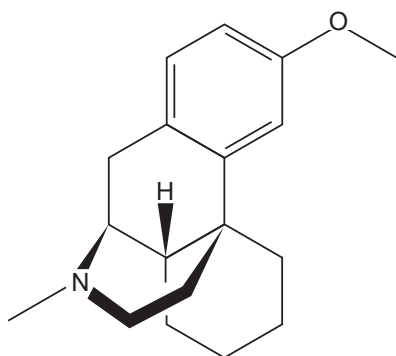
- A aumento da temperatura terrestre.
- B aumento da pressão atmosférica.
- C geração de correntes induzidas.
- D variação da resistência elétrica.
- E liberação de energia térmica.

QUESTÃO 105

A seguir, estão representadas as fórmulas estruturais da pseudoefedrina e do dextrometorfano, que são dois compostos bastante utilizados em medicamentos para o tratamento de doenças respiratórias.



Pseudoefedrina



Dextrometorfano

Qual é a função orgânica comum a esses compostos?

- A** Álcool.
- B** Amida.
- C** Amina.
- D** Cetona.
- E** Éter.

QUESTÃO 106

No processo de produção do soro antiofídico, o primeiro passo é extrair da serpente o veneno e transformá-lo em antígeno. Os antígenos são aplicados em cavalos, em pequenas doses que não prejudicam a saúde do animal, para provocar a produção de anticorpos. Quando se formam anticorpos suficientes no organismo do cavalo, o plasma, a parte do sangue onde ficam os anticorpos, é coletado. Após testes, o plasma é submetido a um processamento industrial, utilizando métodos físico-químicos e obtendo, ao final, os soros específicos.

Disponível em: <https://butantan.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2024 (adaptado).

O princípio ativo desses soros é produzido a partir da

- A** ativação dos macrófagos na resposta inata.
- B** expressão dos eosinófilos na imunização passiva.
- C** sensibilização dos basófilos durante a resposta alérgica.
- D** mobilização dos neutrófilos em uma resposta inflamatória.
- E** ação dos linfócitos em um processo de imunidade adaptativa.

QUESTÃO 107

Para conservar os alimentos, pode-se adicionar substâncias que reduzam a quantidade de água disponível para o crescimento de microrganismos. Os solutos mais utilizados na conservação de alimentos são o açúcar e o sal. O açúcar é utilizado em grandes quantidades nas produções de doces e geleias industrializados, pois, além de seu poder de conservação, realça a cor e o sabor dos alimentos.

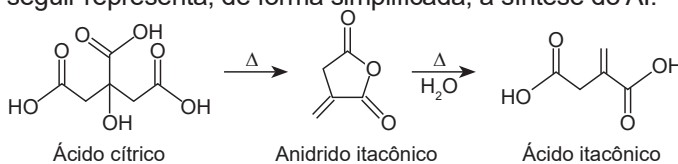
PEREIRA, Joelma A. R. da S.; RIBEIRO, Natalli L. de S.; DOS SANTOS, Marília C. T. A utilização do açúcar como conservante de produtos industrializados. *Rev. Conexão Eletrônica*, v. 13, n. 1, 2016. Disponível em: <https://revistaconexao.aems.edu.br>. Acesso em: 16 jan. 2024 (adaptado).

O uso do composto dificulta a proliferação de decompositores, pois promove a

- A** redução do teor de nutrientes.
- B** criação de um ambiente anaeróbico.
- C** elevação da pressão osmótica do meio.
- D** desnaturação das enzimas pelo aumento do pH.
- E** estimulação da fermentação das moléculas dos ingredientes.

QUESTÃO 108

O ácido itacônico (AI) foi listado pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos (DOE) como uma das doze potenciais moléculas-plataformas. A equação química a seguir representa, de forma simplificada, a síntese do AI.



FRAGA, Gabrielle das V.; RUY, Alisson D. S.; PONTES, Luiz A. M. *et al.* Perspectivas de mercado e desafios da produção do ácido itacônico a partir de biomassa. *Química Nova*. 2020 (adaptado).

Para a síntese do AI, um laboratorista utilizou 776 g de ácido cítrico e obteve 312 g de AI. Considere a massa molar do ácido cítrico igual a $194 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, a do anidrido itacônico igual a $112 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ e a do ácido itacônico igual a $130 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Nessa síntese, o rendimento reacional equivale a, aproximadamente,

- A** 27%.
- B** 35%.
- C** 40%.
- D** 60%.
- E** 70%.

QUESTÃO 109

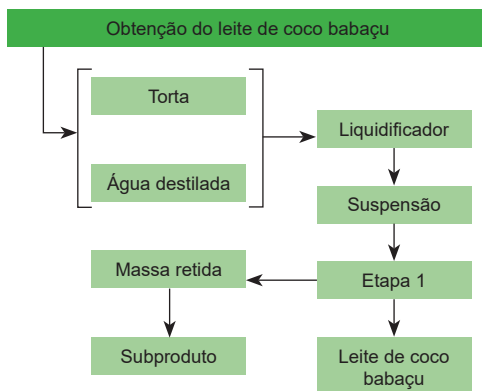
No quarto episódio da primeira temporada de *The Crown*, a Netflix retrata o grande nevoeiro de Londres, que causou a morte de milhares de pessoas. Em dezembro de 1952, uma forte frente fria estimulou a população a queimar carvão de baixa qualidade, rico em enxofre, já que o carvão de melhor qualidade havia sido exportado. A inversão térmica agravou o acúmulo de poluentes na atmosfera, como SO_3 e H_2SO_4 , criando um ambiente com alta acidez. Nesse contexto, o sulfato contribuía significativamente para o nevoeiro, formando ácido sulfúrico por meio do dióxido de enxofre liberado pela queima do carvão, que intensificava a neblina. Conforme a água na neblina evaporava, o ácido se concentrava e deixava partículas corrosivas que cobriam todas as superfícies com as quais entravam em contato, desde calçadas até pulmões humanos.

O grande nevoeiro de Londres foi um fenômeno climático que ocorreu em consequência do(a)

- A** concentração de partículas poluentes, levando à ocorrência de smog fotoquímico na região.
- B** desenvolvimento de uma névoa densa e ácida, como consequência das condições de chuva ácida.
- C** acúmulo de partículas nas camadas mais altas da atmosfera, dificultando a dispersão dos poluentes.
- D** combinação de fatores naturais e antrópicos que impediram a dispersão de gases e partículas tóxicos.
- E** queima incompleta de combustíveis fósseis, que sofrem reações químicas devido à forte radiação solar.

QUESTÃO 110

Babaçu é o nome genérico dado às palmeiras oleaginosas pertencentes à família Arecaceae e integrantes dos gêneros *Orbignya* e *Attalea*. Cerca de 95% do coco babaçu pode ser aproveitado com tecnologia disponível, quer como fonte energética, quer como matéria-prima para indústrias de alimentação humana. Em cada fruto geralmente são encontradas de 3 a 4 amêndoas, sendo utilizadas para obtenção da torta de babaçu, que dá origem ao extrato aquoso (leite de babaçu), conforme o fluxograma a seguir.



Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 20 abr. 2024 (adaptado).

Na produção do leite de coco babaçu, o processo que mais se encaixa na etapa I é a

- A** flotação.
- B** filtração.
- C** lixiviação.
- D** tamisação.
- E** destilação.

QUESTÃO 111

Em projetos que visam garantir conforto acústico, é fundamental observar a capacidade que um material tem de absorver a energia sonora que incide nele, ou seja, seu coeficiente de absorção sonora (α).

Em um estudo realizado para revestir uma construção que exige alta absorção sonora na frequência de 500 Hz, foram analisados cinco materiais que podem ser utilizados em construções civis. Seus coeficientes de absorção sonora foram medidos para as frequências de 500 Hz, 1 000 Hz e 4 000 Hz, conforme representado na tabela.

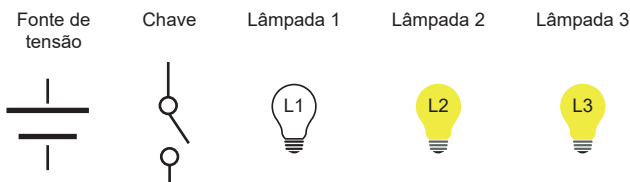
Material	Coeficiente de absorção sonora (α)		
	500 Hz	1 000 Hz	4 000 Hz
I. Cortina de algodão com muitas dobras	0,49	0,81	0,54
II. Lã de rocha (10 cm)	0,73	0,74	0,79
III. Lã de vidro solta (10 cm)	0,64	0,75	0,85
IV. Parede de alvenaria não pintada	0,03	0,04	0,07
V. Vidro	0,04	0,03	0,02

O material mais adequado para revestir a construção é o

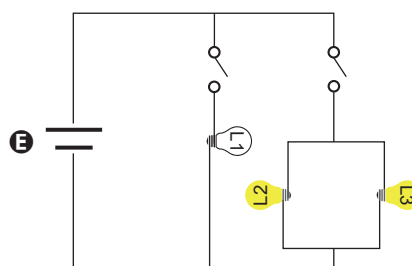
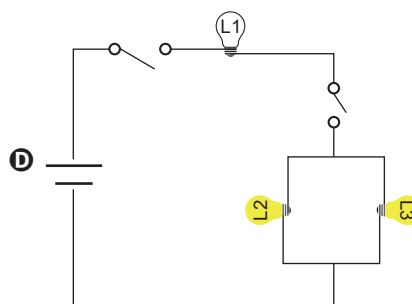
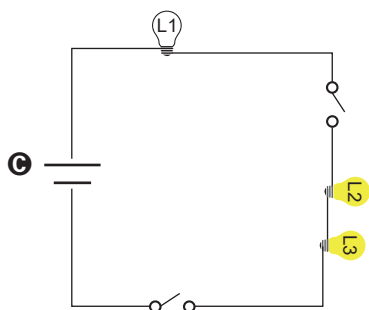
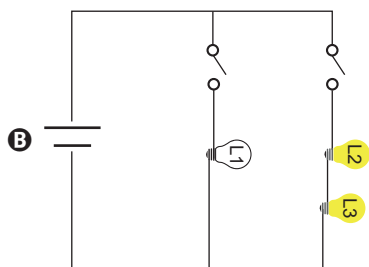
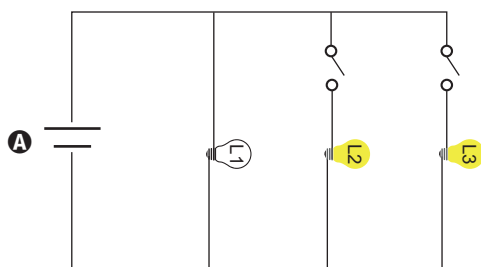
- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** IV.
- E** V.

QUESTÃO 112

Um projeto de iluminação para uma sala de estar prevê a instalação de três lâmpadas: uma para a parte central (L1), de luz branca, e duas para as partes laterais (L2 e L3), ambas de luz amarela. As lâmpadas de cada cor serão acionadas por chaves distintas, com uma chave controlando a lâmpada L1 e outra controlando simultaneamente o funcionamento das lâmpadas L2 e L3. Ou seja, o sistema deve ser montado de modo a garantir que a queima de qualquer uma das lâmpadas não interrompa o funcionamento das demais e que seja possível acender apenas a luz branca, apenas as luzes amarelas ou todas as três ao mesmo tempo. A fim de ilustrar o circuito elétrico desse sistema, um projetista esboçou elementos para representar a fonte de tensão, as chaves e as lâmpadas, conforme mostrado a seguir.

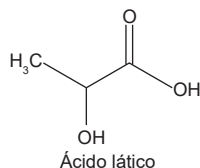


O esquema que representa corretamente esse circuito é

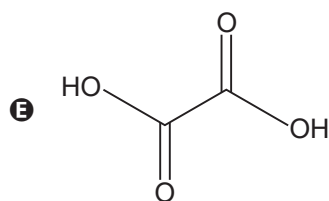
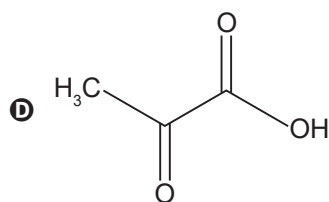
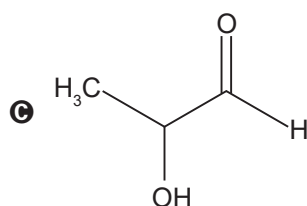
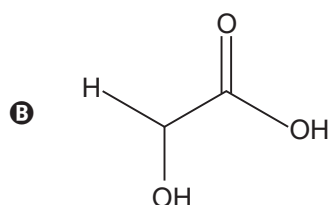
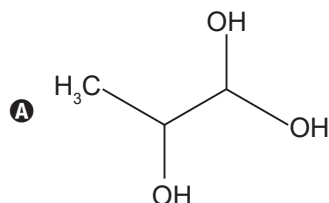


QUESTÃO 113

Durante a prática de exercícios físicos intensos, quando há pouca disponibilidade de oxigênio, o músculo esquelético produz ácido láctico através da fermentação láctica. Esse ácido é transportado para o fígado, onde é convertido em ácido pirúvico por meio de uma reação de oxidação. Nessa reação, o álcool presente no ácido láctico é convertido em cetona.



A fórmula estrutural do ácido pirúvico é



QUESTÃO 114

Um experimento utilizando uma balança portátil foi feito para analisar as variações de força experimentadas em diferentes brinquedos de um parque de diversões. Para realizar o experimento em uma das atrações locais, que realiza uma descida vertical com aceleração praticamente constante, um objeto foi fixado à superfície de uma balança para se mover juntamente com ela durante todo o movimento de descida.

Em comparação com o valor indicado pela balança em repouso no piso plano do parque, a massa aparente do objeto durante o movimento de descida será

- A** igual, pois o peso do objeto é mantido constante.
- B** maior, devido ao aumento da intensidade da força gravitacional.
- C** menor, devido à diminuição da intensidade da força gravitacional.
- D** maior, pois a intensidade da força normal aumenta com a aceleração.
- E** menor, pois a intensidade da força normal diminui com a aceleração.

QUESTÃO 115

Os peixes formam um grupo parafilético surgido no Siluriano, período mais curto da era Paleozoica, e têm como representantes atuais os Agnatha, peixes sem mandíbula, como lampreias e peixes bruxa; os Chondrichthyes, peixes cartilaginosos, como tubarões e raias; os Actinopterygii, peixes com esqueleto ósseo de nadadeiras raiadas; e os Sarcopterygii, peixes de nadadeiras lobadas.

Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br>. Acesso em: 20 fev. 2025 (adaptado).

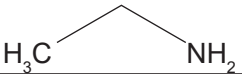
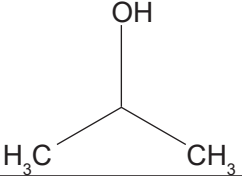
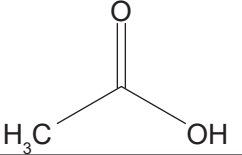
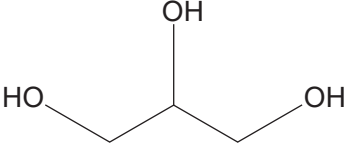
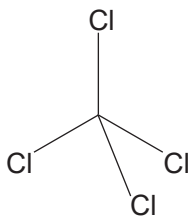
A relação filogenética mencionada corresponde a um grupo de espécies que

- A** inclui todos os descendentes de um ancestral em comum.
- B** possui um ancestral comum, mas exclui alguns de seus descendentes.
- C** apresenta adaptações semelhantes, mas espécies ancestrais e descendentes distintos.
- D** evolui de maneiras intrinsecamente relacionadas, apresentando adaptações que refletem interações.
- E** provém de um ancestral em comum, mas desenvolve características semelhantes de maneira independente.

QUESTÃO 116

Os óleos essenciais são compostos naturais extraídos das plantas e usados nas indústrias farmacêutica e alimentícia por suas propriedades terapêuticas e aromáticas. Para extraí-los, é comum o uso do hexano, um solvente que ajuda a separar os óleos essenciais das outras substâncias das plantas. A extração pode ficar ainda mais eficiente se for adicionada ao hexano uma substância capaz de formar uma mistura homogênea com esse solvente.

Considere que um analista precisa aumentar a eficiência da extração desses óleos e, para isso, ele possui as seguintes substâncias à disposição.

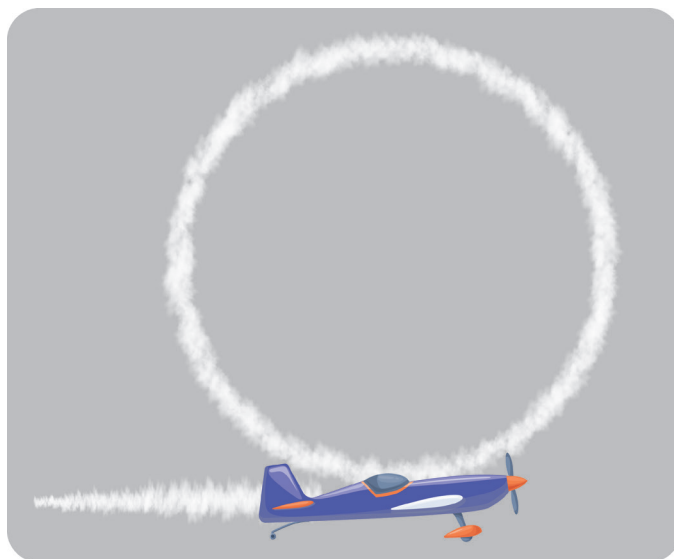
	Substância	Fórmula estrutural
1	Etilamina	
2	Propan-2-ol	
3	Ácido acético	
4	Glicerol	
5	Tetracloroeto de carbono	

Qual substância foi utilizada pelo analista?

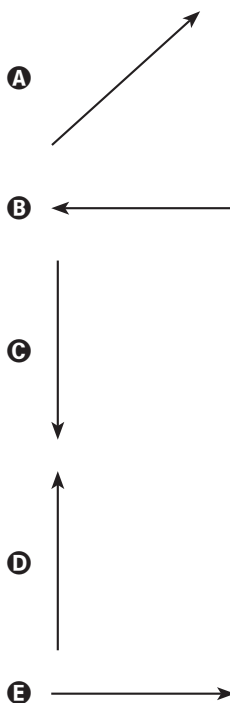
- A** 1
- B** 2
- C** 3
- D** 4
- E** 5

QUESTÃO 117

Em uma apresentação de acrobacias aéreas, enquanto eram feitas manobras deixando rastros de fumaça, um avião realizou um *looping* no plano vertical com velocidade linear de módulo constante, passando pelo ponto mais baixo da trajetória, onde os motores são momentaneamente desligados, conforme ilustrado a seguir.



Qual vetor representa a força que o assento exerce no piloto nesse ponto da trajetória?



QUESTÃO 118

A crise hídrica no Brasil é agravada pelo uso inadequado dos recursos hídricos subterrâneos, impactando tanto a disponibilidade quanto a qualidade dessas águas. Na Região Metropolitana do Recife, os aquíferos encontram-se ameaçados em razão do consumo excessivo e da perfuração indiscriminada de poços. Essa prática tem favorecido a intrusão de água do mar e a infiltração de águas salobras provenientes de aquíferos superficiais, colocando em risco a integridade desses reservatórios e podendo causar danos irreversíveis à sua capacidade de recuperação, além de tornar a água imprópria para o consumo.

Disponível em: <https://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 17 out. 2024 (adaptado).

Uma possível medida para tornar a água proveniente dos aquíferos própria para consumo é a

- A construção de reservatórios de contenção.
- B injeção de produtos químicos neutralizantes.
- C aplicação de uma membrana semipermeável.
- D utilização de processos de destilação térmica.
- E reposição artificial do lençol freático com água doce.

QUESTÃO 119

Após resultados inconsistentes na secagem de um lote de tintas, um analista suspeitou que o problema poderia ser causado pela contaminação com nitrato de chumbo II ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$), já que os íons chumbo (Pb^{2+}) podem interferir no tempo de secagem das tintas. Com isso, ele decidiu utilizar uma solução de cloreto de sódio (NaCl) em baixas temperaturas para verificar a presença de íons Pb^{2+} por meio de uma reação química de dupla-troca. Reações desse tipo são facilmente identificadas pela formação de precipitados, gases ou produtos com menor capacidade de ionização. Como os íons cloreto (Cl^-) têm uma forte tendência a reagir com o cátion Pb^{2+} , a adição de NaCl em solução permitiria a precipitação de cloreto de chumbo, confirmando a presença do íon Pb^{2+} .

Qual é a equação química balanceada que descreve a reação utilizada pelo analista para determinar a presença de íons chumbo?

- A $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}_2(\text{s}) + 2\text{NaNO}_3(\text{aq})$
- B $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaNO}_3(\text{s})$
- C $\text{Pb}(\text{NO}_3)(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$
- D $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}_2(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$
- E $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{Pb}(\text{s}) + 2\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

QUESTÃO 120

Ao utilizar um forno de micro-ondas para aquecer um prato contendo macarrão com molho de tomate, observou-se que algumas partes do alimento foram aquecidas, enquanto outras permaneceram frias. Há quem interprete esse fato como um possível defeito do aparelho. No entanto, o padrão observado está associado a um fenômeno físico que ocorre no interior do dispositivo.

Há uma diferença de temperatura entre as partes do alimento, pois as

- A ondas eletromagnéticas interferem entre si.
- B ondas curtas geram um campo magnético variável.
- C ondas são completamente refletidas pelo alimento sólido.
- D extremidades do prato concentram as maiores quantidades de calor.
- E regiões mais aquecidas se formam com o movimento do prato giratório.

QUESTÃO 121

Vídeos feitos por moradores mostram milhares de peixes mortos no Lago do Piranha, na Zona Rural de Manacapuru, no interior do Amazonas. Em 2024, a cidade que fica localizada às margens do Rio Solimões registrou uma queda de nível do lago de 4 metros e 92 centímetros em relação ao mesmo período do ano passado, caracterizando uma das secas mais severas já registradas. De acordo com os relatos dos moradores, o nível da água no lago caiu significativamente nos últimos dias, e as altas temperaturas estão contribuindo para a mortalidade dos peixes.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 10 out. 2024 (adaptado).

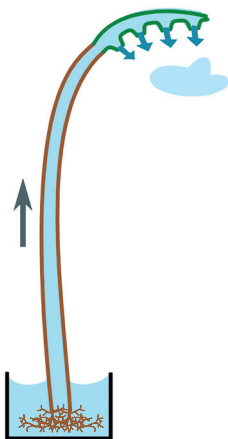
As alterações climáticas que têm levado ao aumento da temperatura e à modificação do regime hidrológico da Amazônia são associadas às atividades econômicas que promovem o desmatamento e as queimadas na região.

O avanço dessas atividades econômicas se relaciona com a problemática abordada ao

- A diminuir o teor de gás carbônico na água, afetando sua difusão pelas brânquias dos animais.
- B elevar o potencial hidrogeniônico da água, afetando a atividade enzimática na digestão dos animais.
- C reduzir a pressão parcial do oxigênio na água, limitando sua difusão para a circulação dos animais.
- D remover nitrato do ecossistema aquático, impactando a disponibilidade de nutrientes para os animais.
- E estimular o aumento de fitoplâncton no ecossistema aquático, liberando substâncias que intoxicam os animais.

QUESTÃO 122

Ao colocar uma folha de *Monstera deliciosa* (costela-de-adão) em um vaso com água, um botânico percebeu que o nível da água diminuía muito de um dia para o outro. Intrigado, enquanto investigava o fenômeno para entender o que havia acontecido, ele descobriu que o processo se deve a um mecanismo fisiológico essencial para a sobrevivência das plantas, ilustrado simplificadaamente a seguir.



Esse mecanismo de sobrevivência envolve o(a)

- A liberação de auxina pelas raízes.
- B produção de açúcares pelos estômatos.
- C evapotranspiração realizada pelo caule.
- D deslocamento de seiva bruta pelo xilema.
- E transporte de seiva elaborada pelo floema.

QUESTÃO 123

O biodiesel se insere na categoria de fonte de energia renovável, sendo um combustível biodegradável líquido. Ele é derivado de óleos vegetais extraídos de diferentes matérias-primas, sendo obtido, principalmente, por meio da transesterificação. Nesse processo, ocorre uma reação química que consiste na mistura de um éster de cadeia longa e um álcool em excesso. O óleo passa por um pré-tratamento para a remoção de possíveis contaminantes sólidos e água, para evitar a hidrólise. Além disso, utiliza-se um catalisador, geralmente básico, pois acelera mais a reação do que um catalisador ácido. A reação forma como produtos um álcool, a glicerina, e um outro éster, o biodiesel, que possui cadeia carbônica menor que o éster utilizado inicialmente.

Disponível em: <https://propeq.com>. Acesso em: 16 jan. 2025 (adaptado).

A fonte de energia mencionada possui um processo de queima eficiente, pois a transesterificação permite o(a)

- A emprego de substâncias pouco voláteis como combustível.
- B ramificação do combustível que facilita a queima do composto.
- C aumento da velocidade da reação por meio do uso de catalisadores.
- D formação de álcool que favorece a ocorrência da reação de combustão.
- E utilização de moléculas menores e de maior superfície de contato com o comburente.

QUESTÃO 124

A médica canadense-americana Jen Gunter virou uma caçadora de mitos sobre a saúde da mulher. “Há pessoas que pensam que comer iogurte ou colocar iogurte no canal vaginal pode curar a candidíase vaginal. Não é verdade, pois esse alimento não tem o tipo certo de lactobacilos”.

Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 5 dez. 2024 (adaptado).

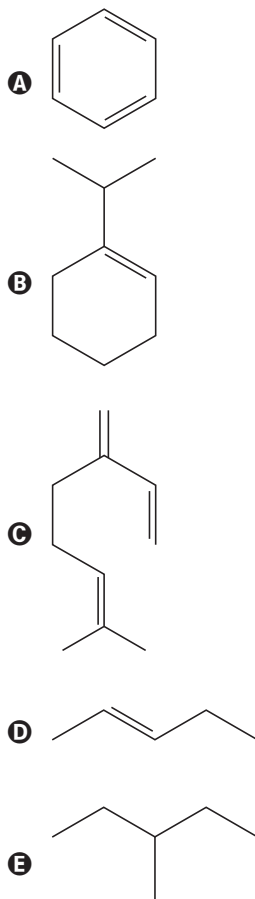
Para tratar definitivamente a infecção mencionada, é necessário o uso de um medicamento

- A antiviral.
- B antitoxina.
- C antibiótico.
- D analgésico.
- E antifúngico.

QUESTÃO 125

Os perfumes podem conter mirceno, um hidrocarboneto insaturado de cadeia aberta e ramificada, conhecido por suas notas herbais, terrosas e cítricas. Sua volatilidade é atribuída à presença de ligações duplas, característica que também permite seu uso como fixador, prolongando a percepção do aroma. Para atuar como fixador, o mirceno interfere na evaporação de moléculas aromáticas, de forma a moderar as mais voláteis e liberar gradualmente as menos voláteis. Esse comportamento contribui para fragrâncias mais duradouras e harmoniosas, reduzindo a necessidade de fixadores mais complexos e caros, o que agrega valor econômico à formulação.

A fórmula estrutural do mirceno é



QUESTÃO 126

Erupções cutâneas ou lesões de pele, ínguas, febre, dores no corpo, dor de cabeça, calafrio e fraqueza são sintomas da varíola dos macacos, também conhecida como *monkeypox*. O único caminho para confirmar ou descartar a doença é a testagem. O teste para diagnóstico laboratorial deve ser realizado em todos os pacientes com suspeita da doença. A amostra a ser analisada é coletada, preferencialmente, das secreções das lesões. Se as lesões já estiverem secas, o material encaminhado deve ser constituído de crostas das lesões.

Disponível em: <https://www.gov.br>. Acesso em: 5 dez. 2024 (adaptado).

O objetivo da coleta das crostas das lesões é identificar o(a)

- A** DNA mitocondrial do vírus.
- B** DNA viral por meio da análise genética.
- C** comportamento dos cromossomos do vírus.
- D** membrana viral por meio do cultivo em cultura.
- E** presença de RNA viral por meio de micrografias.

QUESTÃO 127

Após uma consulta oftalmológica, um adolescente recebeu o seguinte diagnóstico.

	Esférico	Cilíndrico
O.D.	-3,25	0,0
O.E.	-2,25	0,0

Sem entender o que as informações significavam, o adolescente pesquisou na internet uma referência que pudesse explicar o motivo de haver um sinal negativo acompanhando os valores numéricos. Em um *site* confiável, ele descobriu que o sinal está relacionado ao tipo de vergência a ser considerado na fabricação da lente. Os valores negativos representam uma vergência negativa, e os positivos, uma vergência positiva.

O diagnóstico indica que o adolescente possui uma ametropia chamada de

- A** hipermetropia, que pode ser corrigida pelo uso de lentes convergentes.
- B** hipermetropia, que pode ser corrigida pelo uso de lentes divergentes.
- C** astigmatismo, que pode ser corrigida pelo uso de lentes divergentes.
- D** miopia, que pode ser corrigida pelo uso de lentes convergentes.
- E** miopia, que pode ser corrigida pelo uso de lentes divergentes.

QUESTÃO 128

Na tirinha, Calvin relata à sua mãe que poderia ter virado uma pipoca enquanto tomava banho. A preocupação do garoto foi causada pela sensação térmica, ilustrada nos dois primeiros quadrinhos, devido ao contato de sua pele com a água quente da banheira.



Calvin & Haroldo



O desconforto térmico sentido por Calvin se deve a uma

- A** reação exotérmica entre a água quente e a pele, que tenta dissipar calor por meio da evaporação de suor.
- B** vaporização de um grande volume de água da banheira em decorrência da liberação de calor latente.
- C** elevação da pressão atmosférica dentro da banheira, o que altera o ponto de ebulição da água.
- D** transferência espontânea de energia térmica da água para o corpo do garoto por condução.
- E** agitação térmica das moléculas de água, que transferem temperatura para o garoto.

QUESTÃO 129

Você já ouviu falar em *greenwashing*? O termo, em inglês, é traduzido de diversas formas no Brasil, mas é mais comum ser chamado de “banho verde” ou “lavagem verde”. A prática é definida por muitos profissionais como uma imagem pública de responsabilidade socioambiental divulgada por determinada empresa sem que ela de fato seja uma empresa sustentável.

Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br>. Acesso em: 5 dez. 2024 (adaptado).

Para não ser acusada da prática descrita, uma empresa deve

- A** apoiar movimentos sociais que busquem a igualdade.
- B** reduzir os custos de produção utilizando tecnologias avançadas.
- C** apresentar evidências da baixa pegada ambiental de seus produtos.
- D** desestimular a produção local pela comunidade nativa da região.
- E** receber a certificação de que seus produtos não foram testados em animais.

QUESTÃO 130

Um estudo foi realizado a fim de entender melhor o papel de uma espécie invasora de ouriço-do-mar em uma cadeia alimentar. No sudeste da Austrália, essa espécie consome grandes quantidades de algas e invertebrados e transforma as florestas subaquáticas em desertos marinhos. Até então, achava-se que as lagostas eram o principal predador desses animais pontiagudos e indigestos. Mas as imagens revelaram outro personagem bem surpreendente: tubarões.

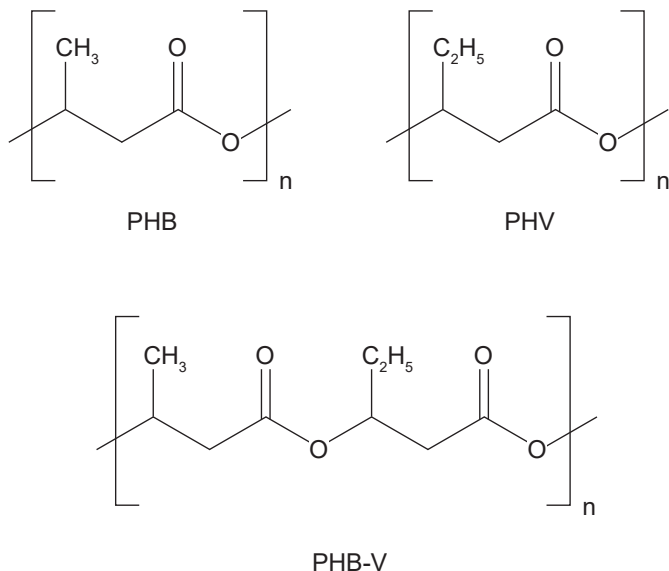
Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 3 jan. 2025 (adaptado).

Como espécie invasora no ecossistema mencionado, o ouriço-do-mar é capaz de

- A** aumentar a disponibilidade de energia no ecossistema.
- B** reduzir a competição interespecífica por algas e invertebrados.
- C** modificar o meio em que se encontra por aumentar sua biodiversidade.
- D** prejudicar a produção de energia pela redução da quantidade de algas.
- E** ampliar a quantidade de biomassa disponível na base da pirâmide alimentar.

QUESTÃO 131

Os poli(hidroxialcanoatos) (PHAs), também denominados biopolímeros ou bioplásticos, mostram uma grande variação em suas propriedades, isto é, de materiais rígidos e quebradiços a plásticos com boas propriedades de impacto ou até elastômeros resistentes, dependendo do tamanho dos grupos alquila ramificados e da composição do polímero. Os PHAs mais conhecidos são poli(β-hidroxibutirato) (PHB), poli(β-hidroxivalerato) (PHV) e poli(hidroxibutirato-co-valerato) (PHB-V), sendo este último conhecido comercialmente como Biopol. Suas estruturas químicas podem ser vistas na figura a seguir.



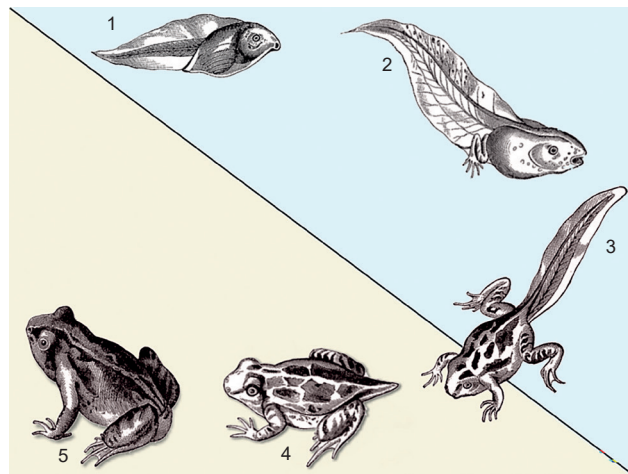
FRANCHETTI, S. M. M.; MARCONATO, J. C. Polímeros biodegradáveis – uma solução parcial para diminuir a quantidade dos resíduos plásticos. *Química Nova*, v. 29, n. 4, p. 811-816, jul. 2006 (adaptado).

A viabilidade do uso desses PHAs como alternativa sustentável fundamenta-se em estruturas que apresentam grupos funcionais

- A** ésteres em cadeias alifáticas, que são facilmente hidrolisáveis por ação enzimática.
- B** cetonas, em que a degradação da carbonila é catalisada por microrganismos.
- C** carboxilas, que conferem elevada acidez e reatividade, facilitando a degradação.
- D** amidas e ésteres, com enzimas catalisando a quebra das ligações peptídicas.
- E** alcoóis e aldeídos, que são suscetíveis à ruptura por reação com água.

QUESTÃO 132

As alterações morfológicas dos anfíbios anuros, que apresentam desenvolvimento indireto com metamorfose completa, são facilmente identificadas nas etapas da figura. Observa-se primeiramente o aumento do tamanho do girino (etapa 1). Em seguida, surgem as patas posteriores (etapa 2) e, logo depois, as anteriores (etapa 3). Por fim, a cauda começa a desaparecer (etapa 4) até o animal adquirir o aspecto de um indivíduo adulto (etapa 5).



A etapa 4 ocorre devido à ação direta de uma organela citoplasmática chamada de

- A** lisossomo.
- B** ribossomo.
- C** peroxissomo.
- D** vacúolo central.
- E** complexo golgiense.

QUESTÃO 133

O forno solar é uma ferramenta ecoamigável eficiente no preparo de alimentos utilizando a energia do sol. Ele consiste basicamente em uma caixa dentro da qual se coloca uma panela contendo os alimentos. A caixa é coberta com uma tampa que permite que a luz solar atravesse e, após ser reemitida na forma de calor no fundo do recipiente, fique retida em seu interior.

Esse tipo de equipamento, além de promover o uso de energia sustentável, surge como uma alternativa de cozimento em locais remotos que não têm acesso a fontes convencionais de calor.

Para garantir o bom funcionamento do forno, a tampa da caixa deve ser feita de um material

- A** espelhado.
- B** transparente.
- C** de alta porosidade.
- D** de alta capacidade térmica.
- E** de alta condutividade térmica.

QUESTÃO 134

As ondas eletromagnéticas desempenham papéis importantes no cotidiano, como a transmissão de sinais ou o aquecimento de alimentos. Na tirinha, dois jovens discutem sobre alguns exemplos de uso das ondas eletromagnéticas, explorando a relação entre as frequências.



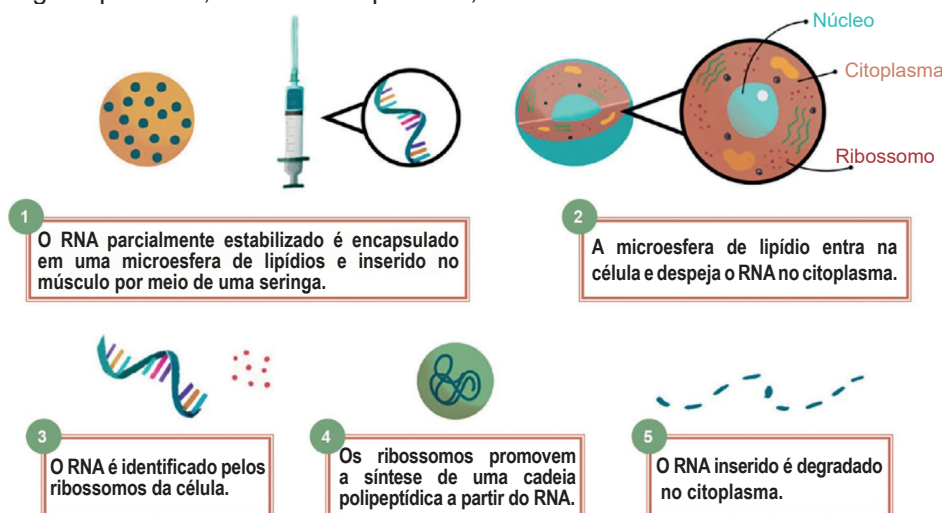
Considere que os períodos das ondas de TV digital, das ondas de rádio FM e das micro-ondas são representadas, respectivamente, por T_{TV} , T_{FM} e T_{MO} .

A expressão que relaciona corretamente os períodos das ondas emitidas por esses aparelhos é

- A $T_{MO} = T_{FM} = T_{TV}$.
- B $T_{MO} > T_{FM} = T_{TV}$.
- C $T_{MO} > T_{TV} > T_{FM}$.
- D $T_{FM} > T_{TV} > T_{MO}$.
- E $T_{TV} = T_{FM} > T_{MO}$.

QUESTÃO 135

O infográfico a seguir apresenta, de forma simplificada, os mecanismos de funcionamento das vacinas de RNA.



Disponível em: <https://www.ufsm.br>. Acesso em: 16 dez. 2024 (adaptado).

Em qual das etapas descritas ocorre o processo de tradução do RNA?

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

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Uma papelaria utiliza papel reciclado em suas impressões. Em uma semana, foram utilizadas 600 folhas de papel reciclado, totalizando um consumo de 7,2 kg. Na semana seguinte, foram impressas 150 folhas a mais, mantendo a mesma relação entre a quantidade de folhas e a massa.

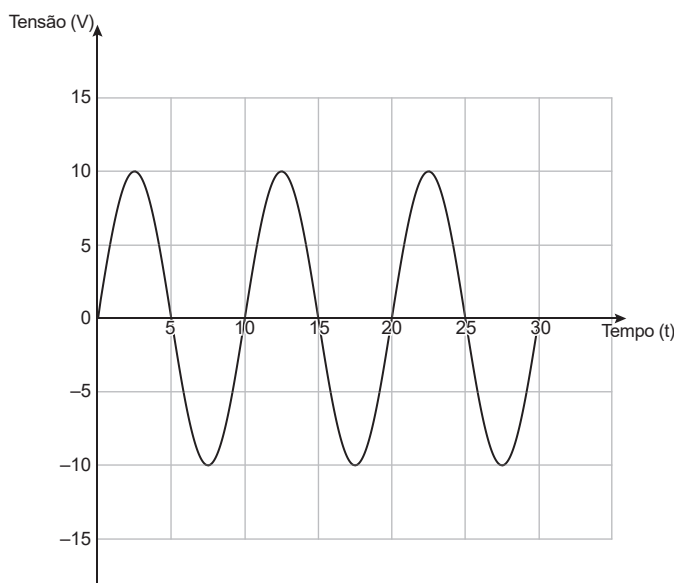
Qual foi o consumo total, em quilograma, de papel reciclado da última semana considerada?

- A 1,8
- B 7,2
- C 9,0
- D 11,2
- E 14,4

QUESTÃO 137

No Brasil, grande parte da energia elétrica é produzida por geradores, de forma que há uma alternância da corrente e da tensão elétricas. Essa corrente recebe o nome de corrente alternada (CA), pois sua intensidade e direção variam ciclicamente em função do tempo.

O gráfico a seguir apresenta a variação da tensão (V), em volt, ao longo do tempo (t), em segundo.



A lei de formação da função que relaciona as grandezas V e t é

- A $V(t) = 10 \cdot \cos\left(\frac{\pi t}{5}\right)$
- B $V(t) = 20 \cdot \cos\left(\frac{\pi t}{5}\right)$
- C $V(t) = 10 \cdot \sin\left(\frac{\pi t}{15}\right)$
- D $V(t) = 10 \cdot \sin\left(\frac{\pi t}{5}\right)$
- E $V(t) = 20 \cdot \sin\left(\frac{\pi t}{5}\right)$

QUESTÃO 138

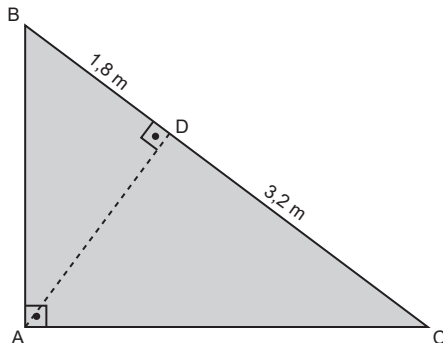
Uma pessoa está tentando desbloquear o cofre de sua casa, no entanto não se recorda da senha. Ela sabe apenas que a senha é um número múltiplo de 3 formado por cinco dígitos, dos quais quatro correspondem aos algarismos do ano de seu nascimento (1966).

Com base nessas informações, o total de senhas possíveis que essa pessoa pode usar para tentar desbloquear o cofre é dado por

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

QUESTÃO 139

O triângulo ABC da figura a seguir representa a vista superior simplificada da copa de um estabelecimento. O ponto A representa a projeção de uma tomada nessa vista. O ponto D, por sua vez, representa a projeção de uma nova tomada que será instalada nessa copa a fim de melhorar a usabilidade do espaço.



Considere que a nova tomada será instalada à mesma altura da que já existe.

A distância entre a tomada já existente e a nova será, em metro, igual a

- A 5,0.
- B 3,2.
- C 2,6.
- D 2,4.
- E 2,2.

QUESTÃO 140

Uma fábrica produz velas aromáticas em diversos formatos. A campeã de vendas dessa fábrica são as velas em formato de cone, as quais têm 12 cm de diâmetro e 20 cm de altura.

Com o objetivo de reduzir o custo de produção, a fábrica está avaliando a possibilidade de diminuir o volume de cera utilizado nessas velas em 44 cm^3 . Para obter essa redução, as velas passariam a ter altura igual a 16 cm, mantendo o formato.

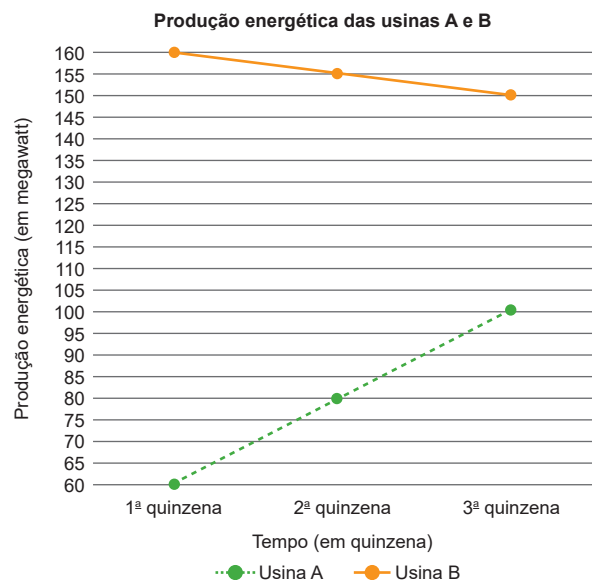
Considere 3 como aproximação para π .

Para atingir esse objetivo, a medida do raio das velas deverá passar a ser, em centímetro, de

- A 4,8.
- B 6,5.
- C 9,6.
- D 13,3.
- E 14,4.

QUESTÃO 141

A produção energética de duas usinas de energia, A e B, é monitorada quinzenalmente. O gráfico a seguir apresenta as produções de energia, em megawatt (MW), de cada uma dessas usinas ao longo das três últimas quinzenas analisadas.



Um estudo mostrou que a tendência observada no gráfico seguirá até o momento em que as produções energéticas das duas usinas se igualem.

A produção energética de cada usina nesse momento será, em megawatt, de

- A 110,0.
- B 117,5.
- C 125,0.
- D 127,5.
- E 140,0.

QUESTÃO 142

Uma loja realiza uma grande liquidação em janeiro de cada ano.

Um dos produtos disponíveis na última liquidação de janeiro sofreu um aumento de 10% em outubro, uma redução de 8% em novembro e um aumento de 15% em dezembro. A fim de evitar prejuízo, o gerente da loja estabeleceu que o preço de venda desse produto na liquidação devia ser o mais próximo possível do preço de venda praticado em novembro.

Nessas condições, o desconto máximo que podia ser concedido na liquidação sobre o preço atual desse produto era de, aproximadamente,

- A 13%.
- B 15%.
- C 17%.
- D 19%.
- E 33%.

QUESTÃO 143

Um tanque de combustível com capacidade para 2000 litros encontra-se completamente cheio. Para realizar a limpeza e substituição desse combustível, todo o líquido será retirado do tanque por meio de uma bomba. Essa bomba retira 250 mililitros de combustível por acionamento e opera ininterruptamente durante 8 horas diárias, com uma frequência de 15 acionamentos por minuto.

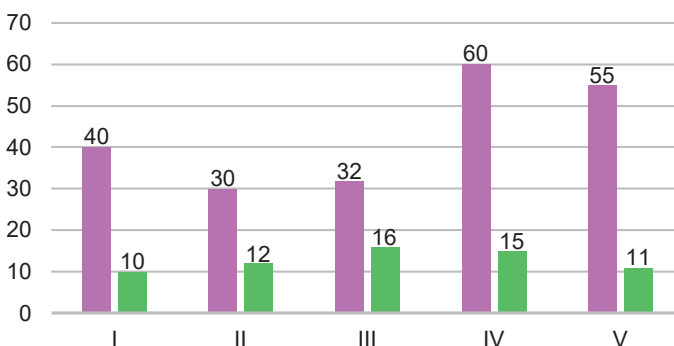
O número mínimo de dias necessários para que a bomba esvazie completamente o tanque de combustível é

- A 1.
- B 2.
- C 9.
- D 11.
- E 12.

QUESTÃO 144

A fim de direcionar ações de incentivo à coleta seletiva, foi realizado um levantamento em cinco condomínios, I, II, III, IV e V, acerca do nível de engajamento das residências. O gráfico a seguir apresenta o número total de residências entrevistadas em cada condomínio e quantas declararam separar corretamente o lixo reciclável.

Nível de engajamento na coleta seletiva



■ Residências entrevistadas

■ Residências engajadas na coleta seletiva

Um programa de reciclagem será direcionado ao condomínio com o menor percentual de engajamento na coleta seletiva.

De acordo com os dados apresentados, o condomínio que deve receber o programa de reciclagem é o

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

QUESTÃO 145

A grande pirâmide de El Castillo (também chamada de Pirâmide de Kukulcán) é a maior e mais importante estrutura de Chichén Itzá, a antiga cidade maia-tolteca localizada onde atualmente está a península de Yucatán, no México.

Segundo um artigo publicado pela revista *Arqueología Mexicana*, a pirâmide tem 55 m de comprimento e 30 m de altura.

Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com>. Acesso em: 7 jan. 2024 (adaptado).

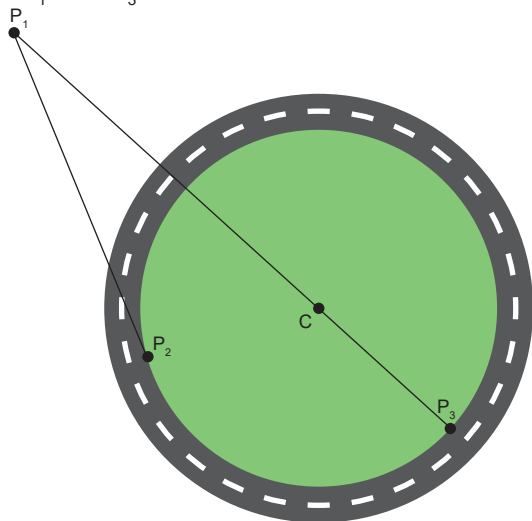
Um arquiteto produziu uma réplica dessa pirâmide, representando-a com 11 cm de comprimento e 6 cm de altura.

A escala utilizada para produzir a réplica dessa estrutura foi de

- A 1 : 500
- B 1 : 50
- C 1 : 11
- D 1 : 6
- E 1 : 5

QUESTÃO 146

No mês de junho, a prefeitura pretende decorar a praça principal da cidade com bandeirinhas. Essa praça, centrada no ponto C, possui formato circular de raio igual a 8 metros. Para a decoração, será comprado um cordão com bandeirinhas coloridas. Esse cordão será fixado, à mesma altura e perfeitamente esticado, nos postes P_1 , P_2 e P_3 , conforme indicado na figura a seguir, em que os pontos P_1 , C e P_3 são colineares.

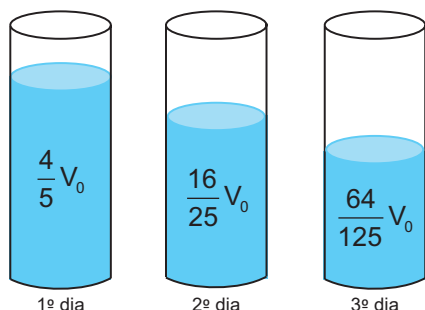


Considere que a distância entre os postes P_1 e P_3 é de 25 metros e que o cordão é comprado no metro linear. Quantos metros de cordão devem ser comprados, no mínimo, para a decoração da praça ser realizada conforme a expectativa da prefeitura?

- A 15
- B 37
- C 40
- D 42
- E 48

QUESTÃO 147

O volume de água de um reservatório está sendo monitorado ao longo de uma semana. A figura a seguir mostra o volume de água restante nesse reservatório ao final de cada um dos três primeiros dias de monitoramento. Inicialmente, o reservatório estava completamente cheio, contendo um volume de água V_0 .



Considere que o volume de água desse reservatório diminui, a cada dia que passa, segundo o mesmo padrão da figura.

Ao final do quinto dia, o volume de água restante no reservatório será igual a

- A $\frac{2101}{3125} V_0$
- B $\frac{256}{625} V_0$
- C $\frac{1024}{3125} V_0$
- D $\frac{4096}{15625} V_0$
- E $\frac{16384}{78125} V_0$

QUESTÃO 148

O setor de compras de um laboratório de análises clínicas fez uma cotação para comprar detergente para fazer a higienização dos instrumentos e das bancadas do laboratório.

O quadro a seguir apresenta as três opções de detergente apresentadas a esse setor, bem como suas respectivas concentrações de íons hidrônio.

Opção de detergente	Concentração de íons hidrônio (mol/L)
I	$2 \cdot 10^{-11}$
II	$8 \cdot 10^{-14}$
III	$16 \cdot 10^{-14}$

Sabe-se que o detergente mais eficiente para a higienização é o mais alcalino possível, ou seja, aquele cujo pH mais se aproxima de 14 (limite máximo da escala de pH). Considere que o pH de uma solução é calculado pela expressão $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$, em que $[\text{H}^+]$ é a concentração de íons hidrônio em mol/L. Utilize 0,3 como aproximação para log 2.

Nessas condições, a opção de detergente que deve ser comprada pelo setor de compras é a

- A I, com pH igual a 10,7.
- B I, com pH igual a 11,3.
- C II, com pH igual a 13,1.
- D III, com pH igual a 12,8.
- E III, com pH igual a 14,0.

QUESTÃO 149

No ano de 2023, o Pix, sistema de transferência de recursos em tempo real do Banco Central, atingiu um marco impressionante ao registrar movimentações que somaram o total de R\$ 17,2 trilhões, estabelecendo um novo recorde.

Disponível em: <https://investidor.estadao.com.br>. Acesso em: 8 jan. 2025.

Suponha que o redator da matéria cujo recorte está indicado acima decidiu registrar o número que representa o valor total, em real, das movimentações Pix de 2023 utilizando todos os seus algarismos.

O número que deve ser registrado pelo redator é

- A 17 200 000 000.
- B 172 000 000 000.
- C 1 720 000 000 000.
- D 17 200 000 000 000.
- E 172 000 000 000 000.

QUESTÃO 150

Uma empresa de transporte precisa escolher um modelo de caixa para embalar os produtos transportados. A caixa deve ter um volume mínimo de 2500 cm^3 e deve utilizar a menor quantidade possível de material em sua fabricação, ou seja, deve apresentar a menor área superficial.

A empresa dispõe de cinco opções, todas no formato de prismas retos de base retangular. As dimensões da base e a altura dessas cinco opções de caixa estão indicadas a seguir.

- **Caixa I:** base de $25 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ e altura de 10 cm ;
- **Caixa II:** base de $20 \text{ cm} \times 12,5 \text{ cm}$ e altura de 10 cm ;
- **Caixa III:** base de $30 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ e altura de $8,5 \text{ cm}$;
- **Caixa IV:** base de $15 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ e altura de 12 cm ;
- **Caixa V:** base de $20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ e altura de $8,5 \text{ cm}$.

Com base nessas informações, a caixa que deverá ser escolhida pela empresa é a

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

QUESTÃO 151

Uma cooperativa vende dois tipos de pacotes de sementes: A e B. O pacote do tipo A contém sementes de flores e o do tipo B contém sementes de legumes. Os dois tipos de pacotes têm valores unitários fixos e contêm 10 unidades de sementes cada um. O quadro a seguir mostra o registro de duas vendas realizadas nessa cooperativa.

Descrição da compra	Valor total
Três pacotes do tipo A e dois pacotes do tipo B	R\$ 46,00
Dois pacotes do tipo A e quatro pacotes do tipo B	R\$ 64,00

Com base nesses registros de vendas, o preço da unidade de semente de legume é, em real, de

- A 12,50.
- B 7,00.
- C 1,95.
- D 1,25.
- E 0,70.

QUESTÃO 152

O jogo Batalha Naval é um passatempo popular no Brasil. Para jogar, dois oponentes recebem, cada um, dois tabuleiros quadrados de $n \times n$ casas. No primeiro tabuleiro, cada jogador deve posicionar seus navios, enquanto no segundo deve marcar os disparos. O objetivo é acertar as posições dos navios do adversário até afundá-los completamente.

Em uma variação desse jogo, cada jogador começa com três tipos de embarcações, sendo dois porta-aviões, três contratorpedeiros e quatro submarinos, que ocupam, respectivamente, 4, 3 e 2 casas no tabuleiro cada um. Nessa variação, é chamado de acerto duplo quando dois disparos consecutivos acertam embarcações diferentes, ainda que sejam do mesmo tipo.

Cada jogador ataca escolhendo uma casa do tabuleiro adversário de forma aleatória para o disparo. Se o disparo acertar uma posição ocupada por parte de uma embarcação, o jogador continua a jogar até errar. Considere que não há mais de uma embarcação ocupando a mesma casa e que um jogador não pode disparar mais de uma vez na mesma posição.

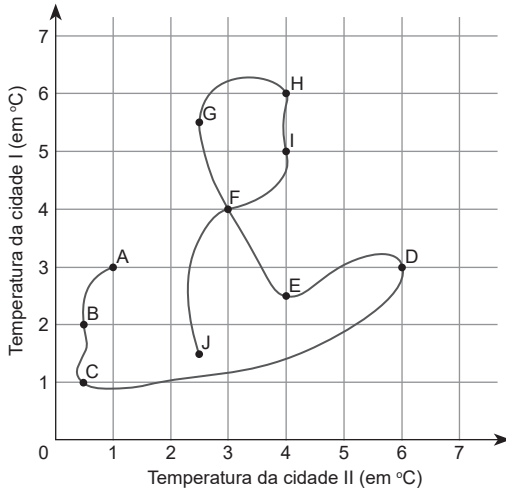
Um jogador dará início ao jogo e deseja realizar um acerto duplo em suas duas primeiras jogadas.

Considerando um tabuleiro de 10×10 , qual é a probabilidade de esse jogador atingir seu objetivo?

- A $\frac{55}{990}$
- B $\frac{2}{33}$
- C $\frac{2}{25}$
- D $\frac{1}{4}$
- E $\frac{65}{132}$

QUESTÃO 153

Durante um estudo sobre a variação da temperatura em duas cidades, I e II, os dados foram aferidos utilizando termômetros devidamente calibrados. O gráfico a seguir apresenta a evolução das temperaturas registradas nessas cidades ao longo de 10 medições realizadas em um único dia, as quais estão indicadas pelas letras de A a J.



Em quantas dessas medições a temperatura registrada na cidade I foi inferior à registrada na cidade II?

- A** 1
- B** 3
- C** 6
- D** 7
- E** 10

QUESTÃO 154

Um estudante utiliza uma plataforma de estudos para acompanhar seu progresso semanal. Para cada disciplina, ele utiliza quatro tipos de materiais: caderno de exercícios, mapas mentais, capítulos em PDF e videoaulas.

A cada hora que o estudante dedica a um tipo de material, a plataforma atribui uma pontuação específica. O quadro a seguir exibe o tempo semanal dedicado pelo estudante a cada tipo de material e a pontuação por hora atribuída a cada um deles.

Tipo de material	Tempo semanal (em hora)	Pontuação por hora
Caderno de exercícios	5,0	30
Mapas mentais	1,5	10
Capítulos em PDF	1,5	20
Videoaulas	6,0	5

Na semana considerada, a pontuação total desse estudante foi igual a

- A** 45.
- B** 65.
- C** 150.
- D** 225.
- E** 910.

QUESTÃO 155

Uma fábrica de biscoitos recheados produz uma linha *premium* vendida em embalagens de 200 gramas ao preço de R\$ 15,00. Com o aumento do custo de produção dessa linha, para manter o preço unitário das embalagens, a fábrica decidiu reduzir a massa de biscoito presente nelas, de modo que o preço por grama de biscoito aumente em 25%.

Nessas condições, quantos gramas de biscoito devem ser reduzidos de cada embalagem?

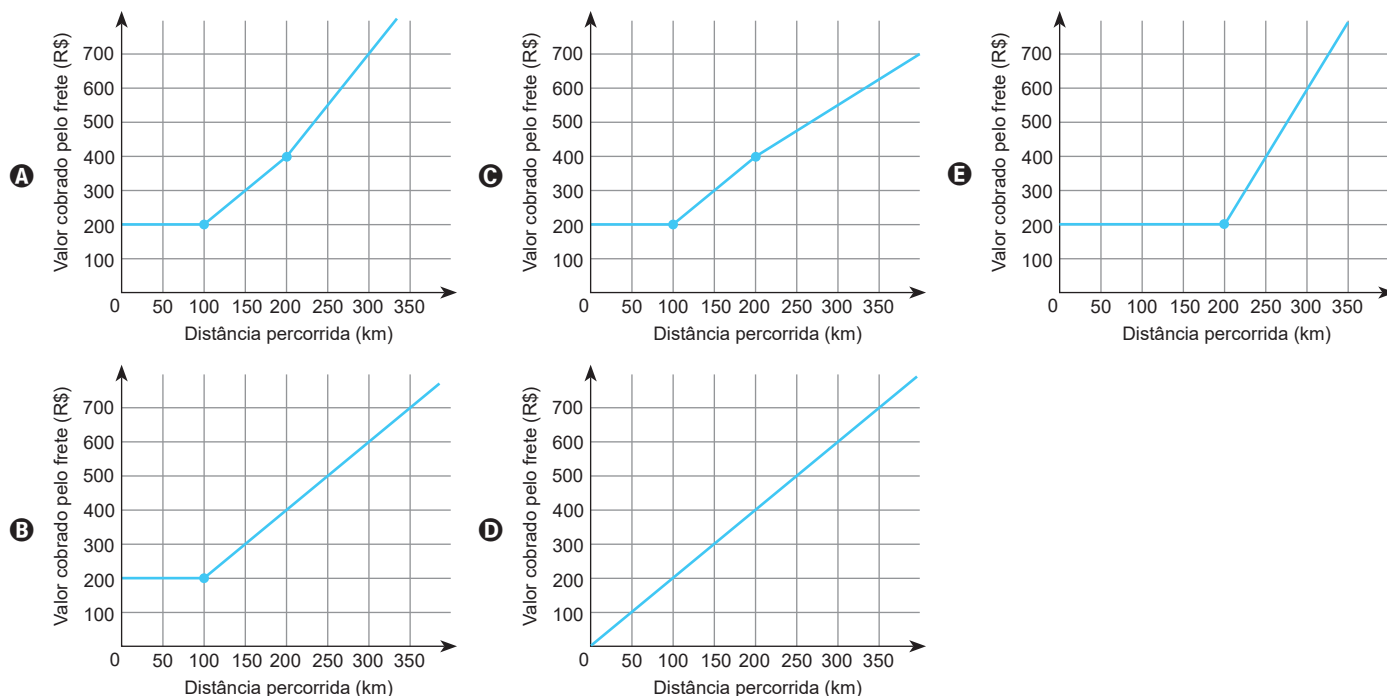
- A** 25
- B** 40
- C** 50
- D** 150
- E** 160

QUESTÃO 156

Uma empresa realiza o transporte de determinadas cargas e cobra pelo frete um valor, em real, que depende da distância percorrida, em quilômetro. A cobrança é feita do seguinte modo:

- Para distâncias de até 100 km, é cobrado o valor fixo de R\$ 200,00;
- Para distâncias acima de 100 km até 200 km, é cobrado o valor fixo de R\$ 200,00 mais uma taxa de R\$ 2,00 por quilômetro excedente a 100 km;
- Para distâncias superiores a 200 km, é cobrado o valor dos primeiros 200 km adicionado de uma taxa de R\$ 3,00 por quilômetro excedente a 200 km.

O gráfico que melhor relaciona o valor cobrado pelo frete e a distância percorrida é



QUESTÃO 157

Cinco tanques, inicialmente vazios, começaram a ser preenchidos simultaneamente, sendo abastecidos por torneiras com diferentes vazões. Todos eles precisam estar completamente cheios. A capacidade total de cada tanque e a vazão da torneira que o abastece estão descritas a seguir.

- **Tanque X:** 400 litros, preenchido por uma torneira com vazão de 10 litros/minuto;
- **Tanque Y:** 500 litros, preenchido por uma torneira com vazão de 15 litros/minuto;
- **Tanque Z:** 600 litros, preenchido por uma torneira com vazão de 8 litros/minuto;
- **Tanque W:** 800 litros, preenchido por uma torneira com vazão de 18 litros/minuto;
- **Tanque T:** 1 000 litros, preenchido por uma torneira com vazão de 16 litros/minuto.

Assim que cada tanque estiver completamente cheio, a torneira correspondente será desligada automaticamente.

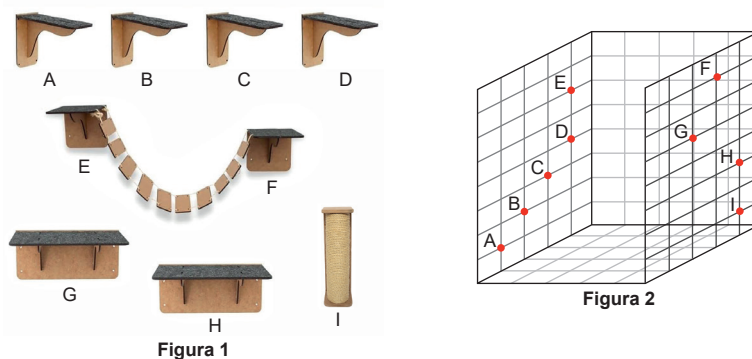
A primeira torneira a ser desligada será a que abastece o tanque

- A** X.
- B** Y.
- C** Z.
- D** W.
- E** T.

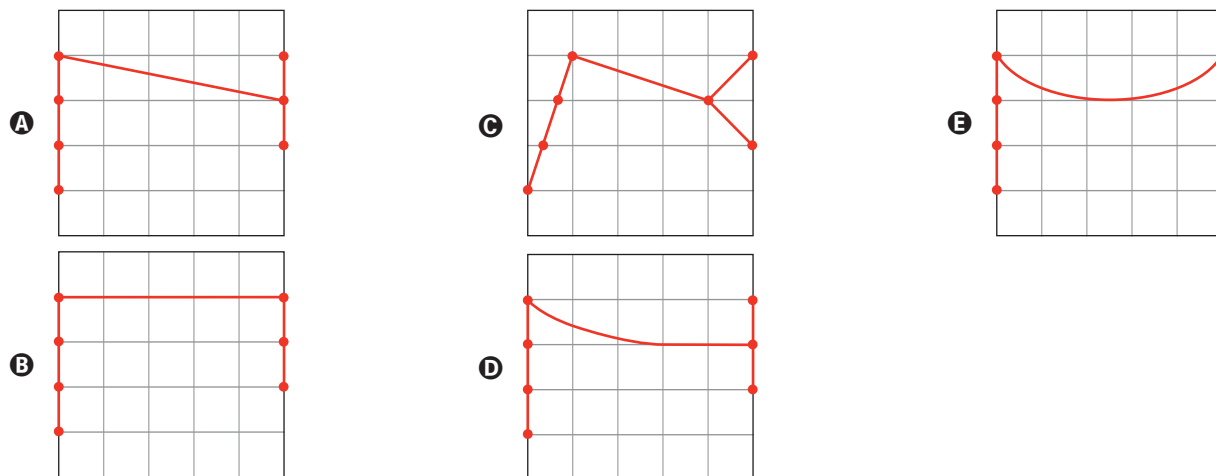
QUESTÃO 158

O tutor de um gato instalou um *playground* para seu animal de estimação em um dos cômodos de sua casa. Tal aparato é composto de diversas peças de madeira, as quais são fixadas na parede e permitem que o gato se movimente sobre elas.

A Figura 1 a seguir mostra as peças, identificadas por letras, que foram utilizadas para montar o *playground*, já a Figura 2 mostra os pontos onde tais peças foram fixadas nas paredes do cômodo.



Suponha que, diariamente, o gato realize o percurso ABCDEFGHI, completando todo o trajeto do *playground*. A projeção ortogonal, sobre o plano da base, da trajetória realizada pelo gato é



QUESTÃO 159

Uma influenciadora digital está analisando o engajamento de seu perfil em uma rede social. Para isso, ela anotou o número de curtidas recebidas em cada uma das suas dez últimas fotos postadas e anotou no quadro a seguir.

Foto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de curtidas	850	920	1 100	860	950	1 050	920	1 200	980	1 020

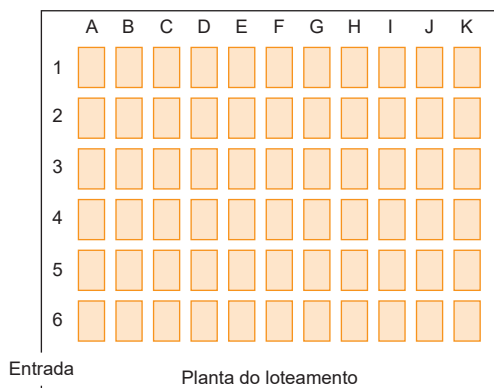
Sabe-se que cada seguidor dessa influenciadora só pode curtir uma única vez cada foto.

A mediana do número de curtidas recebidas por foto postada pela influenciadora é

- A 1025.
- B 1000.
- C 985.
- D 965.
- E 920.

QUESTÃO 160

Uma pessoa pretende comprar um lote de terreno em um novo loteamento, cuja planta baixa está ilustrada a seguir.



Depois de conversar com o corretor, essa pessoa demonstrou interesse em um dos lotes disponíveis e decidiu visitá-lo. Ao chegar ao loteamento, ainda em construção, o corretor que a atendeu lhe explicou que algumas ruas ainda estavam sendo construídas e que, por isso, ela deveria seguir exatamente o caminho recomendado, o qual está indicado a seguir.

- Ao entrar, seguir em frente e virar à esquerda após passar pelo 4º lote;
- Seguir em frente e virar à direita após passar pelo 3º lote;
- Seguir em frente e virar à esquerda após passar pelo 5º lote;
- Seguir em frente e virar à esquerda após passar pelo 2º lote;
- Com isso, o 2º lote à esquerda será o de seu interesse.

O lote a ser visitado por essa pessoa é o

- H1.
- H2.
- I2.
- K1.
- K5.

QUESTÃO 161

A capacitância de um capacitor de placas paralelas, em farad (F), é diretamente proporcional à área das placas, em metro quadrado (m^2), e inversamente proporcional à distância entre elas, em metro (m). Essas relações de proporcionalidade são garantidas pela constante ϵ , chamada constante dielétrica.

Considere que 1 F equivale a $1 C^2 \cdot N^{-1} \cdot m^{-1}$.

A unidade de medida adequada para essa constante é

- $C^2 \cdot N^{-1}$
- $C^2 \cdot N^{-1} \cdot m^2$
- $C^{-2} \cdot N \cdot m^2$
- $C^2 \cdot N^{-1} \cdot m^{-1}$
- $C^2 \cdot N^{-1} \cdot m^{-2}$

QUESTÃO 162

Um hospital utiliza dois sistemas de climatização, A e B, para manter as condições ideais de temperatura nos ambientes. O quadro a seguir mostra a quantidade de ares-condicionados de cada sistema e o consumo mensal de cada um desses equipamentos.

Sistema	Quantidade de ares-condicionados	Consumo mensal (em kWh)
A	60	500
B	40	700

Devido a ampliações estruturais, o hospital ganhará um terceiro sistema de climatização, que contará com 50 novos equipamentos idênticos entre si. Sabe-se que, para atender às metas de sustentabilidade, o consumo médio mensal por equipamento deve ser de, no máximo, 600 kWh.

Mantendo-se o número de equipamentos dos sistemas já existentes, qual deve ser o consumo mensal máximo, em kWh, de cada equipamento do novo sistema para as metas de sustentabilidade serem atingidas?

- 640.
- 600.
- 580.
- 560.
- 390.

QUESTÃO 163

Uma empresa de limpeza de piscinas cobra uma taxa fixa de R\$ 120,00 para deslocamento e uso de equipamentos, além de uma taxa variável de R\$ 15,00 por metro cúbico de água tratada.

O valor cobrado (V), em real, por essa empresa pela limpeza é dado em função do volume de água tratada (x), em metro cúbico, pela expressão

- A $V(x) = 15x$
- B $V(x) = 120x$
- C $V(x) = 135x$
- D $V(x) = 15x + 120$
- E $V(x) = 120x + 15$

QUESTÃO 164

Uma pequena fábrica de chocolates utiliza máquinas idênticas para embalar seus produtos, as quais são operadas pelos funcionários da empresa. Com quatro máquinas, a fábrica consegue produzir, diariamente, 2400 embalagens em 12 horas de operação contínua. Por motivo de manutenção, uma dessas máquinas deverá ficar fora de operação, de modo que apenas três estarão disponíveis no próximo período de produção. Sendo assim, o analista responsável pelo setor calculou o tempo necessário de operação contínua das máquinas restantes para a produção diária ser atingida, a fim de saber se seria necessário mais um revezamento de funcionários, o qual ocorre a cada 8 horas.

O analista concluiu que não seria necessário mais um revezamento, visto que o tempo necessário para a produção diária ser atingida é, em hora, igual a

- A 12.
- B 13.
- C 14.
- D 15.
- E 16.

QUESTÃO 165

Uma agência de turismo e visitas guiadas realizou um levantamento sobre o fluxo de seus guias entre cinco pontos turísticos. O levantamento registrou a quantidade de guias que saíram de um ponto turístico para outro ao longo das visitas em um determinado período. Os dados foram organizados na matriz $A = [a_{ij}]$ a seguir, com $i, j \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ e a_{ij} indicando o número de guias que saíram do ponto turístico i para o j . Os valores da diagonal principal são nulos, pois não representam deslocamentos.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 6 & 2 & 5 \\ 3 & 0 & 8 & 4 & 2 \\ 7 & 3 & 0 & 5 & 4 \\ 4 & 6 & 3 & 0 & 7 \\ 1 & 5 & 4 & 6 & 0 \end{pmatrix}$$

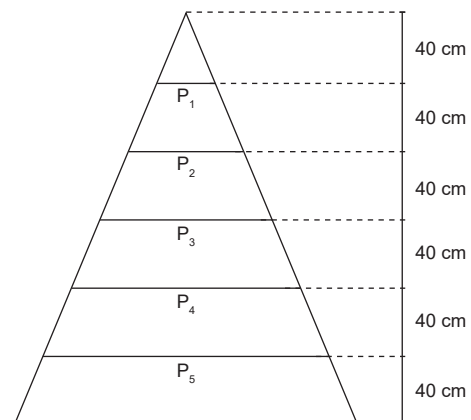
O objetivo desse levantamento era saber qual ponto turístico foi menos vezes destino de visita, a fim de avaliar a retirada dele dos percursos das visitas guiadas.

O ponto turístico cuja retirada dos percursos deve ser avaliada é o

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

QUESTÃO 166

Uma pessoa solicitou a construção de uma estante de formato triangular com 2,4 metros de altura e 2,0 metros de base. No modelo inicial, a estante teria apenas a base e suas laterais, isto é, sem prateleiras intermediárias. No entanto, após a montagem, a pessoa decidiu incluir uma prateleira. Para isso, consultou as possibilidades com o marceneiro, que lhe apresentou cinco opções, identificadas como P_1 , P_2 , P_3 , P_4 e P_5 na figura a seguir. Todas as prateleiras disponíveis possuem a mesma espessura e largura, mas diferem pelo comprimento.



O custo de uma prateleira é calculado proporcionalmente ao seu comprimento, com o valor de R\$ 70,00 por metro linear de material utilizado. A pessoa deseja encomendar a maior prateleira possível, sem que o custo exceda R\$ 66,50.

Qual das prateleiras disponíveis ela deve escolher?

- A P_1
- B P_2
- C P_3
- D P_4
- E P_5

QUESTÃO 167

Uma plataforma de *streaming* oferece dois planos, A e B, que se diferenciam pelo número de dispositivos que podem acessar o serviço simultaneamente. O plano A, que custa R\$ 50,00 mensais, permite dois dispositivos de forma simultânea. Já o plano B, que custa R\$ 80,00 mensais, permite o acesso de cinco dispositivos ao mesmo tempo.

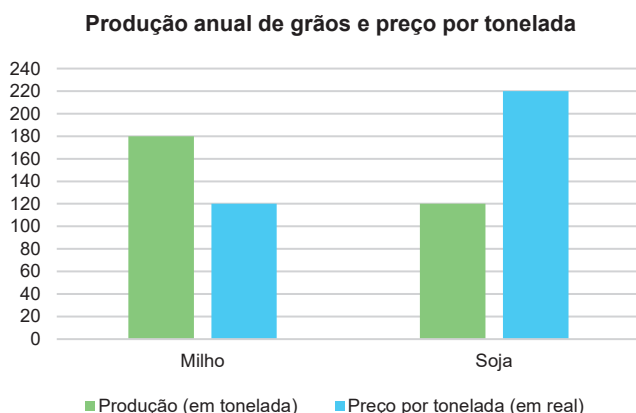
O preço de assinatura mensal desses planos é composto de uma taxa fixa e de uma taxa variável, a qual varia linearmente ao número de dispositivos permitidos de forma simultânea.

Sendo x o número de dispositivos permitidos de forma simultânea e y o preço de assinatura mensal do plano, em real, a expressão que relaciona x e y é

- A $y = 10x + 30$
- B $y = 7x + 130$
- C $y = 3x + 65$
- D $y = 3x + 30$
- E $y = x + 10$

QUESTÃO 168

Uma fazenda produz dois tipos de grãos: milho e soja. O gráfico a seguir mostra, para cada tipo de grão produzido, a produção anual e o preço por tonelada.



O preço médio por tonelada de grão produzido nessa fazenda é de

- A R\$ 170,00.
- B R\$ 160,00.
- C R\$ 150,00.
- D R\$ 140,00.
- E R\$ 120,00.

QUESTÃO 169

Cinco computadores, conectados a redes de internet com velocidades diferentes, iniciaram simultaneamente o *download* de um arquivo distinto cada um. O tempo necessário para concluir o *download* de cada arquivo depende do tamanho dele e da velocidade de conexão.

O quadro a seguir apresenta a velocidade da rede de internet, em *megabit* por segundo (Mbps), a qual cada computador está conectado e o tamanho do arquivo que está sendo baixado por cada um deles, em *gigabyte* (GB).

Computador	Tamanho do arquivo (GB)	Velocidade da rede de internet (Mbps)
P	2,5	128
Q	1,5	24
R	3,0	64
S	1,0	32
T	1,5	96

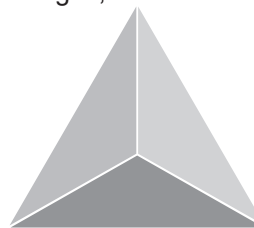
Considere que 1 *byte* equivale a 8 *bits* e que 1 *gigabyte* equivale a 1 024 *megabytes*.

Supondo a velocidade de conexão constante durante todo o *download*, o primeiro arquivo a ser completamente baixado é o do computador

- A P.
- B Q.
- C R.
- D S.
- E T.

QUESTÃO 170

Um artesão recebeu uma encomenda para confeccionar um pingente a partir de um tetraedro regular, como o da figura a seguir, feito de cristal.



O pingente será produzido cortando-se cuidadosamente o cristal nos pontos médios das três arestas que partem de um mesmo vértice do tetraedro.

Depois dos cortes, o pingente formado terá por faces apenas

- A 4 triângulos.
- B 8 triângulos.
- C 8 hexágonos.
- D 4 triângulos e 3 quadrados.
- E 4 triângulos e 4 hexágonos.

QUESTÃO 171

No *beach tennis*, cada partida se inicia com o saque. Para realizá-lo, o jogador deve lançar a bola e golpeá-la com a raquete, mandando-a para o lado adversário. Para ser válido, a bola deve cruzar a rede passando sobre ela e sem tocar o chão antes disso.

Considere que a rede de *beach tennis* tem 1,7 m de altura e que a trajetória seguida pela bola no saque realizado no início de uma partida foi descrita pela função $y = -x^2 + x + 1,4$, em que x e y equivalem, nessa ordem, ao deslocamento horizontal sofrido pela bola e à altura correspondente atingida por ela, ambos expressos em metro.

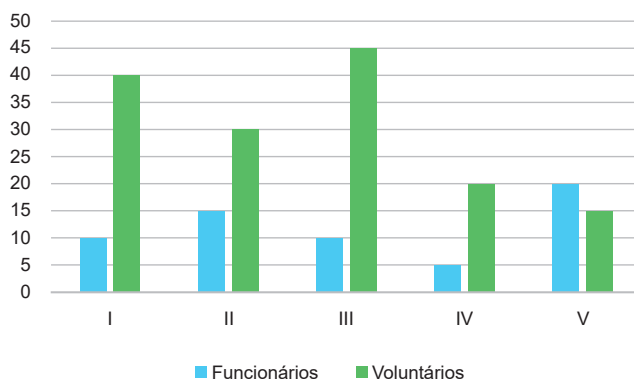
Sobre a validade desse saque, pode-se afirmar que ele

- A) foi válido, pois a bola atingiu a altura máxima de 1,90 m.
- B) foi válido, pois a bola atingiu a altura máxima de 2,40 m.
- C) não foi válido, pois a bola atingiu a altura máxima de 0,50 m.
- D) não foi válido, pois a bola atingiu a altura máxima de 1,40 m.
- E) não foi válido, pois a bola atingiu a altura máxima de 1,65 m.

QUESTÃO 172

Uma ONG se dividiu em cinco departamentos, I, II, III, IV e V, para melhor organizar suas atividades. O gráfico a seguir mostra a distribuição de funcionários e voluntários em cada um desses departamentos.

Distribuição de funcionários e voluntários por departamento



Atualmente, o quadro de funcionários dessa ONG está abaixo do esperado. Espera-se que haja pelo menos um funcionário para cada dois voluntários. Por isso, estão sendo contratados novos funcionários para o próximo ciclo de atividades.

Qual é a proporção atual de funcionários e voluntários dessa ONG?

- A) 0,50
- B) 0,40
- C) 0,33
- D) 0,25
- E) 0,22

QUESTÃO 173

Em uma competição amadora de levantamento de peso, os participantes eram desafiados a levantar barras com cargas que aumentavam de forma constante a cada rodada. As três primeiras cargas a serem levantadas eram de 2, 5 e 8 kg, respectivamente, mantendo esse padrão de crescimento até chegar à última carga, de 50 kg. Certo competidor conseguiu levantar todas as barras e venceu a competição.

Considerando todas as rodadas, quantos quilogramas de carga esse competidor levantou ao todo?

- A) 390
- B) 416
- C) 442
- D) 816
- E) 850

QUESTÃO 174

A prefeitura de uma cidade tinha 11 160 kg de alimentos para doar a cinco projetos sociais: P_1 , P_2 , P_3 , P_4 e P_5 . Inicialmente, a divisão seria feita de maneira diretamente proporcional ao número de beneficiários de cada projeto. Depois, foi decidido que a divisão seria realizada de modo inversamente proporcional ao número de apoiadores de cada um deles. Os quadros a seguir apresentam os números de beneficiários e de apoiadores de cada um desses cinco projetos sociais.

Projeto social	Número de beneficiários
P_1	245
P_2	320
P_3	250
P_4	400
P_5	180

Projeto social	Número de apoiadores
P_1	6
P_2	12
P_3	18
P_4	24
P_5	12

Quantos quilogramas de alimentos o projeto P_4 recebeu a menos do que receberia devido à mudança no critério de divisão?

- A 400
- B 560
- C 720
- D 2 120
- E 2 360

QUESTÃO 175

Em uma fábrica, a concentração de certo poluente no ar é monitorada ao longo do dia. Com esse monitoramento, percebeu-se que a concentração (C), em miligrama por metro cúbico, é modelada em função do tempo (t), em hora, pela expressão $C(t) = a \cdot \cos\left(\frac{\pi t}{12}\right) + d$, em que a e d são parâmetros positivos.

No estado atual, as medições indicam que a concentração varia de 35 a 55 mg/m³ ao longo das 24 horas do dia. Visando adequar-se às novas normas ambientais, o gerente da fábrica planeja instalar filtros adicionais no sistema de ventilação para reduzir a concentração do poluente no ar, de modo que o valor máximo não ultrapasse 48 mg/m³ no próximo período de análise.

A fim de que o plano do gerente se concretize, fixado o valor de a , deverá ocorrer uma redução absoluta no valor de d igual a

- A 3,0.
- B 3,5.
- C 6,5.
- D 7,0.
- E 10,0.

QUESTÃO 176

Um pecuarista deseja cercar uma área retangular de 48 metros de comprimento por 32 metros de largura. Para isso, ele solicitou um orçamento e obteve duas opções, a saber:

- **Opção 1:** arame galvanizado com postes de madeira;
- **Opção 2:** cerca viva formada por arbustos.

Caso opte por cercar a área com arame e postes, cada metro linear de arame custará R\$ 3,50, e os postes, que devem ser instalados a cada 4 metros, custarão R\$ 15,00 cada. Caso opte pela cerca viva, cada metro linear custará R\$ 6,00, porém haverá uma manutenção anual de R\$ 2,00 por metro linear de cerca.

Considere que a opção 1 prevê apenas uma volta de arame galvanizado e que o pecuarista escolherá a opção mais econômica no primeiro ano de instalação.

A escolha do pecuarista deverá ser a opção

- A 1, pois é R\$ 120,00 mais econômica.
- B 1, pois é R\$ 340,00 mais econômica.
- C 1, pois é R\$ 720,00 mais econômica.
- D 2, pois é R\$ 200,00 mais econômica.
- E 2, pois é R\$ 240,00 mais econômica.

QUESTÃO 177

Uma empresa de tecnologia desenvolveu dois sistemas distintos de reconhecimento facial, os quais identificam pessoas a partir dos traços de seu rosto. Em um estudo, os dois sistemas, A e B, foram avaliados em relação às suas taxas de acerto e erro na identificação de indivíduos em um ambiente controlado. Ao final do estudo, o sistema A apresentou uma taxa de acerto de 85%, enquanto o sistema B obteve uma taxa de erro de 30%.

Considere que os sistemas A e B operam de forma independente e que as chances de acerto de ambos não são influenciadas pelo indivíduo que está sendo escaneado. Qual é a probabilidade de o sistema A identificar corretamente um indivíduo e o sistema B também o reconhecer?

- A 45,0%
- B 55,0%
- C 57,5%
- D 59,5%
- E 77,5%

QUESTÃO 178

Uma empresa utiliza uma máquina para realizar a solda e o polimento em sua linha de produção. Durante uma semana, foi registrada a quantidade de peças que passaram pela máquina em cada tarefa desempenhada. O quadro a seguir apresenta os dados coletados.

Dia da semana	Solda	Polimento
Segunda-feira	39	24
Terça-feira	33	39
Quarta-feira	39	18
Quinta-feira	30	36
Sexta-feira	27	39

O tempo médio, em minuto, de realização dos serviços de solda e polimento é de, respectivamente, 10 e 5. O expediente convencional de trabalho é de 8 horas diárias, mas, nos dias em que o funcionamento da máquina ultrapassa esse tempo, os funcionários fazem hora extra.

Analisando o quadro, o gerente de produção precisa identificar os dias em que se fez hora extra e intervir na próxima semana a fim de distribuir de forma mais eficiente a quantidade de serviço semanal, evitando extrapolar o horário de expediente convencional.

Os dias em que o gerente deverá realizar alguma intervenção são

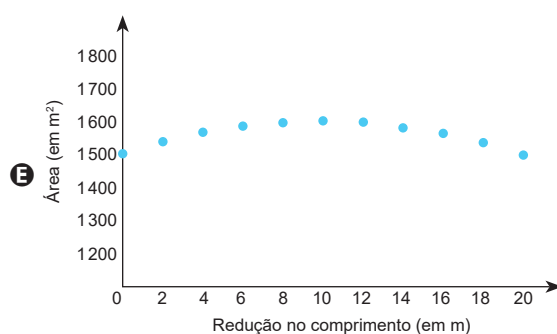
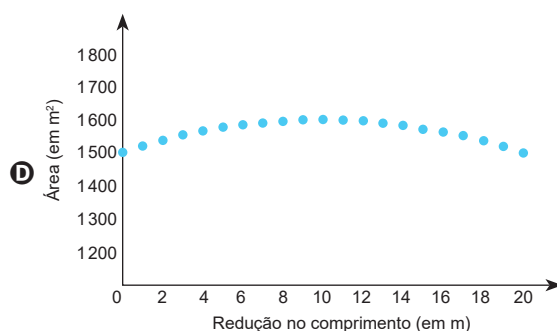
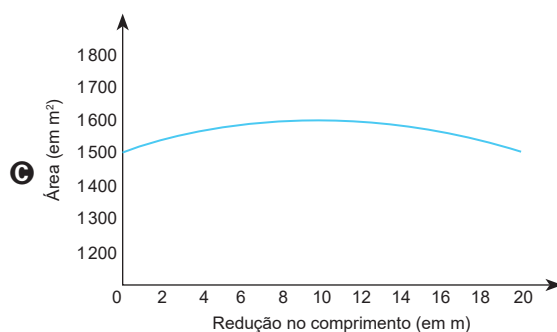
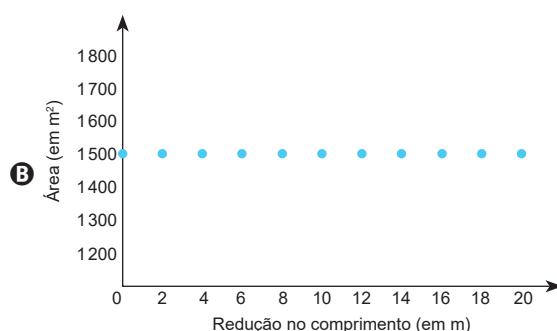
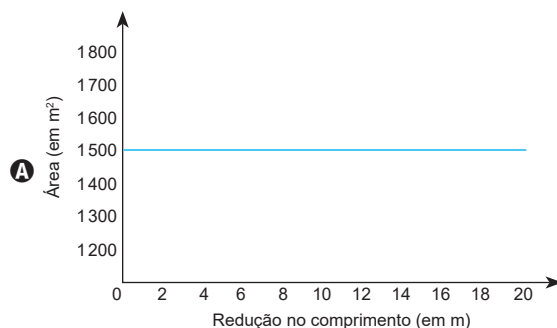
- A** terça e sexta-feira.
- B** segunda e terça-feira.
- C** segunda e quarta-feira.
- D** terça, quinta e sexta-feira.
- E** segunda, terça e sexta-feira.

QUESTÃO 179

Um corretor está comercializando lotes de formato retangular. O primeiro deles, denominado terreno I, possui 50 metros de comprimento por 30 metros de largura. Os demais seguem uma regra específica: a cada 2 metros subtraídos no comprimento, são aumentados 2 metros na largura. As dimensões desses lotes são sempre múltiplas de 2, com comprimento e largura variando de 30 a 50 metros, cada um.

O corretor pretende elaborar um gráfico que relacione a área dos lotes, em metro quadrado, à redução no comprimento, em metro, do terreno I, a fim de facilitar a apresentação aos clientes interessados.

O gráfico que mais se assemelha àquele que deve ser elaborado pelo corretor é



QUESTÃO 180

Uma rede de supermercados analisou a variação do número de vendas de cinco produtos ao longo dos três últimos meses. O objetivo da análise era decidir qual produto entraria em promoção. A decisão foi baseada na estabilidade das vendas ao longo do período analisado, sendo escolhido o produto cujas vendas foram as mais estáveis. O quadro a seguir apresenta os números de vendas desses produtos no período, assim como o desvio padrão desses números.

Mês	Produto P	Produto Q	Produto R	Produto S	Produto T
Janeiro	410	185	200	165	410
Fevereiro	450	170	224	205	408
Março	420	160	212	201	390
Desvio padrão	17,0	10,3	9,8	18,0	9,0

Com base nessas informações, o produto que entrou em promoção após a análise foi o

- A** P.
- B** Q.
- C** R.
- D** S.
- E** T.



3º Simulado SAS enem 2025