

# EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS



3º Simulado SAS  
enem 2026

CADERNO  
**2**  
AMARELO

**Período de aplicação: 13/06/2026 a 15/06/2026**

SAS ENEM 2026 SAS ENEM 2026 SAS ENEM 2026

A escola está proibida de realizar o exame antes do início do período oficial (13/06/2026) e de divulgar a prova antes ou durante o período de aplicação, que ocorre de 13/06/2026 a 15/06/2026. O descumprimento acarretará: i) eliminação imediata da escola do certame, com exclusão dos alunos dos resultados e relatórios; e ii) possibilidade de exclusão da escola de futuros simulados, conforme critério do SAS Educação. Essas medidas decorrem da quebra de confiança e da violação grave das regras.

**O conhecimento abre portas que você ainda nem imagina**

## 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 e o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.**

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91

A gasolina é uma mistura homogênea composta de etanol e hidrocarbonetos apolares, em diferentes proporções. Em 2025, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) aprovou o aumento da mistura obrigatória de etanol na gasolina de 27% para 30%, conhecido como E30. Para avaliar se um lote do combustível atendia à nova diretriz do CNPE, uma amostra de 50 mL de gasolina foi recolhida de um posto de combustível e encaminhada para análise em laboratório, onde foram realizadas as seguintes medições:

1. massa total do produto;
2. temperatura inicial de ebulição;
3. variação de um volume padrão de água quando misturada à amostra;
4. menor temperatura na qual o vapor do combustível entra em ignição;
5. coloração da amostra.

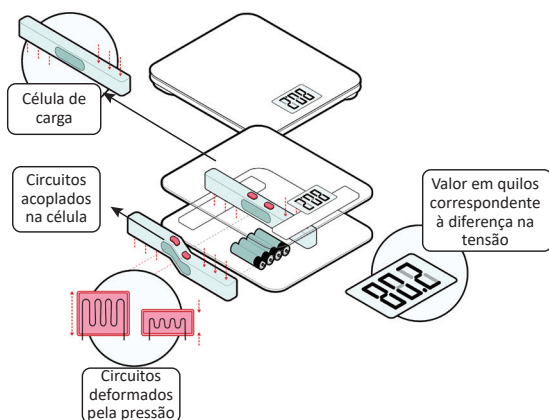
Ao final das medições foi verificado que o lote de combustível não se enquadrava no padrão E30 e deveria ser retirado de circulação.

A medição que permitiu determinar que a amostra não seguia o padrão E30 foi a de número

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

#### QUESTÃO 92

##### Como funciona uma balança digital?



O prato medidor, onde você pesa o objeto, pressiona um sensor interno chamado célula de carga, que é feita de uma folha de metal especial, colada numa superfície isolante. A pressão do objeto sobre a balança deforma temporariamente a folha e os sensores (circuitos por onde passa o sinal elétrico enviado pela pilha ou pela tomada) acoplados nela.

Dependendo de sua posição, eles podem ser comprimidos ou alongados, causando uma alteração na tensão elétrica sobre eles. Quanto mais intensa a pressão, maior é essa diferença na tensão. A balança compara esse sinal elétrico com o valor quando não há nada sobre ela, converte a variação em quilos e envia ao *display*.

Disponível em: <https://uol.com.br>. Acesso em: 12 nov. 2025 (adaptado).

Uma pessoa conduz um experimento no qual um objeto é colocado sobre o prato medidor de uma balança digital em uma plataforma com movimento ascendente desacelerado.

Uma análise fisicamente correta da pessoa em seu experimento permite concluir que a

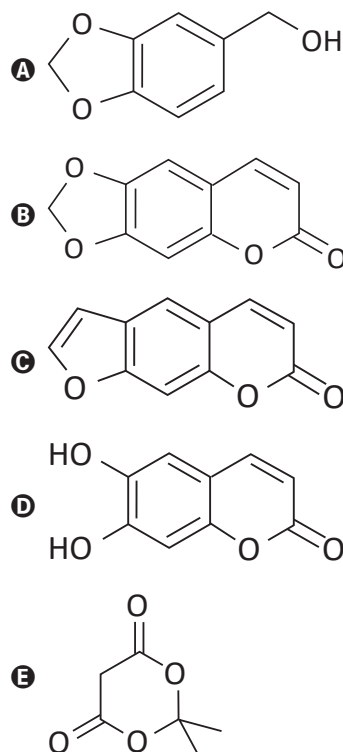
- A** tensão elétrica medida pelos sensores é menor do que em relação ao estado de repouso.
- B** força normal exercida pela superfície da plataforma equivale à força peso do sistema objeto-balança.
- C** massa medida pelo sistema é comparável ao valor de referência com o sistema em repouso.
- D** pressão exercida pela massa sobre o prato cresce com o módulo da aceleração da plataforma.
- E** deformação exercida pelo peso sobre os sensores aumenta em relação a um movimento descendente acelerado.

#### QUESTÃO 93

A aiapina é um composto da classe das cumarinas, que possuem grande aplicabilidade nas indústrias farmacêutica e de cosméticos. Estruturalmente, a aiapina é caracterizada por ser um poliéter aromático, apresentando também a função éster.

Disponível em: <https://sbq.org.br>. Acesso em: 18 nov. 2025 (adaptado).

A aiapina apresenta a fórmula estrutural representada por



### QUESTÃO 94

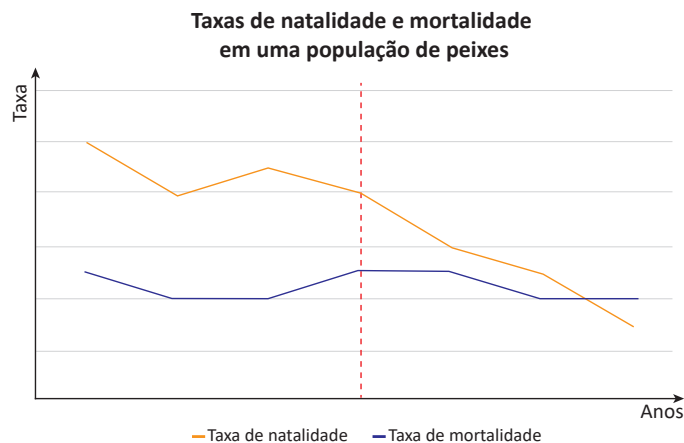
Em uma tarde no parque, Pedro e Lucas competem para ver qual dos seus barquinhos de controle remoto é mais potente. Para testar os brinquedos, eles fazem cada um percorrer um trajeto de 8,0 m em um lago, partindo do repouso. O carrinho de Pedro alcança a linha de chegada a uma velocidade de 4,0 m/s, enquanto o carrinho de Lucas alcança a mesma linha a 8,0 m/s, ambos acelerando de forma constante.

A diferença entre os tempos que cada barquinho leva para finalizar a corrida é igual a

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

### QUESTÃO 95

Pesquisadores decidiram acompanhar os efeitos que a instalação de uma hidrelétrica exerceu sobre uma população de peixes. Com os dados, construíram um gráfico apresentando as taxas de natalidade e de mortalidade antes e depois da construção da hidrelétrica, momento identificado pela linha tracejada vermelha.



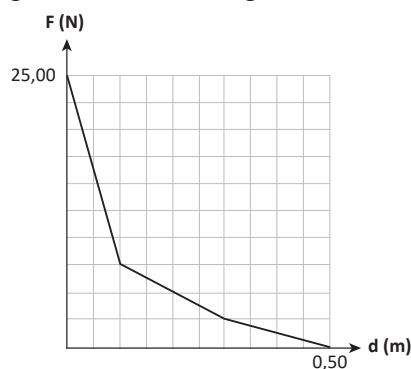
Com base nas informações do gráfico, pode-se afirmar que a construção da hidrelétrica

- A prejudicou a população de peixes, reduzindo acentuadamente a taxa de natalidade.
- B favoreceu a população de peixes, causando variação na taxa de natalidade.
- C manteve a população de peixes estável, com as duas taxas equilibradas.
- D auxiliou a população de peixes, mantendo estável a taxa de mortalidade.
- E ameaçou a população dos peixes, elevando a taxa de natalidade.

### QUESTÃO 96

Em um projeto de prototipagem, estudantes de engenharia desenvolveram um amortecedor hidráulico para controlar o fechamento de portas pesadas de aparatos industriais. O dispositivo aplica uma força resistiva variável, que diminui gradativamente à medida que a porta se aproxima do batente, garantindo fechamento suave e silencioso. O objetivo é evitar impactos, reduzir o desgaste das dobradiças e aumentar a durabilidade do sistema.

Com base em um teste para avaliar a qualidade do protótipo do amortecedor hidráulico, que monitorou, com o auxílio de um *software*, o módulo da força ( $F$ ) exercida pelo dispositivo ao longo de um deslocamento ( $d$ ) da porta, os estudantes obtiveram o gráfico em escala a seguir.



O módulo do trabalho resistente, em  $J$ , realizado pelo amortecedor durante o teste foi igual a

- A 0,250.
- B 1,000.
- C 1,625.
- D 1,875.
- E 2,875.

### QUESTÃO 97

Embora tenham aspectos parecidos, existem diferenças fundamentais entre os alimentos liofilizados e os desidratados. A liofilização é um processo de desidratação avançado pelo qual o solvente, geralmente água, é cristalizado a baixa temperatura e removido por sublimação. Já a desidratação clássica é um método que consiste na eliminação de água de um produto por transferência de calor para o produto.

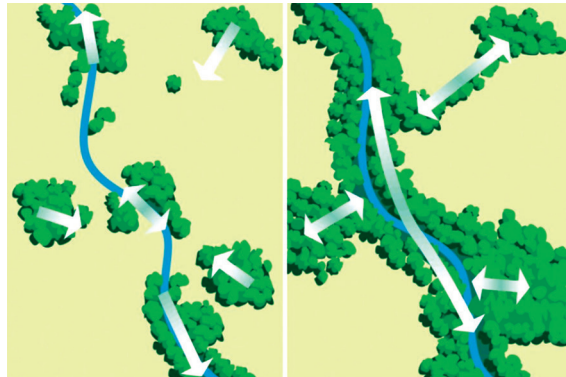
Disponível em: <https://aditivosingredientes.com>.  
Acesso em: 13 nov. 2025 (adaptado).

O método clássico de produção desses alimentos baseia-se na técnica de

- A calcinação.
- B evaporação.
- C cristalização.
- D fusão fracionada.
- E destilação simples.

**QUESTÃO 98**

A imagem ilustra momentos diferentes de um ambiente, em visão aérea. No primeiro momento, o ambiente possui fragmentos florestais isolados, devido ao desmatamento. No segundo momento, após uma intervenção para recuperação ambiental, os fragmentos foram conectados por faixas de vegetação. As setas indicam as possibilidades de deslocamento da fauna nesse ambiente.

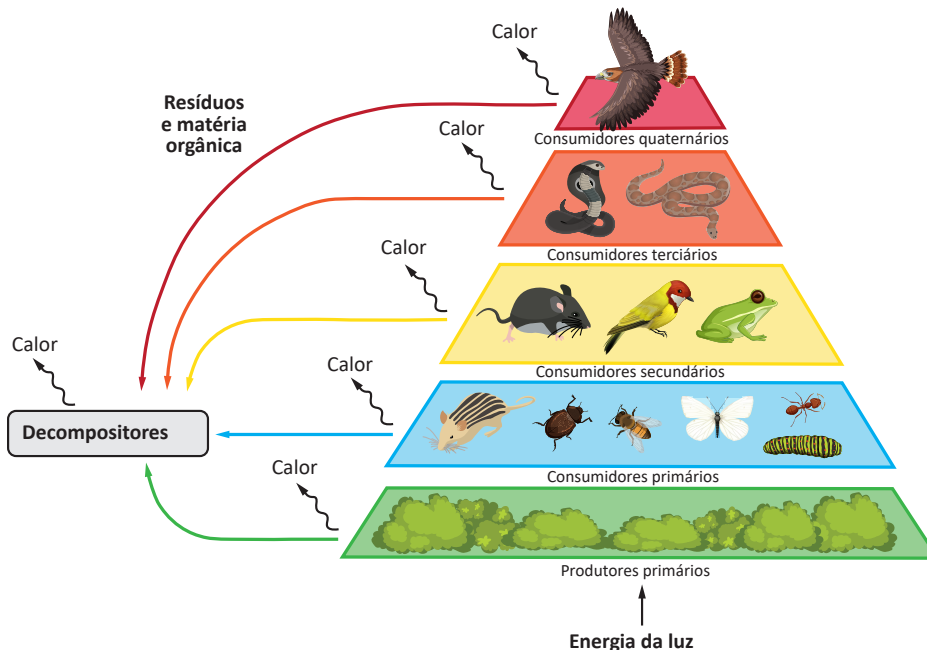


Essa intervenção contribui para a conservação da biodiversidade ao possibilitar diretamente o(a)

- A** aumento do efeito de borda no ambiente.
- B** aumento da taxa de especiação no ambiente.
- C** aumento do fluxo gênico entre as populações.
- D** diminuição da diversidade genética das populações.
- E** diminuição da conectividade entre os fragmentos de vegetação.

**QUESTÃO 99**

A imagem representa o fluxo de energia em uma pirâmide ecológica, que permite analisar as diferentes interações entre matéria e energia em uma teia trófica.



Disponível em: <https://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 19 nov. 2025 (adaptado).

Nessa representação, as emissões de calor dos organismos são decorrentes da dissipação de energia principalmente pela

- A** manutenção da temperatura corporal.
- B** fixação de carbono atmosférico.
- C** digestão dos nutrientes.
- D** síntese de lipídeos.
- E** respiração celular.

### QUESTÃO 100

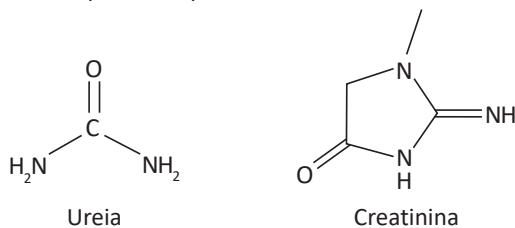
O Brasil é o país com a maior incidência de raios no mundo, fenômenos naturais intensos que podem provocar danos de diversas formas. Durante uma descarga elétrica atmosférica, a corrente do raio varia de forma extremamente rápida – às vezes, em frações de microssegundo. Esse comportamento faz com que correntes induzidas possam danificar equipamentos elétricos mesmo sem contato direto com o raio.

A característica dos raios que permite causar danos mesmo sem encostar nos objetos é o(a)

- A formação de campo elétrico uniforme.
- B produção de campos magnéticos variáveis.
- C emissão de átomos ionizados que atingem os objetos.
- D acúmulo de energia potencial elétrica, como um capacitor.
- E geração de correntes contínuas de longa duração percorrendo o ar.

### QUESTÃO 101

Aureia e a creatinina, representadas a seguir, são substâncias eliminadas pelos rins. Seus níveis no sangue aumentam quando os rins não estão funcionando adequadamente, o que ajuda no diagnóstico de possíveis problemas renais.



Qual é a função orgânica correspondente ao grupo funcional comum presente nesses dois compostos?

- A Nitrila.
- B Amina.
- C Amida.
- D Cetona.
- E Nitrocomposto.

### QUESTÃO 102

Uma empresa de biotecnologia está desenvolvendo uma vacina de RNA mensageiro (RNAm) para prevenção de doenças virais emergentes. A tecnologia utilizada consiste em injetar moléculas de RNAm encapsuladas em partículas lipídicas, que, após entrarem nas células humanas, são processadas pelos ribossomos na síntese de proteínas virais específicas.

Essa síntese ocorre quando o RNA mensageiro presente na vacina é

- A transcrito no núcleo celular.
- B aderido à membrana celular.
- C integrado ao genoma celular.
- D traduzido no citoplasma da célula.
- E replicado no citoplasma da célula.

### QUESTÃO 103

Uma pessoa que segue uma dieta específica usa diariamente uma *air fryer*, um tipo de forno elétrico que utiliza correntes de ar para auxiliar o aquecimento dos alimentos, para preparar suas refeições. O resistor do equipamento tem resistência elétrica igual a  $24,2 \Omega$  e opera adequadamente a uma tensão nominal de  $220,0 \text{ V}$ .

A fim de estimar o custo mínimo que o uso da *air fryer* representaria em sua conta de energia elétrica ao final de um mês de 30 dias. Ela sabe que usará o dispositivo três vezes por dia com as seguintes durações: 15 minutos no café da manhã, 45 minutos no almoço e 1 hora no jantar. Para o seu cálculo, desprezam-se eventuais perdas e considera-se que o equipamento opera sempre na potência nominal durante o uso. Se, na região residencial dessa pessoa, o preço de  $1 \text{ kWh}$  é igual a  $\text{R\$ } 0,80$ , estima-se o custo, em  $\text{R\$}$ , igual a

- A 12,00.
- B 36,00.
- C 48,00.
- D 84,00.
- E 96,00.

### QUESTÃO 104

Para mapear a biodiversidade existente em uma caverna, uma pesquisadora coletou amostras de água e de rochas do local. Já no laboratório, a partir do controle dos parâmetros ambientais, ela analisou e descreveu os processos metabólicos realizados pelos microrganismos. As análises indicaram que parte significativa dos microrganismos coletados na caverna realizam quimiossíntese e foram classificados como sulfobactérias.

Essa classificação pode ser explicada pela identificação de qual processo metabólico?

- A  $4 \text{ FeO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$
- B  $2 \text{ H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O} + 2 \text{ S}$
- C  $2 \text{ NH}_3 + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ HNO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$
- D  $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$
- E  $6 \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$

### QUESTÃO 105

Os beija-flores estão entre os animais que apresentam as maiores taxas metabólicas basais entre os endotérmicos. A sua musculatura perfaz de um quarto até um terço de seu peso total (50% maior que nas outras aves) e é composta de fibras vermelhas escuras, com uma densidade mitocondrial de 35% de seu volume.

Disponível em: <https://teses.usp.br>. Acesso em: 10 nov. 2025 (adaptado).

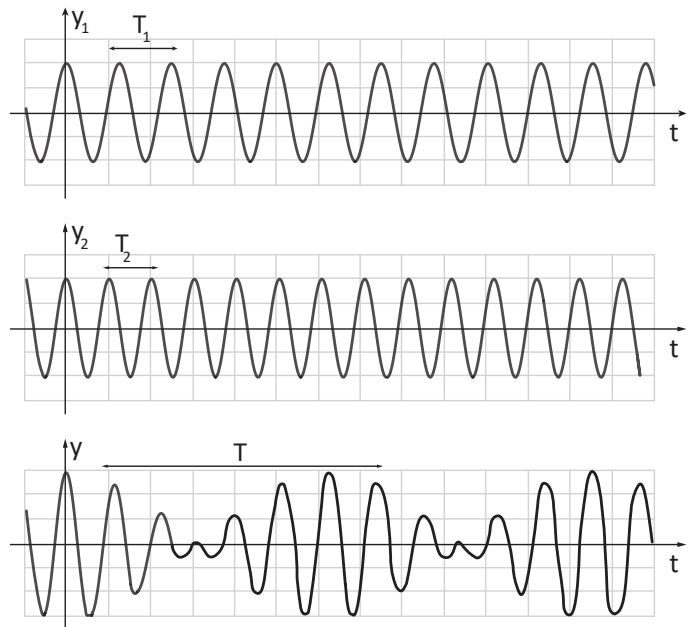
A elevada densidade mitocondrial desses animais está diretamente associada à necessidade de

- A** otimizar a absorção de oxigênio pelas hemácias circulantes no sangue.
- B** facilitar a remoção de dióxido de carbono gerado durante a respiração celular.
- C** aumentar a produção de energia para sustentar a atividade muscular durante o voo.
- D** intensificar a síntese de proteínas estruturais para a manutenção das fibras musculares.
- E** promover a degradação de ácidos graxos para o armazenamento de energia em períodos de repouso.

### QUESTÃO 106

Para afinar seus instrumentos antes de uma apresentação, os músicos recorriam ao fenômeno do batimento, que ocorre quando duas fontes sonoras emitem ondas de frequências muito próximas. A superposição dessas ondas provoca alternância entre interferência construtiva (som mais intenso) e destrutiva (som mais fraco), e a frequência do batimento é igual ao valor absoluto da diferença entre as frequências das ondas.

Ao ajustar a afinação, o batimento torna-se cada vez mais lento, até desaparecer, indicando que o instrumento está afinado. A imagem a seguir ilustra um experimento com um diapasão e uma corda de violão emitindo notas de frequências próximas.



Disponível em: <https://if.ufrgs.br>. Acesso em: 4 dez. 2025 (adaptado).

Após um ajuste na tensão da corda do violão, o período do batimento aumentou.

Assim, conclui-se que a frequência da nota emitida pela corda

- A** aumentou a altura do batimento.
- B** diminuiu a amplitude do batimento.
- C** se aproximou da frequência do diapasão.
- D** tornou-se igual à frequência do diapasão.
- E** se afastou mais da frequência do diapasão.

### QUESTÃO 107

Cartuchos de  $\text{CO}_2$  são recipientes metálicos pressurizados usados na gaseificação de bebidas. A pureza do  $\text{CO}_2$  é essencial, pois a presença de impurezas pode tornar a bebida tóxica, se ingeridas. Por isso, o controle de qualidade determina experimentalmente as massas de carbono e oxigênio em cada cartucho e anexa essa informação ao rótulo. O quadro apresenta os valores obtidos para cinco cartuchos analisados.

Cartucho	Massa de C (g)	Massa de O (g)
1	24	16
2	44	44
3	18	48
4	24	32
5	32	64

Considere as massas molares  $\text{C} = 12 \text{ g/mol}$  e  $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$ .

O cartucho que deve ser utilizado para gaseificação de bebidas é o de número

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

### QUESTÃO 108

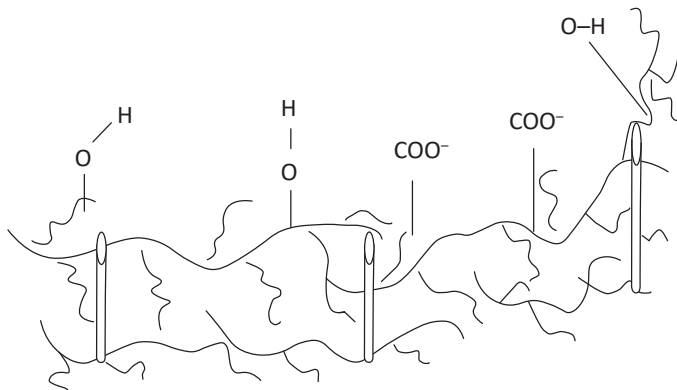
Para reduzir o volume de descarte de alimentos, um mercado começou a armazenar frutas com sachês contendo permanganato de potássio, que controla o nível de etileno liberado pelos frutos.

A durabilidade dos frutos foi prolongada com o uso dessa substância porque houve

- A estimulação da germinação.
- B impedimento da renovação celular.
- C inibição do crescimento das gemas.
- D indução do envelhecimento vegetal.
- E retardamento do amadurecimento.

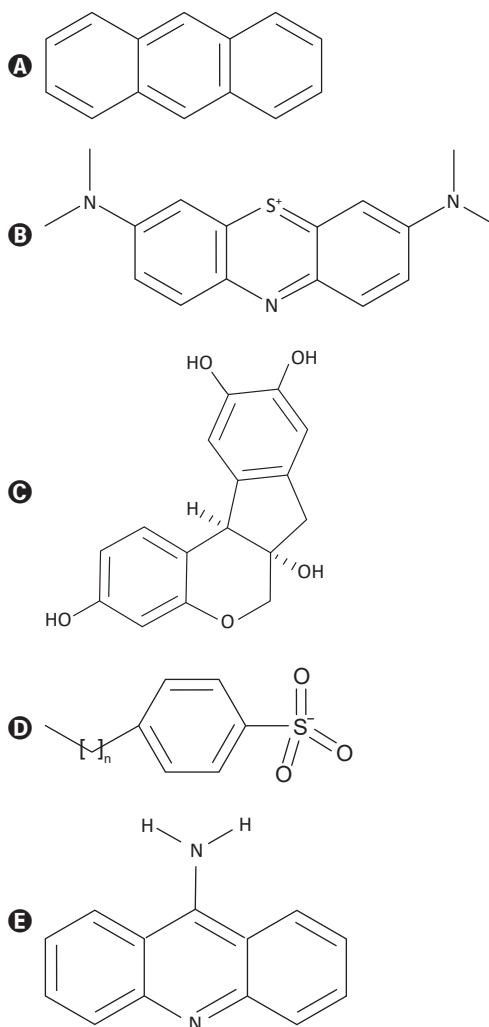
### QUESTÃO 109

A bananeira apresenta um pseudocaule rico em fibras celulósicas que têm bom potencial de reter quimicamente alguns poluentes aquosos em suas fibras. A eficiência da retenção é determinada, entre outros fatores, pela quantidade de sítios da fibra que interagem com o poluente. A figura a seguir esquematiza a fibra de celulose e os sítios de retenção química presentes em sua estrutura.



Disponível em: <https://eventoscientificos.ifsc.edu.br>. Acesso em: 26 nov. 2025 (adaptado).

A retenção mais eficiente irá ocorrer com o poluente de estrutura



### QUESTÃO 110

Os fosfatos ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) são usados como agentes acidulantes e conservantes em uma variedade de produtos alimentícios. Uma indústria desse setor está desenvolvendo uma tecnologia para a remoção desses íons dos seus efluentes utilizando meios filtrantes antes do descarte. Para isso, foi testada a adição de diferentes sais ao efluente. O quadro apresenta características de cinco testes realizados.

Sal adicionado	Ocorre reação em contato com o fosfato?	Toxicidade ambiental do efluente resultante
$\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$	Sim	alta
$\text{CaCl}_2$	Sim	baixa
$\text{KNO}_3$	Não	baixa
$\text{NH}_4\text{HCO}_3$	Não	média
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	Não	baixa

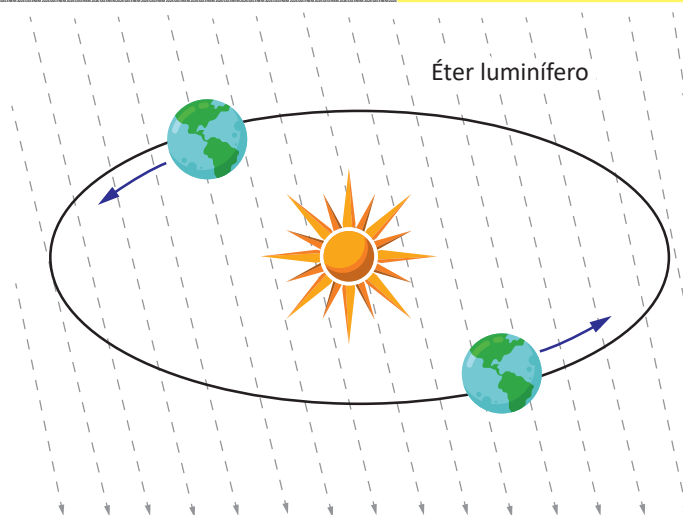
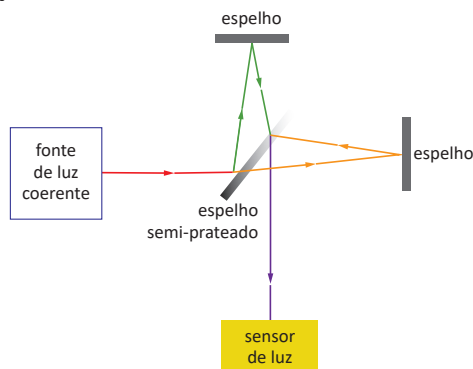
Na tecnologia desenvolvida qual sal deverá ser adicionado aos efluentes dessa indústria?

- A  $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$
- B  $\text{CaCl}_2$
- C  $\text{KNO}_3$
- D  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$
- E  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

### QUESTÃO 111

O experimento de Michelson-Morley, realizado em 1887, utilizou um interferômetro para comparar o tempo que a luz levava para percorrer dois caminhos perpendiculares, com o objetivo de comprovar a existência do chamado “éter luminífero”. O aparato, esquematizado a seguir, era basicamente composto de um divisor de feixe a  $45^\circ$ , dois braços perpendiculares com espelhos nas extremidades e um detector para observar a recombinação da luz, que formava regiões claras e escuras.

Tudo foi montado sobre uma plataforma circular flutuando em mercúrio, permitindo girar o conjunto lentamente para comparar os tempos de percurso da luz em diferentes orientações. Segundo os cientistas, a Terra se moveria através do éter, gerando um “vento de éter”, de modo que a velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas seria alterada dependendo da direção relativa ao vento. Ou seja, a rotação do aparato alteraria a diferença de fase entre os feixes recombinados.



De acordo com a teoria eletromagnética atual, o que foi verificado ao se girar o interferômetro foi o(a)

- A ausência de padrões de interferência.
- B variação desprezível nos caminhos ópticos dos feixes.
- C deslocamento das franjas de máxima e mínima intensidade.
- D aumento da velocidade da onda na direção do movimento do éter.
- E surgimento de uma componente perpendicular ao movimento do éter.

### QUESTÃO 112

O tratamento de superfície para evitar a corrosão é fundamental para evitar a degradação química, principalmente em materiais metálicos que precisam manter suas propriedades funcionais, como ocorre com tubulações em ambiente marítimo. Não é à toa que a pintura anticorrosiva ganha destaque. Acompanhando o movimento do mercado de aditivos de tintas em geral, a tendência de substituição dos inibidores de corrosão clássicos à base de metais pesados por elementos menos tóxicos ganha força.

Disponível em: <https://namidia.fapesp.br/>. Acesso em: 25 nov. 2025 (adaptado).

A eficiência desse método é resultado da redução do(a)

- A contato da tubulação com a água salina.
- B absorção da água salina pela tubulação.
- C temperatura interna da tubulação.
- D mobilidade elétrica da tubulação.
- E incidência de luz na tubulação.

### QUESTÃO 113

Ao longo da segunda metade do século XIX, descobriu-se que células do pâncreas produzem uma substância envolvida no controle do açúcar. Em 1918, essa substância ganhou o nome de “insulina”. Surgiu, então, a meta de isolar a insulina e utilizá-la para o tratamento da diabetes. Em 1922, Leonard Thompson tornou-se o primeiro diabético a receber uma injeção de insulina. O medicamento foi aclamado pelo *New York Times* como uma cura milagrosa, e a empresa farmacêutica Eli Lilly logo se encarregou da produção em massa. Na época, a insulina era extraída do pâncreas de porcos e vacas.

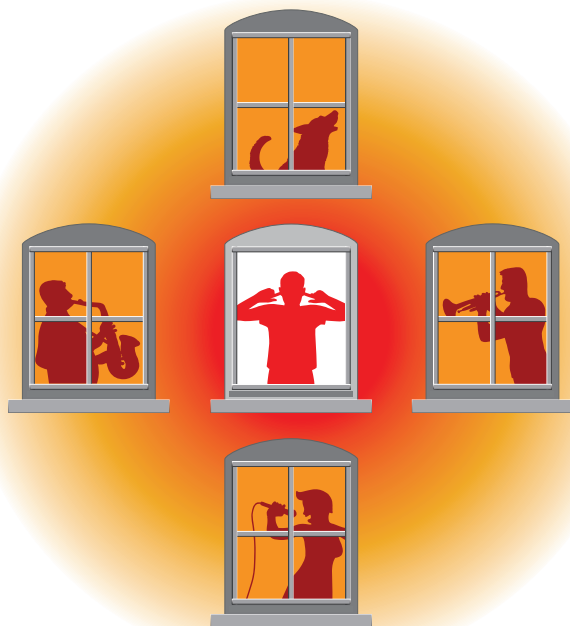
Disponível em: <https://blogs.oglobo.globo.com>.  
Acesso em: 17 nov. 2025 (adaptado).

Atualmente, a produção dessa substância ocorre de forma mais eficiente por meio da(o)

- A** síntese química da insulina humana a partir de reagentes precursores.
- B** isolamento da insulina do soro sanguíneo humano de doadores compatíveis.
- C** cultivo de bactérias transgênicas que receberam o gene da insulina humana.
- D** utilização de enzimas para converter proteínas animais em insulina humana.
- E** clonagem de células pancreáticas humanas *in vitro* para a produção da insulina.

### QUESTÃO 114

Um problema recorrente da vida em condomínio é representado na imagem a seguir, ainda que os ambientes estejam separados por portas e janelas fechadas.



Disponível em: <https://istockphoto.com>.  
Acesso em: 4 dez. 2025.

O incômodo sentido pelo personagem central ocorre porque o barulho dos vizinhos é

- A** refletido nos obstáculos.
- B** polarizado nos obstáculos
- C** difratado pelos obstáculos.
- D** refratado pelos obstáculos.
- E** absorvido pelos obstáculos.

### QUESTÃO 115

Um método comum para desinfecção de águas em piscinas e grandes reservatórios é a supercloração com hipoclorito de cálcio ( $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ). Essa prática envolve a adição de uma quantidade extra desse sólido, que se dissolve na água e libera íons hipoclorito ( $\text{ClO}^-$ ). Para tratar uma piscina de 20 000 L pelo método da supercloração, a concentração a ser atingida é de 5,15 mg hipoclorito/L.

Considere as massas molares:  $\text{Ca}(\text{ClO})_2 = 143 \text{ g/mol}$ ;  $\text{ClO}^- = 51,5 \text{ g/mol}$ .

Qual é a massa de hipoclorito de cálcio necessária para atingir a concentração apropriada para a supercloração?

- A** 103 g
- B** 143 g
- C** 246 g
- D** 286 g
- E** 572 g

### QUESTÃO 116

O processo de canalização dos cursos de água e a retirada de seus meandros para fins agrícolas, assim como o uso desordenado do solo próximo dos rios, têm como consequências enchentes, perda de hábitat natural, assoreamento e poluição, o que acaba levando ao fim do corpo de água. Por exemplo, a morte do Rio do Aterro, na Paraíba, foi ocasionada pela canalização, feita para fertilização do solo e produção agrícola. O solo ficou exposto e teve seus sedimentos e nutrientes carregados para dentro do rio, o que propiciou a proliferação de algas e a diminuição da capacidade de o rio fluir.

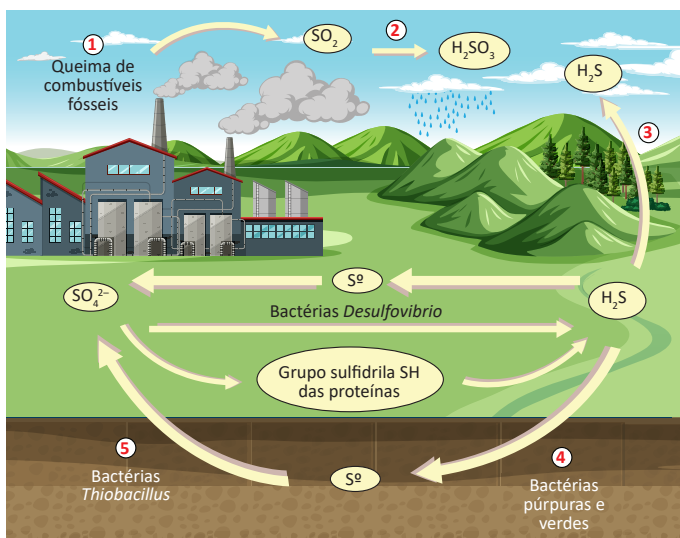
Disponível em: <https://jornal.usp.br>. Acesso em: 18 nov. 2025 (adaptado).

Uma intervenção que contribui diretamente e a longo prazo para a recuperação dos rios afetados por esse tipo de desequilíbrio é o(a)

- A** replantio da mata ciliar.
- B** aeração mecânica da água.
- C** controle de volume por barragens.
- D** biorremediação com bactérias anaeróbicas.
- E** introdução de espécies do topo da cadeia trófica.

### QUESTÃO 117

O enxofre se encontra majoritariamente retido em sedimentos e na crosta terrestre, com pequenas quantidades na atmosfera. Como não pode ser utilizado em sua forma elementar por organismos superiores, esse elemento necessita ser catalisado, sendo melhor absorvido na sua forma mais oxidada. Para que esse processo aconteça, microrganismos catalisam sua oxirredução e estabelecem o ciclo apresentado na figura a seguir.



Disponível em: <https://researchgate.net>.  
Acesso em: 25 nov. 2025 (adaptado).

Nesse ciclo, a espécie de enxofre que será absorvida pelas plantas é formada na etapa

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

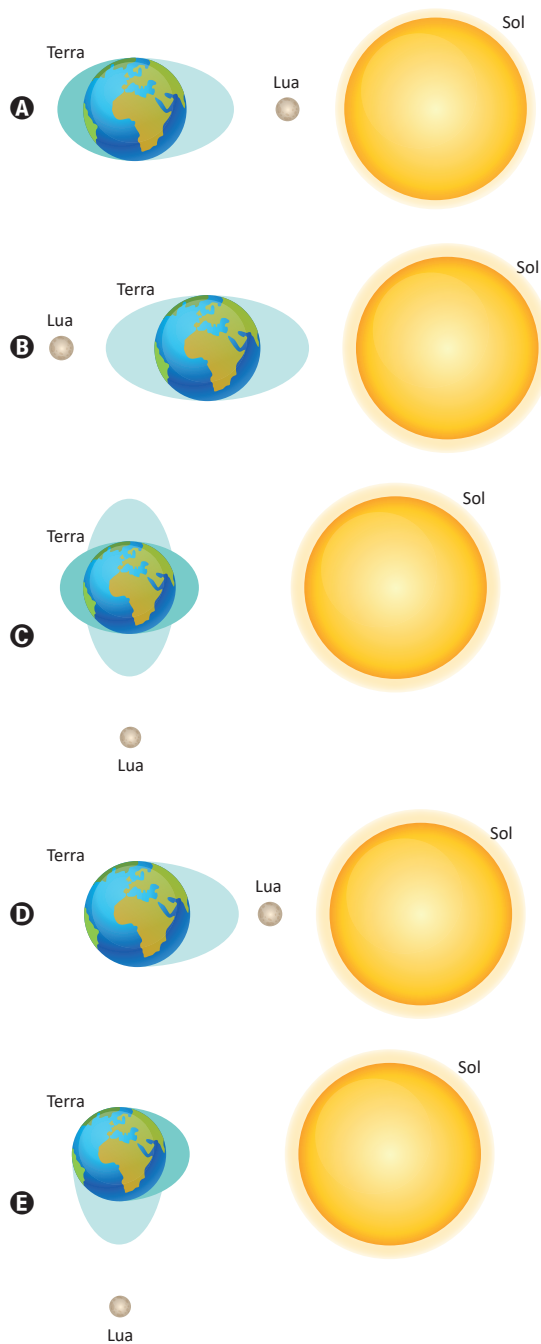
### QUESTÃO 118

A Capitania dos Portos, da Marinha do Brasil, emitiu alerta de ressaca do mar e ondas de até 3 metros nas praias do Litoral do Piauí entre o dia 28 à noite e o dia 30 pela manhã. O fenômeno deve atingir toda a área litorânea do Rio Grande do Norte até Maranhão.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 3 dez. 2025.

Segundo autoridades locais, o motivo da altura das ondas é explicado pela Maré de Sizígia, que ocorre quando a força gravitacional da Lua e a do Sol atuam no oceano de modo que a soma das suas intensidades é a maior possível. A ação gravitacional lunar gera uma elevação da água no ponto da Terra onde sua atração é maior, enquanto, no ponto oposto, aparece uma elevação de mesma intensidade produzida pela força centrífuga associada ao movimento orbital do planeta em torno do centro de massa do sistema Terra-Lua, que “empurra” a água para fora.

O mesmo mecanismo existe no sistema Terra-Sol, mas as marés solares são mais fracas, devido à distância da estrela, de modo que o seu efeito aparece apenas como um reforço secundário às marés produzidas pela Lua. Assim, a soma das intensidades gravitacionais envolvidas torna a diferença entre maré alta e maré baixa maior que o usual, produzindo as ondas da notícia. Durante o período de alerta no litoral piauiense, uma configuração possível para o sistema formado entre Terra, Sol e Lua é:



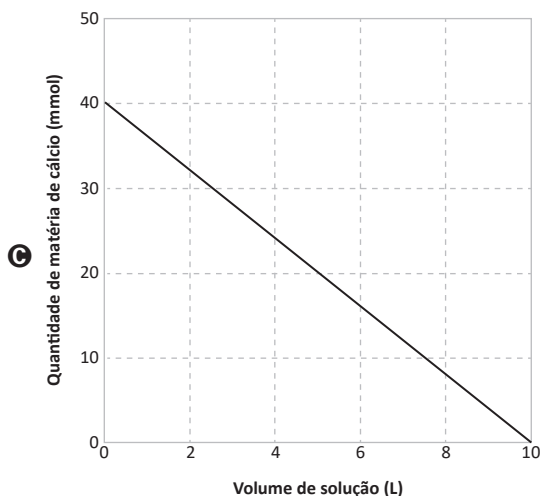
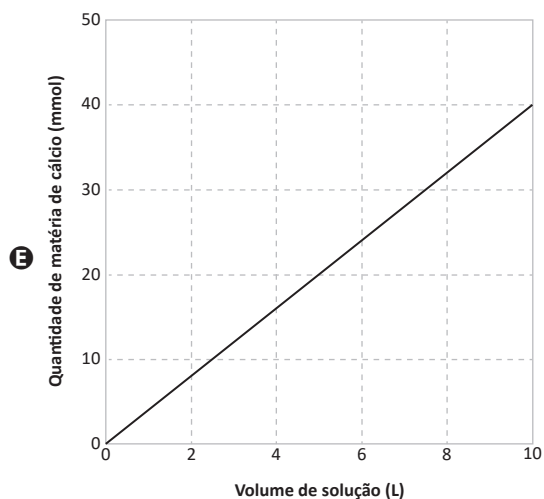
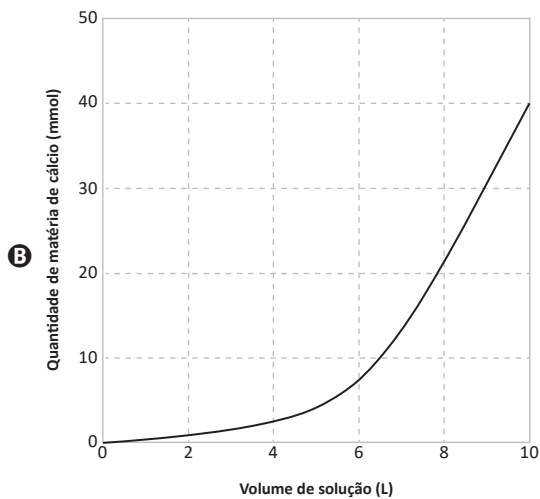
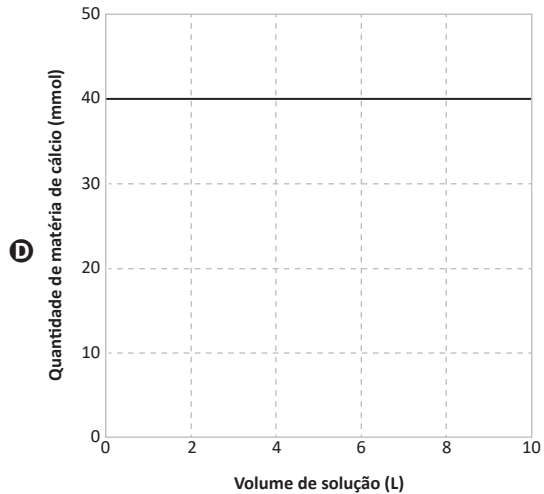
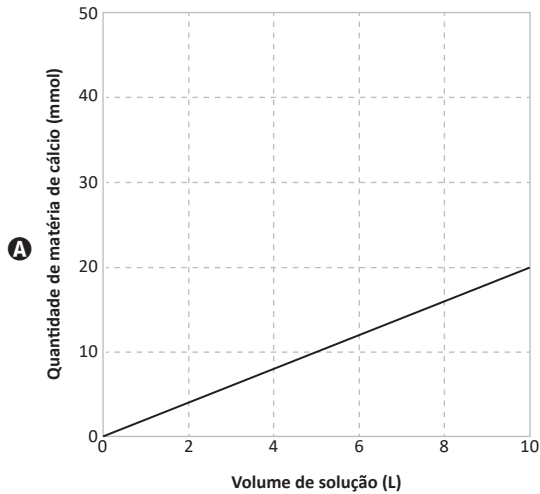
QUESTÃO 119

Pesquisas realizadas sobre o reflorestamento com mogno na Amazônia mostram que plantios comerciais de mogno apresentam como maior barreira o ataque da larva do broto, *H. grandella*. Ao se utilizarem soluções nutritivas com doses de cálcio de 160 mg Ca/L, observou-se que algumas plantas apresentaram resistência ao ataque da larva.

SILVA, S. da *et al.* Efeito do cálcio no controle da *Hypsipyla grandella* em mudas de mogno cultivadas em hidroponia. Disponível em: <https://scielo.br>. Acesso em: 13 nov. 2025 (adaptado).

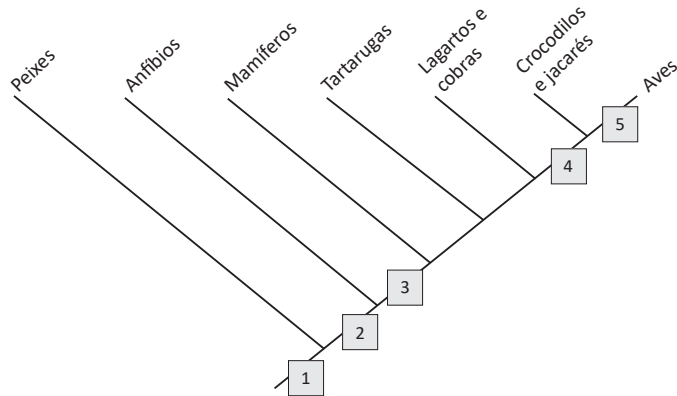
Considere a massa molar do cálcio igual a 40 g/mol.

Qual dos gráficos relaciona corretamente a quantidade de matéria de cálcio ao volume dessa solução nutritiva?



### QUESTÃO 120

A imagem mostra o cladograma dos principais grupos de animais vertebrados.

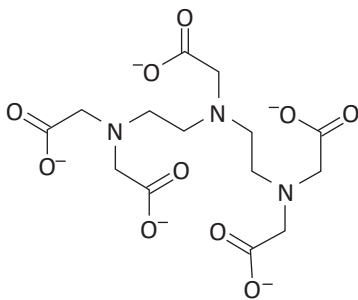


O surgimento da característica que permitiu a completa independência em relação ao ambiente aquático pelos vertebrados está indicado por

- A 1, que representa a origem das vértebras.
- B 2, que representa a respiração pelos pulmões.
- C 3, que representa a reprodução com ovo amniótico.
- D 4, que representa a regulação de temperatura interna.
- E 5, que representa a impermeabilização da pele por queratina.

### QUESTÃO 121

O ácido dietileno triamino pentacético (DTPA) é uma substância utilizada na remoção de compostos metálicos indesejáveis no processo de branqueamento da polpa de celulose, pois atua como base de Lewis formando ligações com esses cátions metálicos. Entretanto, é bastante sensível ao pH, tendo a sua funcionalidade reduzida em meios muito ácidos.



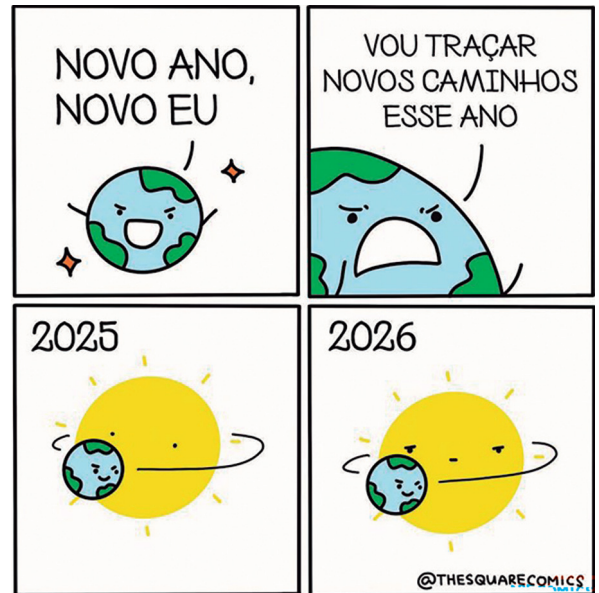
Estrutura do DTPA em meio alcalino

A redução da funcionalidade do DTPA ocorre porque, nesse meio, os

- A grupos amino do DTPA são oxidados.
- B íons metálicos precipitam na forma de sais.
- C íons metálicos passam a doar elétrons para o DTPA.
- D grupos ácidos carboxílicos do DTPA ficam desprotonados.
- E grupos doadores de elétrons atuam como bases de Brønsted-Lowry.

### QUESTÃO 122

Na tirinha a seguir, o planeta Terra aparece interagindo com o Sol, acreditando poder controlar seu movimento ao redor dele.



Disponível em: <https://instagram.com>. Acesso em: 11 nov. 2025 (adaptado).

No referencial da estrela, a força que atua sobre o planeta ao longo do movimento ilustrado é

- A radial e aponta para o Sol.
- B vertical e aponta para cima.
- C vertical e aponta para baixo.
- D radial e aponta para fora do Sol.
- E tangencial e aponta no sentido do movimento.

### QUESTÃO 123

O Napra (Núcleo de Apoio à População Ribeirinha da Amazônia), em julho de 2005, realizou um trabalho pioneiro na região ao gerar 60 eletrocardiogramas em pacientes hipertensos na comunidade de São Carlos, utilizando equipamento portátil transtelefônico. [...] Essa foi a primeira aplicação da telemedicina nas comunidades do baixo Rio Madeira, no estado de Rondônia.

Disponível em: <https://napra.org.br>. Acesso em: 15 nov. 2025.

Qual implicação direta para a saúde das comunidades ribeirinhas é gerada pelo uso desse equipamento?

- A Possibilidade de eliminação dos fatores de risco para a hipertensão.
- B Garantia da substituição completa do atendimento médico presencial.
- C Ampliação do acesso à detecção precoce de doenças cardiovasculares.
- D Diminuição de gastos públicos com a compra de medicamentos de alta complexidade.
- E Fornecimento de dados para a distribuição de vacinas específicas contra a hipertensão.

### QUESTÃO 124

A Prefeitura de Contagem deu mais um passo importante no cuidado com a saúde ocular dos estudantes de 5 a 18 anos da rede pública de ensino, com a implementação do Programa Miguilim. A iniciativa tem o objetivo de identificar problemas de visão que prejudicam o rendimento escolar dos alunos e fornecer óculos para os que tenham indicação. [...] Cláudia, mãe de uma jovem estudante de 12 anos que recebeu uma armação, contou que a consulta com oftalmologista resolveu o problema de visão da sua filha. “Ela já estava com um problema no olho, que não sabíamos o que era. Então, quando o oftalmologista fez a avaliação e explicou que essa alteração podia ser a falta de óculos, ficamos aliviados. Realmente ela não estava enxergando de longe, estava difícil para ela fazer as atividades na escola.

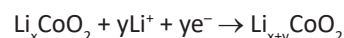
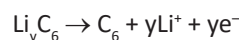
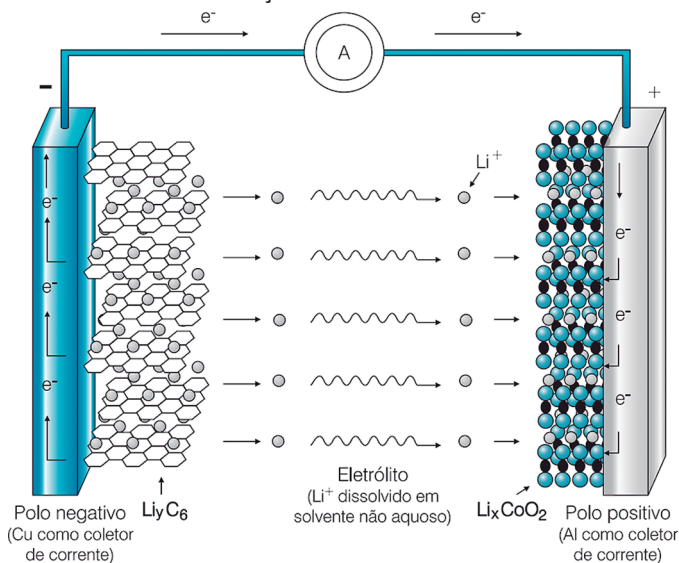
Disponível em: <https://portal.contagem.mg.gov.br>.  
Acesso em: 12 nov. 2025 (adaptado).

De acordo com o relato da mãe, a possível ametropia da filha é a

- A** miopia, e a lente corretiva indicada é a bicôncava.
- B** miopia, e a lente corretiva indicada é a plano-convexa.
- C** hipermetropia, e a lente corretiva indicada é a biconvexa.
- D** presbiopia, e a lente corretiva indicada é a plano-côncava.
- E** hipermetropia, e a lente corretiva indicada é a convexo-côncava.

### QUESTÃO 125

Os carros elétricos vêm se tornando uma alternativa sustentável aos veículos a combustão, com seu funcionamento baseado principalmente em baterias de íons de lítio, que são leves, recarregáveis e oferecem alta eficiência e autonomia, sendo hoje a principal tecnologia de armazenamento usada nesses veículos. A figura esquematiza uma célula de uma dessas baterias e as reações envolvidas.



Disponível em: <https://qnesc.sbgq.org.br>.  
Acesso em: 13 nov. 2025 (adaptado).

Qual das equações representa a reação global que ocorre durante o funcionamento de um carro elétrico?

- A**  $\text{Li}_y \text{C}_6 \rightarrow \text{C}_6 + y\text{Li}^+$
- B**  $\text{Li}_x \text{CoO}_2 + y\text{Li}^+ \rightarrow \text{Li}_{x+y} \text{CoO}_2$
- C**  $\text{Li}_{x+y} \text{CoO}_2 + \text{C}_6 \rightarrow \text{Li}_y \text{C}_6 + \text{Li}_x \text{CoO}_2$
- D**  $\text{Li}_y \text{C}_6 + \text{Li}_x \text{CoO}_2 \rightarrow \text{Li}_{x+y} \text{CoO}_2 + \text{C}_6$
- E**  $\text{Li}_x \text{CoO}_2 + 2y\text{Li}^+ \rightarrow \text{Li}_y \text{C}_6 + \text{Li}_{x+y} \text{CoO}_2$

### QUESTÃO 126

A tabela apresenta os resultados de um hemograma realizado por um paciente do sexo masculino que chegou ao pronto-socorro com queixa de dor de cabeça.

Parâmetro analisado	Valor encontrado	Valor de referência
Hemácias	5,5 milhões/mm <sup>3</sup>	4,6 milhões/mm <sup>3</sup> a 6,2 milhões/mm <sup>3</sup>
Hemoglobinas	16,5 g/dL	13 g/dL a 18 g/dL
Hematócrito (porcentagem de hemácias em relação ao volume total de sangue)	48%	40% a 54%
Neutrófilos	9 000/mm <sup>3</sup>	1 500/mm <sup>3</sup> a 8 000/mm <sup>3</sup>
Linfócitos	30 000/mm <sup>3</sup>	1 000/mm <sup>3</sup> a 4 000/mm <sup>3</sup>
Monócitos	400 células/μL	200 células/μL a 1000 células/μL
Eosinófilos	200 células/μL	<500 células/μL
Basófilos	100 células/μL	<200 células/μL
Plaquetas	380 000 mm <sup>3</sup>	150 000/mm <sup>3</sup> a 400 000/mm <sup>3</sup>

Com base nos resultados do exame, o paciente apresenta um quadro mais provável de

- A** anemia.
- B** hemorragia.
- C** desidratação.
- D** crise alérgica.
- E** infecção bacteriana.

### QUESTÃO 127

O pinhão, alimento típico de festas juninas, é produzido a partir das sementes de gimnospermas, como as araucárias, que podem ser encontradas ainda penduradas nas pinhas ou então dispersas no chão, de onde podem ser coletadas.



Disponível em: <https://commons.wikimedia.org>.  
Acesso em: 15 nov. 2025.

Esse alimento é produzido por meio de um mecanismo reprodutivo que depende do(a)

- A** água para permitir que os gametas se encontrem.
- B** vento para levar os grãos de pólen até o estróbil feminino.
- C** animal polinizador para transferir o néctar de uma flor à outra.
- D** clima seco para romper os esporângios e liberar os esporos no ar.
- E** fogo para distanciar as sementes e permitir a entrada dos esporos.

### QUESTÃO 128

Nas usinas termelétricas de ciclo combinado, a conversão de energia ocorre em duas etapas integradas. Primeiro, atua o ciclo de Brayton, típico das turbinas a gás: o ar é comprimido, segue para a câmara de combustão – na qual o combustível é queimado – e depois se expande na turbina, produzindo trabalho para girar o gerador. Mesmo após deixar a turbina, os gases de escape ainda têm muita energia térmica, que, em usinas convencionais, seria desperdiçada pela chaminé. No ciclo combinado, no entanto, esses gases aquecem uma caldeira de recuperação, transformando água em vapor que aciona uma segunda turbina, iniciando o ciclo de Rankine. Após essa expansão, o vapor entra no condensador, um trocador de calor de paredes rígidas sem dispositivos móveis, no qual a condensação começa praticamente de imediato. Nessa etapa, ocorre uma transformação aproximadamente isobárica, na qual o vapor libera calor e se torna líquido saturado. Esse processo permite que a água retorne às condições iniciais do ciclo, garantindo operação contínua e eficiente da usina.

No ciclo de Rankine, durante a etapa de remoção do calor, o gás

- A** libera calor sensível.
- B** comprime-se de modo adiabático.
- C** transforma-se sem realizar trabalho.
- D** reduz sua temperatura até o ponto de fusão.
- E** varia seu volume linearmente com a temperatura.

### QUESTÃO 129

Bromélias e líquens serviram de base de dados num estudo realizado por pesquisadores com o objetivo de traçar um mapa das fontes de poluição por metais e compará-las com o perfil de industrialização e urbanização da região monitorada. Para identificar e quantificar os elementos químicos, as amostras das plantas foram pulverizadas em um reator e bombardeadas com um fluxo de partículas. Dessa forma, são produzidos isótopos radioativos dos elementos químicos que se quer determinar.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>.  
Acesso em 24 nov. 2025 (adaptado).

Para que a técnica seja efetiva, as amostras devem ser bombardeadas com

- A prótons.
- B elétrons.
- C nêutrons.
- D pósitrons.
- E neutrinos.

### QUESTÃO 130

A ruptura do tendão do calcâneo, popularmente chamado de tendão de Aquiles, causa a divisão completa do tendão em dois segmentos independentes, comprometendo seriamente a capacidade de movimentar pés e pernas. [...] São mais frequentes em esportistas que praticam modalidades de impacto e força, nos atletas de fim de semana ou por uso excessivo ou impróprio do sistema locomotor.

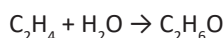
Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br>. Acesso em: 15 nov. 2025.

Uma pessoa que sofre essa lesão tem um processo vital comprometido, porque esse tecido é responsável por

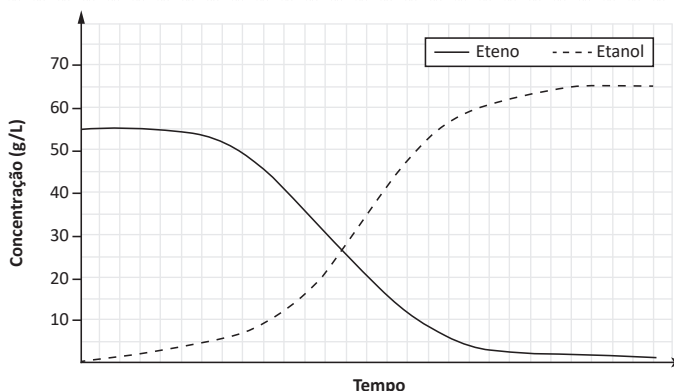
- A promover a sustentação rígida e mineralizada do corpo.
- B preencher espaços e servir de apoio para epitélios e órgãos.
- C garantir o isolamento térmico e o armazenamento de energia.
- D suportar grandes tensões mecânicas entre o músculo e o osso.
- E amortecer o choque entre as extremidades dos ossos nas articulações.

### QUESTÃO 131

A hidratação catalítica é uma forma alternativa de obtenção de etanol que utiliza o eteno como reagente, sendo uma forma de aproveitar esse produto do craqueamento do petróleo para produção de combustíveis. A equação química a seguir representa essa transformação.



Durante um teste desse processo, as concentrações de produto e reagente foram monitoradas, obtendo-se o gráfico a seguir.



Considere as massas molares: eteno = 28 g/mol; etanol = 46 g/mol.

Nesse teste, o rendimento da reação foi mais próximo de

- A 10%.
- B 28%.
- C 65%.
- D 72%.
- E 85%.

### QUESTÃO 132

Os grandes herbívoros estão presentes na África há milhões de anos e exercem elevada pressão seletiva sobre a vegetação campestre. Na América do Sul, os grandes herbívoros foram extintos e, desde então, a pressão por herbivoria tem sido minimizada, sendo os fatores abióticos as principais pressões seletivas. Recentemente, diversas gramíneas africanas foram trazidas ao Brasil como pastagem e espalharam-se por grandes extensões, sendo consideradas algumas das invasoras mais agressivas do cerrado. A intensa produtividade das gramíneas africanas, que geram grande quantidade de biomassa combustível, pode alterar o regime de fogo das áreas invadidas aumentando a frequência, a área e a intensidade do fogo.

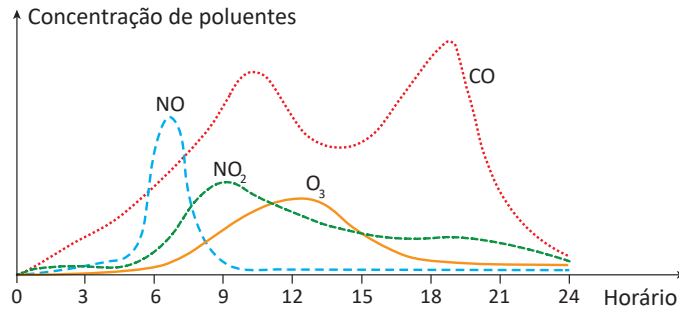
Disponível em: <https://periodicos.meioambiente.mg.gov.br>.  
Acesso em: 10 nov. 2025 (adaptado).

Segundo o texto, a introdução dessas gramíneas gera um impacto ambiental que tem como consequência direta e imediata o(a)

- A alteração do ciclo de nutrientes do solo.
- B diminuição da cobertura vegetal arbustiva.
- C aumento da competição por recursos hídricos.
- D redução da diversidade de espécies vegetais nativas.
- E alteração da previsibilidade e da extensão de áreas atingidas pelo fogo.

**QUESTÃO 133**

Em grandes centros urbanos, as emissões veiculares e industriais liberam óxidos de nitrogênio, carbono e compostos orgânicos voláteis na atmosfera. Ao longo do dia, a concentração desses compostos varia conforme o gráfico apresentado a seguir.



NOVAIS, Vera. *Ozônio: aliado ou inimigo*. São Paulo: Scipione, 1998 (adaptado).

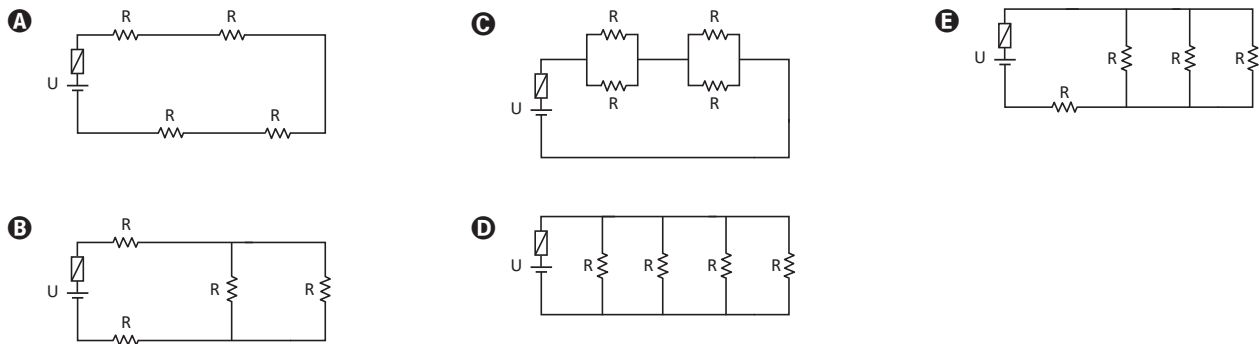
Essa variação de componentes atmosféricos tem como implicação a ocorrência do(a)

- A** inversão térmica, devido à retenção dos poluentes nas camadas próximas ao solo.
- B** smog fotoquímico, provocado pela decomposição fotoquímica do dióxido de nitrogênio.
- C** efeito estufa, agravado pelo aumento da combustão incompleta dos combustíveis fósseis ao longo do dia.
- D** degradação da camada de ozônio, uma vez que o resfriamento noturno do ar impede a formação de ozônio.
- E** mudança no ciclo hidrológico, decorrente da dificuldade de evaporação da água na presença de poluentes.

**QUESTÃO 134**

Em um curso técnico de eletrônica, a turma é instruída a priorizar a segurança, obedecendo as normas técnicas e as especificações de cada componente do circuito. Nessa perspectiva, um dispositivo de controle que permite interromper o fluxo de corrente elétrica é o fusível, que desarma o circuito quando o valor da corrente ultrapassa um limite pré-determinado.

Foi proposta uma atividade aos alunos com o intuito de compreender o controle da intensidade de corrente elétrica, na qual forneceu-se um fusível de especificação nominal de 2 A, ligado a um gerador ideal  $U$  de 12 V e quatro resistores  $R$  de  $18 \Omega$  cada um. Dentre os circuitos possíveis de serem montados pela turma, aquele que será desarmado pelo fusível é



**QUESTÃO 135**

Hormônios sexuais, que começam a ser produzidos na puberdade, são os principais responsáveis pelas alterações das características da pele, assim como pelo surgimento da acne. As lesões aparecem com mais frequência na face, mas também podem ocorrer nas costas, nos ombros e no peito. [...] Pode ocorrer piora relacionada a situações de estresse ou no período menstrual. A acne não é contagiosa e não se relaciona à “sujeira” na pele ou no sangue.

Disponível em: [www.sbd.org.br](http://www.sbd.org.br). Acesso em: 15 nov. 2025.

Considerando a estrutura da pele, uma ação que pode auxiliar no tratamento dessa doença seria

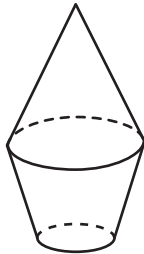
- A** desobstruir as glândulas sebáceas.
- B** reduzir a circulação sanguínea na derme.
- C** reforçar a camada de pele queratinizada.
- D** limpar os folículos capilares da hipoderme.
- E** neutralizar as glândulas sudoríparas da derme.

**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

**Questões de 136 a 180**

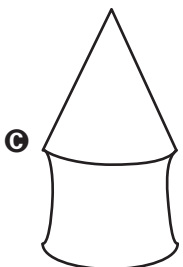
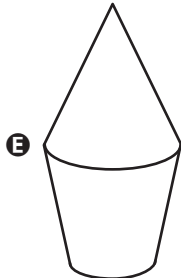
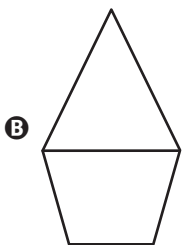
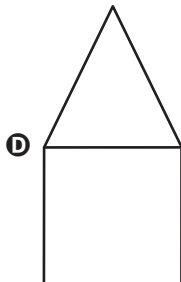
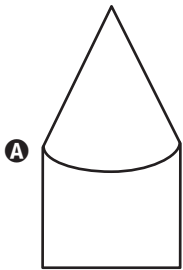
**QUESTÃO 136**

Um laboratório de prototipagem possui dois equipamentos interligados: uma impressora 3D e uma impressora comum de papel. Um usuário solicitou à impressora 3D a produção de uma peça única cuja parte superior tem o formato de um cone reto, enquanto a parte inferior tem o formato de um tronco de cone reto, conforme ilustrado a seguir.



Após concluir a fabricação da peça, o sistema enviou automaticamente para a impressora comum de papel o comando para imprimir a vista frontal desse objeto tridimensional.

A figura impressa na folha corresponde a qual representação?



**QUESTÃO 137**

Um artista plástico foi contratado para restaurar um mural de  $830 \text{ m}^2$  pintado na lateral de um prédio histórico. Ele, então, decidiu construir duas propostas de pagamento para apresentar à prefeitura. A primeira proposta já foi concluída e considera a cobrança de um valor fixo de R\$ 7 500,00, acrescido de R\$ 75,00 por cada metro quadrado a ser restaurado. Já a segunda proposta ainda está em construção, de modo que, até o momento, foi estabelecido apenas o valor fixo a ser cobrado, que será de R\$ 12 480,00.

Para não ter prejuízo, a segunda proposta deve considerar um valor total equivalente a, pelo menos, o valor total da primeira proposta.

Nessas condições, o menor valor a ser cobrado por metro quadrado na segunda proposta deve ser, em real, igual a

- A** 45,00.
- B** 56,00.
- C** 60,00.
- D** 66,00.
- E** 69,00.

**QUESTÃO 138**

Uma empresa de táxi aéreo mantém um programa de neutralização de carbono em que planta mudas nativas em uma região de reflorestamento para compensar a emissão de suas aeronaves. A quantidade de mudas plantadas é determinada em função da distância percorrida em cada voo.

O quadro a seguir mostra a quantidade de mudas que devem ser plantadas conforme a distância percorrida.

Distância percorrida (km)	Quantidade de mudas que devem ser plantadas
300	50
700	90
1 100	130

Nessas condições, a quantidade de mudas que devem ser plantadas para um voo de 2 310 km é

- A** 251.
- B** 270.
- C** 273.
- D** 297.
- E** 385.

### QUESTÃO 139

Uma empresa montadora de automóveis realiza uma avaliação detalhada da qualidade dos componentes dos seus veículos antes de liberá-los para o mercado. Cada lote de produção é inspecionado com base em critérios de qualidade específicos, que recebem diferentes pesos conforme sua importância para o desempenho e a segurança do veículo. No quadro a seguir, estão as notas atribuídas para cada critério referente a um determinado lote e os respectivos pesos associados a eles.

Critério de qualidade	Nota	Peso
Resistência estrutural	8,5	4
Desempenho do motor	9,0	3
Desempenho dos sistemas eletrônicos	7,0	2
Acabamento interior	6,0	1

A média das notas atribuídas a esse lote, considerando os seus respectivos pesos, é igual a

- A 9,0.
- B 8,5.
- C 8,1.
- D 7,7.
- E 7,2.

### QUESTÃO 140

Para reduzir o número de acidentes em uma rodovia estadual, uma equipe de engenharia de tráfego instalou um sistema de detecção automática de excesso de velocidade. Os dados preliminares mostraram que:

- 12% dos veículos que passam pelo ponto de monitoramento excedem a velocidade da rodovia;
- 90% dos veículos que excedem a velocidade são detectados pelo sistema;
- 5% dos veículos que não excedem a velocidade geram falso alarme.

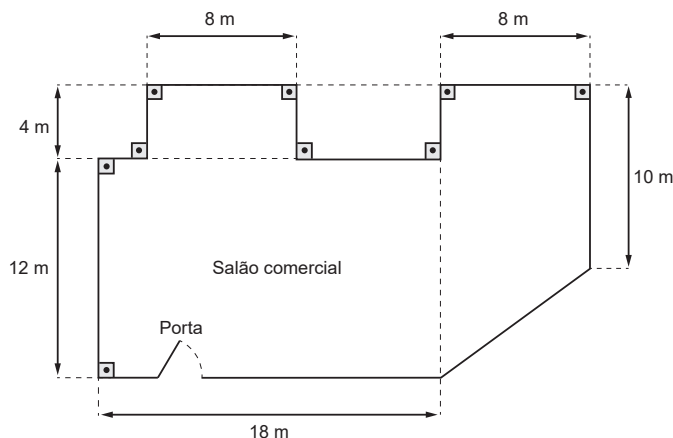
Antes de decidir se o sistema será adotado em toda a rodovia, a equipe quer estimar a probabilidade de um veículo ter excedido a velocidade realmente, dado que o sistema emitiu alarme. Essa probabilidade servirá para avaliar se o sistema é confiável o suficiente para sustentar a intervenção em toda a via.

Com base nas informações fornecidas, essa probabilidade é de, aproximadamente,

- A 0,11.
- B 0,29.
- C 0,71.
- D 0,90.
- E 0,95.

### QUESTÃO 141

O proprietário de um salão comercial, cuja planta baixa está representada a seguir, planeja reformar o rodapé do ambiente.



Para fazer a reforma, o proprietário contatou cinco profissionais, os quais indicaram cada um o comprimento de rodapé que precisaria para o serviço, conforme indicado a seguir.

- Profissional 1: 77 m;
- Profissional 2: 80 m;
- Profissional 3: 83 m;
- Profissional 4: 87 m;
- Profissional 5: 90 m.

Para reduzir os custos, o proprietário pretende contratar o profissional que indicou precisar da menor quantidade de rodapé, considerando que o revestimento percorrerá todo o contorno do salão, com exceção do espaço destinado à porta, que mede 1,20 m de largura.

Nessas condições, o profissional que deverá ser contratado é o

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

**QUESTÃO 142**

A partir do experimento de Oersted, foi estabelecida a Lei de Biot-Savart que permite determinar o módulo  $B$  do campo magnético originado por uma corrente elétrica  $I$ . Segundo essa lei, para um condutor retilíneo, o módulo do campo magnético – em tesla (T) – é diretamente proporcional à corrente elétrica – em ampère (A) – e inversamente proporcional à distância  $r$  do fio – em metro (m) – por meio da constante  $\mu$  de permeabilidade magnética do vácuo.

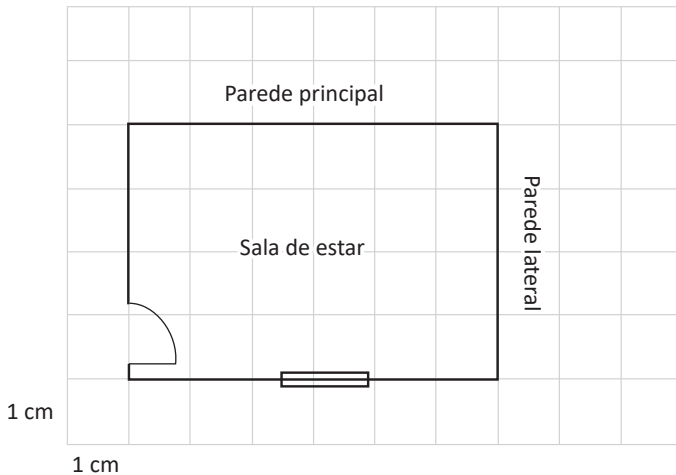
Disponível em: [www.dfi.ufs.br](http://www.dfi.ufs.br). Acesso em: 6 dez. 2025 (adaptado).

Com base no texto, a unidade de medida adequada para a constante de permeabilidade magnética do vácuo é

- A  $T \cdot m \cdot A^{-1}$
- B  $T \cdot m^{-1} \cdot A^{-1}$
- C  $T \cdot m \cdot A$
- D  $T \cdot m^2 \cdot A^{-1}$
- E  $T \cdot m^2 \cdot A$

**QUESTÃO 143**

Uma sala de estar será reformada e teve sua planta baixa construída por um arquiteto, que reduziu as medidas reais do ambiente proporcionalmente, para permitir sua representação em papel.



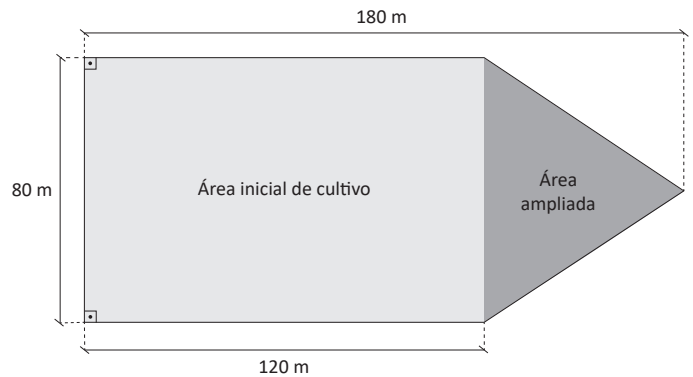
A parede principal da sala de estar tem 3 metros de comprimento na realidade, enquanto a parede lateral tem 2 metros.

A escala utilizada pelo arquiteto para representar a sala de estar na planta baixa foi

- A 1 : 5.
- B 1 : 6.
- C 1 : 50.
- D 1 : 100.
- E 1 : 250.

**QUESTÃO 144**

Em uma comunidade rural, a área destinada ao cultivo coletivo foi ampliada após a construção de um novo reservatório. O terreno disponível para o plantio passou a ter o formato e as dimensões mostrados na figura a seguir.



Considere que 1 hectare corresponde a  $10\,000\text{ m}^2$ .

Após a ampliação, a área total destinada ao plantio passou a ser, em hectare, igual a

- A 0,72.
- B 1,14.
- C 1,20.
- D 1,32.
- E 1,44.

**QUESTÃO 145**

Uma cooperativa é responsável pela produção de colares feitos de sementes que precisam ser polidas em máquinas especiais. O planejamento inicial estipulou que 10 máquinas de polimento, operando com máxima eficiência, conseguiriam processar em 12 dias o lote de sementes necessário para uma determinada encomenda. No entanto, devido a uma necessidade de redução no prazo de entrega dessa encomenda, a gestão da cooperativa determinou que esse tempo de polimento fosse reduzido em exatamente 4 dias.

Considere que todas as máquinas têm a mesma capacidade de polimento e que a eficiência de trabalho se mantém constante.

O número de máquinas adicionais que precisaram ser ativadas para o polimento do lote ser concluído no novo tempo estabelecido foi igual a

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

### QUESTÃO 146

O infográfico a seguir apresenta o número de turistas estrangeiros, em milhão, que visitaram o Brasil durante o ano de 2023. A Argentina liderou o *ranking* e, segundo o dado percentual destacado, o número de turistas argentinos equivale a 32% do total de turistas que visitaram o Brasil naquele ano.



Disponível em: <https://poder360.com.br>.  
Acesso em: 26 nov. 2025 (adaptado).

Os visitantes dos países que se encontram da 2ª à 10ª posição representam que percentual aproximado do total de turistas que visitaram o Brasil em 2023?

- A 13,5%
- B 26,7%
- C 45,5%
- D 58,7%
- E 68,0%

### QUESTÃO 147

Uma plataforma digital especializada na venda de ingressos para diversos tipos de eventos disponibilizou cinco cupons promocionais exclusivos para novos usuários. Cada cupom pode ser usado apenas uma vez, não sendo possível aplicar mais de um por compra.

A seguir, estão descritas as vantagens de cada cupom disponibilizado pela plataforma.

- 10OFF: 10% de desconto em cada ingresso e isenção da taxa de serviço.
- 15OFF: 15% de desconto sobre o total dos ingressos e isenção da taxa de serviço.
- 20OFF: 20% de desconto no ingresso mais caro e 50% de desconto na taxa de serviço.
- 35OFF: desconto fixo de R\$ 35,00 para compras a partir de R\$ 150,00.
- 40OFF: 40% de desconto no ingresso de menor valor.

Um novo usuário selecionou dois ingressos: um de R\$ 100,00 e outro de R\$ 80,00, e vai escolher um dos cupons disponibilizados. Sabe-se que o sistema da plataforma digital aplica automaticamente uma taxa de serviço única de R\$ 10,00 ao carrinho e que o cliente escolherá o cupom que lhe gerar o menor valor final a ser pago.

Diante dessas condições, qual cupom ele vai escolher?

- A 10OFF
- B 15OFF
- C 20OFF
- D 35OFF
- E 40OFF

### QUESTÃO 148

É comum que a plateia de programas de TV seja composta de pessoas que se deslocam em caravanas – grupos organizados que viajam de ônibus com o objetivo de assistir à gravação.

Entre os 200 participantes da plateia de um programa de TV, 40 são jovens de uma comunidade local que vieram por meio de uma dessas caravanas. Ao final do programa, um dos patrocinadores realizará um sorteio entre todos os presentes no auditório.

Considere que todas as pessoas têm a mesma chance de serem sorteadas.

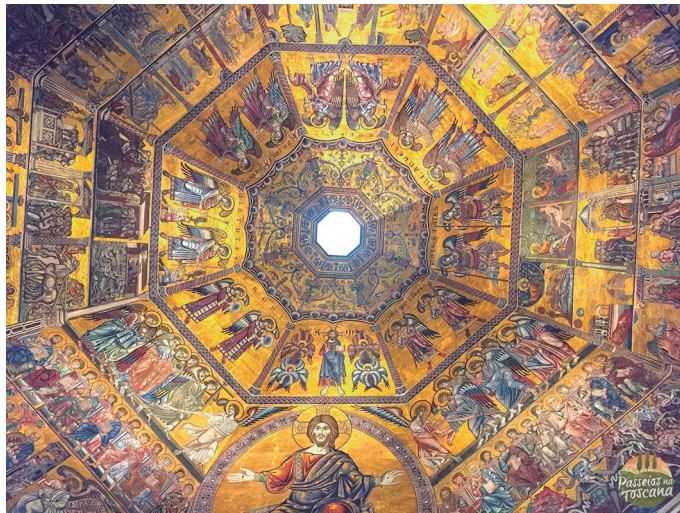
Qual é a probabilidade de que o sorteado seja um desses jovens?

- A  $\frac{1}{4}$
- B  $\frac{1}{5}$
- C  $\frac{1}{40}$
- D  $\frac{1}{160}$
- E  $\frac{1}{200}$

### QUESTÃO 149

O monumento mais antigo da Piazza del Duomo está bem na frente da fachada da Catedral de Florença, é o Batistério de San Giovanni.

A cúpula interna do Batistério tem oito faixas, que são cobertas por um mosaico em um fundo dourado. Todo o trabalho de decoração da cúpula foi longo e árduo e durou de 1270 até o início de 1300, contando com artistas importantes locais, como Cimabue, Coppo di Marcovaldo e Meliore.



Disponível em: <https://passeiosnatoscana.com>. Acesso em: 5 dez. 2025 (adaptado).

Ao observar a forma geométrica central da cúpula interna, que se repete de modo concêntrico em diferentes níveis, identifica-se um polígono que caracteriza a base dessa estrutura arquitetônica.

Que polígono é esse?

- A** Pentágono.
- B** Hexágono.
- C** Heptágono.
- D** Octógono.
- E** Decágono.

### QUESTÃO 150

Uma empresa de distribuição analisa o desempenho semanal de duas equipes responsáveis pela entrega de encomendas em diferentes regiões da cidade. O setor de qualidade registrou o tempo médio de entrega e o desvio padrão desses tempos para cada equipe, ambos medidos em minuto. Esses registros foram referentes a um período de oito semanas seguidas.

Equipe	Tempo médio de entrega (min)	Desvio padrão (min)
A	42	9
B	38	4

Para renovar seu contrato com uma grande rede varejista, a empresa precisa indicar qual equipe apresenta maior regularidade no tempo de entrega, critério apontado como fundamental pelo cliente, que prioriza previsibilidade, e não apenas rapidez.

Com base nessas informações, qual é a equipe que a empresa de distribuição deve indicar para a renovação do contrato com a rede varejista?

- A** A, pois, embora tenha maior variação, compensa pelo tempo médio superior.
- B** A, pois apresenta maior tempo médio e maior desvio padrão, indicando maior consistência.
- C** B, pois seu menor tempo médio garante previsibilidade das entregas.
- D** B, pois apresenta menor variabilidade dos tempos, o que indica maior regularidade.
- E** Qualquer uma das duas, pois apresentam regularidades semelhantes devido à diferença pequena entre os tempos médios.

### QUESTÃO 151

Um instituto cultural está coordenando a montagem de uma exposição permanente em um casarão do século XIX, cujo destaque será um antigo painel de azulejos portugueses. A etapa mais complexa desse processo envolve a limpeza, a organização e a fixação das peças, atividade que exige grande precisão técnica.

Inicialmente, uma equipe com 6 técnicos especializados foi designada para realizar todo o trabalho dentro de um prazo de 90 dias. No entanto, devido à antecipação da data de inauguração da exposição, o prazo para que o trabalho fosse realizado foi alterado para 54 dias.

Considere que todos os técnicos têm a mesma produtividade.

O número total de técnicos que a equipe deverá ter para cumprir o novo prazo é

- A 4.
- B 6.
- C 8.
- D 10.
- E 12.

### QUESTÃO 152

Um grupo de viajantes pretende compor o roteiro da próxima viagem incluindo três reservas ecológicas distintas entre dez opções disponíveis, não importando a ordem das visitas. Entretanto, devido às condições de transporte interno, decidiram que, se incluírem a Reserva A, também deverão incluir a Reserva B; caso contrário, nenhuma das duas poderá fazer parte da escolha.

A quantidade de maneiras de selecionar as três reservas é

- A 56.
- B 58.
- C 64.
- D 120.
- E 128.

### QUESTÃO 153

A atividade econômica brasileira apresentou queda no mês de setembro deste ano [2025], de acordo com informações divulgadas pelo Banco Central. O Índice de Atividade Econômica do Banco Central (IBC-Br) diminuiu 0,2% em relação ao mês anterior.

Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br>.

Acesso em: 20 nov. 2025 (adaptado).

Em fração irredutível, essa diminuição do IBC-Br pode ser representada por

- A  $\frac{1}{5}$
- B  $\frac{1}{50}$
- C  $\frac{1}{500}$
- D  $\frac{1}{5000}$
- E  $\frac{1}{50000}$

### QUESTÃO 154

Uma artesã produz caixas de madeira decoradas e as comercializa por meio de uma plataforma de vendas *online*. Para manter seu negócio funcionando, ela arca com um custo fixo mensal de R\$ 85,00, valor que corresponde às taxas da plataforma e ao serviço de internet. Além disso, o custo de produção de cada caixa é de R\$ 12,50, incluindo o valor da caixa em estado bruto, os materiais de pintura e a embalagem.

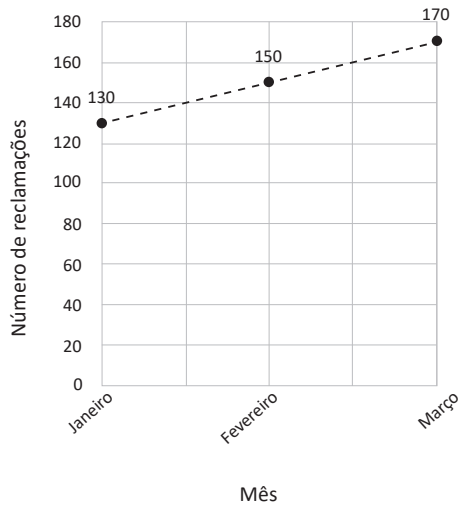
Com o objetivo de calcular seus gastos mensais, a artesã deseja representar o custo total mensal (C), em real, em função da quantidade (x) de caixas produzidas no mês.

A expressão que representa o custo total mensal dessa artesã em função da quantidade de caixas produzidas no mês é

- A  $C = 12,50 \cdot x$
- B  $C = 85,00 \cdot x$
- C  $C = 97,50 \cdot x$
- D  $C = 12,50 + 85,00 \cdot x$
- E  $C = 85,00 + 12,50 \cdot x$

### QUESTÃO 155

O órgão que defende os direitos do consumidor de uma certa cidade realizou um levantamento sobre o número de reclamações por atraso na entrega de produtos em compras *online*, registradas entre janeiro e março do ano vigente.



Considere que a tendência apresentada no gráfico tenha sido mantida durante todo o ano.

Com base nisso, em dezembro desse ano, o número de reclamações por atraso na entrega de produtos em compras *online* foi igual a

- A 240.
- B 260.
- C 310.
- D 330.
- E 350.

### QUESTÃO 156

Após perceber um aumento inesperado na conta de água, o proprietário de uma residência resolveu verificar o sistema hidráulico da casa logo pela manhã, às 8h. Durante a inspeção, identificou um vazamento em um dos registros responsáveis pelo abastecimento da caixa-d'água.

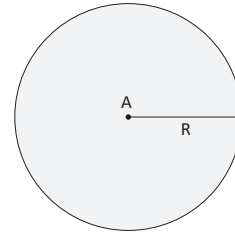
Como o encanador só poderia iniciar o reparo às 16h do dia seguinte, o morador posicionou um balde sob o local do vazamento e constatou que a perda de água ocorria de forma constante: 350 mL a cada 20 minutos.

Com base nessas informações, o volume total de água desperdiçado desde a identificação do vazamento até o início do conserto foi, em litro, igual a

- A 3,36.
- B 8,40.
- C 33,60.
- D 84,00.
- E 336,00.

### QUESTÃO 157

Um agricultor pretende instalar em seu pomar um sistema de irrigação formado por aspersores giratórios de 360°. Cada aspersor, denotado pelo ponto A na figura a seguir, libera água em uma região com formato circular, cuja área molhada depende do alcance do jato, dado pelo raio R, conforme a figura.



Sabendo que, quanto maior a área de cobertura, maior o custo do equipamento, o agricultor deseja comprar o aspersor que cubra pelo menos 100 m<sup>2</sup> e que seja o mais barato possível.

Há cinco tipos de aspersores disponíveis no mercado, com os seguintes alcances:

- Tipo I: R = 5 m;
- Tipo II: R = 6 m;
- Tipo III: R = 10 m;
- Tipo IV: R = 16 m;
- Tipo V: R = 17 m.

Use 3 como valor aproximado para  $\pi$ .

O agricultor deverá adquirir o aspersor do tipo

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

### QUESTÃO 158

Um carro de teste percorre uma estrada em três etapas distintas, 1, 2 e 3, com o objetivo de analisar o consumo de combustível em diferentes condições.

A distância total percorrida D, medida em quilômetro, é o fator principal de análise. Em cada etapa, o tempo gasto ( $T_1$ ,  $T_2$  e  $T_3$ , respectivamente) e a velocidade média ( $V_1$ ,  $V_2$  e  $V_3$ , nessa ordem) são monitorados, sendo expressos em hora e em quilômetro por hora, respectivamente.

A expressão que representa a distância total percorrida, em quilômetro, em função dos tempos e das velocidades médias de cada uma das três etapas é

- A  $D = (V_1 + V_2 + V_3) \cdot (T_1 + T_2 + T_3)$
- B  $D = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{T_1 + T_2 + T_3}$
- C  $D = V_1 + V_2 + V_3 + T_1 + T_2 + T_3$
- D  $D = (V_1 \cdot T_1) + (V_2 \cdot T_2) + (V_3 \cdot T_3)$
- E  $D = \frac{V_1}{T_1} + \frac{V_2}{T_2} + \frac{V_3}{T_3}$

### QUESTÃO 159

Em agosto, uma rede de cafeterias reajustou em 30% o preço de suas bebidas devido ao aumento no custo dos grãos especiais. No mês seguinte, setembro, ocorreu um novo reajuste, dessa vez de 10%, acompanhando a variação do mercado.

Em outubro, para estimular as vendas durante um feriado prolongado, a rede lançou uma promoção temporária: aplicou um desconto sobre os preços reajustados, reduzindo-os novamente ao valor original apenas durante o período da campanha.

Qual é o valor mais próximo do percentual de desconto que foi aplicado durante esse feriado prolongado?

- A 63%
- B 60%
- C 40%
- D 33%
- E 30%

### QUESTÃO 160

Uma empresa de educação ao ar livre oferece um curso sobre os princípios do *Leave No Trace* a gestores de parques e profissionais da área, com foco na minimização de impactos ambientais.

Na última turma desse curso, foi realizada uma pesquisa de satisfação com os participantes, os quais deveriam atribuir uma nota de 0 a 10 ao curso. Os dados coletados estão dispostos no quadro a seguir.

Participante	Nota de satisfação (0 a 10)
1	8,5
2	7,5
3	9
4	7,5
5	10
6	8
7	9,5
8	6,5
9	9
10	8,5
11	7,5
12	10

A mediana das notas recebidas por esse curso nessa pesquisa de satisfação é

- A 6,5.
- B 7,5.
- C 8,0.
- D 8,5.
- E 9,5.

### QUESTÃO 161

Uma construtora, após monitorar a geração de entulho em suas obras, identificou uma média de 0,2 tonelada de resíduos por metro quadrado construído. Para reduzir esse índice, ela propôs implantar um novo sistema de reciclagem em um canteiro cuja área total construída é de 5 000 m<sup>2</sup>, com o objetivo de avaliar a eficácia da medida.

A iniciativa será considerada eficiente se a geração total de entulho for, no mínimo, 20 toneladas menor do que o valor estimado pela média.

Nessas condições, qual deve ser a quantidade máxima de entulho gerada nesse canteiro, em tonelada, para que a medida seja considerada eficiente?

- A 1 250
- B 1 020
- C 1 004
- D 996
- E 980

### QUESTÃO 162

Em um terminal portuário de lanchas de pequeno porte, a altura das marés  $M$ , em metro, foi modelada em função do tempo  $t$ , em hora, decorrido após a meia-noite, por meio da função trigonométrica a seguir.

$$M(t) = 1,5 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6} \cdot t\right) + 2,5$$

A altura das marés é um fator crucial para avaliar a segurança diária do porto. O desempenho operacional é classificado conforme a altura mínima  $M_0$ , em metro, que as marés atingem, de acordo com as categorias a seguir:

- Risco iminente:  $M_0 < 0,5$
- Risco alto:  $0,5 \leq M_0 < 1,0$
- Risco moderado:  $1,0 \leq M_0 < 1,5$
- Risco baixo:  $1,5 \leq M_0 < 2,5$
- Navegação segura:  $2,5 \leq M_0$

A classificação de risco operacional desse terminal portuário é

- A Risco iminente.
- B Risco alto.
- C Risco moderado.
- D Risco baixo.
- E Navegação segura.

### QUESTÃO 163

Urano está a cerca de 2,8 bilhões de quilômetros do Sol. O sétimo planeta do Sistema Solar é gigante, gelado e estudado pelos cientistas desde que o astrônomo William Herschel o descobriu, em 1781.

Disponível em: <https://nationalgeographicbrasil.com>.  
Acesso em: 20 nov. 2025.

Em um projeto de astronomia, uma professora deseja apresentar aos alunos as distâncias dos planetas ao Sol, escrevendo cada distância na forma de número inteiro, com todos os seus algarismos.

O número escrito pela professora para representar a distância de Urano ao Sol, em quilômetro, é

- A** 2 800 000.
- B** 280 000 000.
- C** 2 080 000 000.
- D** 2 800 000 000.
- E** 20 800 000 000.

### QUESTÃO 164

Uma central de atendimento classifica os chamados recebidos de acordo com o tipo de demanda, utilizando as seguintes siglas: A, para problema de acesso; S, para solicitação de suporte; M, para pedido de migração de sistema; C, para demanda de configuração de sistema; e D, para dúvidas.

Após a classificação, os chamados são organizados em uma fila a fim de serem solucionados pelos atendentes. Essa fila segue um padrão cíclico de priorização, que se repete continuamente na seguinte sequência: A – S – A – S – M – C – C – D – D. Esse ciclo é adotado como padrão pelo sistema de gerenciamento de chamados, com o objetivo de assegurar que todos os tipos de demanda sejam atendidos de forma equilibrada ao longo dos dias.

A central estabelece que, a cada dia útil, devem ser solucionados exatamente 15 chamados. Considere que, na segunda-feira de determinada semana, a lista de chamados pendentes iniciava conforme a sequência apresentada, isto é, o primeiro chamado correspondia ao primeiro termo da sequência, o segundo chamado ao segundo termo, e assim sucessivamente.

Com base nisso, qual foi o tipo de demanda do primeiro chamado solucionado na quarta-feira?

- A** Problema de acesso.
- B** Solicitação de suporte.
- C** Pedido de migração de sistema.
- D** Demanda de configuração de sistema.
- E** Dúvidas.

### QUESTÃO 165

Uma editora utiliza dois sistemas, S1 e S2, para catalogar as imagens produzidas em dois projetos educacionais: A e B. Em ambos os sistemas, as imagens são classificadas em cinco tipos: ilustração, fotografia, gráfico, mapa e tabela. As quantidades registradas por cada sistema estão organizadas nas matrizes S1 e S2 a seguir, em que as linhas representam os projetos (sendo a primeira linha referente ao projeto A e a segunda, ao projeto B), e as colunas correspondem aos tipos de imagem, respeitando-se a ordem mencionada anteriormente.

$$S1 = \begin{bmatrix} 10000 & 10400 & 9600 & 8600 & 10000 \\ 9200 & 9600 & 8000 & 9200 & 9400 \end{bmatrix}$$

$$S2 = \begin{bmatrix} 10800 & 9200 & 8000 & 10800 & 10200 \\ 9800 & 10000 & 11200 & 10000 & 10400 \end{bmatrix}$$

Considerando-se o total catalogado pelos dois sistemas, que tipo de imagem foi o mais registrado?

- A** Ilustração.
- B** Fotografia.
- C** Gráfico.
- D** Mapa.
- E** Tabela.

### QUESTÃO 166

Um artesão fabrica um jogo de tabuleiro com peças em madeira. Atualmente, uma das peças tem formato de paralelepípedo reto retângulo com 40 mm de altura, 12 mm de largura e 15 mm de comprimento. Ele quer criar uma versão do jogo, modificando apenas o formato das peças, e pretende que essa peça, especificamente, tenha o formato de um cone reto com 50 mm de altura.

Para manter o gasto com material, o artesão conservará o volume original das peças, mesmo após a modificação do formato.

Utilize 3 como valor aproximado para  $\pi$ .

Nessas condições, o raio da nova peça será, em milímetro, igual a

- A** 12.
- B** 15.
- C** 20.
- D** 24.
- E** 27.

### QUESTÃO 167

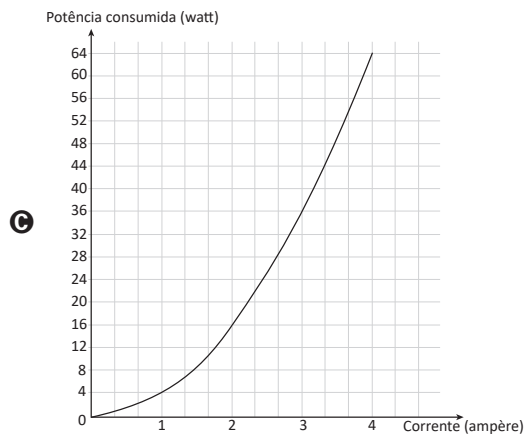
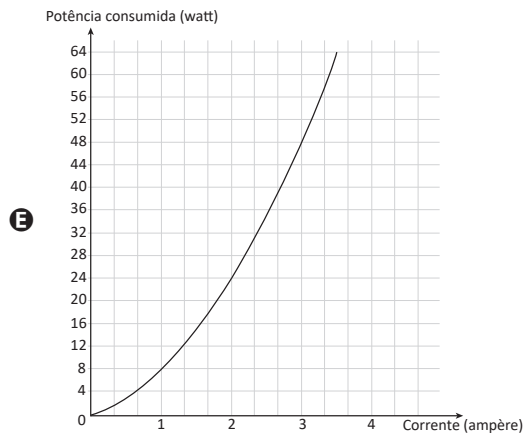
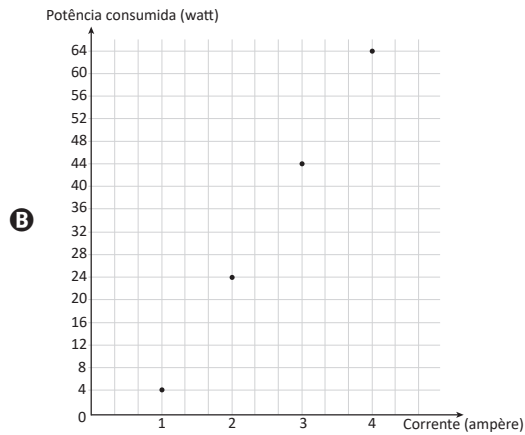
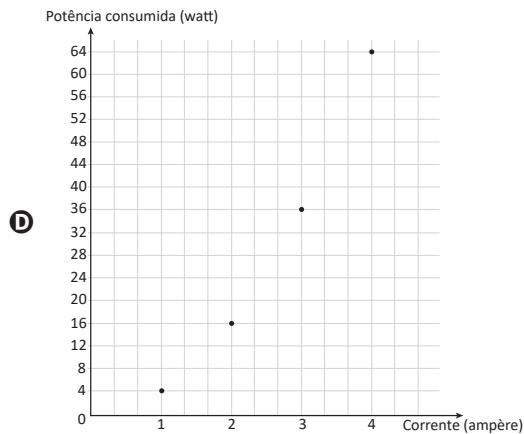
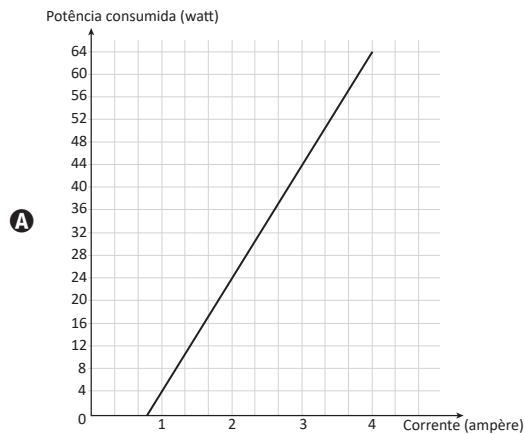
O responsável técnico de uma empresa avaliou o consumo de potência ( $P$ ), em watt, de um equipamento elétrico em função da corrente ( $i$ ), em ampère, que o alimenta. Em seus testes, verificou que, quando a corrente era de 1 ampère, o aparelho consumia 4 watts e que, para cada aumento na corrente, o consumo de potência crescia de maneira não linear, aumentando mais rapidamente a cada novo nível de corrente.

Após as medições, foram obtidos os seguintes valores:

- Para 1 ampère, o consumo é de 4 watts.
- Para 2 ampères, o consumo é de 16 watts.
- Para 3 ampères, o consumo é de 36 watts.
- Para 4 ampères, o consumo é de 64 watts.

Com esses dados, o responsável técnico elaborou um gráfico que representava corretamente a potência consumida em função da corrente elétrica fornecida ao equipamento.

O gráfico que mais se assemelha ao que foi elaborado pelo responsável técnico é



### QUESTÃO 168

Um pequeno agricultor registrou, ao longo de uma semana – de segunda-feira a sábado –, a quantidade diária de cacau colhida, em quilograma. Os valores anotados foram: 188, 225, 227, 203, 245 e 188 kg.

Com o objetivo de estabelecer um indicador de desempenho de sua produção, o agricultor calculou a média diária da quantidade colhida no período, também em quilograma.

O valor numérico obtido para esse indicador foi o mais próximo de

- A 188.
- B 193.
- C 213.
- D 225.
- E 245.

### QUESTÃO 169

Uma fabricante de placas de alumínio utiliza um sensor para medir a espessura de suas placas sem danificá-las. Esse sensor se baseia no princípio de que a radiação é atenuada ao passar através de um material.

A intensidade da radiação  $I$  detectada pelo sensor é dada pela função exponencial  $I(d) = I_0 \cdot e^{-kd}$ , em que  $I_0$  é a intensidade inicial de radiação, em watt por metro quadrado ( $W/m^2$ ),  $k$  é a constante de atenuação do material por milímetro, e  $d$  é a espessura da placa, em milímetro (mm).

Para garantir que a produção esteja dentro do padrão, a fabricante determina que a intensidade mínima da radiação detectada deve ser de  $600 W/m^2$ .

Considere  $I_0 = 1\,000 W/m^2$  e  $k = 0,05 mm^{-1}$  e utilize  $-0,51$  como valor aproximado para  $\ln(0,6)$ .

Nessas condições, a espessura máxima das placas de alumínio deve ser, em milímetro, igual a

- A 9,8.
- B 10,2.
- C 12,0.
- D 20,0.
- E 23,6.

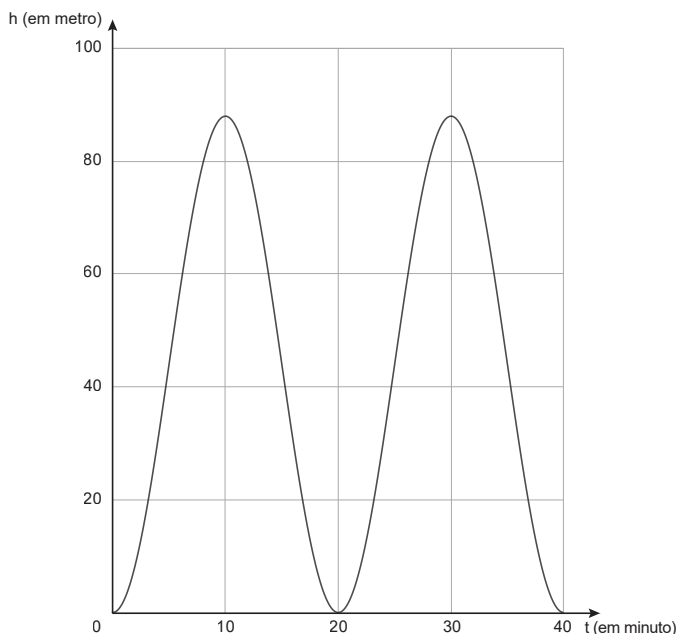
### QUESTÃO 170

#### A roda-gigante do Rio

Na terra de uma das sete maravilhas do mundo, a roda-gigante é o passeio ideal para quem quer curtir as belezas da cidade de um ângulo inesquecível. Com cabines climatizadas, qualquer momento é transformado em uma aventura leve e divertida para todas as idades.

Disponível em: <https://rio.yupstar.com.br>. Acesso em: 24 nov. 2025 (adaptado).

Um técnico de engenharia monitorou o movimento de uma cabine da roda-gigante do Rio ao longo de duas voltas completas. No início do monitoramento, a cabine se encontrava no ponto mais baixo. Durante a observação, ele registrou a altura  $h$ , em metro, dessa cabine em relação ao solo ao longo do tempo  $t$ , em minuto. O gráfico cartesiano a seguir ilustra a variação da altura dessa cabine em função do tempo.



O tempo mínimo necessário para que essa cabine atingisse seu ponto mais alto foi, em minuto, igual a

- A 10.
- B 15.
- C 20.
- D 25.
- E 30.

### QUESTÃO 171

Uma empresa de decoração produz conjuntos de luminárias artesanais. Cada conjunto é composto de 1 luminária principal e peças decorativas penduradas ao seu redor.

O primeiro modelo possui 3 peças decorativas; o segundo, 6; o terceiro, 9; e assim sucessivamente, sempre acrescentando-se 3 peças em relação ao modelo anterior.

Um cliente encomendou os 10 primeiros modelos dessa linha para decorar um único ambiente. Por esse motivo, todos os modelos serão enviados misturados nas caixas, para que a equipe de instalação receba tudo junto.

Para o transporte, a empresa utiliza caixas com capacidade para 15 itens cada, considerando luminárias principais e peças decorativas. No estoque, ainda restam 5 caixas vazias, que serão usadas no atendimento desse pedido.

Qual é o número mínimo de caixas adicionais que a empresa deverá providenciar para conseguir embalar todo o pedido desse cliente?

- A 13
- B 12
- C 7
- D 6
- E 5

### QUESTÃO 172

Uma empresa de jogos digitais desenvolveu um jogo no qual a personagem principal deve lançar projéteis de uma catapulta, posicionada ao nível do solo, com o objetivo de atingir alvos suspensos no ar. Em certo momento do jogo, a altura  $h$  do projétil lançado foi expressa, em centímetro, ao longo do tempo  $t$ , em segundo, pela parábola descrita pela função  $h(t) = -5t^2 + 20t$ .

Para garantir que toda a trajetória dos projéteis lançados seja exibida na tela, os desenvolvedores definiram que a altura do espaço destinado à apresentação da trajetória deve ser, no mínimo, 2 cm maior que a altura necessária.

Para o projétil citado anteriormente, foram consideradas as cinco possibilidades a seguir para a altura do espaço destinado à apresentação de sua trajetória.

- Possibilidade 1: 4 cm;
- Possibilidade 2: 6 cm;
- Possibilidade 3: 17 cm;
- Possibilidade 4: 20 cm;
- Possibilidade 5: 22 cm.

Considere que o gráfico seja ajustado proporcionalmente às diferentes telas dos dispositivos que exibirem o jogo.

Nessas condições, para garantir que toda a trajetória do projétil lançado será exibida na tela, a possibilidade que deve ser escolhida é a

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

### QUESTÃO 173

Um escritório de engenharia está avaliando qual modelo construtivo utilizar para a edificação de um conjunto de imóveis em um condomínio. Cada unidade terá uma área total de  $100 \text{ m}^2$ .

Cinco modelos estão sendo considerados – identificados por I, II, III, IV e V – e cada um deles utiliza combinações distintas entre quatro sistemas construtivos: S1, S2, S3 e S4. A escolha do modelo mais adequado será baseada no menor custo total de construção por unidade.

O quadro 1 apresenta o custo de implementação por metro quadrado de cada um dos quatro sistemas construtivos. Já o quadro 2 mostra, para cada modelo construtivo, como a área total das unidades é distribuída percentualmente entre os sistemas S1, S2, S3 e S4. A partir dessas informações, é possível calcular o custo total por modelo e identificar o que é mais econômico.

Sistema construtivo	S1 (Alvenaria estrutural)	S2 (Steel frame)	S3 (Concreto convencional)	S4 (Madeira engenhada)
Custo (R\$/m <sup>2</sup> )	1 800	1 200	2 400	600

Modelo construtivo	S1 (%)	S2 (%)	S3 (%)	S4 (%)
I	0	30	50	20
II	40	0	20	40
III	20	10	50	20
IV	50	20	10	20
V	50	50	0	0

Nessas condições, qual modelo construtivo será escolhido pelo escritório de engenharia para a edificação dos imóveis desse condomínio?

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

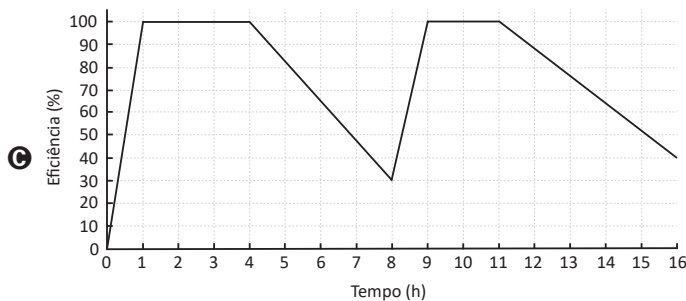
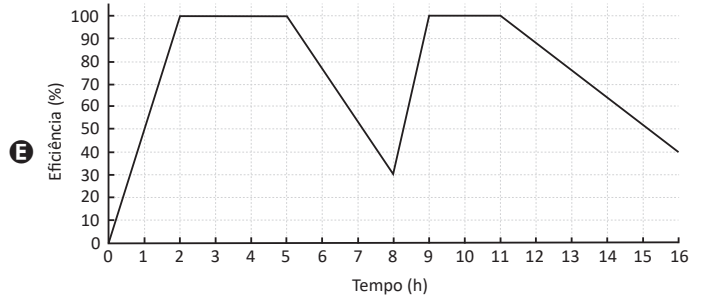
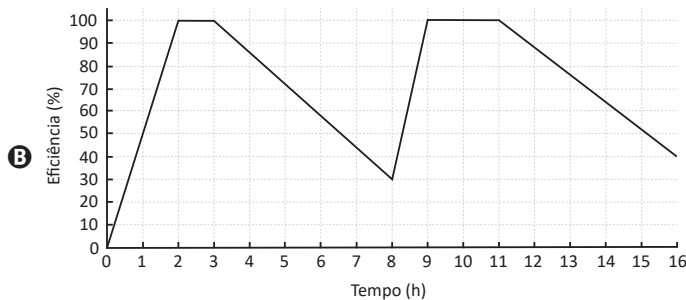
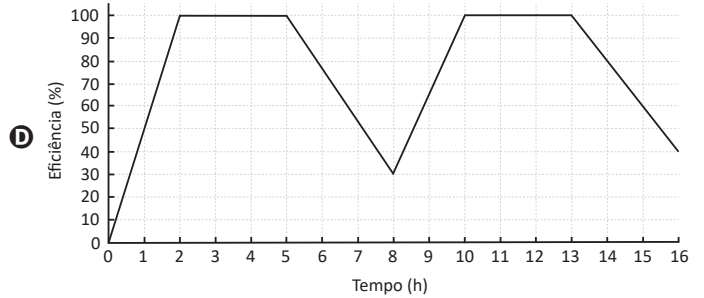
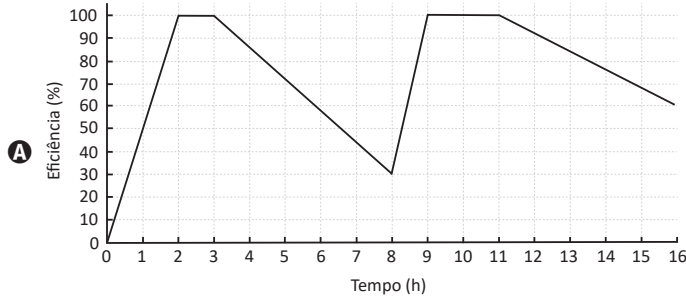
**QUESTÃO 174**

Um pesquisador avalia a eficiência de um fertilizante agrícola administrado em duas aplicações, com intervalo de 8 horas entre elas.

Após a primeira aplicação, a eficiência cresce linearmente do valor inicial até atingir 100% ao final de 2 horas, mantendo-se nesse patamar por 3 horas. Em seguida, decresce linearmente até atingir 30% de eficiência na 8ª hora de experimento.

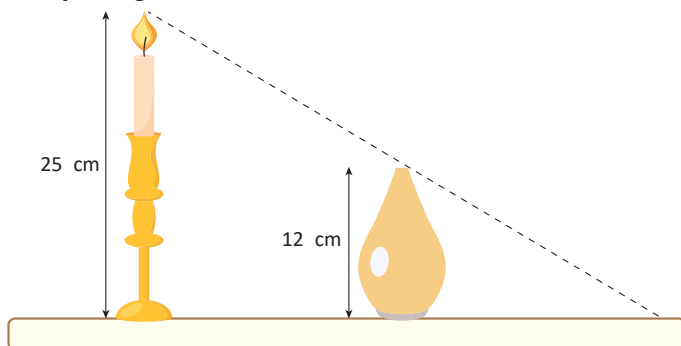
Nesse instante, ocorre a segunda aplicação. A eficiência volta a crescer linearmente, alcançando novamente 100% após 1 hora, permanecendo nesse valor por 2 horas. Da 11ª até a 16ª hora, a eficiência decresce linearmente até atingir 40%.

O gráfico que representa essa variação temporal da eficiência é



### QUESTÃO 175

Durante uma queda de energia, um ambiente ficou iluminado apenas pela luz de uma vela colocada sobre um castiçal em cima de uma mesa. A alguns centímetros dessa vela, havia um vaso decorativo que permaneceu posicionado no mesmo plano da mesa. A luminosidade da chama da vela projetava a sombra desse vaso sobre a superfície, conforme o esboço a seguir.



À medida que a vela queimava, sua altura diminuía, fazendo com que a extremidade da sombra projetada pelo vaso se distanciasse dele. Em determinado momento, observou-se que o comprimento dessa sombra passou a ser igual à altura do próprio vaso. Considere que a chama da vela mantenha a mesma altura durante todo o processo e que a base do vaso está a 10 cm da base do castiçal em que está a vela.

Quantos centímetros a vela derreteu até que esse fenômeno fosse observado?

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

### QUESTÃO 176

Um trabalhador deseja adquirir um pote reutilizável para levar sua marmita ao trabalho. Para conservar melhor a temperatura dos alimentos, ele deve escolher o pote com menor área superficial interna total (incluindo a tampa), pois, assim, as trocas de calor com o recipiente serão reduzidas, mantendo a comida quente por mais tempo.

O quadro a seguir apresenta os modelos de potes disponíveis:

Modelo	Formato	Dimensões internas
I	Prisma retangular	10 cm × 19 cm × 6 cm
II	Prisma retangular	11 cm × 20 cm × 5 cm
III	Cilindro	Raio de 9 cm e altura de 5 cm
IV	Prisma de base quadrada	Aresta da base de 13 cm e altura de 7 cm
V	Prisma de base quadrada	Aresta da base de 15 cm e altura de 5 cm

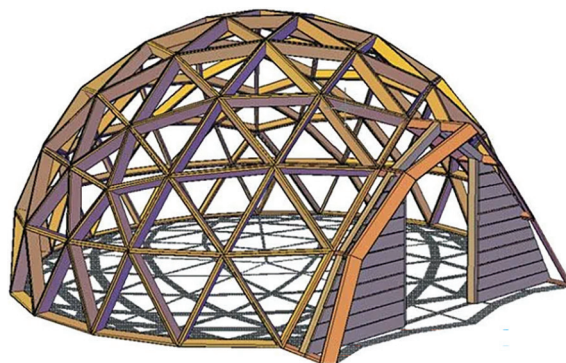
Utilize 3 como aproximação para  $\pi$ .

Nessas condições, o pote que deve ser adquirido pelo trabalhador é o de modelo

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

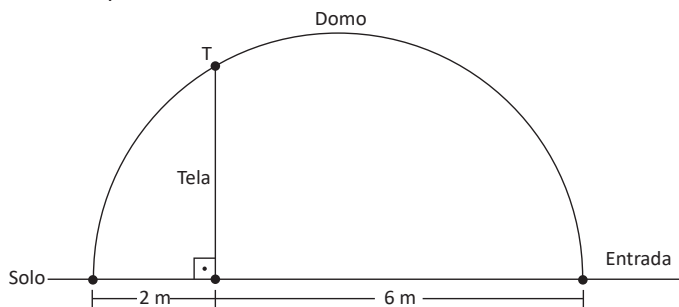
### QUESTÃO 177

Um domo geodésico é uma estrutura arquitetônica tridimensional construída a partir da montagem de vários triângulos, geralmente feitos de materiais leves, como madeira ou bambu, conforme a figura a seguir.



Disponível em: <https://villelastay.com.br>. Acesso em: 6 dez. 2025 (adaptado).

Em um domo em forma de semiesfera, será instalada uma tela no lado oposto à entrada da estrutura. A figura a seguir apresenta a vista lateral do domo e algumas dimensões do local destinado à instalação dessa tela, cujo ponto superior é indicado por T.



A distância, em linha reta, entre o solo e o ponto T corresponde à altura do local previsto para a fixação da tela.

Considere 1,73 como valor aproximado para  $\sqrt{3}$ .

Desse modo, qual é a medida, em metro, dessa distância?

- A 2,83
- B 3,46
- C 4,00
- D 4,47
- E 6,93

### QUESTÃO 178

Na emergência de um hospital, será alocada uma equipe de auxiliares de enfermagem para otimizar o fluxo de pacientes em espera de atendimento. O sistema exibe, para cada setor, o tempo médio para se concluir o atendimento de cada paciente e a quantidade de pacientes aguardando na fila.

A seguir, estão apresentadas as informações exibidas pelo sistema.

- **Traumatologia:** Tempo médio por paciente: 12 minutos; Fila: 5 pacientes.
- **Clínica médica:** Tempo médio por paciente: 6 minutos; Fila: 9 pacientes.
- **Cardiologia:** Tempo médio por paciente: 5 minutos; Fila: 6 pacientes.
- **Ortopedia:** Tempo médio por paciente: 15 minutos; Fila: 2 pacientes.
- **Pediatria:** Tempo médio por paciente: 8 minutos; Fila: 3 pacientes.

O tempo total de espera de cada setor é determinado pela soma da duração de todos os atendimentos dos pacientes aguardando na fila. A alocação da equipe de auxiliares de enfermagem será feita no setor com o maior tempo total de espera.

Com base nessas informações, o setor que deverá receber a equipe de auxiliares de enfermagem é o de

- A** traumatologia.
- B** clínica médica.
- C** cardiologia.
- D** ortopedia.
- E** pediatria.

### QUESTÃO 179

A idade  $t$ , em ano, de uma amostra pode ser determinada pela relação entre a quantidade restante ( $N$ ) de carbono-14 e a quantidade original ( $N_0$ ) no momento da morte do organismo,

utilizando-se a fórmula  $t = \frac{\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)}{-k}$ , em que a constante  $k$  representa o decaimento do carbono-14, sendo dada por  $k \cong 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ ano}^{-1}$ .

Um artefato encontrado em uma escavação arqueológica foi submetido à análise laboratorial, a qual indicou que a quantidade restante de carbono-14 era igual a 50% da quantidade original.

Utilize 0,693 como aproximação para  $\ln 2$ .

Nessas condições, a idade aproximada do artefato é, em ano, igual a

- A** 17 316.
- B** 14 430.
- C** 11 550.
- D** 5 775.
- E** 4 167.

### QUESTÃO 180

Uma fotógrafa profissional pretende organizar, em um único sábado, quatro sessões fotográficas, cada uma destinada a um cliente distinto. Para isso, ela dispõe de sete horários diferentes: quatro no estúdio e três ao ar livre, sendo possível atender a exatamente um cliente por horário.

Três clientes apresentam restrições quanto ao local da sessão; dois deles não desejam ser fotografados ao ar livre; e um não quer utilizar o estúdio. Já o quarto cliente não tem qualquer restrição, podendo ser atendido em qualquer um dos locais. Cada cliente deve ocupar apenas um horário, respeitando integralmente suas restrições individuais.

Desse modo, o número de maneiras distintas de a fotógrafa distribuir as quatro sessões é

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



# 3º Simulado SAS **enem** 2026