

# EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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



2º Simulado SAS  
enem 2026

CADERNO  
**1**  
AZUL

**Período de aplicação: 16/05/2026 a 18/05/2026**

SAS ENEM 2026 SAS ENEM 2026 SAS ENEM 2026

A escola está proibida de realizar o exame antes do início do período oficial (16/05/2026) e de divulgar a prova antes ou durante o período de aplicação, que ocorre de 16/05/2026 a 18/05/2026. 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.

**Percebemos a importância da nossa voz quando somos silenciados**

## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES:

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.**

Este simulado é protegido por direitos autorais do SAS Plataforma de Educação, e seu uso está restrito exclusivamente às instituições de ensino parceiras e aos alunos da plataforma. É expressamente proibido a reprodução, a cópia ou o compartilhamento, total ou parcial, sem autorização prévia e por escrito, sendo tal conduta passível de configuração de ato ilícito por violação de direitos autorais.

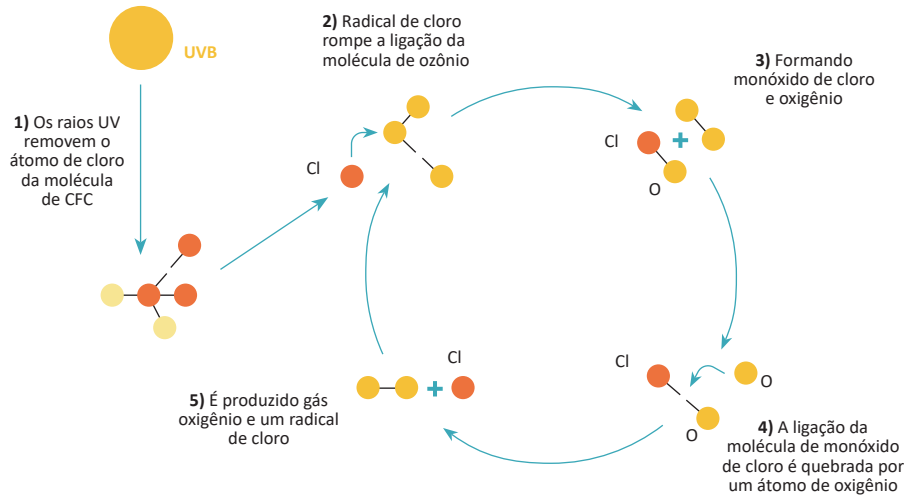
Em caso de suspeita de vazamento de provas, denuncie pelo nosso canal oficial: <https://contatoseguro.com.br/pt/sasplataformadeeducacao/relato/denuncia>.

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91

Em 1985, identificou-se que os responsáveis pela degradação da camada de ozônio eram os gases CFC (clorofluorcarboneto), lançados pelos seres humanos, que interagem com o ozônio participando do ciclo representado a seguir.



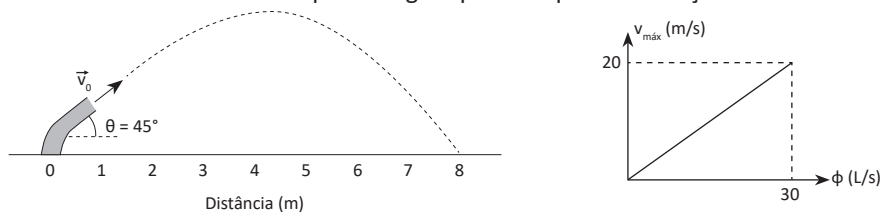
Disponível em: <https://blog.recigases.com>. Acesso em: 19 nov. 2025 (adaptado).

Os produtos formados a partir da degradação do ozônio apresentam geometria

- A linear.
- B angular.
- C trigonal.
- D piramidal.
- E tetraédrica.

#### QUESTÃO 92

A figura a seguir mostra um sistema simples para irrigação de uma pequena plantação com 8 canteiros, distantes entre si por 1 m e posicionados frontalmente ao irrigador. Esse projeto conta com um cano de inclinação fixa, do qual as gotas de água podem sair com diversas velocidades, sempre paralelas ao cano e dependentes da vazão de água  $\Phi$ , que pode ser controlada por meio de um registro. O gráfico mostra a velocidade máxima que uma gota pode adquirir em função da vazão de água.



Considere que a aceleração da gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e que a resistência do ar é desprezível. Além disso, considere  $\sqrt{80}$  igual a 9. Para que o irrigador do projeto seja capaz de atender a todos os canteiros, a vazão mínima, em L/s, deve ser mais próxima de

- A 6.
- B 9.
- C 12.
- D 14.
- E 30.

### QUESTÃO 93

As usinas hidrelétricas, historicamente, sempre foram vistas como uma das principais opções de geração de energia renovável, com baixas emissões de gases poluentes. Todavia, ultimamente cresceram os questionamentos de que as emissões atribuídas a uma usina hidrelétrica poderiam ser expressivas ao se contabilizar aquelas associadas aos reservatórios de água. Quando uma área de vegetação é alagada e são alteradas as condições locais, alteram-se também os processos nos ecossistemas e, conseqüentemente, o balanço geral de carbono.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *Nota Técnica EPE/DEA/SMA 012/2022*: emissão de gases de efeito estufa em reservatórios hidrelétricos. Brasília, 2022 (adaptado).

Essas áreas alagadas alteram significativamente esse balanço ao provocar um(a)

- A** aumento da fotossíntese de algas que fixam gás carbônico.
- B** aumento da respiração aeróbica de peixes que emitem gás carbônico.
- C** aumento da decomposição anaeróbica por bactérias que emitem metano.
- D** redução da combustão de incêndios naturais que emitem gases do efeito estufa.
- E** redução da sedimentação de matéria orgânica que produz os combustíveis fósseis.

### QUESTÃO 94

Em um estudo sobre a ação de fármacos experimentais em células germinativas masculinas, cinco substâncias com potencial de dano celular foram empregadas. Após a observação dos seus respectivos efeitos *in vitro*, as principais alterações observadas foram reunidas no quadro a seguir.

| Substância | Alteração observada                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I          | Redução na produção de ATP, inibindo a motilidade celular.                                             |
| II         | Má formação dos flagelos, inviabilizando o deslocamento da célula.                                     |
| III        | Irregularidade na superfície membranosa na região da cabeça, alterando a forma celular.                |
| IV         | Redução na produção de enzimas hidrolíticas, inibindo a capacidade de fertilização.                    |
| V          | Inibição da condensação da cromatina, afetando a estruturação do material genético na espermatogênese. |

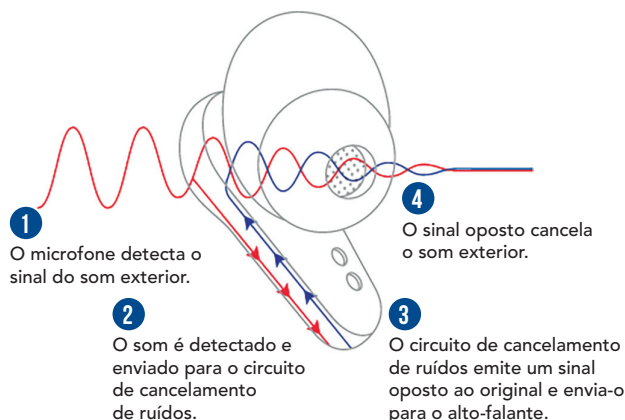
Qual das substâncias empregadas no estudo tem ação diretamente nos centríolos da célula?

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

### QUESTÃO 95

A imagem a seguir apresenta esquematicamente o funcionamento de um fone de ouvido com cancelamento ativo de ruídos (ANC, do inglês Active Noise Cancelling). Essa é uma tecnologia que usa microfones para captar e anular ruídos externos, criando um ambiente mais silencioso para ouvir música ou se concentrar.

#### COMO FUNCIONA O CANCELAMENTO ATIVO DE RUÍDOS (ANC)?



Disponível em: <https://support.spc.es>. Acesso em: 30 ago. 2025.

A tecnologia mencionada anteriormente funciona por meio da redução de qual qualidade do som?

- A** Altura.
- B** Timbre.
- C** Intensidade.
- D** Frequência.
- E** Velocidade.

### QUESTÃO 96

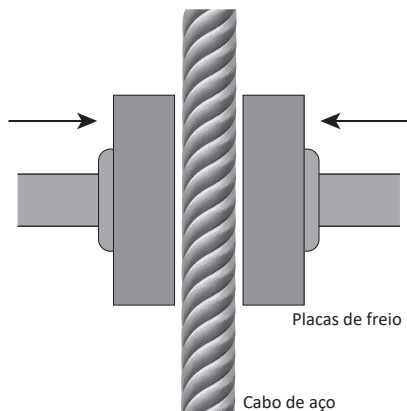
As distrofias hereditárias de retina, caracterizadas pela lenta e progressiva degeneração dessa estrutura, estão relacionadas a heranças monogênicas em fotorreceptores e podem apresentar diversos *loci* em cromossomos autossômicos, sexuais e até mitocondriais. Dessa forma, diversas pesquisas buscam intervir nessa condição pela inserção de material genético exógeno em células de um indivíduo. Um exemplo é o emprego de um adenovírus modificado para limitar sua replicação no organismo e atuar como um vetor viral para inserção de genes de interesse com a finalidade de corrigir esse problema genético.

Essa terapia faz com que as células da retina recuperem sua função ao

- A** reduzir danos provocados pela incidência da luz.
- B** permitir a síntese de proteínas funcionais.
- C** estimular a ocorrência de mitoses.
- D** ativar a imunidade adaptativa.
- E** inibir a atividade inflamatória.

## QUESTÃO 97

A figura a seguir representa de forma esquemática um tipo de sistema de freios de emergência de elevadores. O sistema funciona com um cabo de aço preso à cabine do elevador ao redor do qual há duas placas de freio. Ao ser acionado, as placas comprimem o cabo e, por meio da força de atrito entre as placas e o cabo, o elevador é desacelerado em segurança.



Em uma situação de rompimento dos cabos de sustentação, um elevador de massa 1 200 kg inicia um movimento de queda livre, quando o sistema de freios de emergência é acionado. Por questões de segurança, o elevador não deve ser submetido a desacelerações maiores que  $1,0 \text{ m/s}^2$  após o acionamento dos freios.

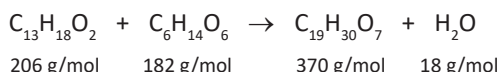
Considere a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e o coeficiente de atrito entre as placas de freio e o cabo de aço igual a 0,80.

A intensidade da força, em newton, com a qual cada placa de freio deve pressionar o cabo de aço para se ter a desaceleração máxima de segurança é

- A 1 500.
- B 6 750.
- C 7 500.
- D 8 250.
- E 16 500.

## QUESTÃO 98

O estudo da estabilidade de medicamentos é uma questão de saúde pública, pois a degradação do princípio ativo pode gerar impurezas relacionadas à ineficácia terapêutica ou à exposição do consumidor a efeitos potencialmente tóxicos. Em formulações farmacêuticas como a cápsula líquida de ibuprofeno ( $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$ ), o princípio ativo pode interagir com os excipientes (substâncias auxiliares da fórmula), como o sorbitol ( $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ ), produzindo a impureza ibu-sorbitol ( $\text{C}_{19}\text{H}_{30}\text{O}_7$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), conforme representado na equação química abaixo:



FARIAS, Fernanda F. Estudo de degradação forçada e caracterização das principais impurezas da cápsula líquida de ibuprofeno por LC-MS-QTOF.

Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP. Disponível em: <https://teses.usp.br>. Acesso em: 25 set. 2025 (adaptado).

Considere que, em um teste de estabilidade, observou-se a formação de ibu-sorbitol com 8% de rendimento, utilizando-se uma amostra de 4,12 g de ibuprofeno.

A quantidade de matéria dessa impureza, em mol, obtida nesse teste de estabilidade foi igual a

- A  $5,9 \cdot 10^{-1}$ .
- B  $3,3 \cdot 10^{-1}$ .
- C  $2,0 \cdot 10^{-2}$ .
- D  $8,0 \cdot 10^{-2}$ .
- E  $1,6 \cdot 10^{-3}$ .

## QUESTÃO 99

Em 2024, a Finep (Financiadora de Estudos e Projetos) assinou um projeto em parceria com a iniciativa privada para desenvolver e certificar com tecnologia nacional a primeira carreta de cilindros de gás para armazenamento e transporte de hidrogênio verde ( $\text{H}_2$ ). Os cilindros deverão ter capacidade de armazenamento 120% maior e peso até 50% menor que os cilindros de aço atualmente utilizados no país, podendo armazenar um volume de 25 000 L de gás.

Disponível em: <http://finep.gov.br>. Acesso em: 16 out. 2025 (adaptado).

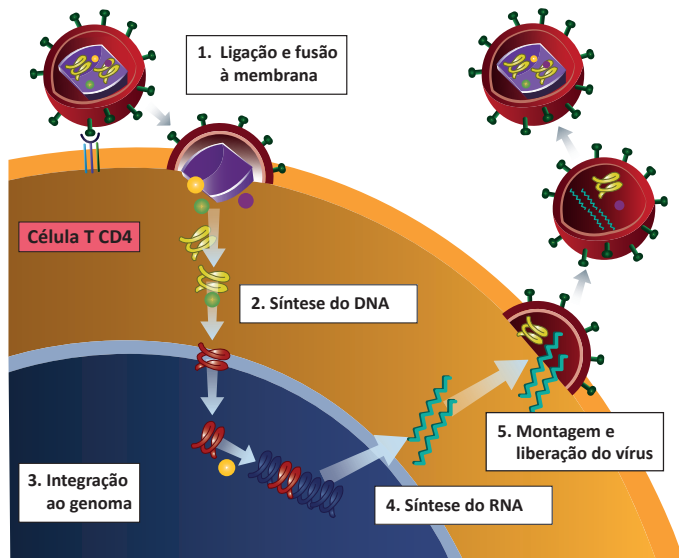
Considere que, independentemente do cilindro, o transporte de gás ocorra à temperatura de  $27^\circ\text{C}$  e a pressão interna do cilindro seja de 300 atm. Além disso, considere a constante universal dos gases ideais igual a  $R = \frac{0,082 \text{ atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$  e a massa molar do  $\text{H}_2$  igual a 2 g/mol.

Com a implementação do novo cilindro, a massa de hidrogênio verde que poderá ser transportada será mais próxima de

- A 277,2 kg.
- B 304,9 kg.
- C 332,6 kg.
- D 609,8 kg.
- E 1 219,5 kg.

## QUESTÃO 100

Os vírus não podem se multiplicar por si mesmos; dessa forma, necessitam invadir uma célula para produzir cópias. Diversas etapas estão envolvidas na replicação de retrovírus como o HIV. A imagem a seguir representa etapas do ciclo dessa replicação em uma célula T CD4.



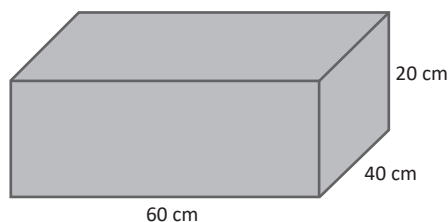
Disponível em: <https://hivinfo.nih.gov>. Acesso em: 26 set. 2025 (adaptado).

O processo de transcrição ocorre na etapa

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

## QUESTÃO 101

Tanques metálicos, como o apresentado na figura, eram utilizados em veículos antigos. O fabricante desse tipo de tanque recomendava enchê-lo deixando um volume mínimo de folga igual a 2,0 L ao abastecer, pois a gasolina se dilata quando o carro permanece exposto ao Sol, o que poderia prejudicar o funcionamento do veículo em caso de transbordamento do líquido, se estivesse com o tanque cheio.



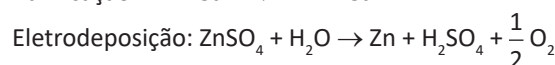
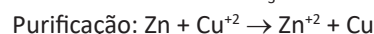
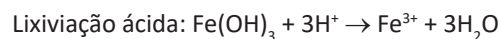
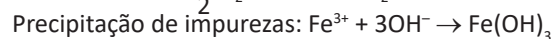
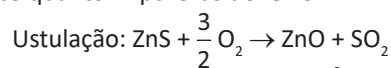
Considere que a temperatura da gasolina no momento do abastecimento é de 20,0 °C, e que seu coeficiente de dilatação volumétrica é igual a  $9,0 \cdot 10^{-4} \text{ °C}^{-1}$ . Desconsidere os efeitos da dilatação térmica do tanque.

A temperatura máxima que pode ser atingida pela gasolina, sem que haja prejuízo ao veículo, é mais próxima de

- A 44,4 °C.
- B 48,3 °C.
- C 64,4 °C.
- D 66,3 °C.
- E 68,3 °C.

## QUESTÃO 102

O zinco destaca-se por sua propriedade eletroquímica protetora contra a corrosão, sendo, desse modo, muito utilizado para revestir metais e ligas metálicas, principalmente o aço. Alguns processos da metalurgia de sua obtenção ocorrem segundo as etapas a seguir, que envolvem tanto compostos de zinco quanto impurezas de ferro:



DIAS, Maria José. Caracterização e avaliação da cinética de lixiviação do concentrado de zinco willemítico com presença de esfalerita. *Repositório Institucional UFMG*. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br>. Acesso em: 18 set. 2025 (adaptado).

A etapa que envolve uma reação de simples troca é a

- A ustulação.
- B precipitação.
- C lixiviação.
- D purificação.
- E eletrólise.

## QUESTÃO 103

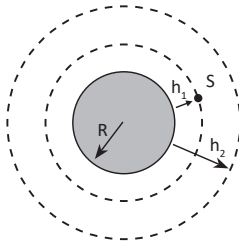
Na Grécia Antiga, a explicação para a queda dos corpos, segundo Aristóteles, era de que os corpos buscavam seus lugares naturais. Assim, o lugar natural de corpos pesados seria no centro da Terra e, por isso, eles caíam nessa direção. Por outro lado, o lugar natural de corpos ou substâncias leves, como gases, seria o céu ou mesmo a Lua, e, assim, esses corpos se elevariam em relação ao solo.

Atualmente, a explicação científica desse fenômeno baseia-se na(s)

- A relatividade especial.
- B leis da gravitação universal.
- C configuração do Sistema Solar.
- D forças de atração entre partículas.
- E interação magnética do campo terrestre.

### QUESTÃO 104

A figura a seguir mostra, de forma esquemática e fora de escala, um satélite de comunicações S orbitando inicialmente ao redor da Terra a uma altura  $h_1$  da superfície do planeta e com uma velocidade tangencial  $v_1$ .



Por razões de obstrução na órbita inicial, o satélite será remanejado para uma órbita a uma altura  $h_2$  da superfície, e, para isso, sua velocidade tangencial deve ser ajustada para  $v_2$ .

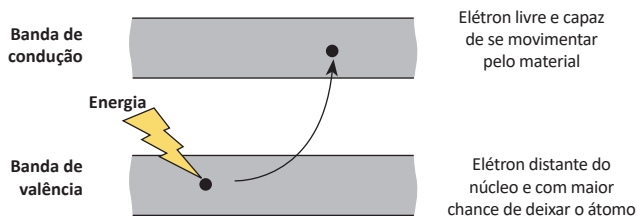
Considere que ambas as órbitas são aproximadamente circulares e concêntricas ao planeta.

Qual será a razão  $\frac{v_2}{v_1}$  após a troca de órbita?

- A  $\left(\frac{h_1}{h_2}\right)^{\frac{1}{2}}$
- B  $\left(\frac{R+h_1}{R+h_2}\right)^{\frac{1}{2}}$
- C  $\frac{R+h_1}{R+h_2}$
- D  $\left(\frac{R+h_1}{R+h_2}\right)^{\frac{3}{2}}$
- E  $\left(\frac{R+h_1}{R+h_2}\right)^3$

### QUESTÃO 105

Nas concepções mais modernas da Química, a condução de energia elétrica ocorre quando elétrons se movem da chamada banda de valência para a banda de condução, conforme o esquema.



BATISTEL, Fernando C. *Materiais elétricos e semicondutores*. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S/A, 2017 (adaptado).

Qual propriedade periódica está associada a esse fenômeno?

- A Raio iônico.
- B Raio atômico.
- C Volume atômico.
- D Afinidade eletrônica.
- E Energia de ionização.

### QUESTÃO 106

Uma equipe de cientistas da China desenvolveu uma lente de contato revolucionária que permite ver aquilo que sempre passou despercebido pelos olhos humanos: a luz infravermelha. A descoberta, publicada na revista *Cell*, mostra que a lente funciona como um “tradutor de luz invisível”. Ela capta os sinais infravermelhos e transforma essa informação em imagens que o cérebro consegue interpretar.

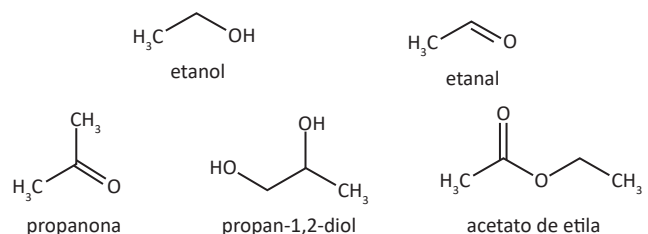
Disponível em: <https://cnnbrasil.com.br>. Acesso em: 31 ago. 2025 (adaptado).

A “tradução” mencionada no texto baseia-se na modificação do(a)

- A amplitude da onda.
- B velocidade da onda.
- C comprimento de onda.
- D meio de propagação da onda.
- E direção de propagação da onda.

### QUESTÃO 107

Tintas e vernizes contêm solventes orgânicos responsáveis por dissolver pigmentos e ajustar a fluidez do produto. Durante a aplicação das tintas sobre as superfícies, parte desses solventes evapora, liberando os chamados compostos orgânicos voláteis (COVs), que reduzem a qualidade do ar e contribuem para a formação de poluentes secundários. Para reduzir esses impactos, a formulação de novas tintas tem priorizado substâncias que emitam menos COVs. Os solventes a seguir foram avaliados como opções para substituir os tradicionais na produção de tintas:



O solvente que deverá ser utilizado para reduzir a emissão desses poluentes é o(a)

- A etanol.
- B etanal.
- C propanona.
- D propan-1,2-diol.
- E acetato de etila.

## QUESTÃO 108

Apesar da proteção integral prevista pelos dispositivos legais vigentes, os manguezais brasileiros em geral vêm sofrendo um intenso e constante processo de degradação. Dessa forma, existem projetos de reflorestamento de manguezais.

Disponível em: <https://scielo.br>. Acesso em: 17 out. 2025 (adaptado).

Um desses projetos avaliou cinco espécies arbóreas para recuperação de uma área de manguezal listando as características relacionadas ao caule, às raízes e às folhas no quadro a seguir.

|            |             | Espécie I           | Espécie II            | Espécie III              | Espécie IV        | Espécie V           |
|------------|-------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|
| Adaptações | Caulinares  | Estrutura retilínea | Suporte por rizóforos | Parênquimas aquíferos    | Casca grossa      | Estrutura retorcida |
|            | Radiculares | Raízes tabulares    | Pneumatóforos         | Alta profundidade        | Alta profundidade | Xilopódio           |
|            | Foliares    | Folhas membranosas  | Espessas cutículas    | Modificações em espinhos | Tricomas          | Folhas decíduas     |

A espécie que possui as características adequadas para esse reflorestamento é a espécie

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

## QUESTÃO 109

Hidrocarbonetos aromáticos são poluentes que apresentam potencial de bioacumulação e biomagnificação nas cadeias tróficas. Esses poluentes oferecem riscos à saúde humana e ao meio ambiente, sendo a biorremediação, que utiliza microrganismos para remover esses poluentes, uma alternativa ecológica eficiente para sua remoção. Entretanto, a exposição prolongada a esse tipo de poluente pode causar estresse celular nesses microrganismos, levando-os à morte. Uma solução para amenizar esse efeito negativo é o uso da tecnologia do DNA recombinante.

Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br>. Acesso em: 7 set. 2025 (adaptado).

O uso dessa biotecnologia otimiza o potencial da biorremediação ao

- A aumentar a complexidade genética dos microrganismos por meio da troca da sua sequência de DNA.
- B modificar a estrutura do poluente, tornando-o mais atrativo para a absorção celular, facilitando sua remoção.
- C produzir microrganismos mais resistentes à exposição ao poluente por meio da inserção de genes específicos.
- D originar microrganismos menos resistentes à bioacumulação, inserindo proteínas específicas no interior da célula.
- E eliminar a necessidade de genes naturais, utilizando sequências sintéticas que desativam o metabolismo microbiano.

## QUESTÃO 110

A Mata Atlântica é um dos biomas brasileiros mais afetados pela ação humana. Embora algumas áreas estejam cobertas por vegetação, a intensa pressão de atividades antrópicas tem levado ao fenômeno chamado defaunação – redução drástica de animais nativos mesmo sem destruição visível da vegetação. Um estudo recente observou a presença reduzida de cervídeos, importantes para o equilíbrio ecológico local, em regiões com maior influência humana. A ausência desses animais pode comprometer funções ecológicas, representando um desequilíbrio ambiental grave mesmo em florestas aparentemente preservadas.

Disponível em: <https://jornal.unesp.br>. Acesso em: 7 set. 2025.

Nesse caso, a defaunação resulta em desequilíbrio em todo o bioma ao

- A impedir a fotossíntese do sub-bosque.
- B elevar o número de espécies endêmicas.
- C aumentar a fragmentação de corredores ecológicos.
- D reduzir as espécies-chave de processos ecológicos.
- E diminuir a competição entre os consumidores secundários.

### QUESTÃO 111

Uma churrasqueira elétrica doméstica possui duas resistências de aquecimento idênticas, cada uma com resistência de  $40\ \Omega$ . O equipamento pode funcionar no modo econômico, em que apenas uma resistência entra em funcionamento (fornecendo menor potência), ou no modo turbo, em que as duas resistências são ligadas em paralelo (resultando em maior potência e aquecimento mais rápido). A churrasqueira elétrica funciona conectada a uma tomada de 220 V.

A corrente, em ampere, que percorre o circuito no modo turbo é igual a

- A** 0,2.
- B** 2,8.
- C** 5,5.
- D** 11,0.
- E** 20,0.

### QUESTÃO 112

Em busca de soluções de tratamento ou reprocessamento de máscaras de proteção respiratória, o CDTN (Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear) conduziu um estudo para avaliar a possibilidade de reutilização de máscaras de proteção após processo de esterilização por radiação gama. A tecnologia de irradiação gama é capaz de eliminar microrganismos e esporos e, por essa razão, é amplamente utilizada para a esterilização de produtos médicos no mundo todo.

Disponível em: <https://gov.br>. Acesso em: 21 out. 2025 (adaptado).

Essa tecnologia tem origem no processo de

- A** desintegração nuclear espontânea que libera radiação eletromagnética.
- B** reorganização das camadas eletrônicas por meio de reações químicas.
- C** absorção de fótons de luz visível que provoca emissão de partículas.
- D** ionização de elétrons pela ação de campos elétricos externos.
- E** excitação de átomos causada por aquecimento intenso.

### QUESTÃO 113

Uma alternativa para se ter plantações economicamente viáveis é a utilização de manejo integrado de pragas (MIP). Esse método envolve a utilização de diferentes técnicas de redução de população, com o objetivo de manter os insetos e ácaros em uma condição de não praga de forma economicamente viável e harmoniosa com o meio ambiente.

Disponível em: <https://apct.sede.embrapa.br>. Acesso em: 27 out. 2025 (adaptado).

Com o intuito de aplicar o MIP em sua plantação, um agricultor avaliou as cinco possíveis estratégias para controle de pragas apresentadas no quadro a seguir.

| Estratégia | Ação aplicada                                                            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|
| I          | Manutenção da monocultura.                                               |
| II         | Controle químico realizado sempre no início da safra.                    |
| III        | Aplicação de inseticidas de amplo espectro.                              |
| IV         | Instalação de armadilhas após o surgimento de danos visíveis na lavoura. |
| V          | Uso de predadores naturais seletivos.                                    |

A estratégia que melhor se enquadra ao MIP é a

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

### QUESTÃO 114

Os óxidos são amplamente utilizados em processos industriais. Por essa razão, são desejados processos mais sustentáveis, ou seja, que liberem a menor quantidade de poluentes e rejeitos potencialmente prejudiciais ao meio ambiente. O quadro a seguir apresenta alguns óxidos de uso industrial e informações relacionadas à sua obtenção.

| Óxido                                     | Processo de obtenção                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CaO</b>                                | Calcinação de rochas calcárias ( $\text{CaCO}_3$ ) em fornos a altas temperaturas.                                                            |
| <b><math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math></b> | Eletrólise de solução de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) usando um ânodo de ferro.                                                  |
| <b><math>\text{SO}_2</math></b>           | Queima de compostos sulfurados em usinas termoeletricas e outras instalações industriais.                                                     |
| <b>ZnO</b>                                | O minério de $\text{ZnS}$ é oxidado e depois reduzido com carbono para formar vapor de zinco. Esse vapor é então oxidado para formar o óxido. |
| <b><math>\text{Al}_2\text{O}_3</math></b> | A alumina é dissolvida em soda cáustica ( $\text{NaOH}$ ), seguida de precipitação, lavagem e aquecimento para remoção de água.               |

Dentre esses processos produtivos, aquele que é mais sustentável ocorre na produção de

- A** CaO.
- B**  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .
- C**  $\text{SO}_2$ .
- D** ZnO.
- E**  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

### QUESTÃO 115

O hidróxido de magnésio,  $Mg(OH)_2$ , conhecido comercialmente como “leite de magnésia”, é amplamente utilizado como laxante. Para garantir a segurança e a eficácia, um lote desse produto foi analisado em laboratório de controle de qualidade. O quadro a seguir apresenta os parâmetros medidos em cada um dos testes.

| Teste | Parâmetro medido                                   |
|-------|----------------------------------------------------|
| 1     | Densidade da suspensão.                            |
| 2     | pH da amostra.                                     |
| 3     | Volume de HCl para neutralização total da amostra. |
| 4     | Ponto de ebulição da suspensão.                    |
| 5     | Coloração de papel de tornassol.                   |

Após os testes, foi realizado o *recall* desse produto, ou seja, a retirada desse lote de comercialização, por apresentar concentração 50% menor em relação à concentração apresentada no rótulo.

O teste que indicou a necessidade do *recall* desse lote do produto foi o de número

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

### QUESTÃO 116

Estudos realizados na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) alertaram para uma provável extinção do dourado (*Salminus brasiliensis*) em consequência das barragens dos reservatórios de usinas hidrelétricas. A separação das populações de dourado causa uma perda de diversidade genética estimada em 60% nos próximos 100 anos, de acordo com o estudo. “Baixos valores de variação genética podem limitar a sobrevivência de qualquer população”, afirma o biólogo Pedro Galetti, coordenador do grupo de pesquisa na UFSCar.

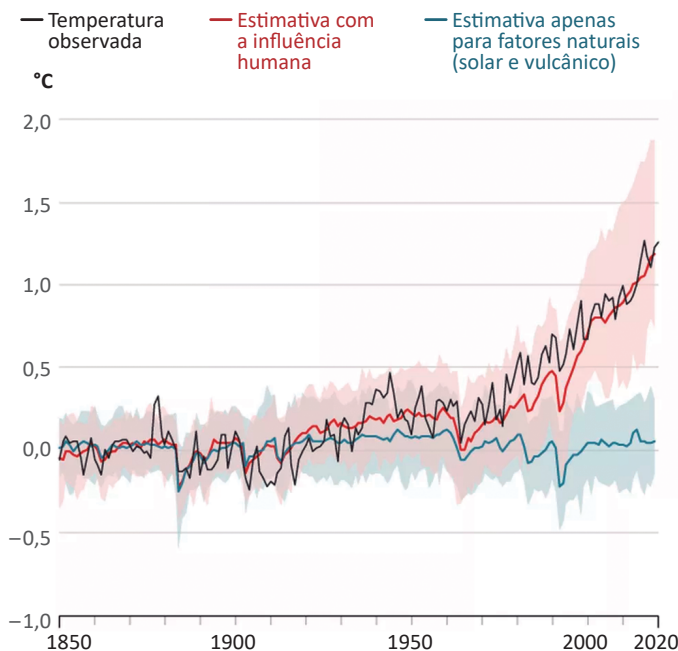
Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 7 set. 2025.

A possível extinção da espécie mencionada no texto está associada principalmente à

- A interrupção do fluxo gênico mediada por barreira geográfica de origem antrópica.
- B seleção natural reforçada por cruzamentos preferenciais em populações com migração cíclica.
- C propagação de mutações letais em indivíduos isolados geneticamente por longos períodos evolutivos.
- D ação da deriva genética sobre populações fundadoras transferidas artificialmente para os reservatórios.
- E adaptação convergente entre grupos aparentados que colonizaram ambientes similares após o repesamento.

### QUESTÃO 117

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) reúne dados de diferentes modelos climáticos para avaliar a evolução da temperatura média global. O gráfico abaixo compara os resultados obtidos quando se consideram apenas fatores naturais (vulcanismo, atividade solar) e quando também são incluídas as atividades humanas.



Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 7 set. 2025.

A ação que mais contribui para a redução rápida da tendência observada no gráfico é o(a)

- A ampliação de áreas verdes e a arborização de centros urbanos para diminuir a temperatura local.
- B adoção de programas de reflorestamento em biomas degradados para recuperação da cobertura vegetal.
- C descarbonização da matriz elétrica por meio da substituição de termelétricas a carvão por fontes renováveis.
- D expansão do uso de biocombustíveis a partir da abertura de novas áreas florestadas para cultivo de matéria-prima.
- E incentivo à produção de energia a partir do lixo urbano com diminuição de políticas de gerenciamento de poluentes.

### QUESTÃO 118

As diferentes atividades econômicas ao longo do tempo produziram uma paisagem onde a Mata Atlântica foi reduzida a fragmentos isolados em diferentes estágios de sucessão ecológica. Um estudo foi realizado buscando o mapeamento e a caracterização desses diferentes estágios da cobertura vegetal remanescente. A pesquisa considerou as densidades de três grupos de organismos em cinco diferentes áreas de Mata Atlântica, conforme o quadro.

| Área | Espécies pioneiras | Bromélias Epífitas | Fungos Micorrízicos |
|------|--------------------|--------------------|---------------------|
| A    | +++                | +                  | +                   |
| B    | ++                 | ++                 | ++                  |
| C    | +                  | +++                | +++                 |
| D    | +++                | +                  | ++                  |
| E    | +                  | +                  | +                   |

**Legenda:** +++: densidade alta;  
++: densidade média;  
+: densidade baixa.

A área que mais se aproxima de uma comunidade clímax, por apresentar maior estabilidade ecológica, é a

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

### QUESTÃO 119

Nos últimos anos, a humanidade vem buscando formas alternativas e mais limpas de energia. Uma das formas encontradas foi a utilização de pisos piezoelétricos, que transformam energia mecânica dos passos em energia elétrica. Um projeto visa instalar sete placas desse piso no restaurante universitário da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, onde almoçam em média 2 400 pessoas por dia e estima-se que cada pessoa pisaria 2 vezes sobre cada placa, por almoço. A energia gerada poderia suprir a demanda de pelo menos 5 lâmpadas de LED de 7 W, que seriam utilizadas na iluminação dos banheiros.

Disponível em: <https://docente.ifsc.edu.br>.  
Acesso em: 15 out. 2025 (adaptado).

Considere o uso de todas as lâmpadas e que cada passo humano gera  $2,8 \cdot 10^{-6}$  kWh de energia elétrica.

O tempo máximo que a iluminação dos banheiros poderia ser mantida com a energia total gerada durante um almoço é mais próximo de

- A** 13,4 h.
- B** 2,7 h.
- C** 1,9 h.
- D** 0,4 h.
- E** 0,2 h.

### QUESTÃO 120

O Ministério da Saúde anunciou a incorporação ao SUS do implante subdérmico liberador de etonogestrel, um método hormonal de longa duração. O dispositivo tem duração de até três anos e é considerado altamente eficaz na prevenção da gravidez não planejada. O implante atua no sistema endócrino, bloqueando a liberação de hormônios que promovem a ovulação durante o tempo de uso.

Disponível em: <https://gov.br>. Acesso em: 7 set. 2025 (adaptado).

A adoção dessa política pública contribui para a promoção da saúde coletiva ao

- A** garantir o acesso à suplementação hormonal.
- B** disseminar o acesso ao planejamento reprodutivo.
- C** priorizar o atendimento para mulheres em idade fértil.
- D** substituir o uso de preservativos nas populações jovens.
- E** estimular o início da vida sexual com segurança hormonal.

### QUESTÃO 121

O teste de citologia oncótica é realizado como prevenção ao câncer do colo do útero. Nesse teste, após a coleta, as células são espalhadas em uma lâmina, fixadas e enviadas para análise por microscopia. Em 2025, o Ministério da Saúde passou a implementar uma nova forma de prevenção no Sistema Único de Saúde (SUS). Nesse novo teste, chamado de DNA-HPV, células do colo do útero são coletadas e, por meio de uma tecnologia conhecida como PCR (reação em cadeia da polimerase), observa-se a presença ou não do DNA de diferentes tipos do vírus no colo do útero.

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

O benefício do novo teste implementado, quando comparado à citologia oncótica, é que ele

- A** bloqueia a replicação viral, impedindo o desenvolvimento das lesões.
- B** altera o material genético das células cervicais, tornando-as resistentes à infecção.
- C** reduz a necessidade de exames invasivos, utilizando uma coleta menos agressiva.
- D** identifica o vírus antes do início das lesões celulares, permitindo o diagnóstico precoce.
- E** diferencia infecções ativas de infecções latentes, permitindo um prognóstico mais preciso.

## QUESTÃO 122

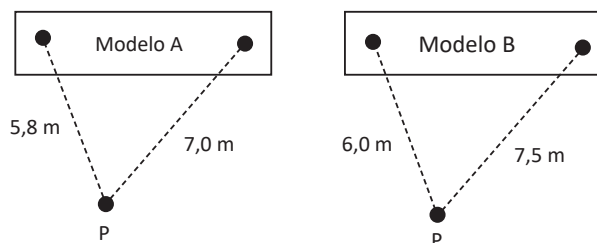
O uso de derivados de biomassa como matéria-prima para obtenção de combustíveis alternativos tem se expandido. Entre os processos, destaca-se a transformação de alcenos obtidos do craqueamento de biomassa em compostos oxigenados. Esse processo ocorre, por exemplo, por meio da reação de hidratação do eteno, realizada na presença de catalisadores ácidos. Os produtos resultantes possuem grande importância como combustíveis renováveis e intermediários da indústria química.

Nesse processo, o produto formado é representado pela seguinte estrutura:

- A**  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_3$
- B**  $\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{CH}_3$
- C**  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- D**  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{O}$
- E**  $\text{H}_3\text{C} - \text{C}(\text{OH}) = \text{O}$

## QUESTÃO 123

Um produtor musical vai realizar um *show* ao ar livre em um pátio retangular. De modo a reduzir custos e simplificar a montagem, ele decidiu usar uma única barra de som com dois emissores sonoros nas extremidades em fase. Para decidir qual modelo ele irá utilizar, foi fixado um microfone de referência em um ponto P da plateia, e dois modelos foram testados separadamente no mesmo local. Em cada teste, mediram-se as distâncias de P até cada emissor da barra instalada, como mostra a figura a seguir. O objetivo foi escolher o modelo que permitiu obter, com a menor frequência possível, um reforço sonoro bem nítido no ponto P, facilitando a equalização do sistema.



Considere a velocidade do som no ar igual a 340 m/s.

Qual é a frequência obtida do modelo escolhido pelo produtor?

- A** 45,3 Hz
- B** 56,7 Hz
- C** 113,3 Hz
- D** 226,7 Hz
- E** 340,0 Hz

## QUESTÃO 124

Com o avanço da tecnologia, as baterias de lítio estão gradualmente substituindo as baterias tradicionais de chumbo ácido devido ao seu desempenho superior. Baterias de lítio (especialmente fosfato de ferro-lítio,  $\text{LiFePO}_4$ ) têm vida de serviço mais longa, peso mais leve, maior densidade de energia e menores requisitos de manutenção, sendo amplamente utilizadas em *trailers*, barcos, sistemas solares e veículos elétricos.

Disponível em: <https://nbcenergy.com>.

Acesso em: 22 out. 2025 (adaptado).

Essa substituição caracteriza uma proposta de intervenção que

- A** oferece benefício tecnológico, pois a bateria de chumbo ácido apresenta diferença de potencial negativa que passa a ser positiva com a troca.
- B** representa risco tecnológico, já que a reação nas baterias de lítio não são espontâneas, exigindo eletricidade durante a sua utilização.
- C** apresenta limitação tecnológica, pois a diferença de potencial entre os eletrodos será insuficiente para permitir a recarga da nova bateria.
- D** apresenta benefício ambiental, pois gera diferença de potencial suficientemente positiva e com menos poluição por metais pesados.
- E** apresenta o mesmo risco ambiental, pois o lítio também representa um grave contaminante ambiental igual ao chumbo.

## QUESTÃO 125

Um novo estudo publicado na revista *Nature* sugere que as vacinas de mRNA podem ajudar o corpo a potencializar a ação das imunoterapias usadas no tratamento do câncer. Os pesquisadores decidiram testar em modelos animais e recriaram em laboratório a vacina de mRNA e aplicaram em camundongos com melanoma e carcinoma pulmonar. E o efeito se confirmou, com aumento da sobrevivência dos roedores.

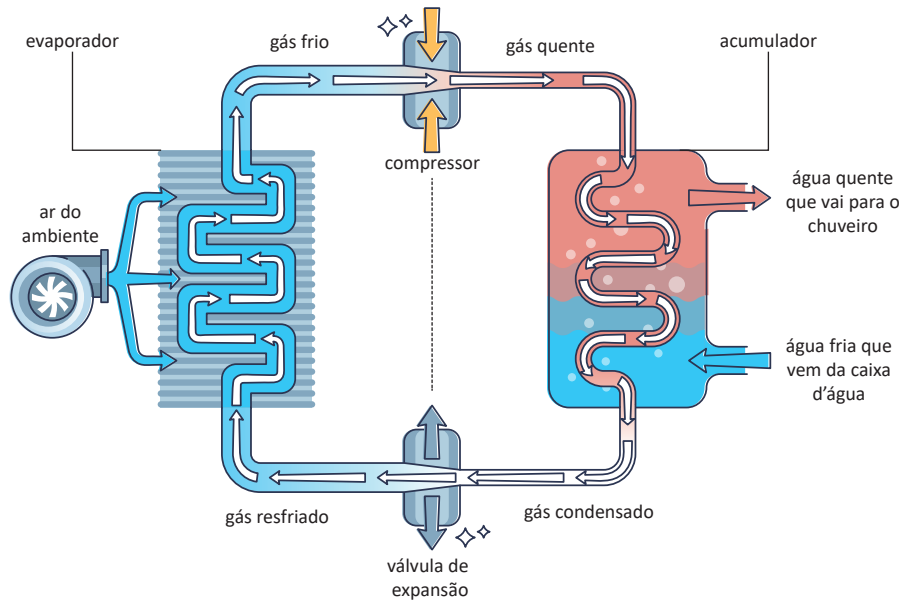
Disponível em: <https://veja.abril.com.br>. Acesso em: 27 out. 2025 (adaptado).

O efeito antitumoral desse tipo de vacina pode ser associado à

- A** ativação de células-tronco.
- B** replicação de material genético viral.
- C** administração direta de antígenos proteicos.
- D** produção de proteínas sinalizadoras do sistema imune.
- E** transferência passiva de anticorpos contra proteínas tumorais.

## QUESTÃO 126

O chuveiro elétrico é um dos aparelhos domésticos que mais consomem energia. Como alternativa, já existem modelos de chuveiro que utilizam bombas de calor para aquecer a água com menor gasto de energia elétrica. A figura ilustra esquematicamente como funciona esse equipamento.



Disponível em: <https://fhescimatizacao.pt/>. Acesso em: 22 out. 2025 (adaptado).

A transferência de calor do gás para o acumulador ocorre por meio do processo de

- A** condução.
- B** irradiação.
- C** convecção.
- D** absorção.
- E** difusão.

## QUESTÃO 127

O peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) para limpeza tem se consolidado como uma solução eficaz, segura e sustentável nos mais diversos setores profissionais, sendo amplamente utilizado em hospitais, pois se decompõe em água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e oxigênio ( $\text{O}_2$ ), não deixando resíduos tóxicos no ambiente. Considere que, em um serviço de esterilização hospitalar, frascos são preparados com solução para desinfecção de materiais, dissolvendo 17,0 g de  $\text{H}_2\text{O}_2$  em 250 mL de água. No momento inicial do uso, determinou-se que 15% do  $\text{H}_2\text{O}_2$  se decompôs.

As massas molares dos elementos H e O são iguais a 1 e 16 g  $\cdot$  mol<sup>-1</sup>, respectivamente.

Qual é a concentração de peróxido de hidrogênio no frasco no momento inicial do uso?

- A** 0,06 mol  $\cdot$  L<sup>-1</sup>
- B** 0,30 mol  $\cdot$  L<sup>-1</sup>
- C** 0,42 mol  $\cdot$  L<sup>-1</sup>
- D** 1,70 mol  $\cdot$  L<sup>-1</sup>
- E** 2,00 mol  $\cdot$  L<sup>-1</sup>

### QUESTÃO 128

Durante a operação de uma ferrovia, engenheiros observam dois trechos distintos de percurso para avaliar o potencial de descarrilhamento em cada um deles. Nesse teste, um trem A percorre uma curva de raio  $R_A = 0,4 \text{ m}$  com velocidade de  $72 \text{ km/h}$ , enquanto um trem B realiza uma curva de raio  $\frac{1}{4} R_A$  com velocidade de  $108 \text{ km/h}$ . Em ambos os casos, o potencial de descarrilhamento é avaliado pela interação entre roda e trilho e é medido pela razão  $\frac{L}{V}$ , em que  $L$  é a força lateral, associada à força centrípeta necessária para manter o trem na curva, e  $V$  é a força vertical, relacionada ao peso e à reação normal do trilho. Quanto maior o valor dessa razão, maior será o risco de descarrilhamento.

Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Qual é a razão  $\frac{L}{V}$  para o trem com maior potencial de descarrilhamento?

- A 900
- B 400
- C 100
- D 50
- E 30

### QUESTÃO 129

Em condições normais, as algas azuis e os demais organismos aquáticos convivem de modo equilibrado em lagos e reservatórios. Mas, quando há algum tipo de interferência, como despejo de esgoto doméstico, as algas passam a ser dominantes: multiplicam-se de forma excessiva e dão origem ao fenômeno chamado floração, ou *bloom*. Essas florações formam uma densa massa na superfície da água, que altera o equilíbrio ecológico.

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

O fenômeno de floração é consequência do(a)

- A variação da temperatura da água.
- B inserção de metais pesados no corpo-d'água.
- C enriquecimento da água com nutrientes nitrogenados.
- D restrição da disponibilidade de dióxido de carbono na água.
- E introdução de espécies bacterianas externas ao ecossistema.

### QUESTÃO 130

O Cerrado, segundo bioma brasileiro mais extenso e um dos mais ricos em diversidade de plantas e animais, encontra-se ameaçado. A rápida eliminação da vegetação nativa e a posterior conversão dessas terras em vastas pastagens e plantações estão alterando a ecologia e o clima desse ecossistema, de maneira que pode se tornar irreversível em algumas regiões.

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

Uma proposta que pode colaborar para reduzir o processo de eliminação da vegetação nativa do Cerrado é a aplicação de

- A sistemas agroflorestais.
- B adubação orgânica.
- C rotação de culturas.
- D agricultura vertical.
- E plantio direto.

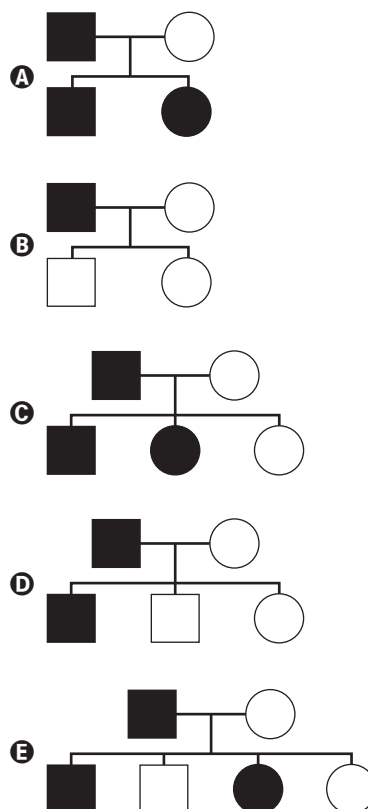
### QUESTÃO 131

A hemofilia é uma doença genética caracterizada por dificuldades na coagulação do sangue, podendo causar sangramentos prolongados. Essa condição é causada por uma mutação em um gene localizado no cromossomo X e apresenta herança recessiva ligada ao sexo. Em busca de planejamento familiar, um casal, formado por um homem hemofílico e uma mulher não hemofílica heterozigota para esse gene, procurou aconselhamento genético. O geneticista então elaborou um heredograma que apresentaria todos os fenótipos possíveis para esse casal.

Considere a legenda:



Qual foi o heredograma elaborado pelo geneticista?



### QUESTÃO 132

Diferentemente do que tem se disseminado há anos, chinelos de borracha não previnem choques elétricos, principalmente os mais intensos; os chinelos são apenas um cuidado a mais em situações como o momento de trocar uma lâmpada. Para minimizar riscos, diversas medidas preventivas podem ser postas em prática.

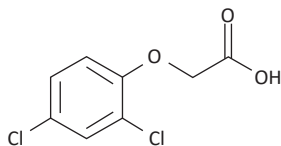
Disponível em: <https://viverbem.unimed.coop.br>.  
Acesso em: 22 out. 2025 (adaptado).

A ineficiência desse objeto na prevenção do risco apresentado está associada à

- A** resistência elétrica elevada do material que impede a passagem de corrente elétrica.
- B** diferença de potencial elétrico elevada o suficiente para romper a rigidez dielétrica do material.
- C** resistividade elétrica do material que garantiria a dissipação das cargas elétricas em movimento.
- D** condutividade elétrica do material elevada o suficiente para anular a diferença de potencial elétrico.
- E** capacitância elétrica elevada que permitiria o acúmulo de cargas elétricas e a passagem de corrente.

### QUESTÃO 133

O 2,4-D é um herbicida, e a sua toxicidade é uma das preocupações com o seu uso. Pode-se realizar uma modificação estrutural que transforma um dos seus grupos funcionais em aniônico, a partir da introdução de um grupo que atua como uma base de Brönsted-Lowry. Essa intervenção eleva a sua solubilidade em água, garantindo que os vegetais estarão livres do defensivo quando forem lavados com água.



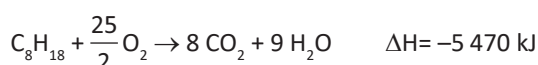
Estrutura do 2,4-D

A introdução desse grupo modificará a estrutura do herbicida na função

- A** ácido carboxílico.
- B** haleto de arila.
- C** álcool.
- D** éster.
- E** éter.

### QUESTÃO 134

Combustíveis derivados do petróleo seguem como uma opção popular graças à elevada quantidade de energia gerada em sua combustão. Estima-se que o tanque de um automóvel padrão pode comportar 50 L de combustível e que esse volume permite que o automóvel realize um trajeto de até 500 km. Considere que o processo de queima do octano (massa molar = 114 g/mol), componente da gasolina, é dado por:



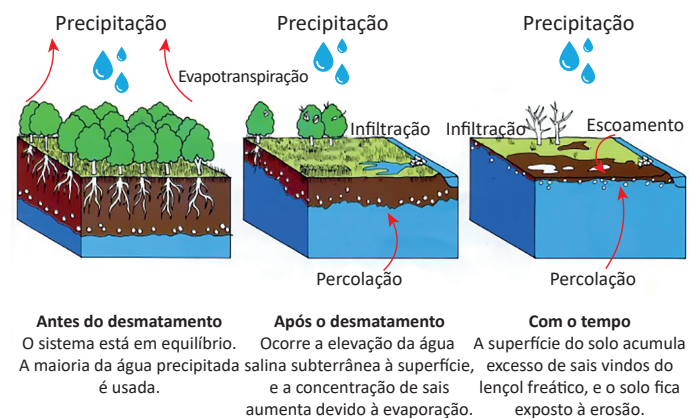
Considere a gasolina composta apenas de octano e a densidade do octano igual a 0,703 kg/L.

A energia liberada, em kJ, considerando a utilização do volume máximo de gasolina disponível no tanque do automóvel, é mais próxima de

- A**  $1,92 \cdot 10^5$ .
- B**  $2,74 \cdot 10^5$ .
- C**  $1,69 \cdot 10^6$ .
- D**  $2,40 \cdot 10^6$ .
- E**  $1,68 \cdot 10^7$ .

### QUESTÃO 135

As chuvas trazem naturalmente pequenas quantidades de sais. Entretanto, com o desmatamento das áreas para exploração de culturas anuais e pastagens, os sais das águas de chuvas acumulam-se no solo, causando perturbações no equilíbrio hidrológico, e começam a mobilizar os sais armazenados nas águas subterrâneas, conforme o esquema:



Disponível em: <https://editorarealize.com.br>.  
Acesso em: 24 set. 2025 (adaptado).

Uma ação que poderia reduzir esses impactos ambientais ao longo do tempo seria o(a)

- A** emprego de osmose reversa para remover o excesso de sais da água acumulada.
- B** construção de canais de drenagem para aumentar a evaporação da água superficial.
- C** aumento da compactação do solo para dificultar a movimentação dos sais até a superfície.
- D** utilização intensiva de fertilizantes nitrogenados para neutralizar o excesso de sais no solo.
- E** aplicação da técnica de calagem para reduzir a acidez do solo causada pelo acúmulo de sais.

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

#### QUESTÃO 136

A Superintendência de Trânsito de Salvador (Transalvador) aplicou 233 787 multas de janeiro a maio deste ano [2022]. Esse dado corresponde a R\$ 35,2 milhões, a maior arrecadação dos últimos quatro anos.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 11 ago. 2025 (adaptado).

Em notação científica, o valor, em real, arrecadado pela Transalvador de janeiro a maio do ano citado é expresso por

- A**  $3,52 \times 10^{10}$
- B**  $3,52 \times 10^7$
- C**  $3,52 \times 10^5$
- D**  $3,52 \times 10^4$
- E**  $3,52 \times 10^1$

#### QUESTÃO 137

Uma praça circular é composta de duas partes: uma interna e uma externa. A parte interna corresponde a um jardim circular com diâmetro de 16 m, enquanto a externa, que contorna esse jardim, corresponde a uma pista de caminhada com largura constante de 2 m.

Essa praça passará por uma reforma, tendo a pista de caminhada pintada com uma tinta antiderrapante. Cada lata da tinta que será utilizada nessa pintura tem rendimento de  $4 \text{ m}^2$ .

Considere 3 como aproximação para  $\pi$ .

Com base nessas informações, ao todo, quantas latas de tinta antiderrapante serão necessárias para a pintura dessa pista?

- A** 14
- B** 17
- C** 27
- D** 51
- E** 54

#### QUESTÃO 138

Um grupo de estudantes realizou um experimento, à temperatura constante, que consistia em analisar a passagem de gás oxigênio através de membranas semipermeáveis de espessuras distintas. Durante o experimento, eles observaram que o fluxo (J) de difusão de oxigênio aumentava na mesma proporção que a diferença de concentração ( $\Delta C$ ) de oxigênio entre as duas faces da membrana aumentava e que a espessura (L) da membrana diminuía.

Com base nessas observações, eles concluíram que o fluxo de difusão – medido em mol por metro quadrado por segundo ( $\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) – é diretamente proporcional à diferença de concentração – medida em mol por metro cúbico ( $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$ ) – e inversamente proporcional à espessura da membrana – medida em metro (m).

Para descrever matematicamente a relação entre essas grandezas, definiu-se uma constante de proporcionalidade D, chamada de coeficiente de difusão.

Nessas condições, a unidade de medida adequada para o coeficiente de difusão é

- A**  $\text{s}^{-1}$
- B**  $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
- C**  $\text{m}^{-2} \cdot \text{s}$
- D**  $\text{mol}^2 \cdot \text{m}^{-4} \cdot \text{s}^{-1}$
- E**  $\text{mol}^2 \cdot \text{m}^{-6} \cdot \text{s}^{-1}$

#### QUESTÃO 139

Uma empresa de telefonia lançou um novo plano mensal que inclui 10 GB (gigabytes) de internet móvel. Quando esse limite é ultrapassado, é cobrada uma taxa adicional por cada gigabyte excedente. O quadro a seguir traz exemplos dos valores totais cobrados pela empresa de telefonia em função da quantidade de gigabytes excedentes.

| Quantidade de gigabytes excedentes | Valor total cobrado (R\$) |
|------------------------------------|---------------------------|
| 0                                  | 40,00                     |
| 5                                  | 55,00                     |
| 10                                 | 70,00                     |
| 15                                 | 85,00                     |

Qual é o valor cobrado, em real, por cada gigabyte excedente utilizado?

- A** 1,50
- B** 2,67
- C** 3,00
- D** 5,67
- E** 7,00

#### QUESTÃO 140

Em um sorteio beneficente, serão sorteados ao acaso 5 números distintos entre os números naturais de 1 a 40. O participante vencedor será aquele cujo bilhete contenha todos os números sorteados. Cada bilhete pode conter de 5 a 9 números escolhidos pelo participante, de modo que, quanto maior a quantidade de números presentes no bilhete, maior é o valor pago por ele.

Dentro do seu orçamento, uma pessoa avaliou as cinco seguintes estratégias de compra:

- **Estratégia I:** adquirir 30 bilhetes, cada um com 5 números.
- **Estratégia II:** adquirir 20 bilhetes, cada um com 6 números.
- **Estratégia III:** adquirir 5 bilhetes, cada um com 7 números.
- **Estratégia IV:** adquirir 3 bilhetes, cada um com 8 números.
- **Estratégia V:** adquirir 1 bilhete com 9 números.

A pessoa irá escolher, entre essas estratégias, aquela que resulta na maior probabilidade de vencer o sorteio. Considere que o participante que tenha comprado mais de um bilhete só vence o sorteio se tiver ao menos um com todos os 5 números sorteados.

Desse modo, qual deve ser a estratégia escolhida por essa pessoa?

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

### QUESTÃO 141

Uma rede de farmácias vai implantar um sistema de gestão de estoque que usa inteligência artificial. O investimento total, incluindo suporte técnico ao longo dos dois primeiros anos, é de R\$ 720 000,00.

A expectativa é que, para cada loja dessa rede, o sistema reduza perdas por vencimento e otimize o tempo de reposição, resultando em um aumento no lucro mensal.

Atualmente, o lucro médio mensal de cada uma das 20 lojas dessa rede é de R\$ 150 000,00. Espera-se que, imediatamente após o encerramento do período incluso de suporte técnico, o lucro total adicional obtido seja suficiente para cobrir o investimento realizado.

Nessas condições, o aumento no lucro médio mensal de cada loja deverá ser de

- A 1%.
- B 2%.
- C 12%.
- D 20%.
- E 24%.

### QUESTÃO 142

Um aromatizador de ambientes é um produto que libera fragrâncias para perfumar e criar uma atmosfera agradável em um espaço. Existem vários tipos, como *sprays* e difusores de varetas, que funcionam de maneiras diferentes para espalhar o aroma no ar. Considera-se a proporção de 27,5% de essência em relação à base do aromatizador, uma mistura pronta, incolor e neutra, usada como veículo para adicionar essências.

Disponível em: <https://mmartan.com.br>. Acesso em: 23 out. 2025 (adaptado).

Qual é a representação decimal da proporção de essência em relação à base do aromatizador?

- A 275,0
- B 27,5
- C 2,75
- D 0,275
- E 0,0275

### QUESTÃO 143

Um engenheiro desenvolveu um sistema de carregamento ultrarrápido para baterias de veículos elétricos, o qual é programado para reduzir gradualmente a potência de energia ao longo do processo, a fim de preservar a vida útil das baterias.

O sistema segue um padrão de decréscimo da potência, medida em watt, a cada minuto após o início do carregamento.

O quadro a seguir exibe a potência de energia desse sistema nos primeiros minutos de uma recarga.

| Tempo (minuto) | Potência (watt) |
|----------------|-----------------|
| 1              | 205             |
| 2              | 199             |
| 3              | 193             |

A potência registrada no vigésimo minuto desse carregamento será, em watt, igual a

- A 73.
- B 79.
- C 84.
- D 85.
- E 91.

### QUESTÃO 144

Um *chef* de cozinha está participando de uma competição gastronômica. Atualmente, a competição está na fase classificatória, em que cada *chef* deve apresentar cinco pratos diferentes, os quais são avaliados com notas de 0 a 10 e têm pesos distintos na nota final, de acordo com a complexidade e o nível técnico exigidos.

Para passar da fase classificatória, os *chefs* precisam atingir nota final mínima igual a 7,5. Essa nota final equivale à média das notas obtidas pelos cinco pratos apresentados, considerando seus respectivos pesos.

As notas recebidas pelos pratos apresentados por esse *chef* até o momento estão indicadas no quadro a seguir.

| Prato                       | Nota | Peso |
|-----------------------------|------|------|
| Entrada quente              | 8,2  | 3    |
| Salada fria                 | 6,5  | 2    |
| Prato principal (com carne) | 7,0  | 2    |
| Prato principal (vegano)    | 7,8  | 1    |
| Sobremesa                   | x    | 2    |

O *chef* ainda aguarda a avaliação da sobremesa, cuja nota está indicada por x no quadro.

A nota mínima que a sobremesa desse *chef* deve obter para que ele passe da fase classificatória é

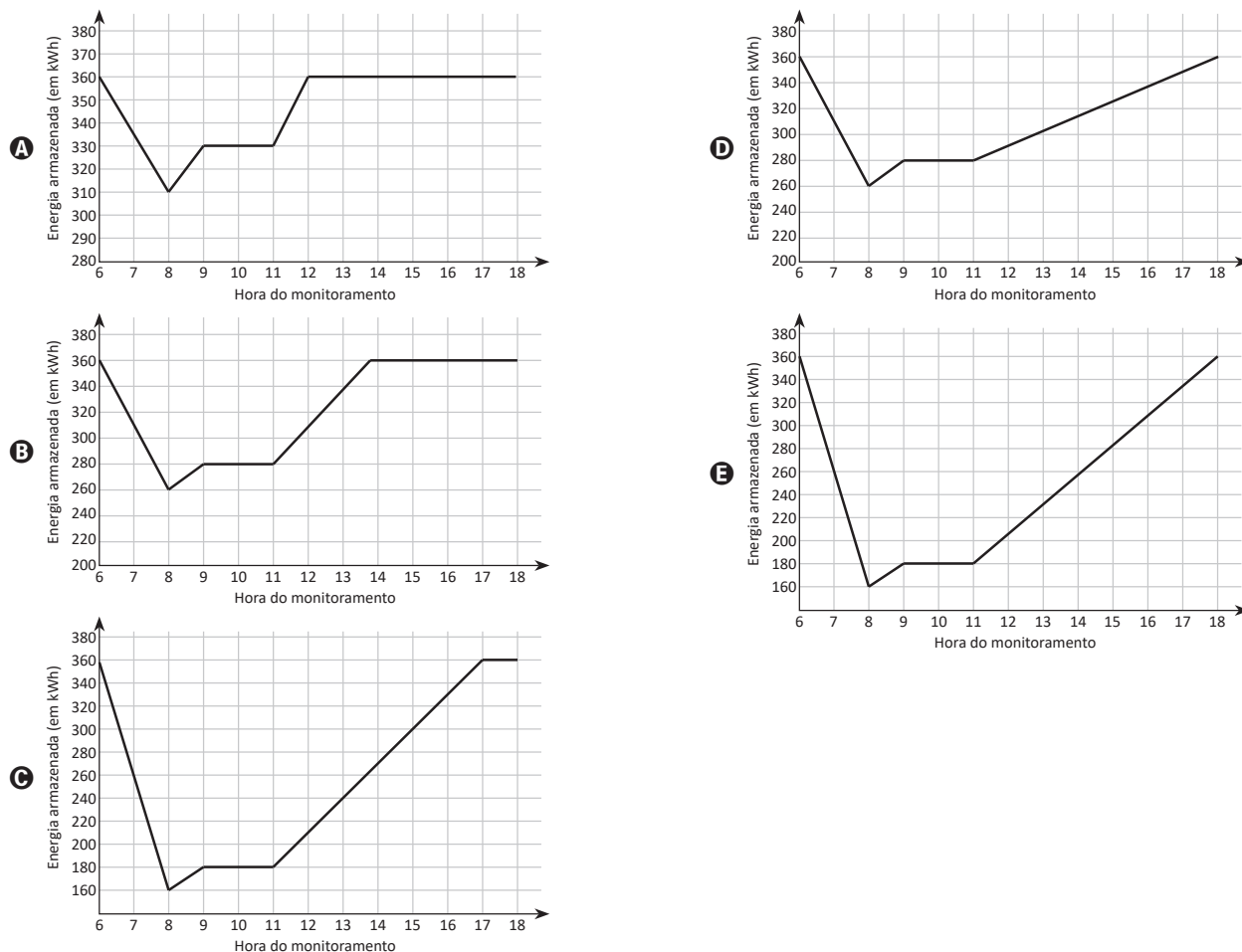
- A 7,4.
- B 7,5.
- C 7,8.
- D 8,0.
- E 8,5.

### QUESTÃO 145

Um banco de baterias acoplado a um campo fotovoltaico foi monitorado durante 12 horas, das 6h às 18h. No início do registro, o banco de baterias encontrava-se completamente carregado, com capacidade útil aproximada de 360 kWh. Ao longo do monitoramento, observou-se uma sequência de variações na energia armazenada.

Nas duas primeiras horas, houve um pico de consumo local que provocou uma diminuição na carga de forma aproximadamente linear, variando, em média, 50 kWh a cada meia hora. Das 8h às 9h, a produção energética superou temporariamente a demanda, gerando um aumento linear de 20 kWh. Das 9h às 11h, houve uma manutenção nos módulos, o que estabilizou a geração e fez com que a energia armazenada permanecesse praticamente constante. Logo após essa manutenção, o banco foi recarregado, com aumento linear de aproximadamente 30 kWh a cada hora até voltar à sua carga inicial. A partir desse momento, a energia armazenada permaneceu constante até o final do monitoramento.

O gráfico que melhor descreve a energia armazenada nesse banco de baterias ao longo do período de monitoramento é



### QUESTÃO 146

Uma indústria petroquímica – responsável por produzir substâncias derivadas do petróleo e do gás natural – armazena sua produção em dois tipos de tanques cilíndricos: principal e auxiliar. Cada tanque principal possui raio de 2 m e altura de 5 m, sendo totalmente preenchido pelos petroquímicos produzidos. Já os tanques auxiliares, em formato de cilindro equilátero, têm diâmetro de 2 m, sendo também totalmente preenchidos. Atualmente, a indústria dispõe de 10 tanques principais e 8 tanques auxiliares.

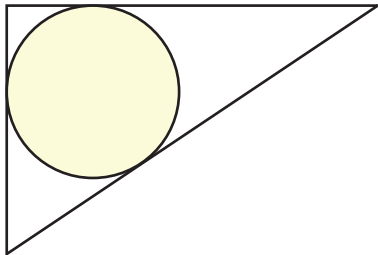
Devido à necessidade de adequação às demandas do mercado, a empresa vai ampliar sua capacidade atual de armazenamento em 50%. Para isso, irá construir novos tanques idênticos aos já existentes. A fim de ter o menor gasto possível, a indústria vai produzir a menor quantidade de tanques que atenda à ampliação esperada, sem ultrapassá-la.

Nessas condições, quantos tanques auxiliares deverão ser construídos?

- A** 3
- B** 4
- C** 5
- D** 8
- E** 9

### QUESTÃO 147

Uma placa luminosa triangular será instalada na fachada de um edifício comercial. Essa placa, composta de fios estruturados de LED, possui lados de 36 cm, 48 cm e 60 cm. Sobre a sua superfície, será fixado um selo circular de identificação, o qual tocará simultaneamente os três lados da placa. A figura a seguir ilustra essa situação.



A medida do raio do círculo que dá forma ao selo deve ser, em centímetro, igual a

- A 12,0.
- B 14,4.
- C 20,0.
- D 24,0.
- E 28,8.

### QUESTÃO 148

Um laboratório de pesquisa sobre a fauna marinha captura alguns animais com o objetivo de avaliar suas condições de saúde, realizar a catalogação e confirmar as espécies. Após esses procedimentos, os animais são devolvidos ao seu hábitat natural.

O laboratório conta com um recinto em formato de paralelepípedo reto retângulo com altura de 7 metros e capacidade de 3,5 milhões de litros de água, o qual é utilizado para receber os animais capturados.

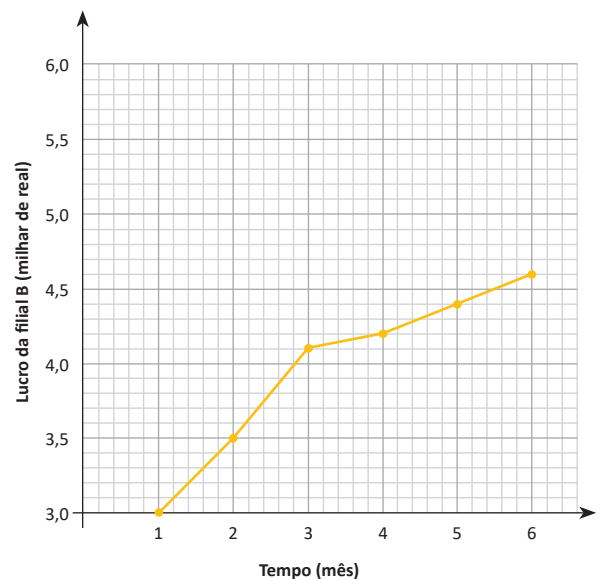
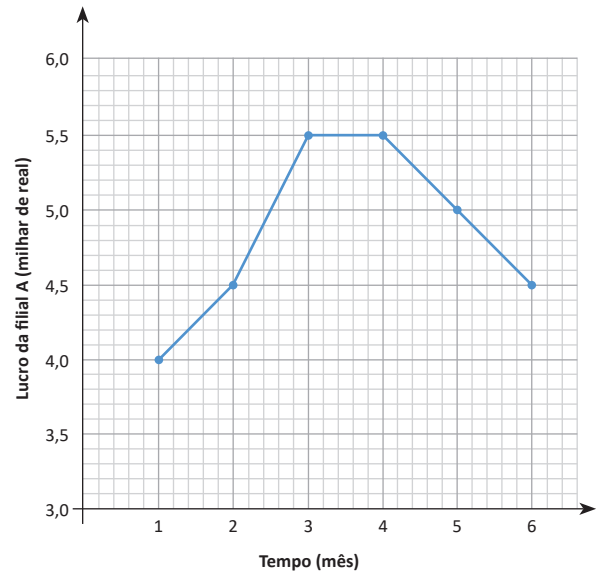
Como o local será reformado, a equipe responsável pela obra criou uma representação do recinto em forma de maquete, utilizando a escala de 1 : 200, para que todos visualizassem as mudanças propostas.

Na maquete, a base desse recinto tem área, em centímetro quadrado, igual a

- A 12,5.
- B 62,5.
- C 125,0.
- D 250,0.
- E 500,0.

### QUESTÃO 149

Um gestor de uma empresa acompanhou, ao longo de seis meses, o lucro mensal (em milhar de real) obtido por duas filiais da corporação: A e B. Os gráficos a seguir mostram a evolução dos lucros mensais dessas filiais ao longo desse período.



Qual foi o lucro final da filial B, em milhar de real, no período em que o lucro da filial A se manteve constante?

- A 4,1
- B 4,2
- C 4,5
- D 4,6
- E 5,5

### QUESTÃO 150

O quadro a seguir apresenta a evolução mensal das assinaturas ativas de dois serviços digitais, A e B, de certa plataforma de *streaming*, nos três primeiros meses do ano vigente.

| Serviços | Quantidade de assinaturas ativas (em milhar) |           |       |
|----------|----------------------------------------------|-----------|-------|
|          | Janeiro                                      | Fevereiro | Março |
| A        | 5                                            | 8         | 11    |
| B        | 15                                           | 14        | 13    |

Uma equipe de análise de mercado foi contratada para acompanhar o desempenho desses serviços e prever tendências de variação ao longo do ano. O estudo indicou que o comportamento observado nos primeiros meses se manterá até o fim do ano.

Considerando essa tendência, a partir de que mês o número de assinaturas ativas do serviço A ultrapassará o dobro do número de assinaturas ativas do serviço B?

- A** Abril.
- B** Junho.
- C** Julho.
- D** Agosto.
- E** Dezembro.

### QUESTÃO 151

Uma empresa especializada na realização de passeios de barco cobrava R\$ 50,00 por passageiro. Com isso, 90 clientes, em média, embarcavam por semana, o que gerava um custo semanal variável de R\$ 10,00 por passageiro, relacionado à oferta de equipamentos de segurança e mantimentos, e um custo semanal fixo de R\$ 2 000,00, destinado à manutenção do píer e das embarcações.

Recentemente, o valor da manutenção sofreu um reajuste, e o custo semanal fixo passou a ser de R\$ 2 540,00. Para compensar esse aumento, a empresa intensificou a divulgação dos passeios e, com isso, passou a receber 10 passageiros a mais por semana. Todos os demais custos se mantiveram, mas, para o lucro semanal permanecer inalterado, a empresa reajustou o valor cobrado por passageiro.

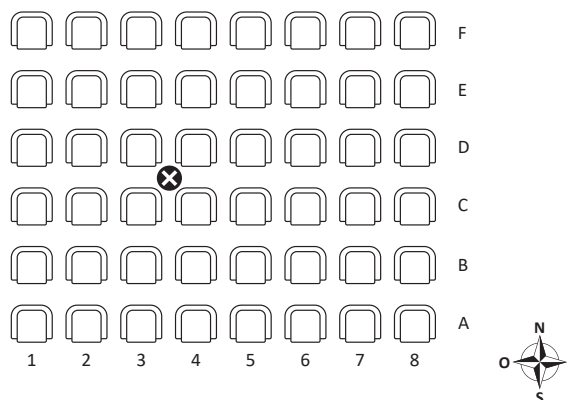
Nessas condições, qual passou a ser o valor cobrado por passageiro?

- A** R\$ 59,40
- B** R\$ 58,60
- C** R\$ 56,00
- D** R\$ 55,40
- E** R\$ 51,40

### QUESTÃO 152

Os assentos de um teatro são identificados pela letra correspondente à fileira e pelo número correspondente à coluna, nessa ordem. As fileiras de assento desse teatro, nomeadas de A a F, contêm oito poltronas cada uma, posicionadas em colunas numeradas de 1 a 8, conforme ilustra a figura a seguir.

Um membro da equipe de segurança, que estava caminhando entre as poltronas antes de a próxima sessão iniciar, recebeu uma chamada para localizar um item esquecido por um espectador da sessão anterior. Durante toda a chamada, o segurança ficou posicionado no local indicado por **X**, voltado para o leste.



Ao término da chamada, o segurança seguiu em frente, virou à direita após dois assentos, avançou três assentos e encontrou à sua esquerda aquele em que o item havia sido esquecido.

Qual é a identificação do assento em que o item foi esquecido pelo espectador?

- A** A5
- B** A6
- C** B6
- D** D8
- E** F6

### QUESTÃO 153

Um provedor de *e-mail* adota um sistema de autenticação no qual, a cada novo *login*, o usuário deve inserir um código de acesso. Esse código, enviado ao usuário por meio de um dispositivo móvel previamente cadastrado, é formado por quatro caracteres distintos, distribuídos em dois blocos.

O primeiro bloco é formado por dois caracteres alfabéticos, escolhidos entre seis letras disponibilizadas pelo sistema, as quais podem ser representadas de duas formas distintas: maiúscula e minúscula. Já o segundo bloco é constituído de dois caracteres numéricos, escolhidos entre os dez algarismos indo-arábicos. Nessas condições, quantos códigos de acesso distintos podem ser gerados pelo sistema adotado por esse provedor?

- A** 2 700
- B** 2 970
- C** 11 880
- D** 13 200
- E** 14 400

### QUESTÃO 154

O desempenho do centro logístico de uma empresa é avaliado periodicamente de acordo com o seu percentual (P) de entregas realizadas dentro do prazo. São consideradas as seguintes classificações nessa avaliação:

- **Insatisfatório:**  $0\% \leq P < 50\%$ ;
- **Regular:**  $50\% \leq P < 60\%$ ;
- **Bom:**  $60\% \leq P < 70\%$ ;
- **Ótimo:**  $70\% \leq P < 80\%$ ;
- **Excelente:**  $80\% \leq P \leq 100\%$ .

O quadro a seguir apresenta o número total de entregas realizadas e o número de entregas realizadas fora do prazo por esse centro logístico ao longo dos quatro primeiros meses de um ano.

| Mês          | Total de entregas | Entregas fora do prazo |
|--------------|-------------------|------------------------|
| Janeiro      | 12 000            | 2 000                  |
| Fevereiro    | 16 000            | 4 500                  |
| Março        | 10 000            | 5 000                  |
| Abril        | 15 000            | 8 000                  |
| <b>Total</b> | <b>53 000</b>     | <b>19 500</b>          |

Considerando todo esse período, o desempenho desse centro logístico foi classificado como

- A** insatisfatório.
- B** regular.
- C** bom.
- D** ótimo.
- E** excelente.

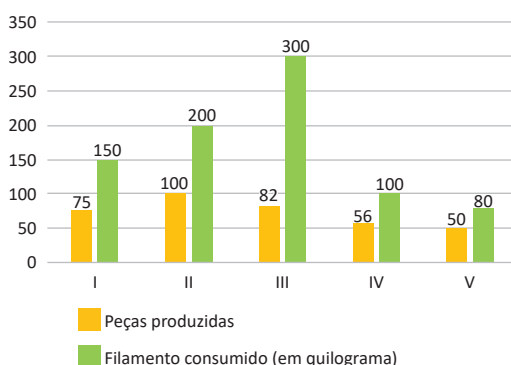
### QUESTÃO 155

Um laboratório de prototipagem realiza testes periódicos em suas impressoras 3D para avaliar a qualidade e o aproveitamento do material utilizado nas produções. Em um desses testes, cinco impressoras foram programadas para fabricar o mesmo modelo de peça plástica durante um mês.

Apesar de trabalharem com o mesmo projeto e o mesmo tipo de filamento plástico, as impressoras apresentaram desempenhos diferentes, em razão das configurações de temperatura, velocidade e perdas de material (como suportes e retrabalhos).

O gráfico a seguir apresenta o número total de peças produzidas e o consumo de filamento, em quilograma, de cada impressora.

Peças produzidas e filamento consumido



Após analisar os dados obtidos, a equipe pretende identificar a impressora com melhor aproveitamento do material, para utilizar suas configurações como referência nos ajustes das demais. Esse aproveitamento é medido pela razão entre o número de peças produzidas e a massa total de filamento consumido.

Desse modo, qual impressora deverá ter suas configurações adotadas como referência pelo laboratório de prototipagem?

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

### QUESTÃO 156

O Soares é um movimento registrado pela atleta brasileira Júlia Soares no código da Federação Internacional de Ginástica (FIG). Trata-se de uma entrada na trave de equilíbrio.



Disponível em: <https://midianinja.org>. Acesso em: 29 out. 2025 (adaptado).

Uma nova atleta de ginástica artística está estudando o movimento Soares para, posteriormente, tentar repeti-lo. Seu treinador, querendo facilitar o entendimento do que deve ser realizado pela atleta, esboça diferentes vistas e projeções do movimento, inclusive a projeção ortogonal do movimento em relação ao solo.

Considere a atleta como um ponto.

Nessas condições, a projeção ortogonal que o treinador esboçou do movimento foi

- A** ●
- B** —
- C**
- D**
- E**

### QUESTÃO 157

Um grupo de apresentações de rua irá se apresentar na praça principal de uma cidade. Como as sessões acontecerão no período da noite, para a melhora da iluminação, será instalada uma haste de formato parabólico com alguns refletores ao longo de sua estrutura. A curvatura dessa haste é descrita pela função  $h(x) = -x^2 + 6x$ , em que  $h$  representa a altura, em metro, de um ponto da haste em relação ao solo e  $x$  representa a distância horizontal, em metro, desse ponto até a base da haste.

Para garantir uma melhor distribuição de luz durante o espetáculo, o refletor de maior potência será instalado no ponto mais alto dessa haste.

A que altura do solo esse refletor será instalado?

- A** 9 m
- B** 6 m
- C** 5 m
- D** 3 m
- E** 1 m

### QUESTÃO 158

**Como funcionam as audições às cegas do *The Voice*?**

Durante as audições às cegas, os candidatos se apresentam individualmente no palco enquanto os quatro técnicos ficam de costas para eles em cadeiras giratórias. Dessa forma, os jurados não têm acesso à aparência, idade ou *performance* visual do participante – apenas à sua voz. Cada técnico escuta atentamente a apresentação e, se gostar do que ouve, aperta o botão vermelho para virar a cadeira. Quando isso acontece, o técnico passa a ver o candidato e indica que deseja tê-lo em seu time. Quando dois ou mais técnicos viram as cadeiras, o poder da escolha passa para o candidato. Ele decide com qual técnico deseja seguir na competição. Se nenhum técnico apertar o botão durante a apresentação, a cadeira não vira e o participante é automaticamente eliminado do programa.

Disponível em: <https://portaln10.com.br>. Acesso em: 19 nov. 2025 (adaptado).

Admita que o evento de apertar ou não o botão é equiprovável, com probabilidade de 0,5 para cada resultado, e que as escolhas de cada técnico são eventos independentes.

Sabendo que um candidato foi aprovado, qual é a probabilidade de ele ter tido pelo menos três cadeiras viradas?

- A**  $\frac{1}{4}$
- B**  $\frac{4}{15}$
- C**  $\frac{5}{16}$
- D**  $\frac{1}{3}$
- E**  $\frac{3}{4}$

### QUESTÃO 159

Duas equipes, A e B, estão participando de um campeonato. O desempenho dessas equipes é acompanhado por um índice, denominado índice de aproveitamento, definido pela razão entre os pontos conquistados e os pontos disputados.

Até o momento, essas duas equipes conquistaram a mesma quantidade de pontos, no entanto a equipe B disputou seis pontos a mais que a equipe A.

Denotam-se os respectivos índices de aproveitamento das equipes A e B por  $i_A$  e  $i_B$  e os respectivos pontos disputados por essas equipes por  $d_A$  e  $d_B$ .

A expressão que relaciona adequadamente as variáveis  $i_A$ ,  $i_B$  e  $d_A$  é

- A**  $i_A = i_B + \frac{6}{d_A}$
- B**  $i_A = i_B \cdot \left(1 + \frac{6}{d_A}\right)$
- C**  $i_A = i_B \cdot \left(1 - \frac{6}{d_A}\right)$
- D**  $i_A = i_B \cdot \left(1 + \frac{d_A}{6}\right)$
- E**  $i_A = i_B \cdot \left(1 - \frac{d_A}{6}\right)$

### QUESTÃO 160

No último mês, uma assistência técnica recebeu um alto número de equipamentos eletrônicos para conserto. Como sua equipe interna não seria capaz de concluir todos os reparos dentro do prazo estabelecido para os clientes, a empresa optou por terceirizar parte da demanda, contratando os serviços de uma microempresa do mesmo setor, composta de três técnicos: A, B e C.

O contrato foi fechado no valor de R\$ 10 230,00, a ser integralmente repartido entre os três técnicos, de forma diretamente proporcional à quantidade de consertos realizados por cada um.

A microempresa tinha liberdade para organizar a distribuição dos técnicos ao longo dos dias, desde que garantisse a finalização do número de reparos estabelecido em contrato. No final da execução, verificou-se que as quantidades de consertos diários e de dias trabalhados por cada técnico foram as seguintes:

- **Técnico A:** 6 consertos por dia, durante 6 dias;
- **Técnico B:** 5 consertos por dia, durante 5 dias;
- **Técnico C:** 8 consertos por dia, durante 4 dias.

Com base nessas informações, qual foi a maior diferença entre os valores recebidos por dois desses técnicos?

- A** R\$ 1 615,30
- B** R\$ 1 364,00
- C** R\$ 1 210,00
- D** R\$ 440,00
- E** R\$ 110,00

### QUESTÃO 161

O planejamento de compras de um restaurante para certo mês previa a necessidade de reposição de itens de higiene, entre eles papel higiênico. Ao contatar o fornecedor responsável, foram apresentadas cinco opções de caixas desse produto, todas contendo rolos com 250 metros de papel higiênico cada um. As opções disponibilizadas foram as seguintes:

- **Caixa 1:** R\$ 40,00, contendo 8 rolos;
- **Caixa 2:** R\$ 55,20, contendo 12 rolos;
- **Caixa 3:** R\$ 75,20, contendo 16 rolos;
- **Caixa 4:** R\$ 110,00, contendo 25 rolos;
- **Caixa 5:** R\$ 180,00, contendo 40 rolos.

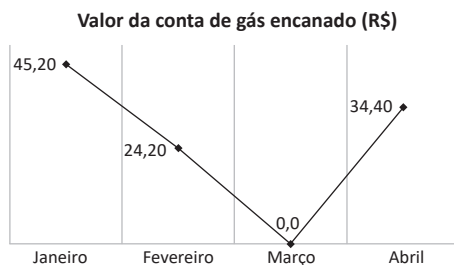
Visando à máxima economia, o setor de compras optou pela opção de caixa cujos rolos apresentam o menor custo unitário. Desse modo, a opção de caixa que o setor de compras desse restaurante escolheu foi a

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

### QUESTÃO 162

Uma pessoa utiliza um aplicativo de finanças para registrar suas despesas. Esse aplicativo gera relatórios e gráficos que facilitam a visualização do panorama financeiro do usuário, permitindo identificar quais dívidas têm maior impacto, além de mostrar a evolução dos pagamentos ao longo do tempo.

Ao fazer o registro do mês de abril, essa pessoa percebeu que havia se esquecido de registrar o valor de sua conta de gás encanado no mês de março, de modo que o gráfico gerado pelo aplicativo para essa despesa foi o seguinte.



Verificando os relatórios de seu aplicativo bancário, que compila os gastos por categoria, essa pessoa percebeu que, de janeiro a abril, teve um gasto médio de R\$ 34,80 com gás encanado. Com base nisso, qual foi o valor da conta de gás encanado dessa pessoa no mês de março?

- A** R\$ 34,20
- B** R\$ 34,80
- C** R\$ 35,00
- D** R\$ 35,20
- E** R\$ 35,40

### QUESTÃO 163

Uma agência de *design* gráfico assinou um contrato com uma multinacional para a criação de diversos materiais de divulgação. Para atender às demandas previstas no contrato, a empresa ampliará seu quadro atual de funcionários, que conta com cinco *designers*, e trocará seu plano de internet por um de maior velocidade, decisão essencial para garantir a agilidade no *download* e no *upload* das produções. A velocidade máxima do plano de internet atual, usado única e exclusivamente pelos *designers*, é de 600 Mbps (megabits por segundo) tanto para *download* quanto para *upload*.

O gerente financeiro determinou que a velocidade máxima do novo plano não deve ultrapassar 1 600 Mbps. Essa determinação considerou a estimativa de que o consumo médio de banda de internet (em termos de necessidade de Mbps) de cada funcionário deverá ser 10% maior que o consumo médio atual, devido ao aumento no volume de trabalho.

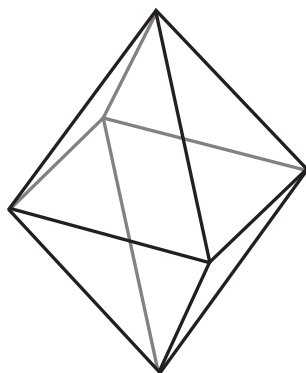
Nessas condições, qual é o número máximo de funcionários que a empresa poderá contratar?

- A** 7
- B** 8
- C** 9
- D** 12
- E** 13

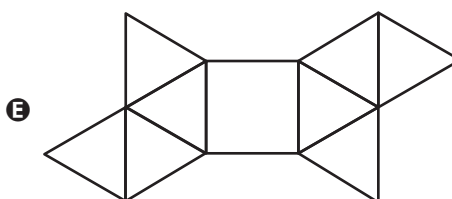
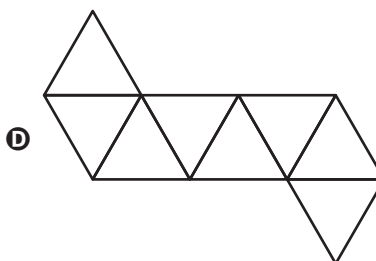
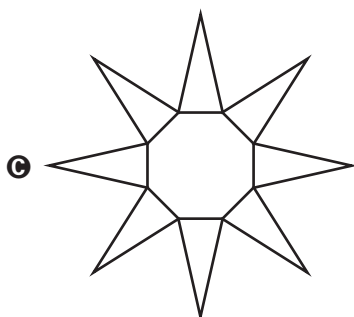
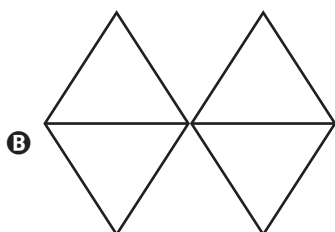
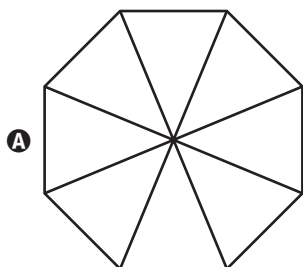
## QUESTÃO 164

Em um conhecido jogo de simulação de vida, um octaedro brilhante aparece suspenso sobre a cabeça dos personagens para indicar aquele que foi selecionado pelo jogador.

Inspirado por esse recurso, um fã resolveu criar uma fantasia para um evento temático utilizando um arco de cabeça com o símbolo desse octaedro. A figura a seguir apresenta o sólido geométrico que dá forma a esse objeto.



Para criar a fantasia, ele preparou um molde com a planificação da figura que, ao ser montado, resulta no objeto desejado. Um possível molde preparado pelo fã é



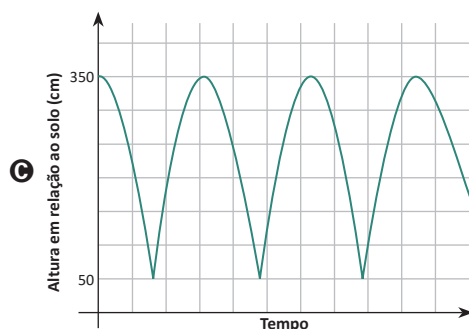
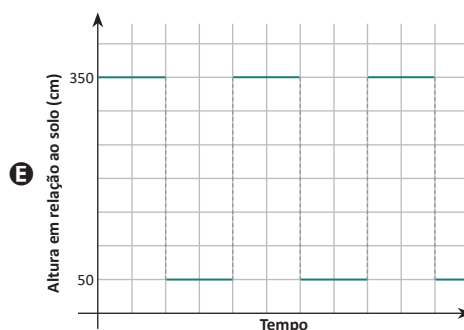
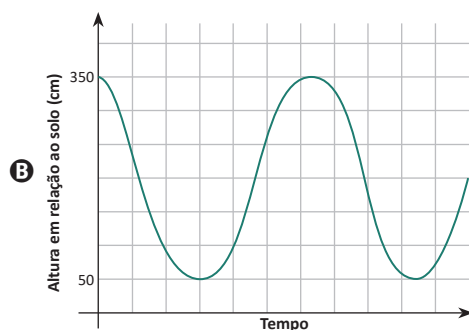
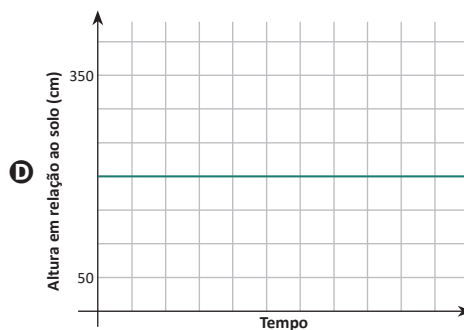
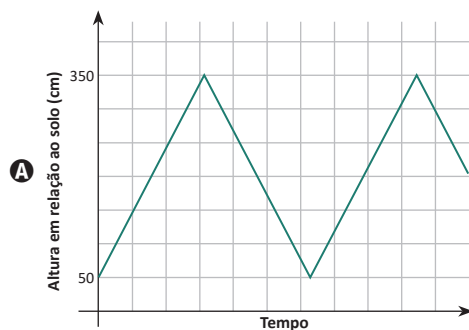
## QUESTÃO 165

Durante a fase de testes de uma aeronave, uma de suas turbinas foi acionada, fazendo com que suas hélices girassem com movimento circular uniforme. Um engenheiro responsável pela análise registra o teste utilizando sensores capazes de rastrear o movimento da extremidade P de uma das pás da hélice ao longo de determinado intervalo de tempo.



Como a hélice gira com velocidade constante, a altura da extremidade da pá em relação ao solo varia de forma contínua e periódica, apresentando um padrão repetitivo de elevação e descida. Com base nessa dinâmica, o engenheiro busca analisar a variação da altura da extremidade da pá ao longo do tempo, com o objetivo de verificar sinais de deformações mecânicas.

Considere que a extremidade da pá atinge uma altura máxima de 350 cm e uma altura mínima de 50 cm em relação ao solo. Dessa forma, o gráfico que melhor representa a variação da altura da extremidade da pá em relação ao solo, ao longo do tempo, a partir do momento em que ela se encontrava na posição mais alta é



### QUESTÃO 166

Uma fábrica de sucos vende seus produtos em embalagens com forma de paralelepípedo reto retângulo, cuja base é quadrada com aresta medindo 10 cm e cuja altura mede 20 cm. Atendendo aos pedidos de seus clientes, essa fábrica lançará uma linha com versões menores dos seus produtos. Nessa linha, as embalagens dos sucos terão formato cilíndrico reto com altura medindo 10 cm e volume equivalente a 54% da embalagem original.

Considere 3 como aproximação para  $\pi$ .

Nessas condições, o diâmetro da nova embalagem será, em centímetro, igual a

- A 6.
- B 8.
- C 9.
- D 12.
- E 16.

### QUESTÃO 167

O piso de um corredor será revestido com um laminado de madeira, de modo que as peças, nomeadas régua de madeira, serão justapostas, resultando em um visual uniforme.

Os cinco tipos de peças encontrados no mercado e o local a ser coberto possuem uma das dimensões de mesma medida, o que permite que cada régua de madeira (figura 1) seja aplicada com seu comprimento coincidindo com a largura do corredor (figura 2).

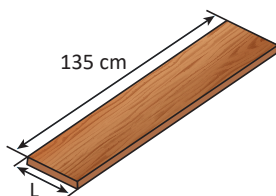


Figura 1

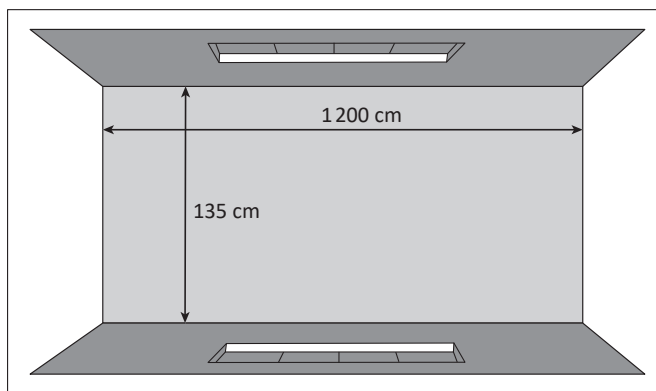


Figura 2

Esses cinco tipos de peças se diferenciam apenas pela largura e pelo preço unitário, conforme o quadro a seguir.

| Tipo de peça | Largura (cm) | Preço unitário (R\$) |
|--------------|--------------|----------------------|
| I            | 10           | 13,00                |
| II           | 15           | 18,00                |
| III          | 20           | 25,00                |
| IV           | 30           | 38,00                |
| V            | 12           | 16,00                |

Considere que a compra das régua será feita em quantidade exata para cobrir o piso do corredor, que serão compradas régua de apenas um tipo e que será escolhido aquele cuja aquisição gera o menor custo. Além disso, admita que a aplicação das régua seguirá com a coincidência do seu comprimento com a largura do corredor.

Nessas condições, o tipo de régua escolhido será o

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

### QUESTÃO 168

Uma pessoa pretende contratar um serviço de *buffet* para a realização de uma festa. Após consultar duas empresas que prestam esse serviço, ela recebeu o orçamento de dois pacotes, conforme indicado no quadro a seguir.

| Empresa | Números de convidados incluídos | Valor do pacote (R\$) |
|---------|---------------------------------|-----------------------|
| A       | 50                              | 2 500,00              |
| B       | 60                              | 3 400,00              |

Essa pessoa optou pela empresa cujo pacote oferece o melhor custo-benefício, ou seja, apresenta o menor custo por convidado. Com base nessas informações, a empresa escolhida por essa pessoa foi a

- A** A, pois o custo por convidado é cerca de R\$ 6,67 mais barato que B.
- B** A, pois o custo por convidado é cerca de R\$ 8,18 mais barato que B.
- C** A, pois o custo por convidado é cerca de R\$ 26,33 mais barato que B.
- D** B, pois o custo por convidado é cerca de R\$ 8,33 mais barato que A.
- E** B, pois o custo por convidado é cerca de R\$ 11,33 mais barato que A.

### QUESTÃO 169

Uma ONG ambiental está monitorando uma região degradada. Para isso, sensores de umidade do solo foram instalados em 12 parcelas de terra de uma mesma área. Após um mês de monitoramento, foram registradas duas condições de solo: parcela úmida e parcela seca. Os resultados mostraram que 5 das 12 parcelas apresentaram solo úmido continuamente durante o mês, 3 das 7 parcelas restantes apresentaram solo seco por mais de 20 dias do mês e as demais parcelas apresentaram solo seco por menos de 20 dias do mês.

Para fins de relatório, a ONG registrou uma terceira condição: parcela crítica de seca, a qual corresponde a toda parcela de terra que apresentou solo seco por mais de 20 dias. Se uma parcela for escolhida ao acaso, qual é a probabilidade de que ela tenha sido registrada com essa terceira condição?

- A**  $\frac{1}{4}$
- B**  $\frac{1}{3}$
- C**  $\frac{5}{12}$
- D**  $\frac{3}{7}$
- E**  $\frac{7}{12}$

### QUESTÃO 170

Em um jogo virtual de exploração espacial, os jogadores viajam por planetas e galáxias remotas, enfrentando conflitos sempre que suas naves são atacadas pelas criaturas que lá habitam.

A cada fase, a quantidade de recursos das naves para combater essas criaturas aumenta, bem como a quantidade de criaturas que surgem.

A figura a seguir traz a quantidade de criaturas que surgem nas três primeiras fases desse jogo.

| 1ª fase                                                                           | 2ª fase                                                                             | 3ª fase                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |

Considere que o padrão de crescimento mostrado na figura se mantém durante todas as fases desse jogo e que um jogador, após muitas batalhas, chegou à 10ª fase.

A quantidade de criaturas que esse jogador irá enfrentar nessa fase é

- A** 512.
- B** 516.
- C** 1 024.
- D** 2 048.
- E** 4 096.

### QUESTÃO 171

Um jardineiro pretende instalar um esguicho para regar parte de um gramado circular. Para isso, pesquisou os cinco modelos mais populares disponíveis no mercado. Todos esses modelos possuem um ângulo de abertura de  $60^\circ$ , o que lhes permite irrigar uma área em forma de setor circular com esse valor de ângulo central. A diferença entre eles está no raio de alcance do jato de água, que varia de acordo com cada modelo, como mostrado no quadro a seguir.

| Modelo | Raio de alcance (em metro) |
|--------|----------------------------|
| 1      | 12                         |
| 2      | 14                         |
| 3      | 15                         |
| 4      | 16                         |
| 5      | 18                         |

O jardineiro irá escolher o modelo de esguicho que cobrir a maior área possível sem ultrapassar  $115 \text{ m}^2$ , a fim de evitar desperdício de água.

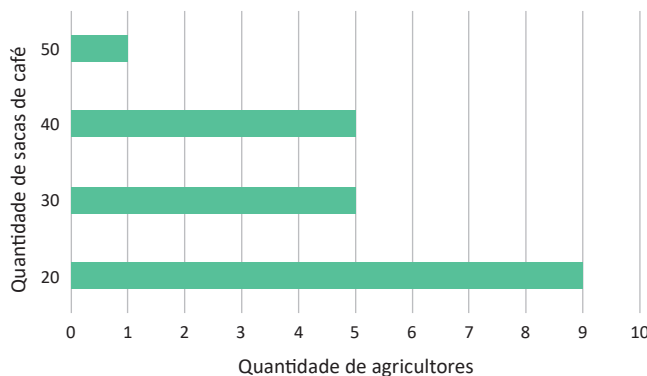
Use 3 como aproximação para  $\pi$ .

Nessas condições, o jardineiro irá optar pelo modelo de esguicho

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

### QUESTÃO 172

Nos últimos anos, uma cooperativa de pequenos produtores de café vem incentivando seus associados a aprimorar as técnicas de cultivo, oferecendo capacitações sobre manejo do solo e colheita seletiva. Com o objetivo de avaliar os resultados dessas ações, a cooperativa registrou a quantidade de sacas de café produzidas por seus 20 agricultores e organizou os dados no gráfico a seguir.



Com base nas informações apresentadas no gráfico, o setor administrativo pretende calcular o desempenho médio da produção, a fim de planejar novas metas de produtividade para o próximo ciclo agrícola.

A quantidade média de sacas de café produzidas por agricultor dessa cooperativa corresponde a

- A** 20.
- B** 29.
- C** 30.
- D** 35.
- E** 50.

### QUESTÃO 173

Uma transportadora adotou um modelo de cobrança de frete com base no peso cubado – unidade de medida de massa calculada de acordo com o volume ocupado por uma carga em um veículo. Essa unidade é obtida pela multiplicação entre o volume ( $V$ ) ocupado por uma carga, em metro cúbico, e o fator de cubagem definido pela empresa, em quilograma por metro cúbico.

Nesse novo modelo de cobrança, a transportadora cobra uma taxa fixa de R\$ 30,00, referente aos custos administrativos, além de R\$ 0,40 por quilograma de peso cubado transportado.

Considere que o fator de cubagem adotado por essa transportadora seja igual a  $300 \text{ kg/m}^3$ .

Nessas condições, a expressão que fornece o valor, em real, cobrado por essa transportadora com base no volume ocupado pela carga é

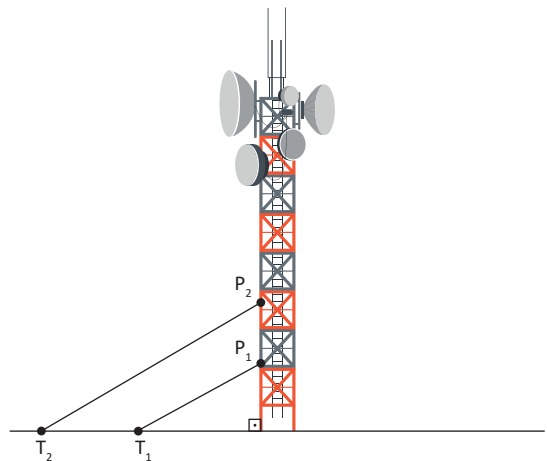
- A**  $0,40V + 30$
- B**  $0,40V + 300$
- C**  $30V + 120$
- D**  $120V + 12$
- E**  $120V + 30$

### QUESTÃO 174

Para garantir a estabilidade de uma torre instalada em uma região plana, cabos de aço serão fixados em diferentes pontos dela e ancorados no solo. Os engenheiros responsáveis recomendaram que todos os cabos fiquem perfeitamente esticados e mantenham a mesma inclinação em relação ao solo.

Um cabo inicial de 20 m de comprimento foi instalado no ponto  $P_1$  da torre, o qual está a 10 m de altura do chão, e fixado no solo no ponto  $T_1$ , definindo o ângulo de inclinação a ser seguido nas demais instalações.

Um segundo cabo de 36 metros de comprimento será instalado ligando o ponto  $P_2$  da torre ao ponto  $T_2$  do solo. A figura a seguir ilustra essa situação.



Para garantir que o segundo cabo será instalado seguindo a recomendação dos engenheiros, foram apresentadas as cinco propostas seguintes para a distância do ponto  $T_2$  ao ponto de fixação  $T_1$  do cabo inicial:

- **Proposta I:**  $d = 13,84$  metros;
- **Proposta II:**  $d = 17,30$  metros;
- **Proposta III:**  $d = 31,14$  metros;
- **Proposta IV:**  $d = 11,28$  metros;
- **Proposta V:**  $d = 8,00$  metros.

Utilize 1,73 como aproximação para  $\sqrt{3}$ .

Para atender à recomendação dos engenheiros, a proposta que deve ser seguida na instalação do segundo cabo é a

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

### QUESTÃO 175

O gerente de um supermercado analisou a quantidade de caixas de leite comprada por cliente durante uma semana. Os resultados foram organizados no quadro a seguir.

| Quantidade de caixas de leite comprada por cliente | Quantidade de clientes |
|----------------------------------------------------|------------------------|
| 1                                                  | 18                     |
| 2                                                  | 12                     |
| 3                                                  | 16                     |
| 4                                                  | 15                     |
| 5                                                  | 10                     |
| 6                                                  | 13                     |
| 7                                                  | 11                     |

Durante esse período, a moda da quantidade de caixas de leite comprada por cliente foi igual a

- A** 1.
- B** 4.
- C** 5.
- D** 6.
- E** 7.

### QUESTÃO 176

Um fazendeiro pretende cercar uma região plana para a criação de animais e, para isso, conta com uma tela de  $L$  metros de comprimento linear. Ele considera duas opções de formato para o cercado: quadrado ou retângulo cujo comprimento seja o dobro da largura. Sua escolha será baseada na alternativa que proporcionar a maior área interna possível utilizando todo o comprimento de tela disponível.

Dessa forma, a região cercada pelo fazendeiro terá o formato de um

- A** quadrado, pois sua área supera a do retângulo em  $\frac{L^2}{16} \text{ m}^2$ .
- B** quadrado, pois sua área supera a do retângulo em  $\frac{L^2}{144} \text{ m}^2$ .
- C** retângulo, pois sua área supera a do quadrado em  $\frac{L^2}{16} \text{ m}^2$ .
- D** retângulo, pois sua área supera a do quadrado em  $\frac{L^2}{18} \text{ m}^2$ .
- E** retângulo, pois sua área supera a do quadrado em  $\frac{L^2}{144} \text{ m}^2$ .

### QUESTÃO 177

Em uma editora de materiais didáticos, um coordenador de área está organizando o cronograma de entrega de uma nova coleção. Ele precisa escolher a dupla de profissionais – autor e revisor pedagógico – que oferece a maior segurança de entrega no prazo adequado, considerando o histórico de cada um.

O quadro a seguir apresenta, para cada dupla disponível, a probabilidade  $P(A)$  de o autor atrasar a entrega do texto e a probabilidade  $P(R)$  de o revisor pedagógico conseguir manter o prazo final de entrega, mesmo recebendo o material com atraso.

| Dupla | $P(A)$ | $P(R)$ |
|-------|--------|--------|
| I     | 0,4    | 0,2    |
| II    | 0,4    | 0,6    |
| III   | 0,5    | 0,5    |
| IV    | 0,2    | 0,2    |
| V     | 0,3    | 0,5    |

Considere que, se não houver atraso na entrega do autor, não há atraso na entrega do revisor.

Nessas condições, o coordenador deve escolher a dupla

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

### QUESTÃO 178

Dois ciclistas, A e B, iniciaram ao mesmo tempo uma viagem em sentidos opostos, cada um mantendo velocidade constante. O ciclista A pedala a 20 km/h, enquanto o ciclista B avança a 30 km/h. A distância entre eles no momento da partida era de 150 km. Sabe-se que, caso nenhum dos dois faça paradas, eles se encontrarão em frente a uma das barracas de praia situadas ao longo do trajeto.

O ciclista A tem conhecimento da localização de cinco barracas situadas ao longo do percurso, com as seguintes distâncias em relação ao seu ponto de partida:

- **Barraca I:** 50 km;
- **Barraca II:** 60 km;
- **Barraca III:** 75 km;
- **Barraca IV:** 90 km;
- **Barraca V:** 100 km.

Desse modo, qual dessas barracas corresponde ao ponto de encontro entre os dois ciclistas?

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

### QUESTÃO 179

Durante o desenvolvimento de um projeto de *design*, a equipe responsável construiu a figura a seguir, formada pela justaposição de um quadrado e dois semicírculos idênticos.



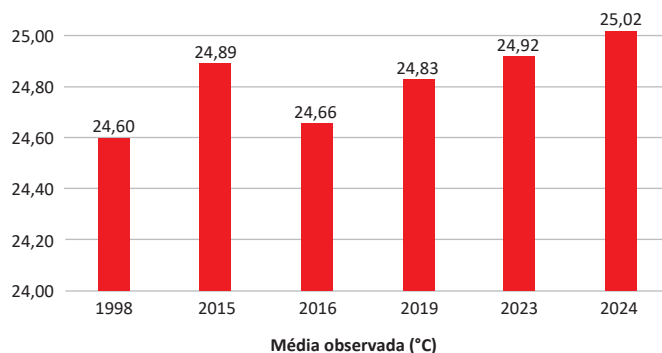
Essa equipe deseja criar diferentes harmonizações utilizando a figura em impressões que destaquem sua simetria. Com base na figura apresentada e em suas propriedades geométricas, quantos eixos de simetria tem a figura?

- A** Apenas um eixo de simetria vertical.
- B** Apenas um eixo de simetria horizontal.
- C** Dois eixos de simetria, sendo um vertical e um horizontal.
- D** Quatro eixos de simetria, sendo um vertical, um horizontal e dois que passam pelas diagonais do quadrado.
- E** Infinitos eixos de simetria.

### QUESTÃO 180

O gráfico a seguir apresenta os anos cujas temperaturas médias registradas no Brasil foram as maiores. Os dados são referentes ao período de 1961 a 2024.

**Maiores temperaturas médias no Brasil (desde 1961)**



Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br>. Acesso em: 2 set. 2025 (adaptado).

Especialistas preveem que, caso nenhuma ação seja tomada, a variação observada na temperatura média do país nos dois últimos anos desse período se manterá ao longo dos próximos anos.

Desse modo, qual seria a temperatura média prevista para o ano de 2030, em grau Celsius?

- A** 25,12
- B** 25,31
- C** 25,62
- D** 25,72
- E** 26,76



# 2º Simulado SAS **enem** 2026