

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS



4º Simulado SAS
enem 2026

CADERNO

1

AZUL

Período de aplicação: 22/08/2026 a 24/08/2026

SAS ENEM 2026 SAS ENEM 2026 SAS ENEM 2026

A ESCOLA ESTÁ PROIBIDA DE REALIZAR O EXAME ANTES DO INÍCIO DO PERÍODO OFICIAL (22/08/2026) E DE DIVULGAR A PROVA ANTES OU DURANTE O PERÍODO DE APLICAÇÃO, QUE OCORRE DE 22/08/2026 A 24/08/2026. O DESCUMPRIMENTO ACARRETA: 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.

A construção da paz não está reservada aos heróis

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
ATENÇÃO: ao preencher o cartão-resposta, marque o caderno (modelo da prova) que utilizou para a realização do simulado.
2. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
 - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
3. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
4. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
5. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
8. **DURANTE O PERÍODO OFICIAL DE APLICAÇÃO DA PROVA, É PROIBIDO SAIR DA SALA PORTANDO O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA. ENCERRADO ESSE PERÍODO (A PARTIR DE 24/08/2026), SERÁ PERMITIDA A RETIRADA DO CADERNO DE QUESTÕES.**

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://go.portalsaseducacao.com.br/provasegura>

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

Muitas reações orgânicas podem ser realizadas usando fornos micro-ondas domésticos como fonte de aquecimento. Nesses casos, o solvente utilizado deve ser polar e de baixa volatilidade na temperatura da reação. Para uma reação de nitração que ocorre a $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ em forno micro-ondas, foram avaliados os solventes a seguir.

Solvente	Temperatura de ebulição ($^{\circ}\text{C}$)	Solubilidade em água
Acetona	56	muito solúvel
Etil éter	35	solúvel
Tolueno	111	pouco solúvel
Etilenoglicol	197	muito solúvel
Hexano	69	pouco solúvel

TEIXEIRA, E. F. O uso de aparelhos de micro-ondas domésticos em aulas experimentais de química orgânica: nitração de salicilaldeído.

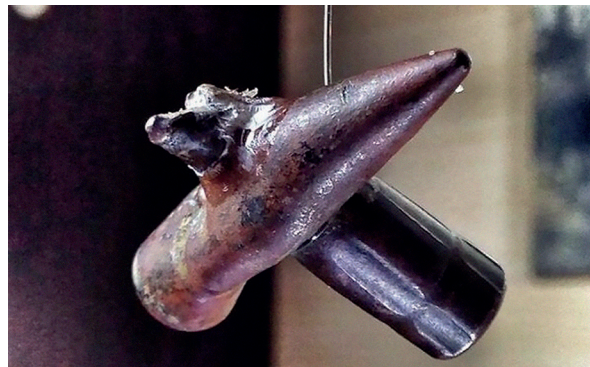
Disponível em: <https://scielo.br>. Acesso em: 23 jan. 2026 (adaptado).

O solvente mais adequado para a utilização nesse processo é o(a)

- A** acetona.
- B** etil éter.
- C** tolueno.
- D** etilenoglicol.
- E** hexano.

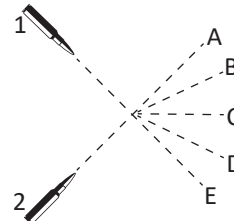
QUESTÃO 92

A foto a seguir é bastante popular na internet. Comumente, relata-se que o observado seria resultado do choque entre dois projéteis de arma de fogo disparados em uma batalha da Primeira Guerra Mundial. No entanto, há diversos indícios de que a história não é verdadeira.



Disponível em: <https://e-farsas.com>. Acesso em: 6 fev. 2026.

Na foto, verifica-se que os projéteis colidiram formando um ângulo de, aproximadamente, 90° entre si, o que permite estimar suas trajetórias originais. A figura a seguir representa as trajetórias dos projéteis (1 e 2, com velocidades v_1 e v_2 , respectivamente) antes da colisão, bem como cinco direções diferentes (A, B, C, D e E). Considere que os projéteis tenham massas idênticas, mas que v_2 seja ligeiramente maior que v_1 .



A trajetória dos projéteis após se chocarem no ar é mais próxima de

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

QUESTÃO 93

A grande maioria das espécies de lagartos e serpentes das florestas tropicais brasileiras não consegue sobreviver em ambientes alterados, como pastos, plantações de diversos tipos e até florestas monoespecíficas para extração de madeira e celulose. Por outro lado, algumas espécies parecem se beneficiar da alteração de habitats pela ação humana, como é o caso da cascavel. Ao contrário do que ocorre com a imensa maioria dos répteis brasileiros, a distribuição geográfica da cascavel está aumentando, pois essa espécie é capaz de invadir áreas abertas criadas pela derrubada de florestas tropicais.

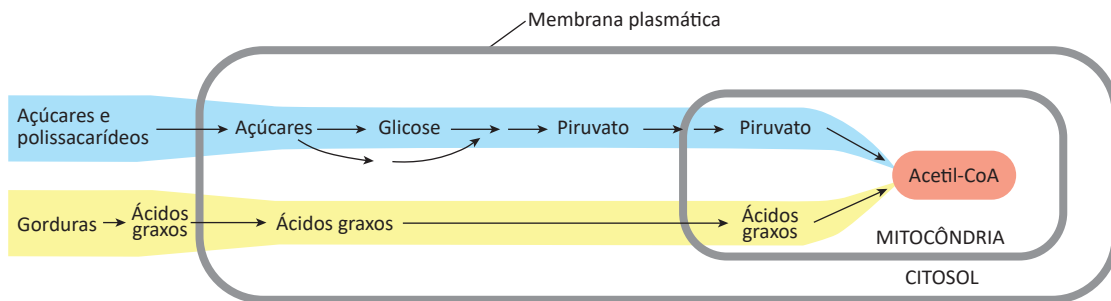
Disponível em: www.gov.br. Acesso em: 4 fev. 2026 (adaptado).

Nesse contexto, a ação humana sobre o ambiente age sobre a população dessa espécie promovendo o(a)

- Ⓐ seleção de fenótipos com vantagem adaptativa.
- Ⓑ desenvolvimento de características mais vantajosas.
- Ⓒ transmissão hereditária de características adquiridas.
- Ⓓ migração em massa de indivíduos para áreas urbanas.
- Ⓔ surgimento de novas espécies por isolamento geográfico.

QUESTÃO 94

Os carboidratos e as gorduras são os principais responsáveis por fornecerem elétrons aos processos metabólicos relacionados com a produção de ATP. Porém, para que esses elétrons possam ser utilizados, é necessário que ocorra uma série de reações nas células. O esquema representa uma parte das etapas do metabolismo celular, mostrando a formação do acetil-CoA, um intermediário metabólico fundamental.



ALBERTS, Bruce *et al.* *Fundamentos da Biologia Celular*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017 (adaptado).

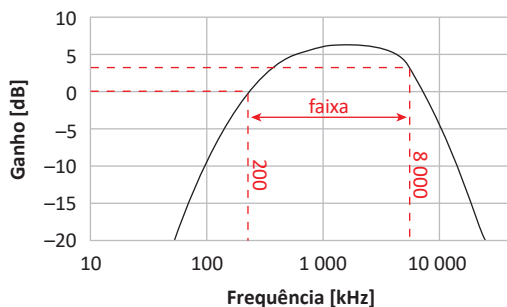
Esse intermediário metabólico é fundamental porque

- Ⓐ produz NAD^+ e FAD.
- Ⓑ transfere fosfato ao ADP.
- Ⓒ inicia o ciclo do ácido cítrico.
- Ⓓ atua comoceptor final de elétrons.
- Ⓔ transporta elétrons para a fosforilação oxidativa.

QUESTÃO 95

O gráfico a seguir representa o comportamento de um filtro passa-faixa associado a um amplificador de áudio. O filtro é um divisor de frequência, responsável por atenuar a amplitude das ondas detectadas por um sensor cujas frequências estejam fora da faixa permitida. O amplificador, por sua vez, intensifica as ondas dentro da faixa, garantindo melhor captação e leitura.

Entre outras utilidades, os filtros passa-faixa também são aplicados em aparelhos de rádio. Nesse caso, eles permitem a sintonização de uma estação específica ao bloquear frequências próximas, evitando a interferência de emissoras indesejadas.



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

Considere que o filtro da imagem será utilizado para sinais eletromagnéticos, que possuem velocidade de propagação de aproximadamente $3 \cdot 10^5$ km/s.

Sendo λ o comprimento de onda do sinal, a faixa intensificada pelo filtro é

- A $25 \text{ m} \leq \lambda \leq 3,75 \text{ km}$.
- B $30 \text{ m} \leq \lambda \leq 37,5 \text{ m}$.
- C $37,5 \text{ m} \leq \lambda \leq 3,75 \text{ km}$.
- D $37,5 \text{ m} \leq \lambda \leq 1,5 \text{ km}$.
- E $1,5 \text{ m} \leq \lambda \leq 30 \text{ km}$.

QUESTÃO 96

Durante uma mudança para um apartamento, uma empresa especializada precisa içar uma banheira de hidromassagem de 600 kg que não cabe no elevador. Para isso, será utilizada uma corda presa a um sistema de içamento externo.

O quadro a seguir apresenta o diâmetro de algumas cordas e a respectiva carga máxima que cada uma suporta antes de se romper.

Diâmetro (mm)	Carga de ruptura (kgf)
8	410
10	740
12	960
19	2 500
32	6 800

Disponível em: <https://intercabos.com.br>. Acesso em: 19 jan. 2026 (adaptado).

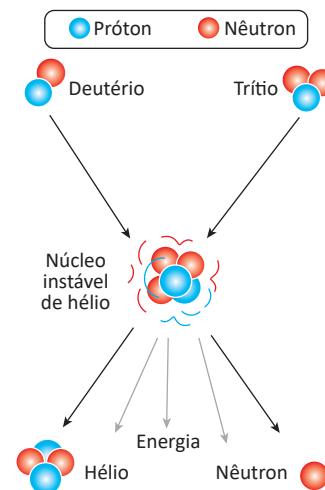
A banheira será içada verticalmente e, durante o processo, pode sofrer uma aceleração de até 4 m/s^2 para cima. Considere que as cordas são ideais, $1 \text{ kgf} = 10 \text{ N}$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$.

O menor diâmetro da corda que pode ser escolhida é

- A 8 mm.
- B 10 mm.
- C 12 mm.
- D 19 mm.
- E 32 mm.

QUESTÃO 97

Em 13 de dezembro de 2023, o laboratório National Ignition Facility, nos Estados Unidos, com o auxílio de feixes de *laser*, produziu pela primeira vez mais energia do que havia sido consumido em uma reação de fusão nuclear. Esse processo é denominado pelos físicos de ignição por fusão e ocorre conforme o esquema a seguir.



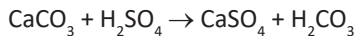
PIVETTA, M. Pela primeira vez, experimento de fusão nuclear produziu mais energia do que consumiu. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 6 fev. 2026 (adaptado).

Os reagentes do processo de ignição por fusão são classificados como

- A isótonos.
- B isóbaros.
- C isótopos.
- D isômeros.
- E alótropos.

QUESTÃO 98

A alcalinidade da água é definida como a sua capacidade de neutralizar um ácido forte até um determinado valor de pH, sendo expressa convencionalmente em termos da concentração de carbonato de cálcio (CaCO_3). Para avaliar a alcalinidade de uma amostra de água, 1 litro dessa amostra foi titulado utilizando uma solução padronizada de ácido sulfúrico (H_2SO_4) a $0,02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, consumindo 16 mL de titulante. A reação para esse processo de titulação é representada pela equação química:



Considere a massa molar do CaCO_3 igual a $100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

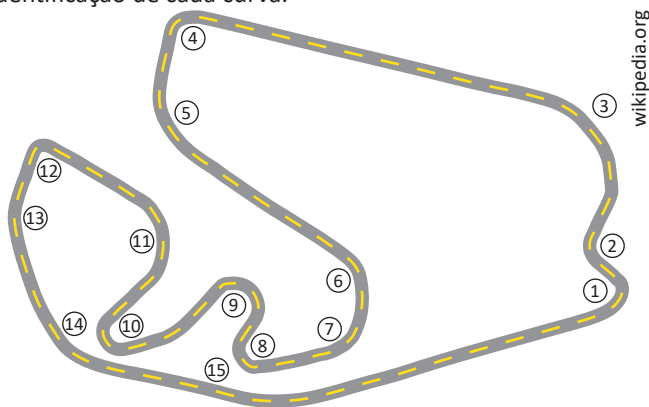
A alcalinidade total da amostra, em $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ de CaCO_3 , é igual a

- A 2.
- B 16.
- C 32.
- D 64.
- E 125.

QUESTÃO 99

Ao longo de uma corrida de Fórmula 1, o corpo de um piloto é exposto a severas acelerações e desacelerações, especialmente nas curvas, em que a musculatura do pescoço é muito forçada. Os maiores esforços da musculatura do pescoço estão associados às maiores acelerações centrípetas ao longo do percurso.

A figura a seguir é um esquema do Autódromo José Carlos Pace, mais conhecido como autódromo de Interlagos, com a identificação de cada curva.



Considere um treino no qual o piloto realiza uma volta completa nesse autódromo, mantendo o módulo da velocidade linear do veículo aproximadamente constante.

Nessa situação, o maior esforço da musculatura do pescoço do piloto irá ocorrer no trecho

- A 3.
- B 4.
- C 9.
- D 12.
- E 15.

QUESTÃO 100

Na ausência do sistema coletivo de coleta e transporte de esgoto, adotam-se medidas individuais. Nesses sistemas, o tratamento dos efluentes visam atender apenas uma ou poucas unidades residenciais. A inserção de camadas de areia após o tratamento biológico confere ao sistema individual de tratamento elevada eficiência de remoção de matéria orgânica sólida, melhorando a qualidade do efluente desses sistemas individuais.

Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/>.

Acesso em: 10 fev. 2026 (adaptado).

A adição dessa etapa melhora a qualidade do efluente por meio da aplicação da técnica de

- A filtração.
- B floculação.
- C decantação.
- D desinfecção.
- E centrifugação.

QUESTÃO 101

Roupa preta realmente esquentar mais no calor?

Em um estudo dos anos 1980 amplamente citado e publicado na revista científica *Nature*, pesquisadores analisaram como as túnicas usadas por beduínos influenciavam sua temperatura corporal. O estudo contestou a ideia corrente de que roupas escuras necessariamente provocam mais calor. “O elemento-chave na roupa beduína é que, além de ser preta, ela fica solta.”

É importante ressaltar que, se modificarmos alguns fatores, tais como se a roupa é larga ou justa, as coisas mudam. Se a pessoa for usar uma camisa apertada, o melhor, nesse caso, é a cor branca, para rebater o calor, já que estará impedindo o efeito “chaminé”, essencial pela sensação de resfriamento.

Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 6 fev. 2026 (adaptado).

A respeito das túnicas dos beduínos, as cores escuras

- A possuem maior refletividade de radiação infravermelha, estabilizando a temperatura do corpo.
- B bloqueiam as radiações ultravioletas com mais eficiência, diminuindo o aquecimento do corpo.
- C conduzem o calor com menos eficiência, transferindo lentamente energia térmica para o corpo.
- D possuem maior calor específico, absorvendo muita energia térmica sem elevar tanto a temperatura do corpo.
- E aquecem a camada de ar no interior da roupa com mais eficiência, criando correntes de convecção que resfriam o corpo.

QUESTÃO 102

A sífilis é uma infecção sexualmente transmissível causada pela bactéria *Treponema pallidum*. Um município avaliou cinco propostas de intervenção com o objetivo de reduzir a transmissão de sífilis congênita na população.

Proposta	Descrição da ação	Impacto esperado
I	Campanhas de conscientização sobre higiene corporal básica	Redução de infecções oportunistas em feridas
II	Aplicação de pomadas antibióticas em lesões genitais	Cicatrização das feridas externas e eliminação local do patógeno
III	Tratamento de gestantes infectadas com penicilina	Interrupção da transmissão vertical
IV	Implementação de programa de vacinação em adolescentes	Produção de anticorpos protetores contra novas infecções
V	Isolamento de indivíduos diagnosticados	Interrupção do contato físico entre pessoas doentes e saudáveis

A proposta de intervenção mais adequada para esse objetivo é a

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

QUESTÃO 103

O milho é uma espécie comercial comumente cultivada em associação com espécies arbóreas. Em localidades que apresentam fatores limitantes, é essencial realizar estudos sobre a ocorrência de interações negativas entre o cultivo e a espécie arbórea associada. Para avaliar esse impacto, pesquisadores realizaram um experimento cultivando o pau-branco (*Cordia alliodora*) e o milho (*Zea mays*) de forma isolada e em associação, sob dois níveis de umidade do solo: 100% e 50%. Um dos parâmetros monitorados foi a Taxa de Crescimento Absoluto (TCA), que representa o ganho de biomassa diário das plantas.

Taxa de Crescimento Absoluto (TCA) das espécies em diferentes tratamentos		
Tratamento	TCA do pau-branco (g/dia)	TCA do milho (g/dia)
Isolado (100%)	0,728	0,534
Em associação (100%)	0,269	0,218
Isolado (50%)	0,059	0,282
Em associação (50%)	0,046	0,119

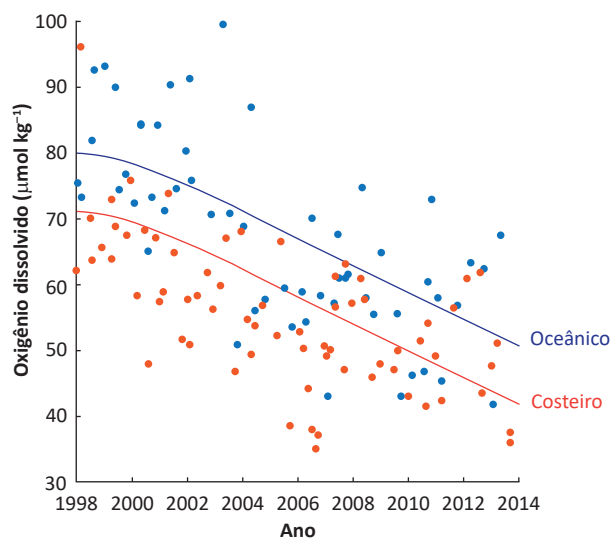
SILVA, C. M. da R.; IVANOV, M. M. M. (Orgs.). *Interações ecológicas: conceitos e casos*. Teresina: Wissen, 2024. p. 80-89.

A análise dos resultados desse experimento indica que a interação entre o pau-branco e o milho é de

- A** predação.
B parasitismo.
C inquilinismo.
D comensalismo.
E competição.

QUESTÃO 104

Uma possível consequência das ações humanas sobre o ambiente é a diminuição global do oxigênio dissolvido. O gráfico a seguir apresenta a tendência observada para esse parâmetro na Baía de Monterey, na região da Corrente Central da Califórnia, em ambiente marítimo costeiro e oceânico entre 1998 e 2014. Observa-se que os registros pontuais apresentam variações naturais anuais e as linhas contínuas revelam a tendência real do parâmetro ao longo do tempo.



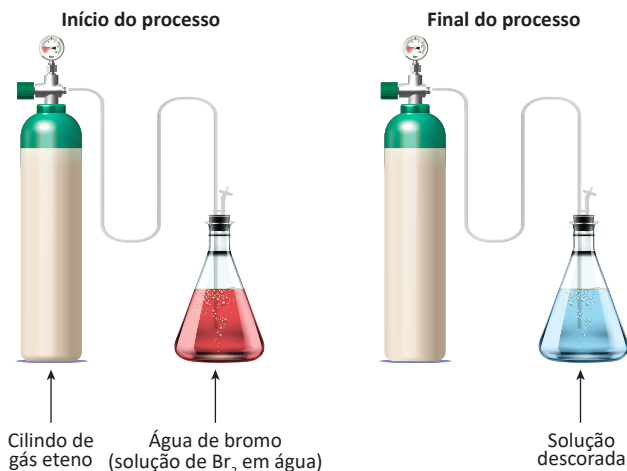
Disponível em: <https://nature.com>. Acesso em: 3 mar. 2026 (adaptado).

O agravamento desse cenário ao longo dos anos está diretamente associado ao aumento do(a)

- A** acidez das chuvas.
B aquecimento global.
C salinidade dos oceanos.
D fragmentação de resíduos plásticos.
E geração de energia utilizando as marés.

QUESTÃO 105

O descolorimento (ou descoloração) do bromo é um teste químico qualitativo usado para identificar insaturações em compostos orgânicos. Em laboratório, esse teste pode ser observado por meio do experimento ilustrado a seguir.

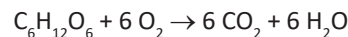


A descoloração da solução é resultado da formação de:

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

QUESTÃO 106

Uma indústria alimentícia armazena tanques de xarope de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) para a produção de sucos. Durante uma manutenção, o rompimento acidental de um tanque provocou o derramamento de 180 kg de glicose em uma lagoa. Após o derramamento, todo o material é completamente degradado por microrganismos aeróbios locais, conforme a equação balanceada a seguir, podendo provocar mortandade de peixes e desequilíbrio ecológico.



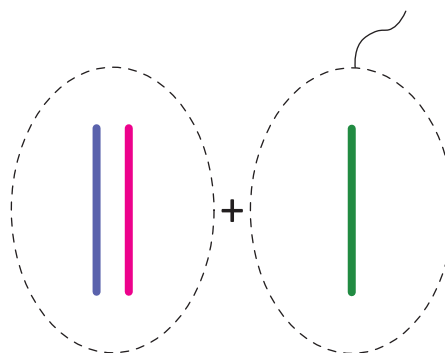
Considere as massas molares da glicose e do gás oxigênio iguais a, respectivamente, 180 g/mol e 32 g/mol.

A massa de oxigênio dissolvido da lagoa terá uma redução de

- A** 6 kg.
- B** 32 kg.
- C** 180 kg.
- D** 192 kg.
- E** 1 080 kg.

QUESTÃO 107

A aneuploidia é uma alteração cromossômica numérica caracterizada por gametas que contêm cromossomos a mais ou a menos em seu conjunto. Esse fenômeno resulta da não disjunção, um erro durante a divisão celular que pode ocorrer tanto na meiose I quanto na meiose II. A imagem representa a união de um óvulo resultante de uma não disjunção com um espermatozoide de ploidia normal, resultando em um zigoto com trissomia.



JACKSON, Maria *et al.* The genetic basis of disease. *Essays in Biochemistry*, v. 62, p. 643-723, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>. Acesso em: 8 fev. 2025.

A ploidia desse zigoto é

- A** n.
- B** 2n.
- C** n + 1.
- D** 2n + 1.
- E** 2n - 1.

QUESTÃO 108

As principais culturas cultivadas no Cerrado são a soja, cana-de-açúcar, milho, algodão, café e árvores. Os grãos são normalmente plantados como monocultura, uma vez que a topografia relativamente plana permite a mecanização das etapas de preparação do solo, cultivo e colheita.

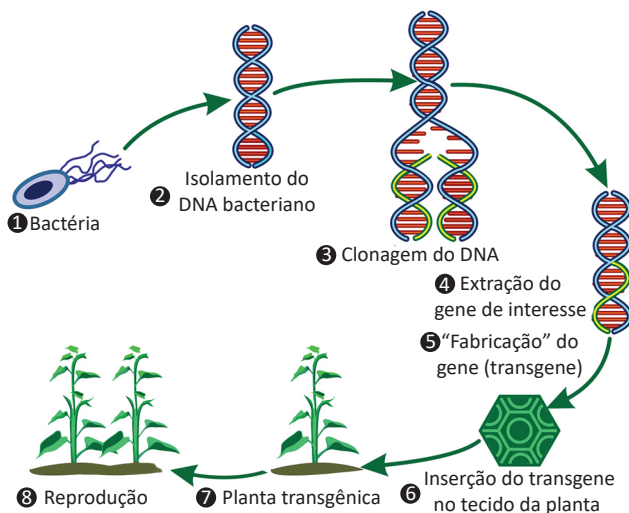
Disponível em: <https://museucerrado.com.br>. Acesso em: 6 fev. 2026.

O impacto ambiental diretamente relacionado à prática agrícola destacada no texto é a

- A** diminuição da umidade relativa do ar com a redução de áreas alagadas.
- B** redução da infiltração de água no solo com a retirada da vegetação nativa.
- C** desaceleração do processo de lixiviação pela exposição do solo às chuvas.
- D** ampliação da biodiversidade local devido à introdução de espécies selecionadas.
- E** intensificação do regime pluviométrico pelo plantio de vegetais de alta produtividade.

QUESTÃO 109

Embora os alimentos transgênicos sejam uma nova perspectiva para alimentos mais saudáveis e para a garantia de segurança alimentar, muitas pessoas ainda mistificam o seu consumo. A figura demonstra um exemplo de como acontece a produção do alimento transgênico.



RODRIGUES, T.; VIEIRA, V. Cenário brasileiro dos alimentos transgênicos. *Revista Interface Tecnológica*. Disponível em: www.researchgate.net. Acesso em: 13 fev. 2026.

Um dos argumentos trazidos é o receio de que o DNA "estranho" de um alimento como esse possa se integrar ao genoma humano após a ingestão, causando mutações.

Essa interpretação ignora os processos bioquímicos da nutrição porque o(a)

- A** trato digestório degrada o DNA em unidades básicas não funcionais.
- B** acidez estomacal inativa as proteínas resultantes da expressão do transgene.
- C** sistema imunológico identifica e destrói sequências genéticas de origem bacteriana.
- D** membrana celular humana é impermeável a moléculas de ácidos nucleicos exógenos.
- E** enzima hepática impede a circulação de fragmentos genéticos na corrente sanguínea.

QUESTÃO 110

Em 1987, em Goiânia, a exposição ao ^{137}Cs liberado de um equipamento médico causou contaminação em larga escala da região. Esse radioisótopo constitui uma preocupação ambiental devido à sua fácil dispersão e incorporação por organismos vivos. Uma amostra de solo dessa região, contendo 64,0 mg desse isótopo, foi analisada e a desintegração radioativa acompanhada ao longo dos anos, conforme o quadro.

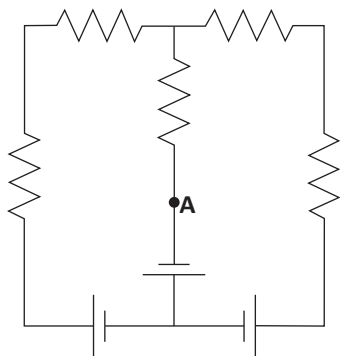
Tempo decorrido (anos)	Massa residual de ^{137}Cs (mg)
0	64,0
10	51,0
20	40,3
30	32,0

Após o período de 90 anos, a massa desse isótopo remanescente no solo será mais próxima de

- A** 1 mg.
- B** 8 mg.
- C** 11 mg.
- D** 16 mg.
- E** 21 mg.

QUESTÃO 111

Uma equipe de engenheiros estruturou um circuito que irá compor um protótipo de sistema fotovoltaico híbrido. Para isso, foram utilizados itens ideais e idênticos entre si: fios, fontes de tensão de $6,0\text{ V}$ e resistores de resistência elétrica igual a $2,0\ \Omega$, conforme o esquema ilustrado a seguir, ao qual ainda será implementado um amperímetro no local indicado pelo ponto A. Para que os objetivos da prototipagem sejam atingidos, espera-se uma medição de $2,5\text{ A}$ no amperímetro.

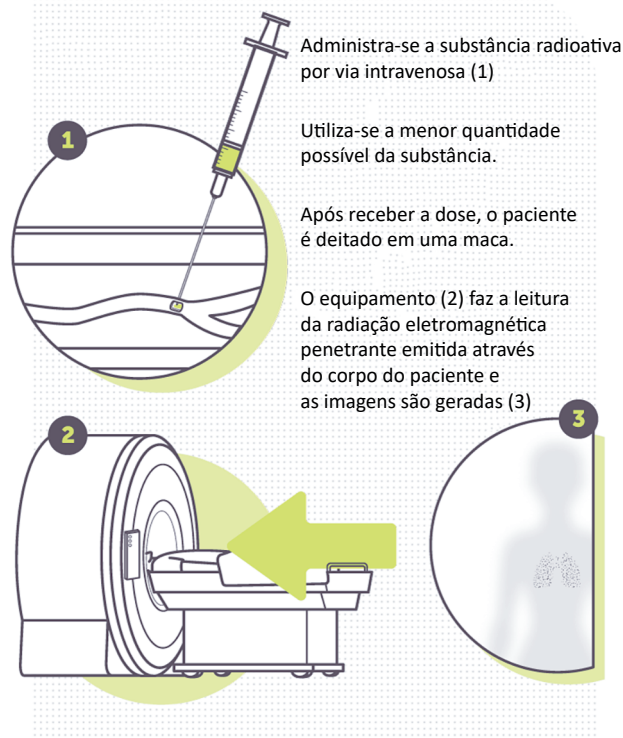


A leitura real do amperímetro, no entanto, corresponde a um valor, em relação ao esperado,

- A** 60% menor.
- B** 50% menor.
- C** 40% menor.
- D** 20% maior.
- E** 80% maior.

QUESTÃO 112

O exame de PET/CT é uma revolucionária técnica de diagnóstico por imagem, que, além de mostrar imagens da anatomia do corpo humano, detecta também alterações metabólicas. O esquema a seguir representa o processo de realização desse exame.



Disponível em: <https://hcor.com.br>. Acesso em: 9 fev. 2026 (adaptado).

Para gerar a imagem que permite o diagnóstico, o equipamento realiza a leitura da radiação

- A** alfa.
- B** gama.
- C** ultravioleta.
- D** micro-ondas.
- E** infravermelha.

QUESTÃO 113

A *big tech* chinesa ByteDance, empresa controladora do TikTok, vai investir cerca de R\$ 200 bilhões nos próximos dez anos em um megaprojeto de um *data center* nas imediações do Porto do Pecém, no Ceará. A dimensão do empreendimento tem despertado receio de comunidades indígenas da região e de ambientalistas, que se preocupam com o impacto ambiental dos *data centers* de grande porte devido às necessidades de água para resfriamento das máquinas e ao elevado consumo de energia.

Disponível em: www.ufsm.br. Acesso em: 28 jan. 2026.

Essa proposta causa preocupação em ambientalistas e em comunidades indígenas principalmente devido à possibilidade de favorecer a

- A** emissão de gases do efeito estufa.
- B** exposição da população à crise hídrica.
- C** extração de matéria-prima de eletrônicos.
- D** ocupação ilegal de áreas de preservação ambiental.
- E** contaminação química de rios importantes para a fauna.

QUESTÃO 114

Em uma indústria química, um técnico de segurança do trabalho encontrou um recipiente contendo um composto orgânico de fórmula molecular $C_4H_{10}O$, cujo rótulo de identificação estava danificado. A ficha de segurança da empresa indica que, para essa fórmula molecular, existem duas substâncias líquidas, sendo um álcool e um éter, que requerem medidas de segurança de armazenamento distintas. Para definir quais medidas deveriam ser utilizadas para esse frasco, foram determinados os cinco parâmetros físicos a seguir.

Parâmetro 1	Volume molar
Parâmetro 2	Massa molar
Parâmetro 3	Teor de carbono
Parâmetro 4	Condutividade elétrica
Parâmetro 5	Temperatura de ebulição

Qual é o parâmetro físico mais adequado para determinar qual deve ser o armazenamento do frasco?

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

QUESTÃO 115

O litoral de São Paulo está com 29 praias impróprias para banho, segundo o relatório da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb). Quando são identificadas mais de 100 colônias de bactérias a cada 100 milímetros de água, a praia é considerada imprópria para banho. Após essa análise, os locais não recomendados para banho são sinalizados com a bandeira vermelha.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 28 jan. 2026.

Esse tipo de poluição tem como principal fonte o(a)

- A** pesca de arrasto próxima ao litoral.
- B** supressão da vegetação de restinga.
- C** descarte inadequado de esgoto no mar.
- D** ineficiência na coleta de resíduos sólidos.
- E** manutenção insuficiente de embarcações.

QUESTÃO 116

Um dos materiais mais usados no mundo está entre os que mais demoram para se decompor na natureza: é o plástico convencional. Como solução para isso, uma *startup* brasileira desenvolveu uma alternativa sustentável: um bioplástico produzido a partir de resíduos agropecuários. Com propriedades plásticas idênticas às do polipropileno (PP) – um dos plásticos derivados de petróleo mais utilizados no mundo –, o material, denominado polihidroxialcanoato (PHA), é produzido a partir de um processo fermentativo que utiliza microrganismos.

ANDRION, R. Plástico [...] feito de resíduos busca ajudar a reduzir impacto ambiental. Disponível em: <https://pesquisaparinovacao.fapesp.br>. Acesso em: 23 jan. 2026 (adaptado).

A principal característica desse produto que justifica a sua utilização em substituição aos plásticos convencionais é a

- A** dificuldade de decomposição fotoquímica.
- B** neutralidade de carbono na sua fabricação.
- C** simplicidade do processo de reciclagem mecânica.
- D** resistência mecânica à formação de microplásticos.
- E** facilidade de reintegração aos ciclos biogeoquímicos.

QUESTÃO 117

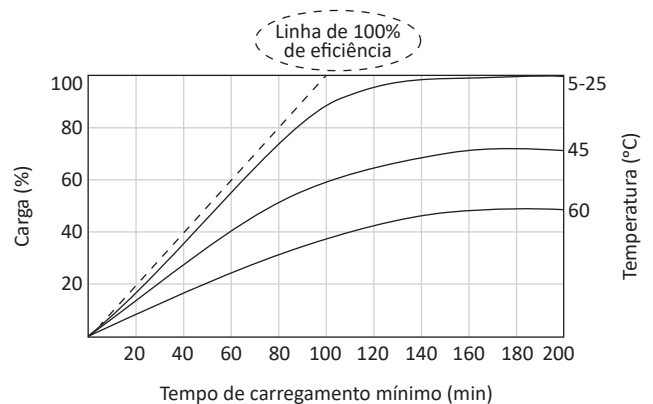
O uso indiscriminado de defensivos agrícolas à base de glifosato para o controle de ervas daninhas tem gerado preocupação devido ao potencial de contaminação de lençóis freáticos e à seleção de variedades de plantas resistentes, exigindo doses cada vez maiores do produto. Em contrapartida, o desenvolvimento de linhagens de milho e soja Bt (que expressam proteínas da bactéria *Bacillus thuringiensis*) permite que a própria planta produza substâncias tóxicas a insetos-praga específicos.

A principal vantagem do uso de plantas obtidas pela tecnologia do DNA recombinante é

- A** aumentar a variabilidade genética de espécies nativas vizinhas.
- B** eliminar a necessidade de rotação de culturas no manejo do solo.
- C** impedir que insetos-praga desenvolvam resistência aos defensivos.
- D** garantir a degradação imediata dos genes inseridos no ecossistema.
- E** reduzir o impacto sobre polinizadores pela especificidade do controle.

QUESTÃO 118

O gráfico a seguir mostra o tempo de carregamento de uma bateria submetida a diferentes temperaturas. Em todos os testes, o carregamento foi realizado por uma fonte externa que forneceu tensão constante e de mesmo valor.



Disponível em: <https://sta-eletronica.com.br>.
Acesso em: 6 fev. 2026 (adaptado).

Assuma r_1 como a resistência interna da bateria na situação de carregamento à máxima eficiência e r_2 como a resistência interna média após 100 minutos em um carregamento a 45 °C. Considere que, em ambas as situações, a bateria atua como um receptor real, apresentando a mesma força contraeletromotriz.

A razão $\frac{r_2}{r_1}$ é, aproximadamente,

- A** 0,4.
- B** 0,6.
- C** 0,8.
- D** 1,7.
- E** 2,5.

QUESTÃO 119

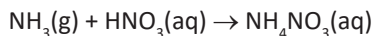
A história evolutiva das algas é marcada por diversos eventos de endossimbiose, resultando em uma diversidade taxonômica vasta. Grupos distintos, como as algas pardas e as algas verdes, embora distantes evolutivamente, apresentam morfologias semelhantes, como a especialização em tecidos que se assemelham a raízes (rizoides), caules (estipes) e folhas (filoides). Esse fenômeno mostra como pressões seletivas em ambientes marinhos de alto hidrodinamismo moldaram, ao longo do tempo, a organização desses seres vivos.

Essa semelhança descrita é explicada por um processo de

- A** homologia.
- B** coevolução.
- C** deriva genética.
- D** irradiação adaptativa.
- E** convergência evolutiva.

QUESTÃO 120

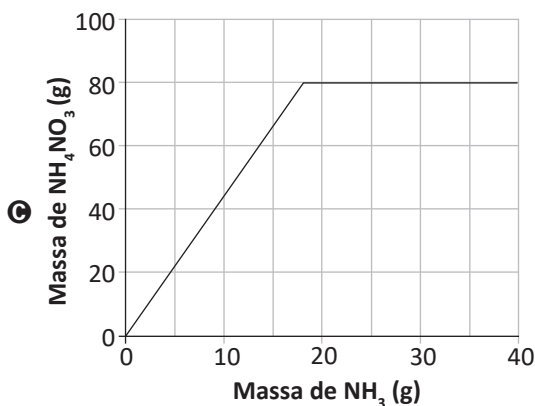
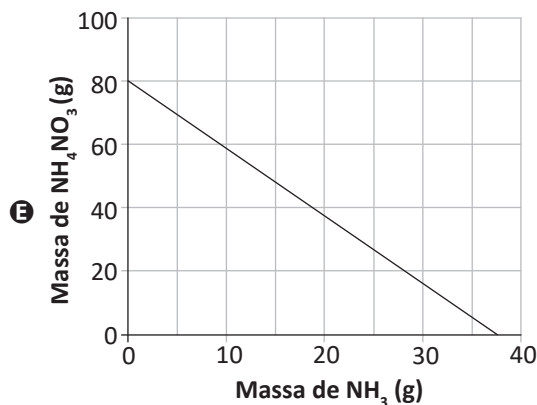
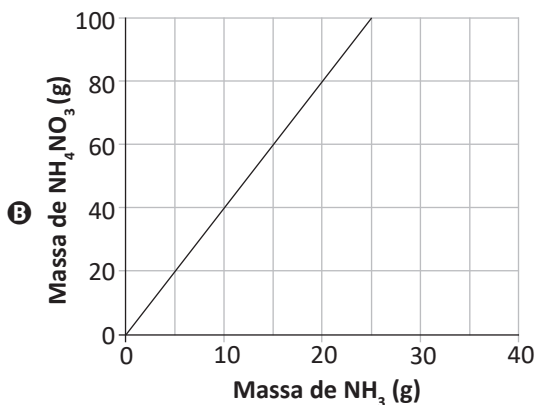
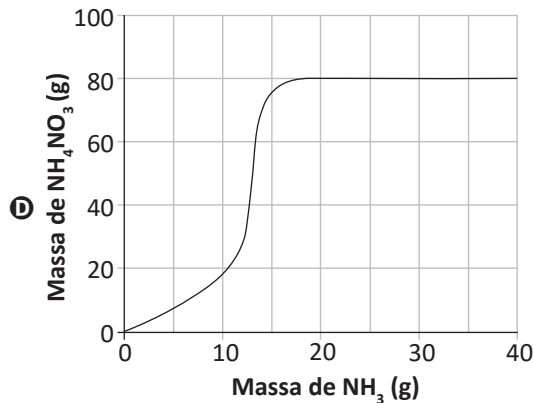
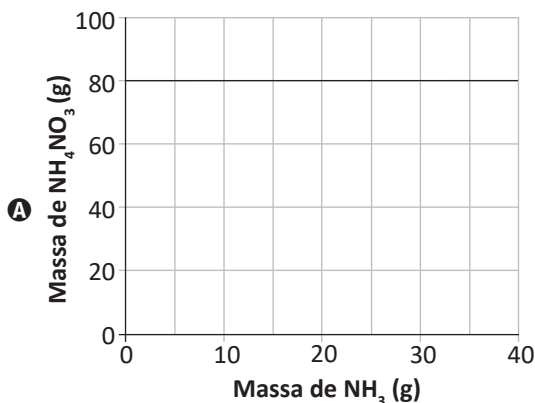
O nitrato de amônio (NH_4NO_3) é um sal inorgânico amplamente usado como fertilizante nitrogenado. Ele é produzido industrialmente pela reação entre amônia (NH_3) e ácido nítrico (HNO_3), conforme a equação:



Para evitar o desperdício de reagentes e garantir a pureza do produto, um engenheiro químico realizou um teste em escala piloto. Com 63 g de HNO_3 no reator, ele adicionou quantidades crescentes de NH_3 e mediu a massa de NH_4NO_3 formada ao final de cada etapa.

Considere que a massa molar do NH_3 é igual a 17 g/mol, a do HNO_3 é igual a 63 g/mol e a do NH_4NO_3 é igual a 80 g/mol.

Qual gráfico representa corretamente a variação da massa de fertilizante produzido em função da massa de amônia adicionada?



QUESTÃO 121

O aumento das telas e do poder de processamento dos *smartphones* elevou o consumo de bateria. Para suprir essa demanda, os *powerbanks* – baterias portáteis recarregáveis com células de lítio, envoltas por carcaça plástica rígida – tornaram-se acessórios populares para manter o celular carregado ao longo do dia. Esses dispositivos possuem circuitos que regulam a saída elétrica, garantindo carregamento rápido sob tensão praticamente constante.

Para evitar acidentes, manuais e *sites* especializados recomendam manter o aparelho longe de impactos e de altas temperaturas, pois esses fatores podem provocar princípios de incêndio e, em casos mais graves, explosões.

As consequências mencionadas acerca do mau uso dos *powerbanks* estão relacionadas ao(a)

- A** rompimento dos contatos elétricos do circuito, que gera curto-circuito.
- B** interferência eletromagnética sobre o circuito, que induz correntes indesejadas.
- C** oxidação do circuito por contato com o ar, que aumenta a potência de carregamento.
- D** aumento da resistência interna do circuito, que eleva a dissipação de calor pelo celular.
- E** dilatação linear dos condutores do circuito, que quebram a carcaça pela pressão intensa.

QUESTÃO 122

Amazônia já teve mais queimadas em 2020 que em todo o ano de 2019

As queimadas na Amazônia em 2020 já superaram o registrado no ano inteiro de 2019. Com dados apenas até 11 de outubro, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) registrou 127 037 focos de incêndio na região, cerca de 0,75% a mais do que o registrado no ano inteiro de 2019, que teve 126 089. De janeiro ao dia 11 de outubro, 2019 teve 100 409 pontos de calor detectados pelos satélites do Inpe. Em 2020, com os 127 037 focos identificados, o aumento foi de 26,5%.

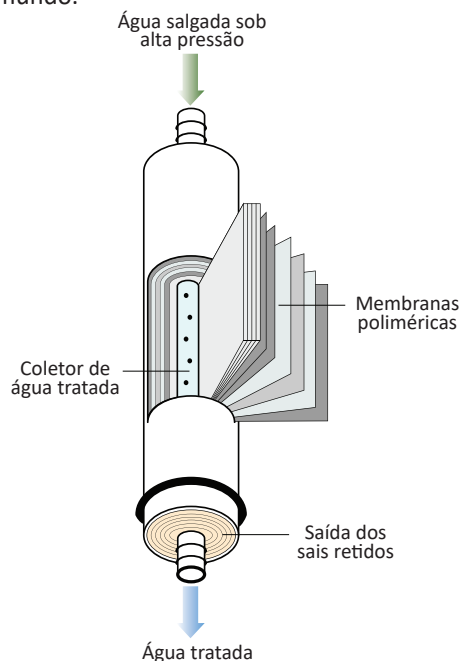
Disponível em: <https://cnnbrasil.com.br>. Acesso em: 3 fev. 2025 (adaptado).

Essa intervenção ambiental provoca perturbações principalmente no ciclo do(a)

- A** fósforo, pois as cinzas impedem que esse mineral seja sedimentado.
- B** água, pois o aumento da temperatura intensifica a precipitação local.
- C** nitrogênio, pois a queima da floresta aumenta a fixação de amônia no solo.
- D** carbono, pois a queima da vegetação libera dióxido de carbono na atmosfera.
- E** oxigênio, pois a fuligem aumenta a concentração desse gás na atmosfera local.

QUESTÃO 123

O Ceará prepara-se para construir a maior usina de dessalinização de água marinha do país. Embora promissor na geração de água potável, o alto consumo de energia é o principal entrave para a adoção em larga escala da dessalinização. A expectativa é de que a nova usina retire o sal da água marinha utilizando o método ilustrado no esquema, que é o mais barato e usado no mundo.



O princípio que permite a funcionalidade desse processo é o da

- A** deionização eletroquímica.
- B** destilação simples.
- C** inversão osmótica.
- D** adsorção iônica.
- E** filtração simples.

QUESTÃO 124

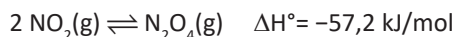
Durante o projeto de uma nova montanha-russa, um parque contratou técnicos para avaliar a segurança do brinquedo. Um dos trechos mais críticos é o *loop* vertical, de raio R , no qual o carrinho deve permanecer em contato com os trilhos ao longo de todo o movimento. Para isso, assume-se que ele é um ponto material e que parte do repouso, de certa altura em relação ao ponto mais baixo do *loop*, descendo apenas sob a ação da gravidade, em condições ideais.

A altura mínima da qual o carrinho deve ser abandonado para completar a manobra com segurança é igual a

- A** R .
- B** $\frac{3R}{2}$.
- C** $2R$.
- D** $\frac{5R}{2}$.
- E** $3R$.

QUESTÃO 125

Em regiões metropolitanas, o dióxido de nitrogênio (NO_2) está entre os principais poluentes atmosféricos associados à formação de *smog* fotoquímico e à intensificação de processos irritativos no sistema respiratório. Em condições ambientais, esse gás participa do equilíbrio químico:



Como o N_2O_4 é uma espécie molecular menos reativa e menos tóxica que o NO_2 , foi proposta a adoção de estratégias urbanísticas como a ampliação de áreas arborizadas e o redesenho de ruas e edifícios para aumentar a circulação do ar. Essa intervenção é favorável para a qualidade do ar porque promove o(a)

- A** redução da emissão de óxidos de nitrogênio.
- B** restrição da incidência da radiação solar.
- C** aumento da pressão parcial dos óxidos.
- D** crescimento da umidade relativa do ar.
- E** diminuição da temperatura ambiente.

QUESTÃO 126

É possível mensurar a densidade da casca de ovos mergulhando-os em soluções salinas com densidades variadas, geralmente de 1,060 a 1,100 g/cm³ com intervalos de 0,005 g/cm³, sendo a densidade da água pura de, aproximadamente, 1,0 g/cm³. Inicia-se mergulhando um ovo na solução de menor densidade. Se afundar, deve-se mergulhá-lo na solução seguinte.

O ovo flutuará quando a densidade da solução for igual à sua densidade total, a qual é influenciada principalmente pela qualidade da casca em ovos frescos. É importante ressaltar que, para efetuar essa avaliação, os ovos devem ser coletados logo após a postura, com um intervalo máximo de 3 horas entre a postura do primeiro e do último ovo que serão analisados, a fim de se padronizar as amostras.

Com o passar do tempo, principalmente em dias de temperatura elevada, o ovo perde água e dióxido de carbono, alterando assim a densidade do conteúdo interno, o que pode mascarar os resultados.

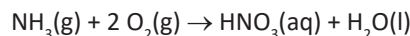
Disponível em: <https://nutricaoesaudeanimal.com.br>.
Acesso em: 21 jan. 2026 (adaptado).

A técnica descrita no texto funciona porque o(a)

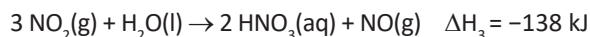
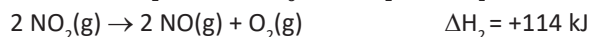
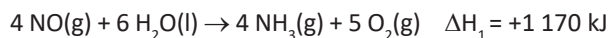
- A** massa do ovo fresco permanece constante ao longo do tempo.
- B** densidade do conteúdo interno do ovo fresco é próxima à da água.
- C** empuxo e o peso sobre o ovo possuem módulos diferentes na flutuação.
- D** temperatura ambiente elevada provoca a contração do volume total do ovo.
- E** pressão aplicada à superfície da casca do ovo em repouso independe da profundidade.

QUESTÃO 127

O ácido nítrico é produzido industrialmente a partir da amônia, sendo amplamente utilizado na fabricação de fertilizantes e explosivos. A reação global desse processo é:



A energia envolvida nesse processo pode ser calculada indiretamente pela variação de entalpia das reações a seguir.



A variação de entalpia envolvida na conversão de 1 mol de amônia em ácido nítrico é igual a

- A** -1 788 kJ.
- B** -447 kJ.
- C** -355 kJ.
- D** +309 kJ.
- E** +1 146 kJ.

QUESTÃO 128

Experimentos demonstram que plantas que vivem em simbiose mutualística com microrganismos são mais aptas a colonizarem áreas degradadas. A experiência pioneira da Embrapa Agrobiologia demonstra que o emprego de leguminosas inoculadas simultaneamente com bactérias fixadoras de nitrogênio e fungos micorrízicos é mais eficaz e barato do que métodos convencionais de revegetação.

Disponível em: www.embrapa.br. Acesso em: 5 fev. 2026 (adaptado).

O experimento mostra que a simbiose ajuda diretamente na recuperação dessas áreas ao

- A** otimizar a fixação de carbono por meio da fotossíntese.
- B** aumentar a disponibilidade de nutrientes presentes no solo.
- C** eliminar a competição entre as diferentes espécies vegetais.
- D** estimular a defesa contra animais que parasitam tecidos vegetais.
- E** promover um crescimento vegetal resistente às mudanças climáticas.

QUESTÃO 129

A terapia com as células CAR-T, células geneticamente modificadas, traz esperanças para pessoas com tipos de câncer de difícil tratamento. Por meio de técnicas de bioengenharia, uma sequência genética de um vetor viral é inserida no DNA de linfócitos coletados de pacientes voluntários. Com a nova sequência de DNA, os linfócitos passam a expressar uma proteína nova (que os linfócitos não tinham anteriormente), capaz de reconhecer os tumores.

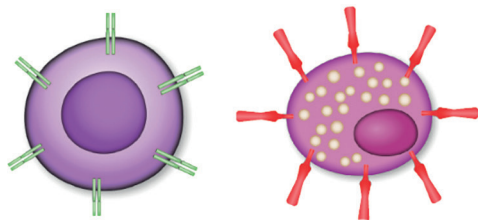


Figura A Células T em estado natural não reconhecem a célula do câncer, que permanece intacta.

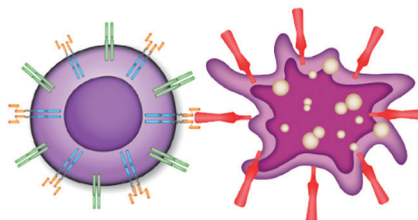


Figura B Células CAR-T reconhecem a célula do câncer, destruindo-a.

Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 4 fev. 2026 (adaptado).

O principal benefício na utilização dessa terapia em pacientes com câncer é a

- A** prevenção do desenvolvimento de cânceres de difícil tratamento.
- B** estimulação do processo de multiplicação celular das células saudáveis.
- C** eliminação por meio do reconhecimento específico de células tumorais.
- D** inibição da resposta imunológica ao evitar a inflamação dos tecidos afetados.
- E** expressão de receptores generalistas em células de defesa próprias do paciente.

QUESTÃO 130

A tirinha mostra um personagem utilizando um objeto de pintura. Para isso, ele pressiona a válvula dosadora do topo, abrindo um canal entre o interior do recipiente e o ambiente. A diferença de pressão empurra a tinta para fora junto com um gás propelente, que se expande rapidamente e fragmenta a tinta em gotículas.



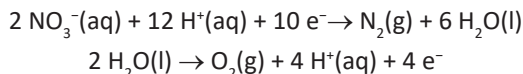
LAERTE. Striptiras. Porto Alegre:L&PM, 2007. v. 2.

No primeiro quadrinho, a ação do personagem sobre o objeto gera um(a)

- A** redução da pressão atmosférica externa.
- B** redução do espaço ocupado pelo gás propelente.
- C** redução de temperatura no revestimento do sistema.
- D** aumento da pressão experimentada do gás propelente.
- E** aumento da quantidade de matéria no interior do sistema.

QUESTÃO 131

A contaminação de águas por íons nitrato (NO_3^-) está associada ao uso excessivo de fertilizantes e pode levar a problemas ambientais como a eutrofização. Um processo eletroquímico de redução de nitratos vem sendo estudado como alternativa para recuperar águas contaminadas. O processo baseia-se na aplicação de corrente elétrica entre eletrodos inertes imersos na solução contaminada, promovendo as semirreações a seguir.



Qual das equações representa a reação global que permite a recuperação dessas águas?

- A** $2 \text{NO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g})$
- B** $2 \text{NO}_3^-(\text{aq}) + 12 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- C** $2 \text{NO}_3^-(\text{aq}) + 8 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- D** $2 \text{NO}_3^-(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{OH}^-(\text{aq})$
- E** $4 \text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 5 \text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

QUESTÃO 132

Estudo recentemente publicado mostra que a vacina contra a dengue desenvolvida pelo Instituto Butantan é capaz de frear a replicação do vírus quando a infecção ocorre. Dados preliminares sugerem que a vacinação pode ter um efeito importante na circulação do vírus. Essa vacina foi aprovada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e deve começar a ser oferecida na rede pública de saúde em 2026 para pessoas entre 12 e 59 anos.

Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 3 fev. 2026 (adaptado).

A vacina desenvolvida poderá contribuir para o combate à dengue ao

- A** frear a reprodução do mosquito vetor da dengue.
- B** fornecer anticorpos para imunização passiva contra a dengue.
- C** aumentar a resistência do mosquito vetor ao vírus da dengue.
- D** impedir o desenvolvimento de sintomas em pessoas vacinadas.
- E** reduzir o risco de transmissão do vírus da dengue para o mosquito vetor.

QUESTÃO 133

Um grupo de pesquisa investiga o desenvolvimento de terapia gênica para pacientes com deficiências funcionais na NADH desidrogenase. Localizada na membrana interna da mitocôndria, essa proteína atua no processo de obtenção de energia pela célula, recebendo elétrons provenientes de moléculas reduzidas do metabolismo. A energia liberada nessa transferência bombeia prótons de hidrogênio da matriz para o espaço intermembranas, estabelecendo um gradiente eletroquímico essencial para a produção de ATP.

Essa terapia visa corrigir, nos pacientes, o processo de

- A** glicólise.
- B** ciclo de Krebs.
- C** cadeia respiratória.
- D** fermentação láctica.
- E** oxidação do piruvato.

QUESTÃO 134

O ar, como qualquer fluido, exerce uma força resistiva (F_R) sobre corpos que se movem por ele. Essa força depende da velocidade (v) do corpo em relação ao ar, atua na mesma direção e em sentido oposto ao movimento e pode ser expressa por uma série de potências de v , isto é,

$$F_R = \beta v + \lambda v^2 + \alpha v^3$$

Os coeficientes são determinados experimentalmente e dependem das características do objeto. A baixas velocidades, o termo linear é suficiente para representar o fenômeno, e β pode ser chamado de coeficiente de resistência do ar.

Considere um corpo de massa m em queda vertical na atmosfera terrestre, sob ação da gravidade g .

O módulo da aceleração do corpo, para baixas velocidades, é dado por:

- A** $g - \frac{\beta v}{m}$
- B** $mg + \frac{\beta v}{m}$
- C** $mg - \beta v$
- D** $g - \beta vm$
- E** $\beta m(g + v)$

QUESTÃO 135

Quando grupos de dois elétrons aproximam-se tanto no interior da estrutura atômica de um material a ponto de produzir um tipo incomum de ligação entre ambos, forma-se um par de Cooper. Essa interação precisa ocorrer para que as cargas elétricas se movimentem pelo material sem dissipação de energia na forma de calor. A formação de pares de Cooper é a assinatura atômica de que há supercondutividade em um material.

Na maioria dos compostos supercondutores, os pares de Cooper se originam a partir de uma forma de vibração ou excitação coletiva dos átomos denominada fônon.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 22 jan. 2026 (adaptado).

Idealmente, a configuração fônon, de acordo com o excerto, sugere especificamente um(a)

- A** fluxo elétrico nulo.
- B** corrente elétrica nula.
- C** resistência elétrica nula.
- D** campo elétrico não nulo e baixo.
- E** potência dissipada não nula e baixa.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Um centro de distribuição utiliza um sistema padronizado de endereçamento para organizar as cargas armazenadas. Esse sistema é composto de 6 módulos (identificados de 01 a 06), em que cada módulo contém 8 seções (numeradas de 01 a 08) e cada seção comporta 15 posições (numeradas de 01 a 15).

O código de identificação de cada carga possui seis dígitos e é formado pela junção dos números do módulo, da seção e da posição, nessa ordem.

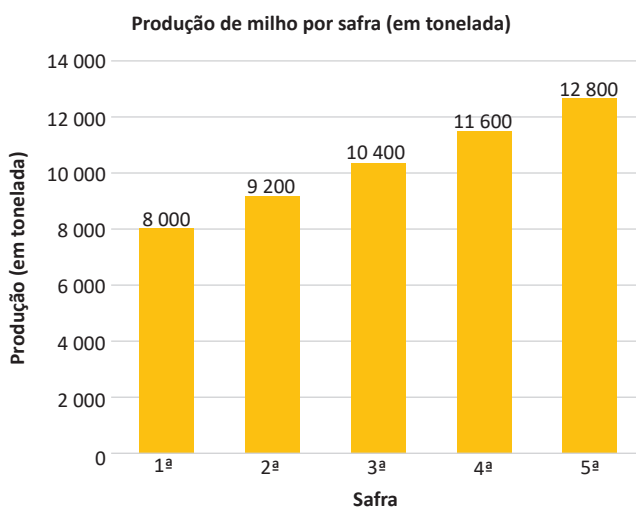
Considere que uma carga foi armazenada na posição 15 da sétima seção do quinto módulo.

Qual foi o código de identificação atribuído a essa carga?

- A** 050715
- B** 050801
- C** 050815
- D** 070515
- E** 150705

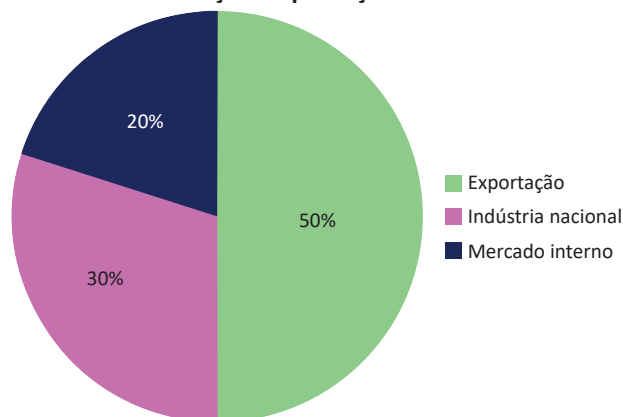
QUESTÃO 137

Uma cooperativa agrícola acompanha sua produção de milho ao longo das safras para planejar contratos de comercialização de longo prazo. O gráfico a seguir apresenta a produção registrada nas cinco últimas safras.



A produção de cada safra é destinada à exportação, à indústria nacional e ao mercado interno, conforme os percentuais apresentados no gráfico a seguir.

Destinação da produção de cada safra



Mantendo-se o crescimento observado na produção das cinco últimas safras, estima-se que a produção de milho destinada à exportação na 20ª safra será, em tonelada, igual a

- A** 13 000.
- B** 15 400.
- C** 16 000.
- D** 17 600.
- E** 19 200.

QUESTÃO 138

Uma escola pretende oferecer aulas de teatro e música no contraturno. Para garantir que a quantidade de vagas atenderá a maior parte dos alunos interessados, realizou-se uma pesquisa para analisar suas preferências. Os resultados mostraram que 450 alunos têm interesse em aulas de teatro, 700 têm interesse em aulas de música e 150 têm interesse nas duas modalidades simultaneamente.

Com base nessas informações, quantos alunos demonstraram interesse em pelo menos uma dessas duas modalidades?

- A** 600
- B** 850
- C** 1 000
- D** 1 150
- E** 1 300

QUESTÃO 139

Em processos industriais que utilizam câmaras de vácuo, como na fabricação de *microchips*, o controle da integridade do sistema é fundamental para evitar a entrada indesejada de gás no interior da câmara.

Um dos parâmetros analisados nesse controle é a taxa de vazamento. Essa grandeza é diretamente proporcional à variação de pressão, medida em pascal (Pa), e ao volume do recipiente, medido em litro (L), e é inversamente proporcional ao tempo, medido em segundo (s), durante o qual essa variação é observada.

Com base nisso, a unidade de medida adequada para a taxa de vazamento é

- A $\text{Pa} \cdot \text{L} \cdot \text{s}$
- B $\text{Pa} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$
- C $\text{Pa} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- D $\text{Pa}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$
- E $\text{Pa}^{-1} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}$

QUESTÃO 140

Um consumidor deseja adquirir um equipamento eletrônico que custa R\$ 1 000,00 à vista. Por não dispor desse valor, ele avaliou duas opções de pagamento para quitação em parcela única após dois meses.

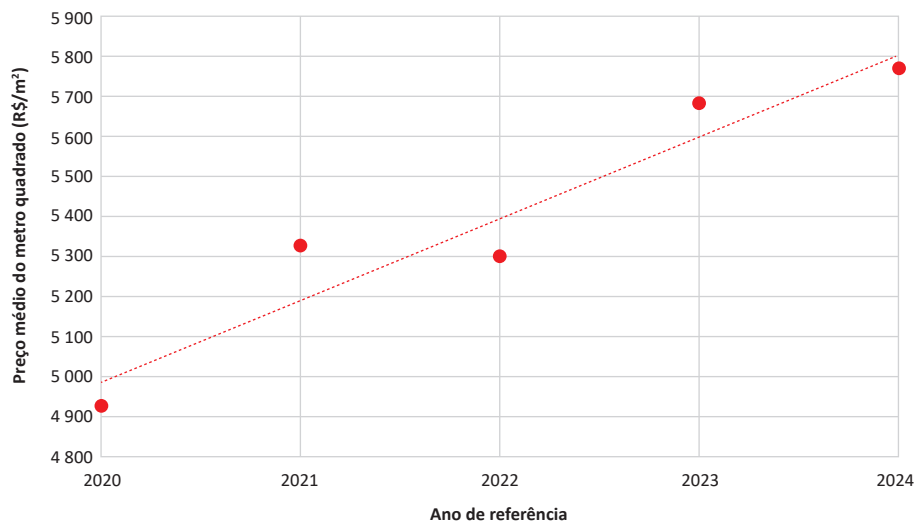
- **Opção I:** incidência de juros compostos de 4% ao mês, com um desconto de R\$ 30,00 sobre o valor final.
- **Opção II:** incidência de juros compostos de 3% ao mês, sem descontos adicionais.

Considerando os valores totais ao final do período, qual das duas opções de pagamento é financeiramente mais vantajosa?

- A I, pois é R\$ 9,30 mais econômica que a opção II.
- B I, pois é R\$ 10,00 mais econômica que a opção II.
- C I, pois é R\$ 11,75 mais econômica que a opção II.
- D II, pois é R\$ 20,00 mais econômica que a opção I.
- E II, pois é R\$ 20,70 mais econômica que a opção I.

QUESTÃO 141

Os preços médios anuais do metro quadrado de imóveis residenciais em um bairro, no período de 2020 a 2024, foram indicados por pontos no gráfico a seguir. Nele, também está representada a reta que descreve a tendência de evolução desses preços. Essa reta pode ser utilizada para estimar os valores dos anos seguintes.

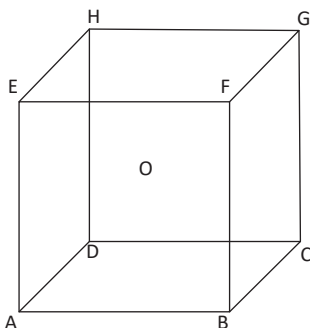


Para o ano de 2028, estima-se que o preço médio do metro quadrado de imóveis residenciais nesse bairro seja, em real, de

- A 6 300,00.
- B 6 500,00.
- C 6 600,00.
- D 7 300,00.
- E 7 400,00.

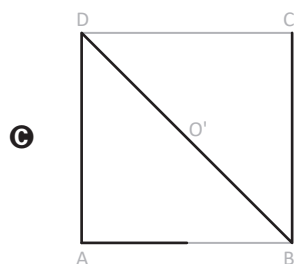
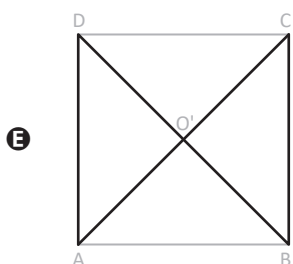
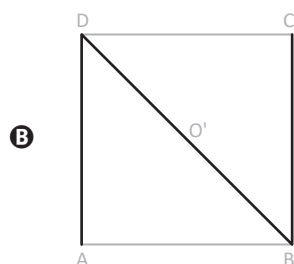
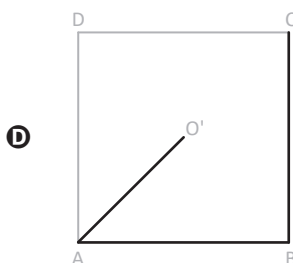
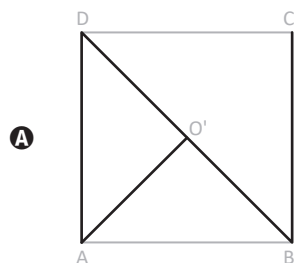
QUESTÃO 142

Durante um *show*, serão utilizados *drones* para a composição de figuras dinâmicas. Em um ambiente de simulação computacional, o espaço do evento foi delimitado por um hexaedro regular ABCDEFGH, conforme ilustrado na figura a seguir.



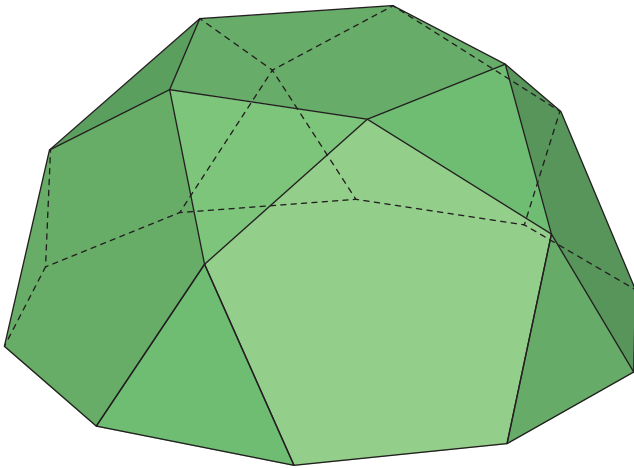
Planeja-se que um dos *drones* parta do centro do poliedro, designado pelo ponto O, e execute um deslocamento retilíneo contínuo percorrendo, sucessivamente, os vértices $E \rightarrow H \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow C$.

Sob as condições estabelecidas, a projeção ortogonal da trajetória desse *drone* sobre o plano da base ABCD é



QUESTÃO 143

Um observatório terá sua estrutura modelada por uma cúpula geodésica, a qual é formada por triângulos e pentágonos, como mostrado a seguir.



Em todos os vértices dessa cúpula serão instalados nós estruturais para garantir a estabilidade da edificação.

Desse modo, quantos nós estruturais terá a estrutura desse observatório?

- A** 10
- B** 15
- C** 17
- D** 20
- E** 35

QUESTÃO 144

Uma central de suporte de vendas recebeu 6 chamados diferentes ao longo do dia e precisa distribuí-los entre 4 atendentes distintos disponíveis. Cada chamado deve ser atribuído a exatamente um atendente, mas um mesmo atendente pode ficar responsável por vários chamados, inclusive todos, se necessário.

O número de maneiras diferentes de distribuir esses chamados é expresso por

- A** $4!$
- B** $\frac{6!}{2!}$
- C** $6!$
- D** 6^4
- E** 4^6

QUESTÃO 145

Uma desenvolvedora de jogos lançou um jogo *online* dividido em duas etapas independentes. Na etapa I, o jogador resolve um desafio lógico, cuja probabilidade média de sucesso é de 35%. Na etapa II, o jogador sorteia, ao acaso, uma carta de um baralho virtual, vencendo essa etapa apenas se sortear uma carta especial. O jogador vence a partida somente se obtiver sucesso nas duas etapas.

Inicialmente, o baralho da etapa II era composto de 5 cartas especiais e 40 cartas comuns, todas com a mesma chance de serem sorteadas. Após análises estatísticas, a equipe identificou que o jogo apresentava baixa competitividade. Para corrigir esse problema, decidiu aumentar a quantidade de cartas comuns no baralho da etapa II, mantendo-se o número de cartas especiais. Com essa ação, a probabilidade de vitória em uma partida completa deve ser igual ou inferior a 1,75%. A etapa I permaneceu inalterada.

Qual é o número mínimo de cartas comuns que devem ser adicionadas ao baralho da etapa II para o objetivo da equipe ser atingido?

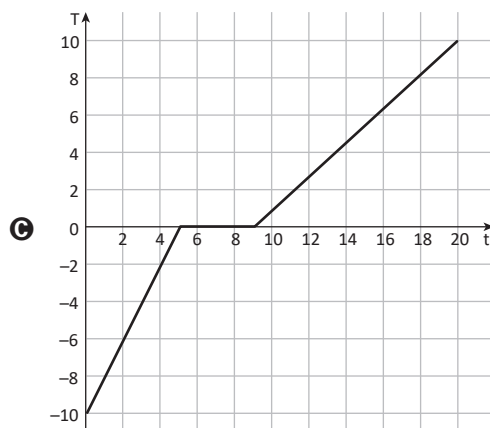
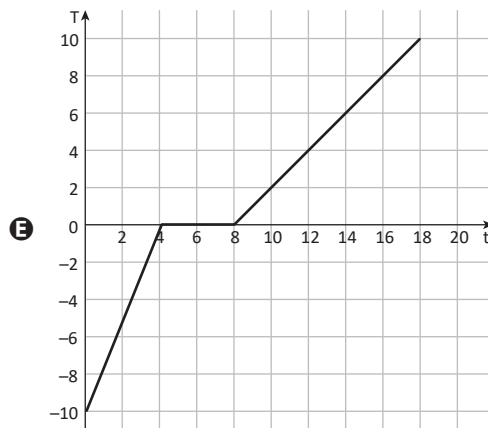
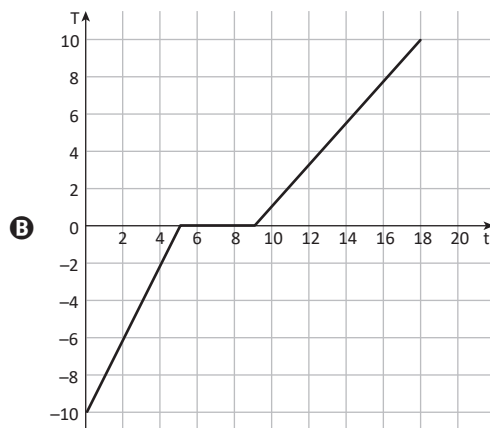
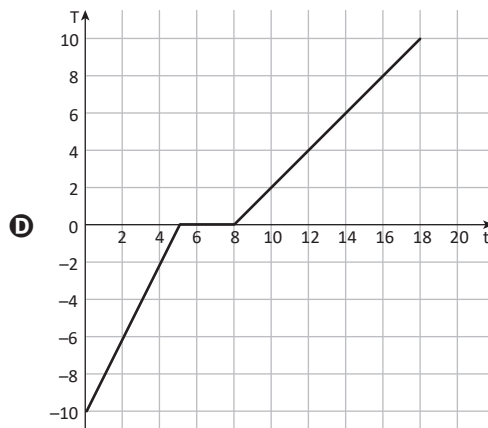
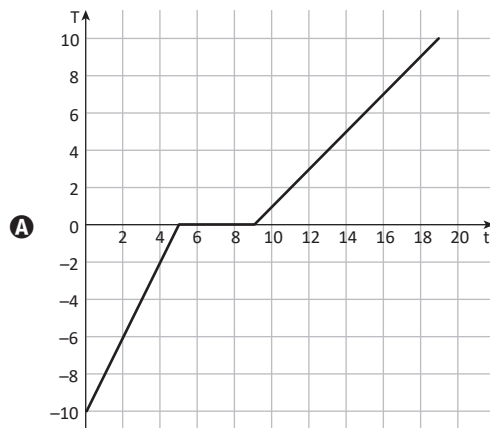
- A** 45
- B** 50
- C** 55
- D** 60
- E** 100

QUESTÃO 146

Com o objetivo de evidenciar a diferença no comportamento térmico da água destilada em seus diferentes estados físicos, um professor propôs um experimento em laboratório. Inicialmente, um bloco de gelo a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ foi colocado em um recipiente idealmente isolado, passando a receber calor de uma fonte de potência constante.

Observou-se que, nos primeiros 5 minutos, a temperatura aumentou de maneira uniforme, à razão de $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por minuto, até atingir $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nos 4 minutos seguintes, a temperatura permaneceu constante em $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, caracterizando o processo de fusão. Após a completa mudança de fase, a água no estado líquido voltou a aquecer, agora a uma taxa constante de $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ por minuto, até alcançar $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

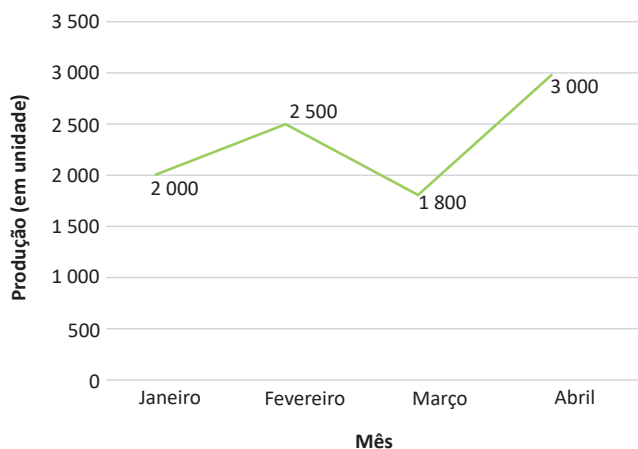
O gráfico que melhor representa a temperatura da água (T), em grau Celsius, em função do tempo (t), em minuto, nesse experimento é



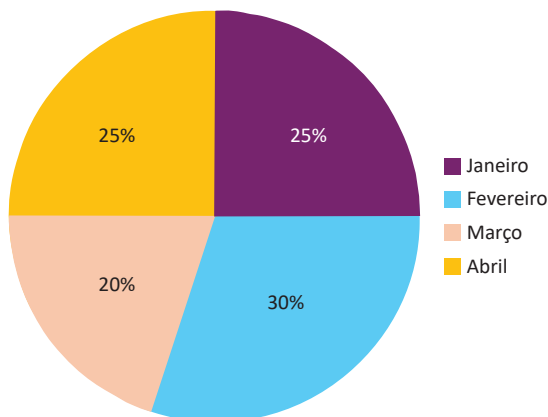
QUESTÃO 147

Uma indústria de componentes eletrônicos acompanha mensalmente o desempenho de sua linha de montagem. Os gráficos a seguir apresentam, para cada mês do primeiro quadrimestre deste ano, a produção total dessa indústria e o percentual dessa produção referente ao componente eletrônico campeão de vendas.

Produção total mensal no primeiro quadrimestre



Percentual da produção total mensal referente ao componente eletrônico campeão de vendas



Quantas unidades do componente eletrônico campeão de vendas foram produzidas ao todo nesse período?

- A 1 860
- B 2 325
- C 2 360
- D 2 790
- E 6 940

QUESTÃO 148

Para o transporte de sensores ópticos e outros equipamentos cilíndricos delicados, utilizam-se embalagens de espuma técnica com densidade controlada para a absorção de impacto.

Um modelo específico dessas embalagens é fabricado a partir de um bloco retangular maciço de espuma de massa igual a 51,2 g. O processo de moldagem consiste na construção de uma cavidade cilíndrica central que atravessa todo o bloco, com 20 cm de altura e 3 cm de raio. O resultado final do bloco após a remoção do cilindro central corresponde ao modelo de embalagem citado.

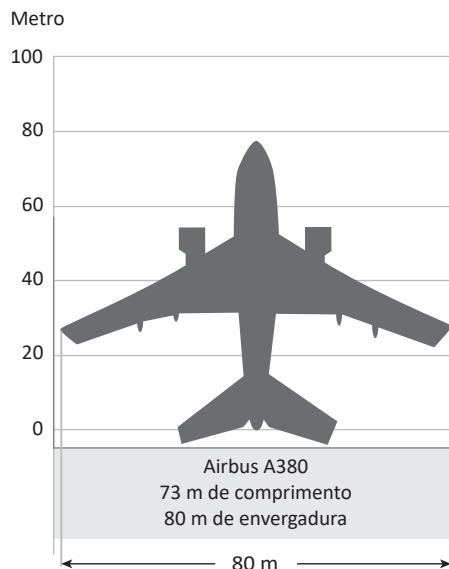
Considere que a espuma tem densidade uniforme de $0,04 \text{ g/cm}^3$ e que o material removido no processo de fabricação não é reaproveitado. Use 3,1 como aproximação para π .

Nessas condições, o volume de espuma realmente utilizado nesse modelo de embalagem é, em centímetro cúbico, de

- A 128.
- B 372.
- C 558.
- D 722.
- E 908.

QUESTÃO 149

Um artesão fabrica miniaturas de alta fidelidade para colecionadores. No desenvolvimento de um modelo do Airbus A380, as especificações técnicas adotadas para a reprodução foram de 292 mm de comprimento e 320 mm de envergadura. A figura a seguir exibe as medidas reais dessa aeronave.



Qual foi a escala utilizada na construção dessa miniatura?

- A 1 : 4
- B 1 : 25
- C 1 : 40
- D 1 : 250
- E 1 : 2 500

QUESTÃO 150

Uma central de atendimento digital presta suporte técnico a usuários de um aplicativo. Vinte e quatro atendentes, trabalhando 6 horas por dia, resolvem 720 solicitações em 4 dias. Todos mantêm o mesmo ritmo médio de atendimento por hora.

Após uma atualização no sistema do aplicativo, o número de solicitações aumentou para 1 080. Para atender a essa nova demanda, cujo prazo de finalização era de 5 dias, a coordenação decidiu contratar novos atendentes, mantendo a jornada diária de 6 horas.

Nessas condições, o número total de atendentes que foram necessários para atender à nova demanda no prazo estabelecido foi

- A** 13.
- B** 29.
- C** 36.
- D** 45.
- E** 56.

QUESTÃO 151

Para a realização de um festival de esportes de inverno, a organização do evento planejou produzir neve artificial utilizando 945 000 000 L de água. A fim de tornar esse consumo hídrico mais compreensível ao público, um repórter que acompanhava os preparativos decidiu compará-lo ao volume de uma piscina olímpica padrão, que é de 2 500 m³.

O número de piscinas olímpicas padrões que podem ser completamente preenchidas com o volume de água que será utilizado na produção de neve artificial é

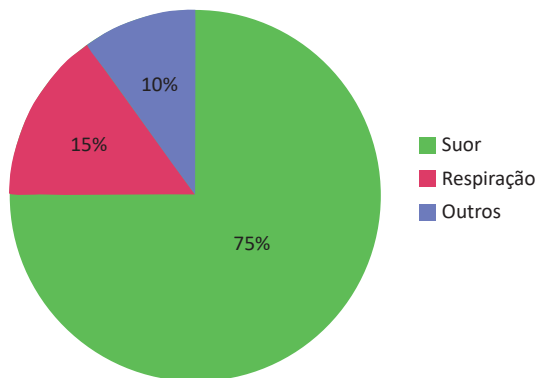
- A** 38.
- B** 378.
- C** 3 780.
- D** 37 800.
- E** 378 000.

QUESTÃO 152

A manutenção do equilíbrio hídrico é fundamental para o desempenho físico e para a saúde. Durante a prática de exercícios, o corpo perde água por diferentes vias, sendo o suor o principal mecanismo de termorregulação.

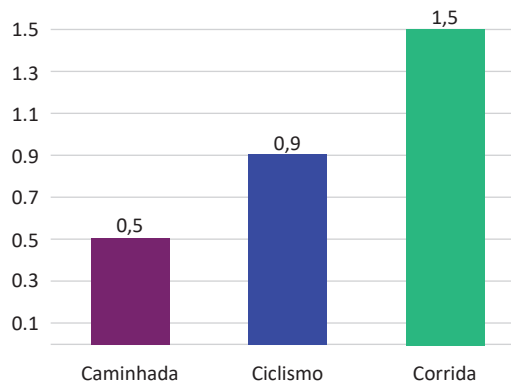
O gráfico a seguir apresenta a distribuição percentual das vias de perda de água corporal de um atleta em ambiente controlado.

Distribuição percentual das vias de perda de água corporal do atleta



O gráfico a seguir apresenta a taxa de perda de água por suor, em litro por hora, para três diferentes modalidades de atividade física.

Taxa de perda de água por suor (L/h)



Considere que, nas condições ambientais descritas, a distribuição percentual das vias de perda de água corporal do atleta permanece constante para todas as modalidades apresentadas e que ele realizou um treino de ciclismo com duração exata de 1 hora nessas mesmas condições.

Nesse caso, esse atleta teve uma perda total de água corporal ao final da atividade, em litro, igual a

- A** 0,68.
- B** 0,90.
- C** 1,12.
- D** 1,20.
- E** 1,50.

QUESTÃO 153

Uma operadora de telefonia móvel oferece um plano mensal no valor fixo de R\$ 54,00, que inclui uma franquia de 15 GB de internet. Quando o consumo mensal ultrapassa essa franquia, cada gigabyte excedente passa a ser cobrado ao custo de R\$ 6,15.

Considere que um cliente tenha utilizado d gigabytes de internet em determinado mês, sendo $d > 15$, e pago um valor total V , em real, pelo consumo desse mês.

Qual é a expressão que relaciona as grandezas V e d ?

- A** $V(d) = 6,15d - 92,25$
- B** $V(d) = 6,15d - 38,25$
- C** $V(d) = 6,15d$
- D** $V(d) = 6,15d + 54,00$
- E** $V(d) = 6,15d + 69,00$

QUESTÃO 154

Em um museu interativo, um painel luminoso chama a atenção dos visitantes ao exibir uma animação que se modifica a cada instante. A animação tem início com um pequeno círculo central, representando a primeira etapa.

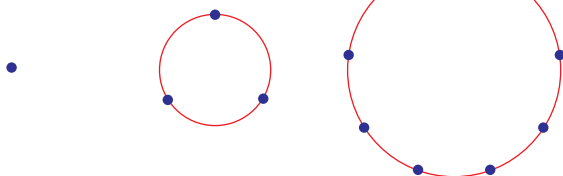
Em cada uma das etapas seguintes dessa animação, certa quantidade de luzes acende simultaneamente, formando uma circunferência.

A figura a seguir apresenta as três primeiras etapas dessa animação e mostra a quantidade de luzes acesas em cada uma delas. Nela, percebe-se que o número de luzes acesas cresce de uma etapa para a seguinte conforme um padrão regular.

Primeira etapa

Segunda etapa

Terceira etapa



Com base nesse padrão, a quantidade de luzes que irá acender na sexta etapa é

- A** 54.
- B** 81.
- C** 243.
- D** 364.
- E** 729.

QUESTÃO 155

Uma empresa de tecnologia identificou que, em determinado semestre, 40% dos incidentes operacionais registrados estavam relacionados à perda de dados. Um relatório interno apontou que, desse total, 60% decorreram de falhas humanas e 40% de vulnerabilidades de segurança digital.

Após a realização de treinamentos específicos, os incidentes decorrentes de falhas humanas foram reduzidos em 25%. Paralelamente, a empresa estuda diferentes estratégias para reduzir aqueles decorrentes de vulnerabilidades de segurança digital.

A meta estabelecida é que, ao final do próximo semestre, apenas 30% dos incidentes operacionais registrados estejam relacionados à perda de dados.

Qual deve ser o percentual mínimo de redução dos incidentes associados às vulnerabilidades de segurança digital para a meta ser atingida?

- A** 10%
- B** 12%
- C** 25%
- D** 70%
- E** 75%

QUESTÃO 156

Uma das provas de uma gincana consiste na travessia de um túnel cuja entrada possui a forma de um polígono regular. Nessa entrada, fios tensionados foram dispostos de modo a conectar dois vértices não consecutivos do polígono, interceptando sua região interna.

A fim de assegurar o grau de complexidade pretendido para a prova, estabeleceu-se que o emaranhado de fios na entrada deve conter, no mínimo, 44 fios distintos.

Sob tais condições, o número mínimo de vértices do polígono que dá forma à entrada do túnel deve ser igual a

- A** 8.
- B** 9.
- C** 10.
- D** 11.
- E** 12.

QUESTÃO 157

Um hemocentro realiza o monitoramento contínuo de seu estoque para garantir o atendimento às solicitações hospitalares. Em determinado momento, a equipe técnica registrou o número de bolsas disponíveis de alguns tipos sanguíneos, conforme apresentado no quadro a seguir.

Tipo sanguíneo	A+	A–	B+	AB+	AB–
Estoque de bolsas	60	45	75	40	50

Com base no histórico recente de atendimentos e na programação de procedimentos médicos, foi elaborada a estimativa de bolsas que deverão ser utilizadas na semana seguinte.

Tipo sanguíneo	A+	A–	B+	AB+	AB–
Estimativa de bolsas necessárias	90	85	80	66	55

Para organizar a convocação de doadores, o hemocentro decidiu priorizar o tipo sanguíneo que apresenta o maior déficit absoluto, determinado pela diferença entre a necessidade prevista e o estoque disponível.

Qual é o tipo sanguíneo que deve ser priorizado?

- A** A+
- B** A–
- C** B+
- D** AB+
- E** AB–

QUESTÃO 158

Um município registra alagamentos recorrentes após chuvas intensas. Um levantamento técnico estimou que, em uma tempestade crítica, o volume de água não escoado pelo sistema de drenagem é de 8 000 000 litros. Como medida corretiva, a prefeitura pretende construir um reservatório subterrâneo de contenção (piscinão), com formato de prisma reto retângulo de 50 m de comprimento por 25 m de largura. Para a intervenção ser considerada eficaz, o reservatório deverá armazenar, no mínimo, 75% do volume não escoado estimado.

A profundidade mínima que esse reservatório subterrâneo deverá ter para atender ao critério estabelecido é, em metro, igual a

- A** 1,6.
- B** 4,8.
- C** 6,4.
- D** 11,2.
- E** 12,5.

QUESTÃO 159

Uma comunidade rural utiliza um sistema de captação de água para abastecer um reservatório. Em condições normais, o fluxo de entrada é feito por duas tubulações com vazões constantes e iguais que, operando simultaneamente, enchem completamente o reservatório vazio em 18 horas.

Para ampliar o abastecimento durante o período de estiagem, o sistema será duplicado: serão utilizados dois reservatórios idênticos ao inicial e adicionada uma terceira tubulação de reforço, cuja vazão equivalerá a um terço da vazão de cada uma das outras duas. As três fontes passarão a alimentar o conjunto formado pelos dois reservatórios simultaneamente, mantendo-se as condições de funcionamento contínuo.

Nessas condições, o tempo para que os dois reservatórios, inicialmente vazios, fiquem completamente cheios será mais próximo de

- A** 15 h e 24 min.
- B** 24 h e 00 min.
- C** 30 h e 54 min.
- D** 31 h e 18 min.
- E** 36 h e 00 min.

QUESTÃO 160

Uma unidade hospitalar conta com 10 profissionais, dos quais 4 são médicos e 6 são enfermeiros. Entre eles, há um médico que coordena a equipe de médicos e um enfermeiro que dirige a equipe de enfermeiros.

Para compor a escala diária, devem ser selecionados exatamente 4 profissionais, de modo que seja escalado ao menos 1 médico e 1 enfermeiro. Além disso, o médico coordenador e o enfermeiro dirigente não podem compor a mesma escala.

Considere que as escalas se diferem apenas pelo conjunto de profissionais selecionados, isto é, a ordem de seleção deles é irrelevante.

Com base nisso, quantas escalas diárias distintas podem ser formadas atendendo a essas condições?

- A** 105
- B** 126
- C** 166
- D** 182
- E** 194

QUESTÃO 161

A pegada de carbono de uma residência corresponde ao total de emissões de gases do efeito estufa, expresso em quilograma de CO_2 equivalente, gerado ao longo de seu ciclo de vida, incluindo a construção e o período de uso.

Em um projeto de habitação sustentável, estimou-se que a construção da estrutura gerou uma emissão fixa inicial de 25 000 kg de CO_2 equivalente. Após a entrega das chaves, a cada mês de ocupação, o consumo de energia e a manutenção da casa acrescentam, em média, 150 kg de CO_2 equivalente ao total emitido.

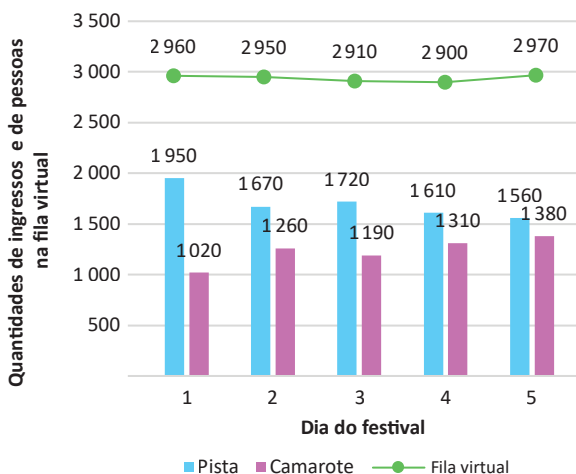
A expressão que relaciona a pegada total de carbono P , em quilograma de CO_2 equivalente, ao número de meses de ocupação m da habitação é

- A $P(m) = 150m$
- B $P(m) = 25\,150m$
- C $P(m) = 150m + 25\,000$
- D $P(m) = 25\,000m + 150$
- E $P(m) = -150m + 25\,000$

QUESTÃO 162

Um festival de música será realizado em cinco dias, cujos ingressos são distribuídos nos setores pista e camarote. O número de interessados em cada dia é registrado por meio de uma fila virtual.

O gráfico a seguir apresenta, para cada dia, a quantidade de ingressos disponíveis em cada setor e o número de pessoas na fila virtual.



Haverá um lote extra para o dia que apresentar a maior diferença entre a fila virtual e o total de ingressos, considerando os setores pista e camarote juntos, desde que a demanda supere a oferta.

Com base nas informações apresentadas, o dia que deverá receber o lote extra é o

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

QUESTÃO 163

Após um grande temporal que ocasionou a queda de um servidor, uma empresa precisou restaurar parte dos seus dados a partir de cópias de segurança. No total, 10 arquivos digitais foram recuperados de três sistemas diferentes, conforme a distribuição a seguir:

- 5 arquivos vieram do sistema A, e cada um tem 20% de chance de estar corrompido;
- 3 arquivos vieram do sistema B, e cada um tem 40% de chance de estar corrompido;
- 2 arquivos vieram do sistema C, e cada um tem 50% de chance de estar corrompido.

Para verificar a integridade dos dados recuperados, o analista responsável irá realizar dois testes independentes, cada um com um arquivo selecionado ao acaso.

Qual é a probabilidade de que, em pelo menos um dos dois testes, o arquivo selecionado esteja corrompido?

- A $\frac{64}{625}$
- B $\frac{8}{25}$
- C $\frac{289}{625}$
- D $\frac{336}{625}$
- E $\frac{16}{25}$

QUESTÃO 164

Os moradores de certa região tiveram seu abastecimento de água interrompido devido ao rompimento de uma adutora – tubulação de grande porte destinada a conduzir a água da estação de tratamento aos reservatórios de distribuição. Como a previsão para o reparo era superior a 72 horas, a empresa de saneamento enviou três caminhões-pipa para atender aos moradores dessa região.

Embora a capacidade de cada caminhão-pipa fosse de 20 000 litros, a primeira unidade foi enviada contendo apenas 12 000 litros de água, sendo totalmente esvaziada pelo sistema de bombeamento em 3 horas. A segunda unidade, por sua vez, foi esvaziada a uma vazão constante 25% superior à da primeira, completando o esvaziamento em 3,5 horas. Por fim, a terceira unidade foi enviada em sua capacidade máxima.

O volume total de água enviado pela companhia de saneamento para atender aos moradores dessa região foi, em litro, igual a

- A 32 000.
- B 37 500.
- C 46 000.
- D 49 500.
- E 52 000.

QUESTÃO 165

Uma cooperativa agrícola planeja a próxima safra em uma propriedade cuja área disponível para cultivo corresponde a uma região retangular de 1 200 m por 1 000 m. Para reduzir riscos financeiros e garantir estabilidade na receita anual, decidiu-se dividir a área entre milho e soja, duas culturas já adaptadas ao solo da região. Estudos técnicos estimam um lucro médio de R\$ 4 800,00 por hectare (ha) de milho e R\$ 3 200,00 por hectare de soja. O objetivo da cooperativa é alcançar um lucro total de exatamente R\$ 528 000,00 ao final da safra, utilizando toda a área disponível.

Considere que 1 ha equivale a 10 000 m².

Quantos hectares devem ser destinados ao plantio de milho para que esse objetivo seja atingido?

- A** 110
- B** 90
- C** 66
- D** 30
- E** 18

QUESTÃO 166

Com o objetivo de reduzir gastos com energia elétrica, a prefeitura de um município lançou um programa de modernização da iluminação pública. O programa será iniciado pelo bairro X, que conta com 150 postes de iluminação, todos contendo atualmente lâmpadas de vapor de sódio de 150 W cada uma.

A intervenção prevê a substituição dessas lâmpadas por luminárias LED de 50 W. Segundo o estudo técnico, cada substituição completa, incluindo fornecimento do equipamento, materiais e instalação, tem custo médio estimado em R\$ 400,00 por poste.

O contrato exige que a proposta vencedora atenda simultaneamente às duas condições a seguir:

- garanta um consumo total, após a intervenção, inferior a 12 000 W;
- assegure um valor total investido nas substituições inferior a R\$ 44 000,00.

As empresas concorrentes apresentaram as seguintes propostas para o número de postes que teriam suas lâmpadas substituídas:

- **Empresa P:** 101 postes;
- **Empresa Q:** 105 postes;
- **Empresa R:** 108 postes;
- **Empresa S:** 110 postes;
- **Empresa T:** 112 postes.

A proposta que atende às exigências contratuais é a da empresa

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

QUESTÃO 167

Uma universidade implantou um ambiente virtual de aprendizagem para apoiar disciplinas presenciais e ampliar a oferta de cursos de extensão. Inicialmente, o ambiente contava com o registro de 3 000 usuários.

Desde então, mantidas as condições institucionais, relatórios técnicos indicaram que o número de usuários dobrava a cada 3 anos.

Considerando esse padrão de crescimento e a capacidade atual dos servidores, definiu-se que a infraestrutura deverá ser ampliada quando o total de usuários atingir 96 000.

Nessas condições, após quantos anos da implantação do ambiente virtual essa ampliação será necessária?

- A** 5
- B** 8
- C** 12
- D** 15
- E** 18

QUESTÃO 168

Uma empresa que desenvolve jogos educativos analisou o engajamento de usuários durante o período de teste de um novo aplicativo. Para isso, registrou o tempo total de uso semanal alcançado por cada participante do período de teste e organizou os dados obtidos no quadro a seguir.

Tempo total de uso semanal (hora)	Número de usuários
2	4
3	9
4	8
5	7
6	2

A média dos tempos totais de uso semanal dos participantes do período de teste do aplicativo é, em hora, igual a

- A** 3,0.
- B** 3,8.
- C** 4,0.
- D** 5,7.
- E** 6,0.

QUESTÃO 169

Um nutricionista recomendou a um paciente a ingestão diária de 300 g de um suplemento alimentar, durante três dias consecutivos, a fim de complementar sua dieta.

Esse suplemento é comercializado exclusivamente em sachês, sendo que cada sachê deve ser utilizado integralmente, não sendo permitido fracioná-lo.

O paciente pretende adquirir apenas uma caixa do produto e cumprir plenamente a recomendação recebida, comprando exatamente a quantidade necessária, de modo que não falte nem sobre produto ao final do período.

Ele encontrou no mercado as seguintes cinco opções de caixa desse suplemento, as quais se diferem apenas quanto à quantidade de produto por sachê e quanto ao número de sachês por caixa:

- **Caixa I:** 50 g por sachê, com 20 sachês;
- **Caixa II:** 75 g por sachê, com 12 sachês;
- **Caixa III:** 100 g por sachê, com 8 sachês;
- **Caixa IV:** 125 g por sachê, com 10 sachês;
- **Caixa V:** 250 g por sachê, com 4 sachês.

Nessas condições, a caixa que esse paciente deve adquirir é a

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

QUESTÃO 170

Uma fabricante de sistemas de som projeta uma caixa acústica no formato de um paralelepípedo reto retângulo com dimensões internas de 2,5 dm de comprimento, 2,0 dm de largura e 4,0 dm de altura.

Para aumentar a rigidez estrutural sem alterar seu *design* externo, foi proposta a instalação de reforços internos em formato de cubo com aresta igual a 1,0 dm cada um.

Para garantir a qualidade sonora e a correta sintonia da caixa, o projeto estabelece que o volume de ar livre remanescente no interior da estrutura, após a instalação dos componentes eletrônicos e dos reforços, deve ser de 16,0 L, no mínimo.

Considere desprezível a espessura das paredes da caixa acústica e que os componentes eletrônicos ocupam, juntos, um volume fixo de 1,0 dm³ no interior da caixa.

A quantidade máxima de reforços internos que podem ser instalados nessa caixa acústica é igual a

- A** 1.
- B** 3.
- C** 4.
- D** 19.
- E** 20.

QUESTÃO 171

Um galpão tem uma cobertura em forma de laje retangular de 40 m de comprimento por 30 m de largura. Será instalada uma faixa técnica de largura uniforme ao redor de toda a borda dessa laje, destinada à circulação para manutenção. A região central restante será utilizada para a implantação de uma área verde para auxiliar a regulação térmica do local, cujo orçamento permite a instalação de uma região de até 600 m².

Para aproveitar integralmente o orçamento disponível, qual deve ser o perímetro externo, em metro, da área verde?

- A** 50
- B** 60
- C** 100
- D** 120
- E** 140

QUESTÃO 172

Cinco empresas de arquitetura apresentaram propostas distintas para um projeto residencial que inclui uma piscina. Cada empresa construiu uma maquete de sua proposta em uma escala própria. O quadro a seguir apresenta a escala linear utilizada e o volume da piscina medido em cada maquete.

Empresa	Escala linear	Volume da piscina na maquete (cm ³)
I	1 : 10	1 000
II	1 : 20	450
III	1 : 50	200
IV	1 : 100	40
V	1 : 200	4

A construtora responsável pela execução do projeto residencial escolheu a proposta da empresa cuja piscina apresenta o maior volume real.

Nessas condições, a proposta escolhida pela construtora foi a da empresa

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

QUESTÃO 173

Durante um ciclo de palestras, a equipe de organização do evento monitorou a movimentação de público no auditório. Após a apresentação inicial, o número de presentes oscilou conforme as entradas e saídas registradas no quadro a seguir.

Registro de pessoas	Apresentação	Palestra 1	Palestra 2	Palestra 3	Palestra 4
Entradas	50	6	9	4	7
Saídas	0	8	5	12	10

De acordo com os dados, qual foi a amplitude do número de pessoas presentes no auditório durante o evento?

- A** 2
- B** 7
- C** 9
- D** 11
- E** 26

QUESTÃO 174

Durante um período de estiagem, foi realizado o monitoramento do volume de água de dois reservatórios. O acompanhamento ocorreu ao longo de 20 dias consecutivos, sem reposição de água nesse intervalo.

Os gráficos I e II apresentam, nessa ordem, as variações ao longo do tempo dos volumes de água armazenados nos reservatórios A e B, em milhão de litro.

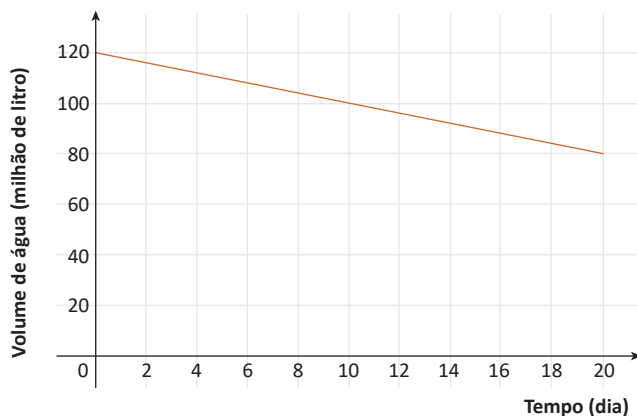


Gráfico I

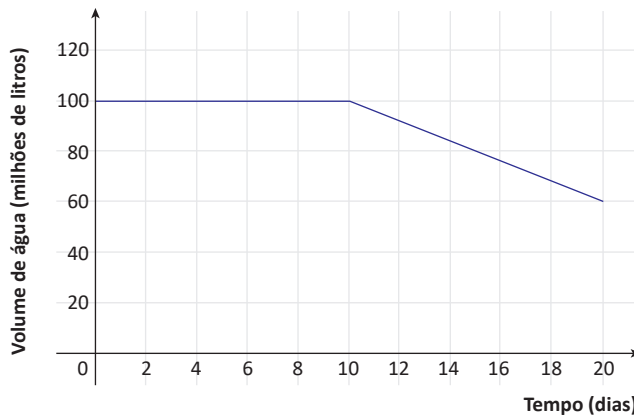


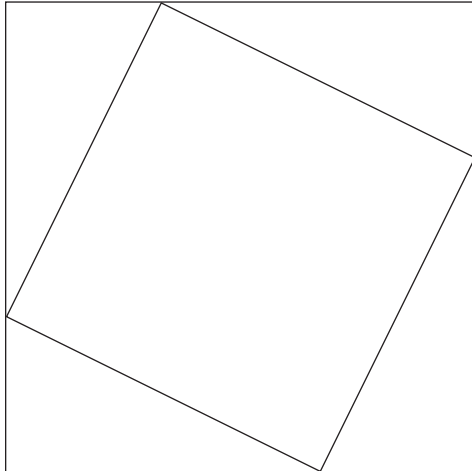
Gráfico II

Considerando as informações apresentadas nos gráficos, os volumes armazenados nos dois reservatórios se igualam após quantos dias do início do monitoramento?

- A** 8
- B** 10
- C** 12
- D** 15
- E** 18

QUESTÃO 175

A logomarca de uma empresa é formada pela sobreposição de dois quadrados. Os vértices do quadrado menor interceptam os lados do quadrado maior, dividindo-os na razão 1 : 2. Essa configuração resulta na criação de quatro regiões triangulares nos cantos da figura, como mostrado a seguir.



Para a fabricação de um exemplar em madeira dessa logomarca com 6 cm de lado no quadrado externo, a marcenaria responsável precisa determinar a medida dos lados do quadrado interno, a fim de estimar a quantidade total de madeira necessária.

Considere que a espessura da madeira utilizada não gera modificações significativas nas medidas do exemplar e utilize 2,24 como valor aproximado para $\sqrt{5}$.

Com base nessas especificações, qual é a medida do lado do quadrado menor nesse exemplar, em centímetro?

- A 2,24
- B 3,00
- C 4,00
- D 4,24
- E 4,48

QUESTÃO 176

O centro cultural de uma cidade promoveu uma mostra com 10 filmes inéditos, exibidos em sessão única. Com o objetivo de atrair novos patrocínios para as próximas edições, uma repórter local elaborou uma matéria destacando a adesão do público por filme, calculada a partir da média aritmética do número de espectadores que assistiram aos 10 filmes da mostra. Para isso, ela utilizou os dados fornecidos pela organização, os quais estão apresentados no quadro a seguir.

Filme	Número de espectadores
1	85
2	75
3	105
4	80
5	70
6	80
7	100
8	80
9	60
10	85

A adesão do público por filme, destacada pela repórter local na matéria, foi

- A 75.
- B 80.
- C 82.
- D 83.
- E 85.

QUESTÃO 177

Uma agência reguladora está desenvolvendo um sistema de monitoramento ambiental com três módulos independentes, que podem ser dos tipos X ou Y, desde que haja pelo menos um módulo de cada tipo. Testes laboratoriais indicam que a probabilidade de falha por ciclo de operação é de 0,1 para módulos do tipo X e de 0,2 para módulos do tipo Y.

O sistema é considerado seguro quando, no mínimo, dois dos três módulos operam corretamente. Diante disso, a agência busca a composição que minimize o risco de falha do sistema. Para garantir a máxima segurança operacional, a agência deve selecionar

- A dois módulos do tipo X e um do tipo Y, pois a probabilidade de o sistema operar com segurança é de 64,8%.
- B dois módulos do tipo X e um do tipo Y, pois a probabilidade de o sistema operar com segurança é de 95,4%.
- C dois módulos do tipo X e um do tipo Y, pois a probabilidade de o sistema operar com segurança é de 99,8%.
- D dois módulos do tipo Y e um do tipo X, pois a probabilidade de o sistema operar com segurança é de 57,6%.
- E dois módulos do tipo Y e um do tipo X, pois a probabilidade de o sistema operar com segurança é de 92,8%.

QUESTÃO 178

Uma transportadora realiza manutenções periódicas em sua frota de caminhões e verificou que o consumo de fluido de limpeza para radiadores varia de forma diretamente proporcional ao número de veículos em operação.

Em janeiro, foram utilizados 80 litros desse fluido para atender a uma frota composta de 40 caminhões. No mês seguinte, a empresa ampliou suas operações, passando a contar com 50 caminhões em atividade.

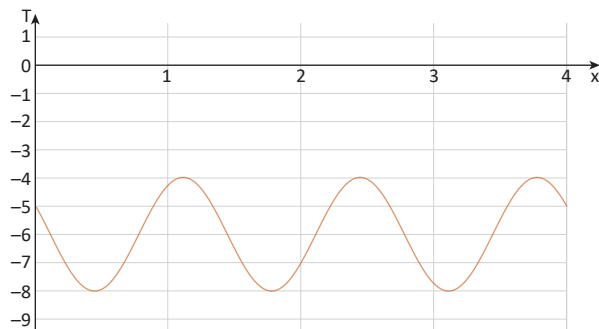
Com o aumento da frota, o gerente financeiro estabeleceu que o valor final a ser gasto na compra do fluido não poderá ultrapassar R\$ 1 350,00. O produto é comercializado pelo fornecedor ao preço de R\$ 15,00 por litro.

Para que a meta orçamentária seja cumprida, o percentual mínimo de desconto a ser negociado com o fornecedor é de

- A** 10%.
- B** 11%.
- C** 13%.
- D** 20%.
- E** 25%.

QUESTÃO 179

Uma empresa farmacêutica realiza o transporte de medicamentos que precisam ser mantidos sob refrigeração constante. Para garantir a estabilidade térmica durante o trajeto, um compartimento refrigerado opera com pequenas variações controladas de temperatura ao longo do tempo. A temperatura T , em grau Celsius, varia em função do tempo x , em hora, de acordo com uma função do tipo $T(x) = a + b \cdot \sin(cx + d)$, conforme indica o gráfico a seguir. Nessa função, os parâmetros a , b , c e d são números reais.



A relação entre as grandezas T e x é dada pela expressão

- A** $T(x) = -5 + 4 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2}x\right)$
- B** $T(x) = -5 + 4 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2}x + \frac{3\pi}{2}\right)$
- C** $T(x) = -6 + 2 \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2}x + \frac{\pi}{3}\right)$
- D** $T(x) = -6 + 2 \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2}x + \frac{\pi}{6}\right)$
- E** $T(x) = -6 + 2 \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2}x + \frac{5\pi}{6}\right)$

QUESTÃO 180

A prefeitura de uma cidade organiza anualmente um evento aos cidadãos composto de cinco etapas. Ao término de cada uma, cada participante recebe pontos para concorrer a brindes e se torna apto a participar da etapa seguinte. As etapas concedem pontuações distintas: 100 pontos na 1ª etapa, 200 pontos na 2ª e na 3ª (cada) e 300 pontos na 4ª e na 5ª (cada).

Com base nas edições anteriores, a organização do evento estimou o percentual acumulado de participantes que concluiriam cada uma das cinco etapas. O quadro a seguir exhibe os percentuais acumulados estimados.

Etapa concluída	Percentual de participantes
1	100%
2	70%
3	40%
4	30%
5	10%

A partir dos dados desse quadro, foi estimado o nível de engajamento do público, o qual é calculado pela mediana das pontuações totais obtidas pelos participantes, considerando as seguintes categorias:

- **Muito baixo:** até 150 pontos;
- **Baixo:** de 151 a 350 pontos;
- **Moderado:** de 351 a 550 pontos;
- **Alto:** de 551 a 750 pontos;
- **Muito alto:** acima de 750 pontos.

Nessas condições, o nível de engajamento previsto para esse evento é

- A** muito baixo.
- B** baixo.
- C** moderado.
- D** alto.
- E** muito alto.



4º Simulado SAS **enem** 2026