EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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

SAS EDUCAÇÃO COPYRIGHT TODOS OS DIREITOS RESERVADOS 2026

6º Simulado SAS enem 2026

CADERNO **1** AZUL

Período de aplicação: 17/10/2026 a 19/10/2026

SAS ENEM 2026 SAS ENEM 2026 SAS ENEM 2026

A ESCOLA ESTÁ PROIBIDA DE REALIZAR O EXAME ANTES DO INÍCIO DO PERÍODO OFICIAL (17/10/2026) E DE DIVULGAR A PROVA ANTES OU DURANTE O PERÍODO DE APLICAÇÃO, QUE OCORRE DE 17/10/2026 A 19/10/2026. 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.

Olhou para trás, mas não havia ninguém

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. **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 19/10/2026), SERÁ PERMITIDA A RETIRADA DO CADERNO DE QUESTÕES.**

Este simulado é protegido por direitos autorais do SAS Educação, e seu uso está restrito exclusivamente às instituições de ensino parceiras e aos alunos da plataforma. É expressamente proibida 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

Balanophoraceae é uma família constituída por espécies que se caracterizam por terem corpo vegetativo subterrâneo, pela ausência de clorofila e por serem semelhantes visualmente aos fungos. Indivíduos dessa família emergem do solo em época reprodutiva, sendo encontrados em quase todo o território brasileiro, em locais com matéria orgânica e disponibilidade de luz. A espécie *Helosis brasiliensis*, popularmente conhecida como espiga-de-dragão, é uma espécie que retira da planta hospedeira todos os recursos necessários para seu desenvolvimento e propagação ao longo do ano.

LIMA, M. F. R. C. Diversidade genética e estrutura de populações de *Helosis brasiliensis* Schott & Endl. (Balanophoraceae) do Rio Grande do Sul. Disponível em: http://repositorio.ufsm.br. Acesso em: 23 mar. 2026 (adaptado).

A relação ecológica que define o modo de vida dessa espécie é de

A) mutualismo.
B) canibalismo.
C) herbivorismo.
D) comensalismo.
E) holoparasitismo.

QUESTÃO 92

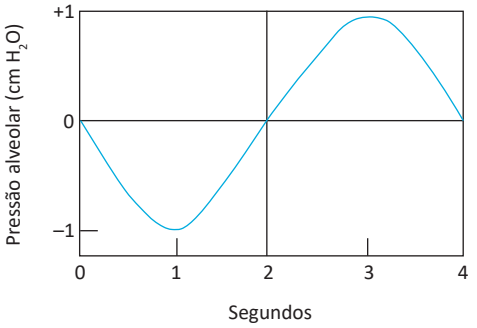
Um entusiasta de café adquiriu uma cafeteira elétrica de fluxo contínuo que utiliza um sistema de aquecimento simples: a água passa por dentro de um tubo metálico, aquecido por um fio de resistência elétrica enrolado em sua superfície. O sistema é projetado para que o café saia a uma temperatura muito elevada, ideal para a extração de certos aromas. No entanto, o usuário percebeu que o café sai quente demais, tornando o consumo imediato inviável e exigindo que ele assopre a bebida por um longo tempo para resfriá-la. Por isso, decide comprar uma nova cafeteira, da qual o café saia com temperatura mais baixa.

Para atingir esse objetivo, o usuário poderá adquirir uma cafeteira com as exatas características da anterior, mas com um

A) fio de maior comprimento.
B) fio de menor resistividade.
C) projeto com menor vazão de água.
D) projeto que opere sob maior tensão.
E) fio de maior área de seção transversal.

QUESTÃO 93

O ciclo respiratório é o processo pelo qual o ar entra e sai dos pulmões, permitindo as trocas gasosas essenciais à vida. O pulmão é um órgão formado por tecidos elásticos que apresenta a capacidade de inflar e desinflar em função das diferenças de pressão entre o interior dos pulmões e o ambiente externo. O gráfico a seguir apresenta a pressão dos alvéolos pulmonares, em cm H_2O, ao longo de uma respiração idealizada, de modo que a pressão atmosférica é tomada como referência e igual a 0 cm H_2O.



Disponível em: https://rlmc.edu.pk (adaptado).

O instante que corresponde ao maior fluxo de ar saindo dos alvéolos pulmonares é

A) 0 s.
B) 1 s.
C) 2 s.
D) 3 s.
E) 4 s.

QUESTÃO 94

No dia 2 de junho, um município paulista confirmou o primeiro caso fatal por febre amarela após sete anos sem nenhum registro da doença. O ocorrido se deu em meio a alertas sobre o risco elevado de febre amarela para a saúde pública na região das Américas. Nos primeiros cinco meses de 2025, o número de casos aumentou cerca de quatro vezes em comparação ao ano passado. Entre as principais preocupações dos órgãos internacionais de saúde está a baixa cobertura vacinal.

Disponível em: https://jornal.unesp.br. Acesso em: 25 mar. 2026 (adaptado).

Uma intervenção ambiental que pode ser adotada na prevenção dessa doença em ambientes urbanos é o(a)

A) eliminação de criadouros artificiais para impedir o ciclo reprodutivo do mosquito *Aedes aegypti*.
B) manejo da fauna sinantrópica em áreas de lazer para reduzir a densidade de hospedeiros intermediários.
C) aplicação de inseticidas de efeito residual em copas de árvores para o controle de mosquitos *Haemagogus.*
D) instalação de barreiras físicas e telas em áreas de transição entre fragmentos florestais e zonas residenciais.
E) isolamento de primatas não humanos em recintos fechados para impedir a transmissão direta do vírus para os moradores.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 95

Numerosas provas mostraram que as aberrações laterais, inevitáveis, eram completamente insuportáveis na parte superior da lente, destinada à visão de longe, enquanto as situadas na parte inferior eram mais toleradas, por dois motivos: 1º – Geralmente usamos a parte superior da lente para observar objetos móveis, e a parte inferior para objetos fixos (visão de perto). 2º – Na parte superior da lente não podemos ter deformações, enquanto a parte de baixo suporta deformações de perspectiva. Surge a necessidade de uma lente que fosse estável na visão de longe, que desse adição de potência necessária na parte intermediária e que se tornasse estável, novamente, na visão de perto.

ALVES, A. A. Nossa experiência pessoal com lentes multifocais progressivas. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, p. 1-13, mar. 1973. Disponível em: https://rbojournal.org. Acesso em: 21 mar. 2026 (adaptado).

Para atender à necessidade mencionada no texto, uma ação possível é

A substituir o material que compõe a lente por outro mais refringente.
B promover a absorção seletiva de raios de luz paralelos à lente.
C garantir diferentes raios de curvatura na mesma face da lente.
D reduzir a opacidade da lente para torná-la mais transparente.
E confeccionar lentes com faces de menor curvatura possível.

QUESTÃO 96

O avanço do desmatamento e da degradação ambiental gera efeitos diretos na saúde humana, já que a perda de biodiversidade e a fragmentação de hábitats favorecem o surgimento ou a reemergência de doenças transmitidas entre animais e pessoas. Não existe uma zona de transição entre floresta e cidade: ocorrem encontros diretos da mata com o rural, o urbano e até áreas industriais. Isso favorece espécies generalistas, que acabam se tornando bons transmissores de doenças. Há exemplos clássicos, como leishmaniose, febre amarela e doença de Chagas.

SOUZA, B. *Degradação ambiental e doenças*: Marcia Chame explica relação entre saúde e biodiversidade. Disponível em: https://informe.ensp.fiocruz.br. Acesso em: 23 mar. 2026 (adaptado).

No contexto descrito, uma estratégia coletiva eficaz para a prevenção das doenças mencionadas no texto consiste no

A isolamento de indivíduos infectados.
B consumo de alimentos bem higienizados.
C monitoramento das populações de vetores.
D incentivo à vacinação de animais silvestres.
E estímulo ao uso de vermífugos pela população.

QUESTÃO 97

Como produzir essas moléculas de alto valor agregado em larga escala e de forma economicamente viável? A resposta para esse questionamento está nos organismos vivos: plantas, animais e microrganismos podem ser utilizados como biofábricas ou fábricas biológicas para produção de moléculas de alto valor agregado em larga escala e com baixo custo. As pesquisas em estágio mais avançado em engenharia genética consistem no desenvolvimento de plantas transgênicas de soja com anticorpo contra o câncer de mama e de plantas e animais transgênicos contendo uma proteína denominada fator IX para beneficiar os hemofílicos.

Disponível em: http://embrapa.br. Acesso em: 23 mar. 2026 (adaptado).

Um desafio para a recuperação dessas moléculas terapêuticas produzidas consiste em garantir que elas atravessem a membrana plasmática por meio de

A difusão simples.
B osmose reversa.
C difusão facilitada.
D transporte ativo primário.
E exocitose mediada por vesículas.

QUESTÃO 98

O sangue do cordão umbilical e placentário (SCUP) tem sido usado como fonte de células-tronco hematopoéticas (CTH) para reconstituir a função medular. A maioria das vezes, esta modalidade de transplante requer a criopreservação das CTH, que permanecem congeladas até uma possível utilização futura. Muitos organismos na natureza possuem uma capacidade de sobreviver ao congelamento e à desidratação acumulando dissacarídeos, como a trealose e sacarose. Por isso a trealose, tem sido investigada como um crioprotetor alternativo para diversos tipos celulares.

MOTTA, J. P. R. *Avaliação da trealose como crioprotetor natural de Células-Tronco Hematopoéticas de sangue de cordão umbilical e placentário*. Disponível em: https://bdtd.uerj.br. Acesso em: 31 mar. 2026.

O papel da trealose nessa técnica é proteger a integridade celular por meio do(a)

A redução da temperatura de congelamento do meio intracelular.
B degradação da membrana plasmática para facilitar a entrada de água.
C estímulo à síntese de proteínas anticongelantes no citoplasma celular.
D incentivo à saída de água da célula por diferença de pressão osmótica.
E substituição da necessidade de congelamento na preservação das células.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 99

Em uma oficina de personalização de bicicletas, um mecânico precisa ajustar a suspensão dianteira de uma *mountain bike* para um atleta. A suspensão é feita com uma mola central na estrutura que prende o guidão à roda da frente e o manual do fabricante recomenda que, para o uso em trilhas técnicas, o sistema seja calibrado para atingir uma frequência natural de oscilação de 1,5 Hz, garantindo o equilíbrio ideal entre conforto e aderência. Sabe-se que o ciclista e sua bicicleta totalizam uma massa de 100 kg. Considere $\pi \approx 3$, que o sistema de suspensão suporta toda a massa do ciclista e da bicicleta e que pode ser modelado como um massa-mola ideal. Além disso, despreze forças dissipativas ou amortecimentos feitos por outras partes do veículo.

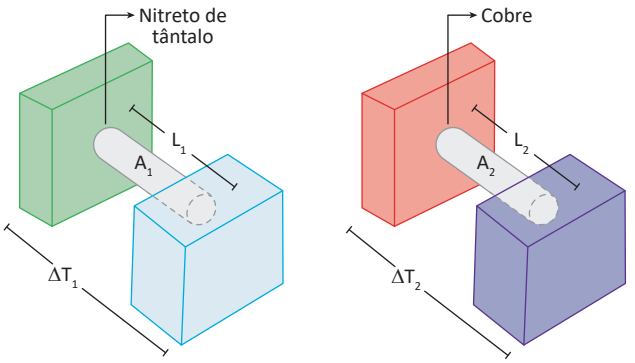
O valor da constante elástica da mola que deve ser instalada pelo mecânico é, em kN/m, mais próximo de

A) 1,4.
B) 2,7.
C) 4,1.
D) 5,4.
E) 8,1.

QUESTÃO 100

Cientistas descobriram um metal com a maior condutividade térmica já registrada, desafiando limites conhecidos de transferência de calor. Trata-se do nitreto de tântalo (TaN) na fase teta, cuja condução térmica é cerca de três vezes maior que a do cobre. Materiais assim são essenciais para dissipar calor em dispositivos eletrônicos, evitando superaquecimento e melhorando desempenho e eficiência.

Considere duas peças cilíndricas, de comprimentos L_1 e L_2 e áreas de seção transversal A_1 e A_2, que conectam meios com diferenças de temperatura ΔT_1 e ΔT_2. O calor flui em regime estacionário e unidimensional pela direção longitudinal.



DESCOBERTO material metálico com condutividade térmica recorde. *Inovação Tecnológica*, 9 fev. 2026. Disponível em: https://inovacaotecnologica.com.br. Acesso em: 21 mar. 2026 (adaptado).

Para que o fluxo de calor entre os meios seja o mesmo em ambas as situações, é necessário que:

A) $A_1 = A_2$, $L_1 = L_2$ e $\Delta T_1 = \Delta T_2$
B) $A_1 = A_2$, $L_1 = \frac{L_2}{3}$ e $\Delta T_1 = \Delta T_2$
C) $A_1 = A_2$, $L_1 = L_2$ e $\Delta T_1 = 3\Delta T_2$
D) $A_1 = \frac{A_2}{3}$, $L_1 = L_2$ e $\Delta T_1 = \Delta T_2$
E) $A_1 = 3A_2$, $L_1 = L_2$ e $\Delta T_1 = \Delta T_2$

QUESTÃO 101

A amônia (NH_3) é um dos compostos mais importantes para a produção de fertilizantes nitrogenados, essenciais à agricultura moderna. Em escala industrial, ela é obtida pela reação do gás nitrogênio (N_2) com gás hidrogênio (H_2) sob altas pressões e temperaturas, na presença de catalisadores. Em uma planta-piloto, foram fornecidos 5 600 kg de nitrogênio e 1 900 kg de hidrogênio para a síntese, sendo recolhidos ao fim do processo 2 040 kg de amônia.

Considere as massas molares: NH_3 = 17 g · mol^{-1}; N_2 = 28 g · mol^{-1}; H_2 = 2 g · mol^{-1}.

O rendimento da produção de amônia nessa planta piloto é igual a

A) 10%.
B) 13%.
C) 19%.
D) 30%.
E) 60%.

QUESTÃO 102

A telecobaltoterapia é um dos procedimentos para o tratamento de câncer de próstata. O aparelho de telecobaltoterapia utiliza a radiação proveniente de um isótopo, o Cobalto-60, que é encapsulado e colocado na cabeça do aparelho de telecobaltoterapia, emitindo raios gama. Através de uma abertura controlável na cápsula, permite-se a passagem da radiação até o paciente.

Disponível em: https://repositorio.unesp.br. Acesso em: 22 mar. 2026.

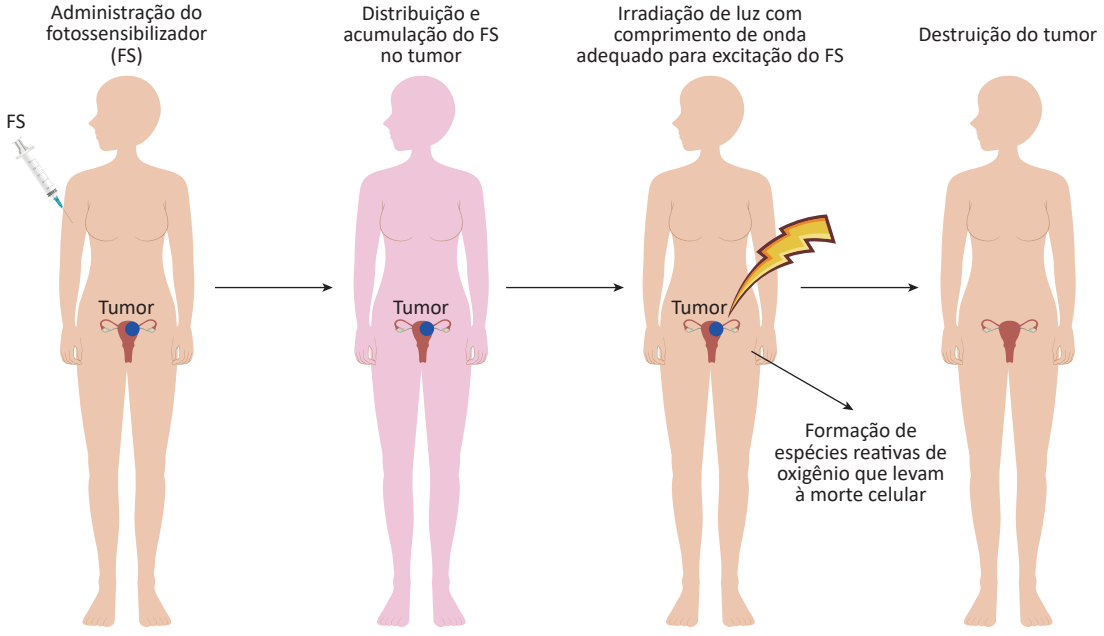
O efeito terapêutico da telecobaltoterapia baseia-se no(a)

A) aquecimento do tecido afetado.
B) ionização do material genético das células tumorais.
C) neutralização dos ácidos nucleicos das células tumorais.
D) bloqueio da circulação sanguínea nos tecidos irradiados.
E) decaimento radioativo dos elementos químicos das células tumorais.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 103

Embora os métodos tradicionais de tratamento do câncer, como a quimioterapia e a radioterapia, destruam ou impeçam o crescimento do tumor, em muitos casos, pode haver danos nos tecidos saudáveis, sendo um dos principais motivos que levam pesquisadores a buscar terapias não invasivas, como a terapia fotodinâmica. Esse método terapêutico depende de três fatores: um fotossensibilizador (FS), luz e oxigênio. Seu mecanismo de funcionamento está apresentado no esquema.



SANTOS, D. M. *O uso de nanopartículas em terapia fotodinâmica*: um possível tratamento para o câncer. Disponível em: https://profissaobiotec.com.br. Acesso em: 24 mar. 2026 (adaptado).

Para que essa terapia seja efetiva, é necessário que o comprimento de onda utilizado promova no fotossensibilizador

A emissão de partículas radioativas.
B ligação covalente com o oxigênio.
C transição eletrônica.
D emissão de luz.
E oxidação.

QUESTÃO 104

TEXTO I

No século II d.C., Cláudio Ptolomeu tentou resolver as inconsistências do modelo geocêntrico em sua obra astronômica Almagesto. O conceito de universo de Ptolomeu também era geocêntrico, com o Sol, a Lua e os planetas girando ao seu redor em um sistema de dois círculos, chamados de epiciclo e deferente.

Disponível em: https://ebsco.com. Acesso em: 6 abr. 2026 (adaptado).

TEXTO II

A primavera no hemisfério norte de Marte (outono no hemisfério sul) é a estação mais longa, com 194 sóis. Já o outono no hemisfério norte (primavera no hemisfério sul) é a mais curta, com 142 dias. O inverno no hemisfério norte/verão no hemisfério sul tem 154 sóis, e o verão no hemisfério norte/inverno no hemisfério sul tem 178 sóis.

Disponível em: https://science.nasa.gov. Acesso em: 6 abr. 2026 (adaptado).

A diferença na duração das estações de Marte decorre do fato de o planeta possuir o(a)

A distância ao Sol variável ao longo da órbita.
B velocidade de rotação variável ao longo da órbita.
C eixo de rotação inclinado em relação ao plano de órbita.
D aceleração tangencial constante, e não nula, na trajetória orbital.
E cubo da distância média ao Sol proporcional ao quadrado do período orbital.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 105

Em um experimento, Mendel fez fertilização cruzada utilizando ervilhas (*Pisum sativum*). Cruzou plantas de sementes verdes com plantas de sementes amarelas (Geração P) para investigar como a cor da semente era herdada. Como resultado, Mendel obteve plantas com sementes amarelas (F1). Na geração seguinte (F2) descobriu que: três quartos (¾) do total das descendências eram fenotipicamente iguais à 1ª geração filial (F1), enquanto os restantes (¼) eram fenotipicamente iguais a um dos pais (geração P).

Disponível em: https://publica.ciar.ufg.br. Acesso em: 7 abr. 2026 (adaptado).

A explicação para o reaparecimento das sementes verdes na geração F2 fundamenta-se na

A) eliminação do fator recessivo na fase de F1 com posterior ressurgimento por recombinação.
B) indução ambiental de modificações epigenéticas durante o desenvolvimento das plantas F1.
C) separação dos alelos na meiose de F1 com sua posterior união em homozigose na fase de F2.
D) ocorrência de mutações casuais nos alelos dominantes durante a formação dos gametas em F1.
E) segregação independente de dois ou mais pares de alelos localizados em cromossomos distintos.

QUESTÃO 106

Buscando adicionar criatividade ao mercado de flores de corte, Van de Werken e seus colegas começaram a experimentar o desenvolvimento de novas cores para rosas e algumas outras flores. Em vez de pulverizar corante nas flores, como se faz com as poinsétias, ele teve a ideia de fazer com que as flores absorvessem o corante por meio do caule. Após inúmeras tentativas e erros, corantes especiais feitos a partir de extratos de plantas conseguiram mudar com sucesso a cor das pétalas para tons vibrantes.

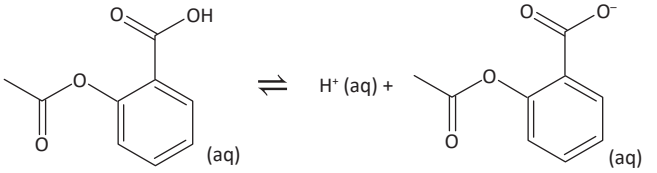
Disponível em: http://thespruce.com. Acesso em: 21 mar. 2026 (adaptado).

O processo que permite que os corantes desenvolvidos por Van de Werken cheguem até as pétalas é o

A) transporte de substâncias ao longo dos tecidos vegetais mediado pelo gasto de energia metabólica.
B) transporte passivo de substâncias em decorrência da diferença de concentração de solutos entre células.
C) transporte facilitado de substâncias através das membranas celulares realizado por proteínas transportadoras.
D) fluxo da seiva bruta no xilema, resultado da coesão entre moléculas de água e da tensão gerada pela transpiração.
E) fluxo de substâncias orgânicas no floema gerado pela diferença de pressão hidrostática entre regiões fonte e dreno.

QUESTÃO 107

A Aspirina, cujo princípio ativo é o ácido acetilsalicílico (AAS), é um medicamento responsável por reduzir dor, inflamação e episódios de febre. Em soluções aquosas, o AAS estabelece o equilíbrio químico de ionização apresentado a seguir. Esse equilíbrio é determinante para a absorção do AAS pelo corpo após ingestão, uma vez que as propriedades lipofílicas da forma não ionizada favorecem seu transporte através das membranas celulares.



O quadro a seguir apresenta algumas regiões do trato digestivo e a faixa de pH do local.

Região do corpo	Faixa de pH local
Boca	6,5 – 7,5
Estômago superior	4,0 – 6,5
Estômago inferior	1,5 – 4,0
Duodeno	7,0 – 8,5
Intestino grosso	4,0 – 7,0

A absorção desse princípio ativo será mais eficiente no(a)

A) boca.
B) estômago superior.
C) estômago inferior.
D) duodeno.
E) intestino grosso.

QUESTÃO 108

Os parques temáticos têm se empenhado numa busca vertiginosa por altura nos últimos anos, o que gerou diversas montanhas-russas tão altas quanto arranha-céus. As atrações que aproveitam suas alturas vertiginosas receberam um nome à altura de sua estrutura gigantesca: a *giga montanha-russa*, que possui uma queda de 80 a 125 metros, o equivalente ao comprimento de um campo de futebol americano.

MURPHY, Mekado. Just How Tall Can Roller Coasters Get? *The New York Times*, 17 ago. 2015. Disponível em: https://nytimes.com. Acesso em: 22 mar. 2026 (adaptado).

Considere a aceleração gravitacional igual a 10,0 m · s^{-2} e que os passageiros caem em queda livre.

A velocidade máxima, em km · h^{-1}, alcançada por entusiastas em uma *giga montanha-russa* é igual a

A) 40.
B) 50.
C) 144.
D) 180.
E) 250.

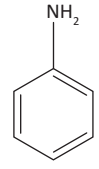
Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

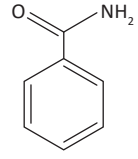
QUESTÃO 109

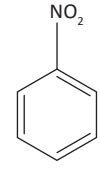
Em 2005 uma grande mancha de materiais tóxicos alcançou a cidade de Harbin, no norte da China, depois de ser transportada pelo rio Songhua. A mancha, que cobre uma extensão de 80 quilômetros, estava contaminada com benzeno e seu derivado de nitração, substâncias potencialmente letais que foram liberadas na explosão de uma fábrica de produtos químicos localizada a centenas de metros do rio.

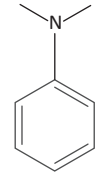
MANCHA tóxica de 80 km chega a cidade chinesa. Disponível em: https://bbc.com. Acesso em: 25 mar. 2026 (adaptado).

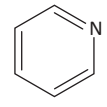
Qual é a estrutura química do derivado benzênico responsável pela contaminação do rio Songhua?

A 

B 

C 

D 

E 

QUESTÃO 110

Aqui está um guia rápido para consertar um relógio de parede de pêndulo:

1. Remoção da tampa: retire a proteção traseira para acessar o maquinário;
2. Diagnóstico do pêndulo: observe se a oscilação é livre ou sofre obstruções;
3. Avaliação da haste do pêndulo: garanta que esteja reta e verticalmente alinhada;
4. Ajuste do comprimento: eleve ou abaixe o peso na haste para corrigir atrasos ou adiantamentos;
5. Ajuste fino do ritmo: nivele o relógio para obter um tique-taque simétrico;
6. Lubrificação dos componentes: aplique óleo nos pivôs e faces de escape;
7. Teste abrangente: monitore o funcionamento por 48 horas para validar os ajustes.

OLD TIME CHIMES. *How to Fix a Pendulum Wall Clock:* 8-Step Guide. Disponível em: https://oldtimechimes.com. Acesso em: 21 mar. 2026 (adaptado).

Quais são os passos que visam a uma redução relevante da taxa de dissipação da energia mecânica do relógio?

A 1 e 2.
B 3 e 4.
C 4 e 5.
D 4 e 6.
E 2 e 6.

QUESTÃO 111

Quando se fala em serpentes, é quase inevitável imaginar um animal que rasteja silenciosamente pelo chão. A associação faz sentido, afinal, é assim que elas se locomovem hoje. Mas nem sempre foi dessa forma. A principal hipótese entre os cientistas é que as serpentes evoluíram a partir de ancestrais escavadores répteis que viviam enterrados no solo. Nessa condição, perder os membros teria sido uma vantagem: o corpo alongado e sem patas reduziria o atrito com o sedimento, facilitando a movimentação subterrânea.

Disponível em: https://g1.globo.com. Acesso em: 23 mar. 2026.

Sob a ótica da seleção natural, a característica observada nas serpentes atuais é explicada pela

A necessidade adaptativa de ocupar novos nichos ecológicos na superfície.
B dedicação contínua dos ancestrais para se adaptarem à vida em túneis estreitos.
C ocorrência de mutações direcionadas pelo ambiente para facilitar a escavação.
D atrofia gradual das patas pelo desuso prolongado em ambientes subterrâneos.
E sobrevivência diferencial de indivíduos com patas reduzidas em solos compactos.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 112

Em um experimento conduzido em uma área ocupada por pastagens em Petrolina, Pernambuco, o ecólogo Gustavo Paterno plantou árvores embaixo de outras árvores para ver como elas estabeleciam a chamada interação ecológica de facilitação, quando uma planta beneficia outra, protegendo-a de condições ambientais desfavoráveis. Algumas, como a catingueira-rasteira (*Poincianella microphylla*) e o faveleiro (*Cnidoscolus quercifolius*), ajudavam outras a crescer ao criarem sombra com suas copas, que soltam folhas que mantêm a umidade do solo e o abastecem com nutrientes para as plantas.

Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br. Acesso em: 23 mar. 2026 (adaptado).

Nesse experimento, o sucesso do desenvolvimento das mudas plantadas sob a copa das árvores preexistentes ocorreu porque essa interação

A impediu a herbivoria por animais nativos da região.
B reduziu o estresse abiótico sobre as plantas jovens.
C eliminou a competição por recursos hídricos no solo.
D desenvolveu a sociedade entre as diferentes espécies de plantas.
E promoveu o mutualismo obrigatório entre as diferentes espécies.

QUESTÃO 113

O beneficiamento da polpa de fruta consiste em um conjunto de operações que visam transformar a fruta *in natura* em um produto seguro, padronizado e pronto para consumo ou uso industrial. A tabela a seguir apresenta algumas etapas envolvidas nesse processo.

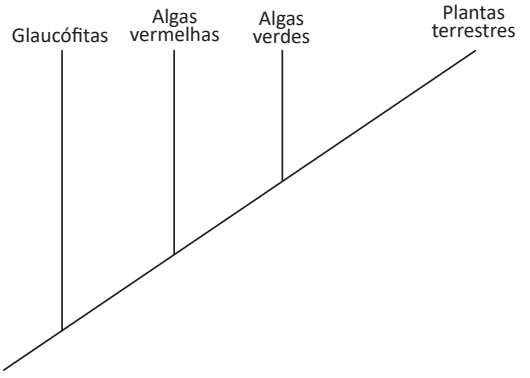
Etapa	Processo	Objetivo principal
1	Recepção e seleção	Garantir que apenas matérias-primas adequadas sigam para o processamento.
2	Lavagem	Remover sujeiras e reduzir carga microbiana.
3	Despolpamento e peneiramento	Separar partes indesejáveis e padronizar a textura.
4	Adição de agente neutralizante	Garantir qualidade sensorial e estabilidade microbiológica.
5	Tratamento térmico e envase	Assegurar segurança microbiológica e conservar o produto.

Qual etapa desse beneficiamento ocorre em função da acidez da matéria-prima?

A 1
B 2
C 3
D 4
E 5

QUESTÃO 114

O cladograma ilustra as relações filogenéticas mais aceitas atualmente entre três grupos de algas e as plantas terrestres. Todas as linhagens representadas compartilham a sinapomorfia de possuírem um plastídeo primário. Algas verdes e plantas terrestres formam um grupo monofilético denominado Viridiplantae.



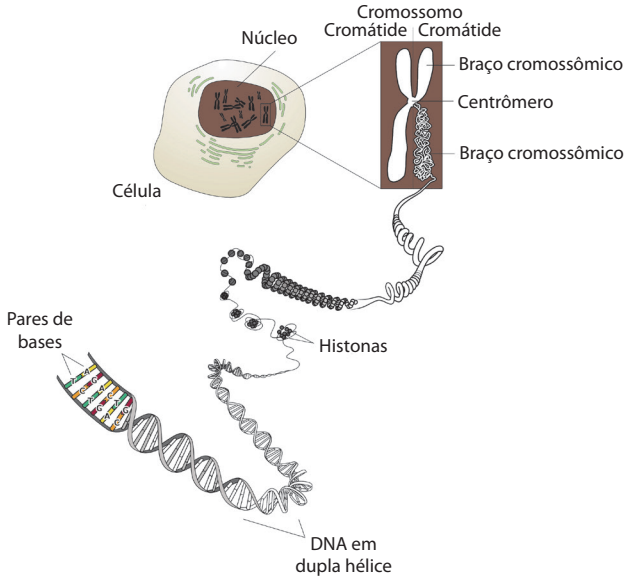
A sustentação de Viridiplantae como um grupo monofilético baseia-se na presença de

A reserva de amido nos plastídeos e ausência de talo.
B ficoeritrina nos plastídeos e ausência de células flageladas.
C clorofila a e clorofila c nos plastídeos e ausência de clorofila b.
D clorofila a e clorofila b nos plastídeos e ausência de ficobilinas.
E parede celular em torno do plastídeo e ausência de centríolos.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 115

A figura representa os diferentes níveis de empacotamento do DNA em eucariontes. A organização do material genético nessas células é um processo altamente complexo, que permite que fitas extensas de DNA sejam compactadas dentro de um núcleo microscópico.



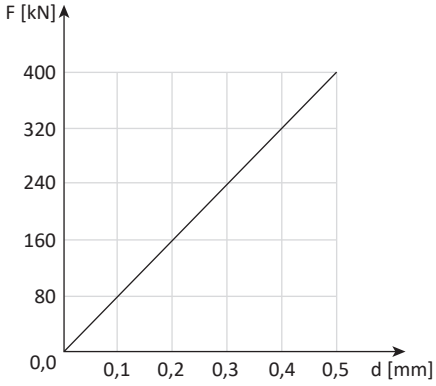
A organização do DNA conforme ilustrado influencia diretamente o(a)

A) síntese proteica.
B) reparo de mutações.
C) integridade dos telômeros.
D) duplicação semiconservativa.
E) regulação da transcrição gênica.

QUESTÃO 116

Em laboratórios de engenharia civil, a resistência de materiais usados em grandes construções é avaliada por meio de ensaios de compressão. Nesses testes, uma prensa hidráulica aplica uma força progressiva sobre um corpo de prova cilíndrico, enquanto sensores registram a deformação elástica até a ruptura.

Um engenheiro analisou o comportamento de uma nova liga de concreto e obteve o gráfico a seguir, que relaciona a força aplicada pela prensa (F) à deformação (d). A máquina operou com potência elétrica constante de 800 W durante todo o experimento, que foi interrompido no instante da ruptura, após 50,0 s.



Qual fração da energia elétrica total fornecida ao sistema foi efetivamente convertida em trabalho de deformação do corpo de prova?

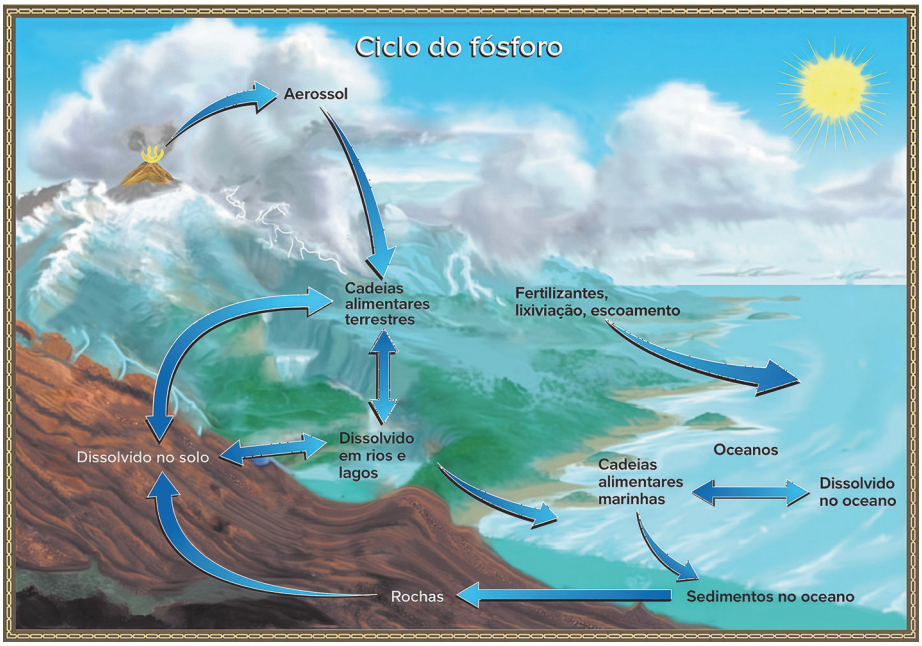
A) 0,01%
B) 0,04%
C) 0,09%
D) 0,16%
E) 0,25%

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 117

TEXTO I

O esquema representa o ciclo biogeoquímico do fósforo.



Disponível em: https://pt.khanacademy.org. Acesso em: 7 abr. 2026.

TEXTO II

O uso intensivo de fertilizantes fosfatados na agricultura moderna tem acelerado o transporte desse elemento para outros ecossistemas.

A principal consequência ambiental do excesso desse elemento em ambientes aquáticos é a

A reprodução elevada de espécies de algas e cianobactérias.
B alteração da acidez das chuvas por óxidos de fósforo atmosféricos.
C elevação da fixação biológica de nitrogênio pelas bactérias do solo.
D aceleração do processo de intemperismo das rochas sedimentares.
E inibição da síntese de ATP pelos produtores primários do ecossistema.

QUESTÃO 118

Um centro de processamento de dados precisa selecionar um novo líquido de arrefecimento para seus servidores de inteligência artificial. Para que o sistema opere com segurança, o líquido escolhido deve ser capaz de absorver, no mínimo, 12,0 kcal de calor sensível em cada ciclo de resfriamento, sem ultrapassar a temperatura final de equilíbrio de 80,0 °C.

O departamento de engenharia testou cinco substâncias, A, B, C, D e E, e coletou os dados de massa, calor específico e temperatura inicial. Além do critério técnico de absorção de calor, a empresa busca a opção de menor custo entre aquelas que atendem ao requisito mínimo. Os símbolos $, no quadro, indicam o custo em comparação aos demais líquidos.

Líquido	Massa (g)	Calor específico (cal g^{-1} °C^{-1})	Temperatura inicial (°C)	Custo
A	300,0	0,8	10,0	**$$$**
B	250,0	0,6	25,0	**$$$$$**
C	450,0	0,2	15,0	**$$**
D	350,0	1,0	5,0	**$$$$**
E	500,0	0,4	35,0	**$**

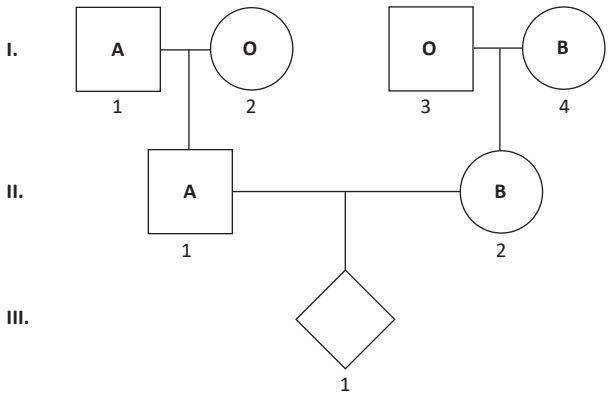
O líquido a ser selecionado deve ser o

A A.
B B.
C C.
D D.
E E.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 119

Um casal formado por um homem do tipo sanguíneo A e uma mulher do tipo sanguíneo B está planejando uma gravidez e deseja saber as possibilidades fenotípicas para o tipo sanguíneo dessa futura criança. O heredograma mostra os tipos sanguíneos dos genitores desse casal.



A probabilidade de esse casal ter uma criança que possa ser considerada um "doador universal", em relação ao sistema ABO, é de

A) 0%.
B) 25%.
C) 50%.
D) 75%.
E) 100%.

QUESTÃO 120

Na luta pela preservação e pela qualidade do ar que respiramos, limpadores de gases são utilizados para a remoção de partículas sólidas suspensas no ar. O aprimoramento de processos utilizados na remoção das partículas de correntes gasosas tem estado cada vez mais em pauta devido à grande preocupação com os problemas ambientais e as possíveis consequências para o bem-estar da população mundial.

TIENI, E. F. [...] de gases: estudo do fenômeno da limpeza por blocos. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br. Acesso em: 25 mar. 2026 (adaptado).

Esses limpadores de gases baseiam-se no processo de

A) precipitação.
B) decantação.
C) ventilação.
D) levigação.
E) filtração.

QUESTÃO 121

O cálcio é um regulador-chave em várias vias de sinalização intracelular e tem sido implicado no controle metabólico e na função mitocondrial. Sob a forma de íons de cálcio (Ca^{2+}), ele ativa a respiração mitocondrial ao induzir a atividade de enzimas associadas ao metabolismo oxidativo. A questão é que, embora conhecida, essa atividade do cálcio na respiração celular não havia sido determinada quantitativamente.

Os resultados da pesquisa indicam que as concentrações de cálcio impactam fortemente a respiração mitocondrial, ou seja, se houver falta ou excesso de cálcio, a fosforilação oxidativa é limitada. Já a concentração "na medida certa" promove ativação significativa.

Disponível em: https://jornal.usp.br. Acesso em: 23 mar. 2026.

A ativação significativa desse processo, com base na regulação da concentração de cálcio, resulta em um(a)

A) aumento na liberação de gás carbônico e de transportadores NADH.
B) acúmulo de lactato no citosol devido à aceleração da via anaeróbica.
C) diminuição do consumo de oxigênio molecular na cadeia transportadora.
D) redução na atividade da enzima ATP sintase localizada nas cristas mitocondriais.
E) elevação do consumo de glicose diretamente no interior da matriz mitocondrial.

QUESTÃO 122

A poluição por nitratos na água potável dos EUA pode ser responsável por até 12 594 casos de câncer por ano, com um custo de até US$ 1,5 bilhão para a saúde. Cientistas analisaram cenários de exposição que demonstraram aumento do risco de cinco tipos de câncer associados a diferentes níveis de nitrato na água potável. A análise constatou que o câncer colorretal representou quatro quintos dos casos atribuíveis à exposição ao nitrato, com participações menores nos cânceres de ovário, tireoide, rim e bexiga.

Disponível em: http://ewg.org. Acesso em: 20 mar. 2026 (adaptado).

A contaminação apresentada tem origem principalmente na

A) contaminação de petróleo em corpos-d'água.
B) percolação de chorume para o lençol freático.
C) precipitação de chuva ácida em lençóis freáticos
D) lixiviação de fertilizantes agrícolas para corpos-d'água.
E) liberação de metais pesados do lixo eletrônico para o lençol freático.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 123

Nos sistemas de distribuição de energia elétrica, é desejável, por motivos de segurança e para maior eficiência dos equipamentos, que a tensão seja relativamente baixa tanto na ponta da geração (nas usinas de energia elétrica) como na ponta do consumo (nas residências e indústrias). Ninguém acharia razoável que uma torradeira ou um trem elétrico de brinquedo fosse alimentado com 10 kV. Por outro lado, nas longas linhas de transmissão de energia elétrica da usina de geração até o consumidor final, é desejável trabalhar com a maior tensão possível. Esse é um dos motivos pelos quais transmitimos energia por meio de corrente alternada, e não contínua: aliada a transformadores, ela permite a modulação da tensão ao longo do caminho.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. *Fundamentos de Física*: Eletromagnetismo. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016 (adaptado).

A indução eletromagnética aplicada aos sistemas de transmissão de energia elétrica permite

A menor resistência elétrica dos cabos de alta tensão.
B maior manutenção da potência produzida nas usinas.
C maior velocidade média de propagação do campo elétrico.
D maior acúmulo de cargas eletrostáticas nos fios condutores.
E menor força eletromotriz sobre os elétrons das linhas de transmissão.

QUESTÃO 124

Filmes de polímeros metalizados são muito utilizados em embalagens multicamadas, pois reúnem boas propriedades mecânicas e de barreira a gases e umidade. A metalização, que consiste basicamente na evaporação do alumínio seguida da sua condensação sobre o polímero, formando uma fina camada, aumenta em 20 a 100 vezes as propriedades de barreira do material. Como alternativa a esse processo, pode-se realizar o processo de metalização a vácuo, promovendo redução de tempo e custos.

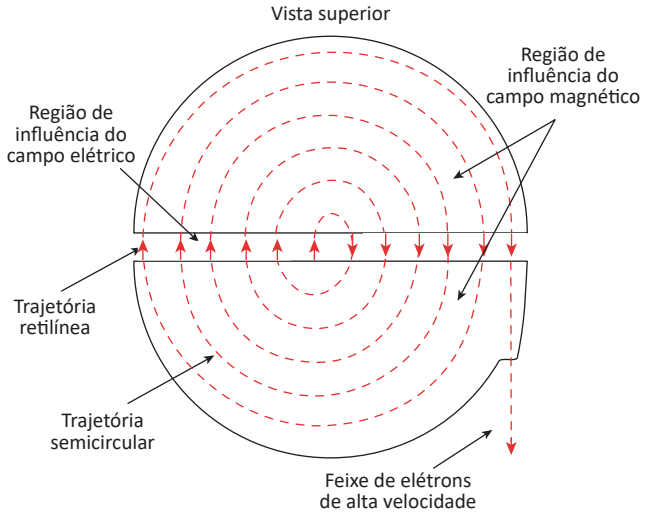
OLIVEIRA, L. M.; SARANTÓPOULOS, L. M.; TEIXEIRA, F. G. *Determinação da força de adesão da metalização com alumínio em filmes plásticos utilizados em embalagens flexíveis - desenvolvimento e validação de metodologia*. Disponível em: https://scielo.br. Acesso em: 27 mar. 2026 (adaptado).

Nessa técnica, a introdução do vácuo tem como principal função

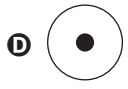
A permitir a formação de uma liga entre o metal e o substrato.
B promover reações químicas entre o metal e o oxigênio do ar.
C reduzir a temperatura necessária para vaporização do metal.
D aumentar a velocidade de condensação do metal após a deposição.
E impedir que o substrato polimérico se degrade durante o processo de metalização.

QUESTÃO 125

Na medicina nuclear, o cíclotron produz radioisótopos para exames de alta precisão. Como têm vida útil curta, precisam ser gerados próximos aos hospitais. Além disso, a tecnologia contribui para o desenvolvimento de terapias contra o câncer. O equipamento funciona com o uso de campos magnéticos e elétricos para, respectivamente, orientar e acelerar partículas. O esquema a seguir mostra a trajetória de elétrons em um cíclotron desde o centro até sua ejeção na extremidade direita.



O vetor campo magnético que desvia a trajetória dos elétrons é mais bem representado em:

A 
B 
C 
D 
E 

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 126

Em um projeto de iluminação para um galpão industrial, um técnico utiliza lâmpadas LED de alta potência. O circuito possui 10 ramos em paralelo ligados a 220 V, cada um com 4 lâmpadas idênticas em série. Cada lâmpada tem potência nominal de 110 W quando operando na tensão adequada.

Para proteção, será instalado um disjuntor no fio principal, com tolerância de 10%, ou seja, ele interrompe o circuito quando a corrente total excede em até 10% o valor nominal estimado para todas as lâmpadas acesas. Considere as lâmpadas como resistores ôhmicos e despreze a resistência dos fios.

Garante-se que o disjuntor protegerá o sistema a partir de uma corrente elétrica máxima, em ampere, igual a

A) 10.
B) 11.
C) 18.
D) 20.
E) 22.

QUESTÃO 127

A proteção por metal de sacrifício é uma técnica utilizada para evitar a corrosão de estruturas metálicas, como tubulações de ferro ou aço, aumentando a durabilidade das estruturas. Nesse processo, conecta-se à estrutura um metal com menor potencial de redução, como zinco ou magnésio, que atuará como metal de sacrifício. Assim, forma-se uma célula galvânica, protegendo as estruturas contra a corrosão.

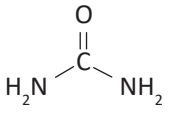
Para que essa proteção seja efetiva, o metal de sacrifício deverá atuar como

A) agente oxidante.
B) agente redutor.
C) ponte salina.
D) catalisador.
E) eletrólito.

QUESTÃO 128

Adubos de liberação controlada (ALC) são caracterizados pela presença de uma cobertura, por exemplo, de enxofre molecular (S_8), que regula a liberação dos nutrientes. Essa tecnologia garante que nutrientes como a ureia sejam liberados de acordo com as condições ambientais, como a umidade do solo, proporcionando uma nutrição contínua e eficiente, evitando picos de nutrientes, que podem levar à lixiviação ou volatilização, problemas comuns em adubações tradicionais, especialmente em regiões com chuvas intensas.

VILAR, D. *Adubos de Liberação Controlada*: o que são e suas vantagens. Disponível em: https://agriconline.com.br. Acesso em: 30 mar. 2026 (adaptado).



Estrutura molecular da ureia

Essa tecnologia de liberação controlada de nutrientes baseia-se no(a)

A) decomposição da ureia em amônia, por meio da ação de catalisadores presentes na cobertura.
B) estabelecimento de ligações covalentes entre a ureia e o enxofre, tornando a ureia menos solúvel.
C) impedimento da interação entre a ureia e a água, por meio da inserção de uma cobertura apolar.
D) substituição do nitrogênio da ureia por enxofre, modificando a reatividade do composto no solo.
E) encapsulamento da ureia com uma camada metálica, desacelerando sua liberação em ambientes úmidos.

QUESTÃO 129

Os equipamentos cirúrgicos de alta frequência são essenciais na medicina moderna, permitindo procedimentos como cirurgias por vídeo com mais segurança e eficiência. Seu desenvolvimento resulta de avanços em engenharia elétrica e biomédica, ampliando os recursos disponíveis aos cirurgiões. A eletrocirurgia utiliza correntes alternadas aplicadas aos tecidos biológicos, gerando aquecimento intracelular que pode causar vaporização, carbonização ou desnaturação de proteínas. Esses efeitos – corte, fulguração e dessecação – dependem da densidade de corrente, da potência e da forma de onda, concentradas na pequena área de contato dos eletrodos.

CAMILO, P. H. D. *Aplicação do gerador eletrocirúrgico em endoscopia*: desenvolvimento e avaliação de um novo modo de operação. Disponível em: https://teses.usp.br. Acesso em: 21 mar. 2026 (adaptado).

O funcionamento da eletrocirurgia baseia-se no princípio de

A) aproveitamento de trabalho resistivo.
B) geração de calor por indução eletromagnética.
C) emissão de radiação ionizante para lise celular.
D) condução de calor por contato com fonte externa.
E) armazenamento de carga nas membranas celulares.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 130

Historicamente, a pesca de pirarucu no Amazonas era realizada no verão, momento em que os animais são encontrados nos lagos fazendo os cuidados parentais, sendo alvo fácil dos pescadores. Eles utilizavam tecnologias com grande poder de captura, como as redes denominadas de malhadeiras e de arrasto. Em 1996, o Ibama proibiu a pesca comercial de pirarucus. Em 1999, foi elaborado, por um coletivo de pescadores, o primeiro projeto de manejo de pirarucus regulamentado pelos órgãos gestores. Desde então, anualmente, o coletivo é autorizado a capturar certa quantia de peixes. Para realizar a pesca, uma canoa pequena é usada para fazer o cerco do peixe dentro do lago com uma rede, e os pescadores circulam dentro da área cercada para retirar o peixe da rede ou para arpoá-lo.

Disponível em: https://periodicos.ufpa.br. Acesso em: 20 mar. 2026 (adaptado).

A nova forma de manejo utilizada pelo coletivo permite

A) reduzir a captura indiscriminada por meio da seleção criteriosa do pescado.
B) estabilizar as populações de pirarucu por meio da captura de espécies variadas.
C) elevar a taxa reprodutiva por meio da proibição da retirada de indivíduos adultos do ambiente.
D) estimular a autonomia da comunidade pesqueira por meio da dispensa de fiscalização ambiental.
E) aumentar a produtividade da pesca por meio da mecanização de embarcações e redes de captura.

QUESTÃO 131

O H_2S (massa molar igual a 34 g · mol^{-1}) é um dos poluentes naturais do gás natural (GN). A Agência Nacional de Petróleo (ANP) estabelece que a concentração máxima de H_2S no gás natural, de origem nacional ou importado, comercializado no Brasil contenha de 10 a 15 mg/m^3. Por essa razão, nas Unidades de Processamento do Gás Natural, diferentes métodos são usados na remoção de H_2S.

SILVEIRA, V. R. *Estudo do desempenho de resinas poliméricas para remoção de H2S do gás natural*. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br. Acesso em: 31 mar. 2026 (adaptado).

Para realizar o controle de qualidade do gás natural importado, cinco amostras de gás natural passaram pelo processo de remoção de H_2S. O gás removido foi quantificado e as concentrações encontradas estão apresentadas no quadro a seguir.

Amostra	Concentração de H_2S (mol · L^{-1})
GN1	$4,5 \cdot 10^{-7}$
GN2	$1,3 \cdot 10^{-7}$
GN3	$5,6 \cdot 10^{-7}$
GN4	$2,5 \cdot 10^{-7}$
GN5	$3,2 \cdot 10^{-7}$

Qual amostra está dentro do intervalo de concentração máxima do poluente proposto pela ANP?

A) GN1
B) GN2
C) GN3
D) GN4
E) GN5

QUESTÃO 132

A redução da emissão de compostos nitrogenados tem sido um dos grandes desafios na área de proteção ambiental, e o tratamento catalítico pode reduzir significativamente essas emissões, auxiliando no abatimento de compostos nitrogenados na atmosfera. A decomposição direta do monóxido de nitrogênio elimina a necessidade do uso de um agente redutor e, potencialmente, leva à formação apenas de substâncias simples.

SIMONATO, M. *Preparação e caracterização de catalisadores Ag/Co e Na/Co suportados em Al_2O_3 para a reação de decomposição de óxido de nitrogênio*. Disponível em: https://teses.usp.br. Acesso em: 30 mar. 2026 (adaptado).

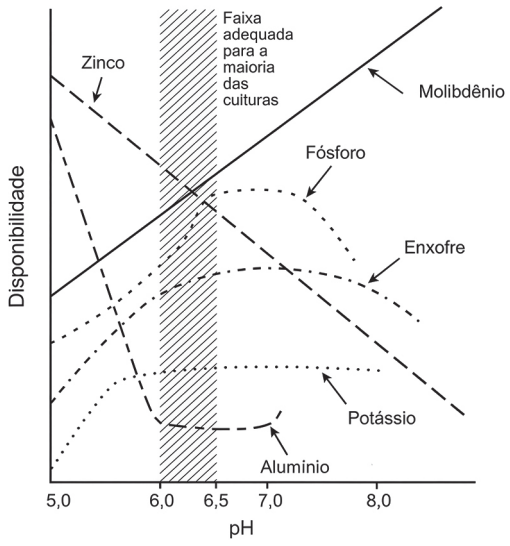
Qual equação química representa adequadamente o processo de abatimento desse composto nitrogenado?

A) $2\ NO_2\ (g) \rightarrow 2NO\ (g) + O_2\ (g)$
B) $2\ N_2O\ (g) \rightarrow 2\ N_2\ (g) + O_2\ (g)$
C) $2\ NO\ (g) + O_2\ (g) \rightarrow NO_2\ (g)$
D) $2\ NO\ (g) \rightarrow N_2\ (g) + O_2\ (g)$
E) $2\ NO\ (g) \rightarrow N_2O_2\ (g)$

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 133

O pH do solo tem a capacidade de alterar a solubilidade e a concentração dos nutrientes do solo, influenciando a disponibilidade desses nutrientes conforme o gráfico a seguir. Por essa razão após um período de intensa irrigação e adubação de sua plantação, um agricultor contratou um laboratório de análises químicas para realizar a análise da acidez do solo, que identificou uma concentração de íons H^+ igual a $1{,}0 \cdot 10^{-5}$ mol $\cdot$ L^{-1}.



DELFIM, J. *Angola*: acidez do solo e a calagem. Angola: Huambo, 2020.

Visando minimizar os impactos imediatos desse problema, o agricultor optou por aplicar uma solução nutritiva para repor o nutriente em maior defasagem até que o problema de pH fosse corrigido.

A solução nutritiva aplicada deverá conter principalmente

A) molibdênio.
B) alumínio.
C) potássio.
D) enxofre.
E) zinco.

QUESTÃO 134

Em dezembro de 2021, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) avaliou como não transgênicas duas variedades de cana-de-açúcar editadas geneticamente com características de interesse para o setor sucroenergético. Segundo a instituição, são as primeiras canas editadas sem a inserção de DNA externos, obtidas pela tecnologia Crispr-Cas9, que permitiu o silenciamento de genes da planta. O pesquisador responsável investiga como a edição gênica pode ajudar na criação de uma variedade de cana mais resistente à seca. "Editar genomas sem empregar a transgenia em cana-de-açúcar é bastante complicado", avalia o pesquisador, referindo-se à complexidade genética da cana – a planta tem cerca de 10 bilhões de pares de bases, três vezes mais que o genoma humano.

TUNES, S. Embrapa desenvolve variedades de cana-de-açúcar usando a técnica Crispr. *Revista Fapesp*, Mar. 2022. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br. Acesso em: 17 abr. 2026 (adaptado).

No contexto apresentado, a aplicação dessa tecnologia é dificultada porque a complexidade genética da cana resulta na

A) incidência de sequências de DNA semelhantes, aumentando o risco de a edição ocorrer em regiões não alvo.
B) instabilidade das moléculas de RNA guia, impedindo que o complexo enzimático faça a reparação do local clivado.
C) presença de uma parede celular espessa, dificultando a penetração do complexo CRISPR-Cas9 no núcleo das células vegetais.
D) baixa taxa de recombinação homóloga da espécie, o que inviabiliza o reparo do DNA após o corte realizado pela enzima Cas9.
E) necessidade de inserção de vetores virais para o transporte do maquinário genético, caracterizando uma modificação transgênica.

QUESTÃO 135

A entrada do estanho no ambiente ocorre por processos naturais e atividades humanas como extração e beneficiamento de cassiterita, queima de carvão e óleo e incineração de resíduos, podendo atingir os compartimentos do solo, água superficial e subterrânea. Para a determinação de metais em matrizes como água, usualmente são utilizadas técnicas que envolvem o plasma de argônio com temperaturas superiores a 6 000 K para atomizar e excitar as amostras, emitindo luz em comprimentos de onda específicos para cada elemento, permitindo identificar a contaminação.

GARCEZA, D. L. *et al. Determinação de estanho em amostras ambientais por espectrometria de fluorescência atômica*. Disponível em: https://scielo.br. Acesso em: 26 mar. 2026 (adaptado).

A técnica utilizada na identificação desse elemento baseia-se em qual propriedade atômica?

A) Estados estacionários.
B) Núcleo de carga positiva.
C) Níveis de energia quantizada.
D) Presença de elétrons desemparelhados.
E) Movimento contínuo dos elétrons ao redor do núcleo.

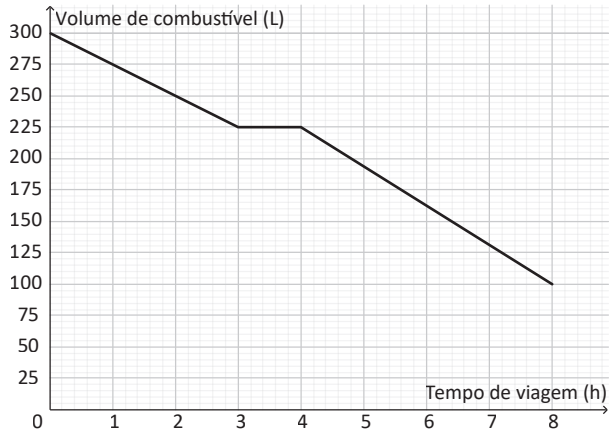
Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS
Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Especializada no desenvolvimento de plataformas de controle e gerenciamento de frotas, uma empresa está realizando testes de um novo sistema que busca apresentar informações em formato gráfico, conforme sugestões e demandas de seus clientes. O objetivo é tornar a visualização dos dados mais clara e eficiente para o acompanhamento das operações.

O sistema foi instalado em um caminhão e utilizado em uma viagem de oito horas de duração. O gráfico a seguir, gerado pelo sistema, apresenta a variação do volume de combustível, em litro, no tanque desse veículo em função do tempo de viagem, em hora.



A partir do instante inicial da viagem, o comportamento do volume de combustível no tanque desse caminhão, em relação ao tempo,

A) manteve-se constante durante todo o intervalo de tempo.
B) diminuiu continuamente durante todo o intervalo de tempo.
C) manteve-se constante até determinado instante e, em seguida, diminuiu continuamente até o final do intervalo.
D) diminuiu continuamente até determinado instante e, em seguida, manteve-se constante até o final do intervalo.
E) diminuiu continuamente até determinado instante, manteve-se constante por certo intervalo de tempo e, por fim, voltou a diminuir continuamente.

QUESTÃO 137

Uma indústria química precisa definir qual modelo de reservatório metálico, em formato de paralelepípedo reto retângulo, será utilizado para o transporte de um produto. Todos os modelos disponíveis possuem a mesma capacidade interna, mas apresentam diferentes dimensões.

Como o reservatório é totalmente fechado, a quantidade de material depende da área interna total, isto é, da soma das áreas das paredes, da base e da tampa. Sabe-se que a chapa metálica utilizada nessa fabricação possui massa de 20 kg/m^2 e que sua espessura é desprezível.

Para garantir a segurança no transporte, o reservatório escolhido deve ter massa de, no máximo, 900 kg. Entre os modelos que atendem a essa condição, deve-se selecionar aquele que utiliza a menor quantidade de material.

As dimensões internas de profundidade, largura e comprimento, respectivamente, para cada um dos modelos, são:

- **Modelo I:** 2,0 m, 3,0 m e 3,0 m;
- **Modelo II:** 1,5 m, 3,0 m e 4,0 m;
- **Modelo III:** 1,0 m, 3,0 m e 6,0 m;
- **Modelo IV:** 2,0 m, 1,5 m e 6,0 m;
- **Modelo V:** 2,5 m, 2,4 m e 3,0 m.

O modelo escolhido pela indústria será o

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

QUESTÃO 138

Uma empresa de monitoramento ambiental utiliza *drones* para mapear áreas de preservação. Atualmente, a empresa possui 8 unidades idênticas que, operando 5 horas por dia durante 4 dias, conseguem mapear uma área total de 320 hectares.

Devido a uma nova demanda, a empresa precisa mapear uma área de 600 hectares em apenas 3 dias. Para isso, novos *drones* serão adquiridos, de modo que todos passem a operar 10 horas por dia. Os novos aparelhos terão a mesma produtividade individual dos atuais.

Nessas condições, qual é a quantidade mínima total de *drones* necessária para atender a essa nova demanda?

A) 10
B) 15
C) 16
D) 20
E) 23

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 139

Um músico deseja adquirir um equipamento de mixagem de som e, para isso, planeja cuidadosamente seu orçamento. Ele dispõe de R$ 2 000,00 para dar de entrada e pretende financiar o restante do valor.

A instituição financeira oferece um plano de financiamento com taxa de juros compostos de 2% ao mês, pelo período de 12 meses. Para manter o controle de suas finanças, ele estabeleceu que o valor total pago ao final do financiamento, somado à entrada, não pode ultrapassar R$ 5 500,00.

Considere 1,27 como valor aproximado de $1{,}02^{12}$.

Nessas condições, o maior valor que pode ser financiado é de, aproximadamente,

A) R$ 2 755,90.
B) R$ 2 822,58.
C) R$ 4 330,70.
D) R$ 4 340,00.
E) R$ 4 445,00.

QUESTÃO 140

Uma empresa de aluguel de veículos irá ampliar sua frota com a inclusão de modelos elétricos. Em uma pesquisa de mercado, a diretoria encontrou cinco modelos que atendiam aos critérios básicos e estabeleceu que fosse incluído aquele que apresentasse o menor custo por quilômetro rodado.

Para o cálculo desse indicador, foram consideradas três variáveis: custo da recarga da bateria, custo da manutenção associada a um ciclo completo dela e autonomia do veículo. Essa última variável corresponde à distância máxima percorrida em um ciclo completo da bateria. Assim, o custo por quilômetro rodado é obtido pela razão entre o custo total de operação e a autonomia do veículo.

No quadro a seguir, estão organizados os valores dessas três variáveis para cada um dos cinco modelos encontrados.

Modelo	Custo da recarga da bateria (R$)	Custo da manutenção associado a um ciclo completo da bateria (R$)	Autonomia do veículo (km)
I	65	40	250
II	66	20	200
III	64	20	210
IV	93	30	300
V	90	20	250

De acordo com o critério estabelecido, o modelo de veículo elétrico que deve ser incluído na frota da empresa é o

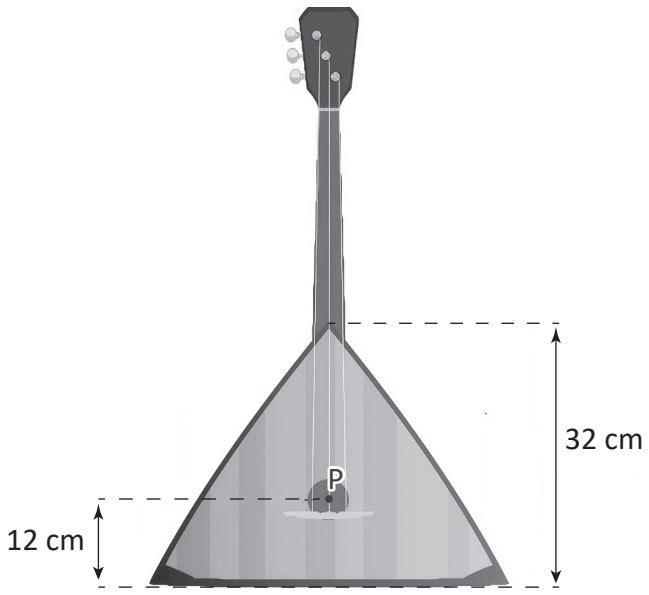
A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

QUESTÃO 141

Balalaica é um instrumento musical de origem russa, geralmente composto de três cordas e com corpo de formato triangular, cuja face frontal apresenta a forma de um triângulo isósceles.

Em um projeto de construção desse instrumento, um artesão decidiu que a abertura circular da balalaica deveria ter seu centro no ponto P que está à mesma distância dos três lados do triângulo.

As medidas necessárias para a construção estão indicadas na figura a seguir.



Sabe-se que, ao final da construção, será aplicada uma fita de acabamento ao longo de todo o perímetro dessa face.

De acordo com as especificações do projeto, o comprimento total dessa fita de acabamento será, em centímetro, igual a

A) 112.
B) 120.
C) 128.
D) 136.
E) 144.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

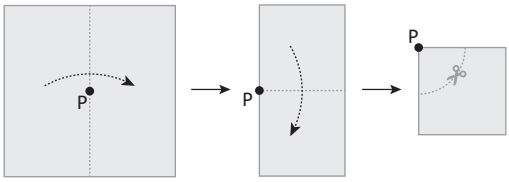
QUESTÃO 142

Uma estudante de *design* está desenvolvendo um padrão decorativo em papel para um projeto artístico, utilizando técnicas de dobradura e recorte para obter figuras com simetria.

Inicialmente, ela considera uma folha de papel em formato quadrado. Essa folha é dobrada duas vezes: a primeira dobra é realizada ao longo da mediatriz vertical do quadrado e, em seguida, a segunda dobra é realizada ao longo da mediatriz horizontal, de modo que os quatro quadrantes do quadrado original fiquem sobrepostos, formando uma única região quadrada com quatro camadas.

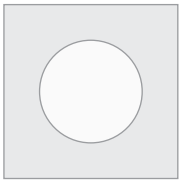
No papel dobrado, realiza-se um recorte em forma de um quarto de circunferência com centro em P, removendo-se a região interna a esse arco.

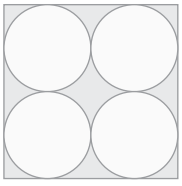
Observe o procedimento da estudante nas figuras a seguir.

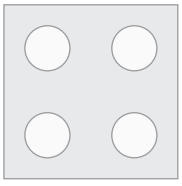


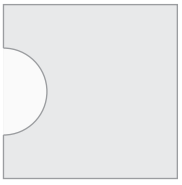
Considere que o padrão final é obtido após o desdobramento completo do papel e que P é o ponto correspondente à interseção das duas linhas de dobra, que coincide com o centro do quadrado original.

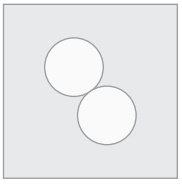
Qual é a figura plana que representa o resultado desse procedimento?

A 

B 

C 

D 

E 

QUESTÃO 143

Um grupo de produtores de sabão líquido ecológico comercializa seu produto em cinco diferentes embalagens, buscando atender perfis variados de consumidor. O rótulo de cada embalagem apresenta o volume total do produto, em mililitro, e o respectivo preço de venda, em real, conforme detalhado no quadro a seguir.

Embalagem	Volume total (mL)	Preço de venda (R$)
I	400	6,00
II	500	8,50
III	1 200	14,40
IV	2 000	26,00
V	5 000	67,00

Um consumidor deseja escolher a embalagem que apresenta o menor custo por mililitro de sabão.

Qual dessas embalagens deve ser escolhida por esse consumidor?

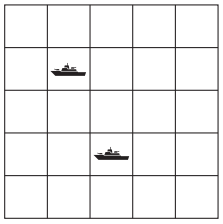
A I
B II
C III
D IV
E V

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

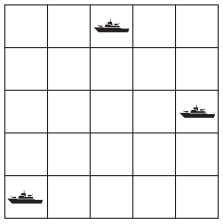
QUESTÃO 144

O jogo Batalha Naval utiliza tabuleiros nos quais algumas casas são ocupadas por embarcações. Um disparo consiste na escolha aleatória de uma dessas casas, sendo considerado acerto quando a casa escolhida contém parte de uma embarcação.

Os tabuleiros 1 e 2, representados na figura a seguir, correspondem a uma versão simplificada dos originais desse jogo e foram utilizados em um torneio.



Tabuleiro 1



Tabuleiro 2

No início de uma partida, um competidor realiza um único disparo em cada um desses tabuleiros, escolhendo aleatoriamente uma casa em cada um, sem saber previamente a posição das embarcações. Sabe-se que o resultado do disparo realizado no tabuleiro 1 não interfere no resultado do disparo realizado no tabuleiro 2.

A probabilidade de esse competidor atingir uma embarcação tanto no tabuleiro 1 quanto no tabuleiro 2 é de

A $\frac{1}{125}$

B $\frac{6}{625}$

C $\frac{2}{25}$

D $\frac{3}{25}$

E $\frac{1}{5}$

QUESTÃO 145

Uma indústria monitora o acúmulo de minerais em tubulações por meio de um índice chamado potencial de precipitação (P), que varia ao longo do tempo de operação. Esse índice pode ser expresso, em função do tempo *t*, em hora, pela expressão $P(t) = \log_3(t + 3) + 1{,}5$.

A manutenção preventiva deve ser realizada no instante em que o potencial de precipitação atinge o valor crítico de 4,5. Considere que o sistema iniciou sua operação no instante t = 0.

Nesse contexto, qual é o tempo, em hora, decorrido até a realização da manutenção preventiva?

A 6
B 9
C 24
D 27
E 30

QUESTÃO 146

Em um laboratório de controle de qualidade, um pesquisador utiliza microesferas poliméricas padronizadas para calibrar equipamentos de medição. Cada microesfera possui massa média de 4 nanogramas. Como não é possível medir diretamente a massa de uma única microesfera com os equipamentos a serem calibrados, cuja resolução mínima é de 0,01 miligrama, o pesquisador decide pesar várias delas juntas.

No laboratório, há pacotes fechados dessas microesferas, contendo as seguintes quantidades:

- **Pacote I:** 2 500 microesferas;
- **Pacote II:** 4 000 microesferas;
- **Pacote III:** 10 000 microesferas;
- **Pacote IV:** 40 000 microesferas;
- **Pacote V:** 250 000 microesferas.

O pesquisador deseja escolher o pacote que contém a menor quantidade de microesferas, mas cuja massa total possa ser detectada pelos equipamentos.

Considere que 1 nanograma equivale a 10^{-9} grama.

O pacote que deve ser escolhido pelo pesquisador é o

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

QUESTÃO 147

Uma empresa deseja construir um pequeno canteiro de flores em formato retangular junto a um letreiro em frente a sua sede. A ideia inicial é de que o comprimento do canteiro seja de 200 cm e a largura, 50 cm.

Estudos de paisagismo indicaram que, para cada redução de 2 cm na largura, o comprimento pode ser aumentado em 20 cm, de forma a aproveitar melhor o espaço disponível e mantendo o formato retangular. O objetivo da empresa é ajustar o comprimento e a largura do canteiro de modo a maximizar sua área superficial total.

Nessas condições, a largura do canteiro, em centímetro, que deve ser adotada para que a área seja máxima é

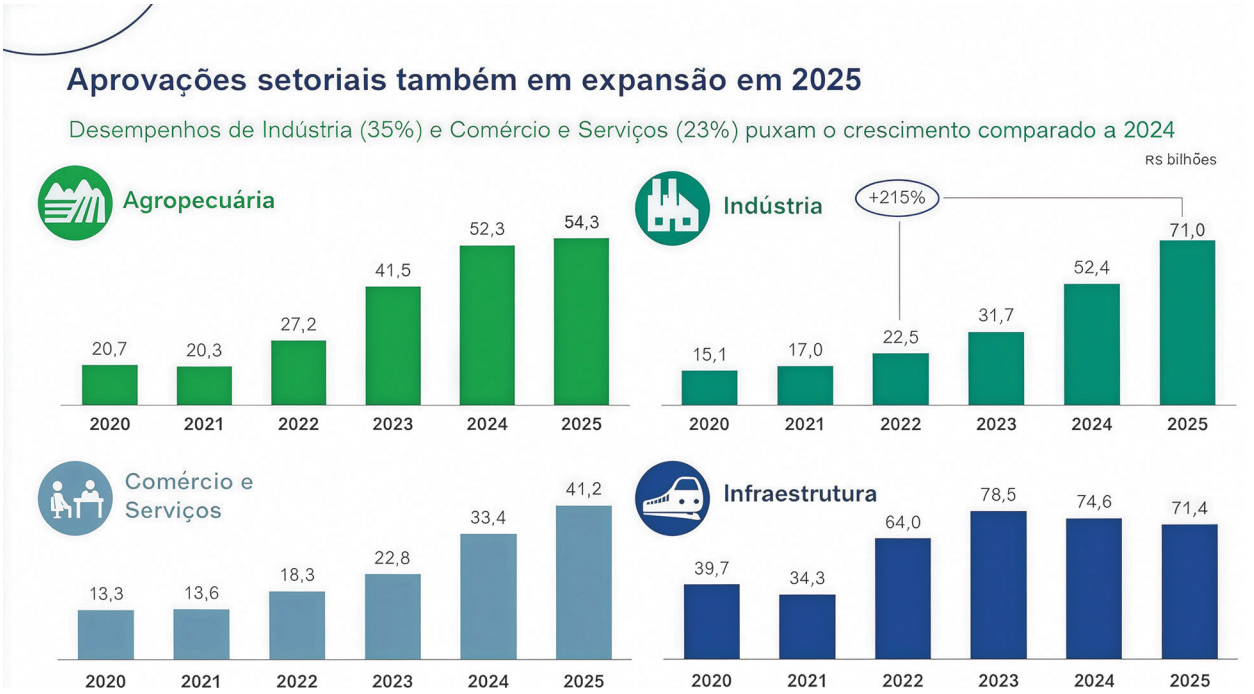
A 12,5.
B 15,0.
C 35,0.
D 40,0.
E 42,5.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 148

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) registrou em 2025 o maior lucro recorrente da história da instituição, com R$ 15,2 bilhões. O banco encerrou o ano com recorde na injeção de crédito.

No triênio 2023-2025, houve aumento nas consultas de crédito, nas aprovações de crédito e nos desembolsos do BNDES em relação ao período 2019-2021.



Disponível em: https://gov.br. Acesso em: 18 mar. 2026 (adaptado).

No infográfico anterior, observa-se um destaque para o aumento percentual das aprovações de crédito na indústria em 2025 em relação ao ano de 2022.

Qual é a representação decimal dessa taxa percentual destacada no infográfico?

A 0,215
B 1,075
C 2,150
D 10,750
E 21,500

QUESTÃO 149

A resistividade elétrica (ρ) de um material condutor de seção transversal constante é diretamente proporcional à resistência elétrica (medida em ohm – Ω) e à área da seção transversal (medida em metro quadrado – m^2) e inversamente proporcional ao comprimento do condutor (medido em metro – m).

Desse modo, a unidade de medida da resistividade elétrica é

A $\Omega \cdot m^{-2}$
B $\Omega \cdot m^{-1}$
C $\Omega \cdot m$
D $\Omega \cdot m^{2}$
E $\Omega \cdot m^{3}$

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 150

Uma fabricante de refrigeradores realizou um estudo sobre a durabilidade de um de seus modelos. Foram acompanhados 1 000 aparelhos durante os dois primeiros anos de uso.

No primeiro ano, período coberto pela garantia de fábrica, 40 aparelhos apresentaram defeito e foram reparados. Dos aparelhos que não apresentaram defeito nesse período, 5% apresentaram problema técnico no segundo ano, período que poderia ser coberto por uma garantia estendida opcional.

Um consumidor adquiriu um refrigerador desse modelo e contratou a garantia estendida para o segundo ano de uso.

Qual é a probabilidade de esse consumidor precisar acionar a garantia estendida?

A $\frac{1}{25}$

B $\frac{1}{20}$

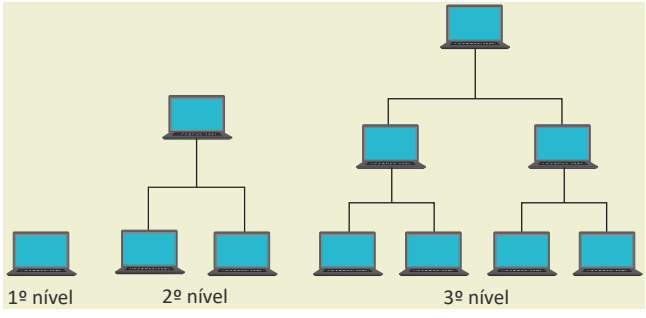
C $\frac{6}{125}$

D $\frac{11}{125}$

E $\frac{9}{100}$

QUESTÃO 151

Uma empresa de tecnologia está reestruturando a conexão de seus terminais de trabalho e optou por utilizar uma topologia de rede em árvore. Para o planejamento da infraestrutura, a equipe de tecnologia da informação (TI) elaborou um esquema que ilustra a expansão física dessa rede ao longo de seus níveis de conexão estrutural, conforme a sequência de figuras a seguir.



O projeto prevê que as futuras expansões mantenham rigorosamente a lógica de ramificação observada na sequência.

Com base nessa previsão, a quantidade total de computadores que comporá essa rede ao atingir o quinto nível de expansão será igual a

A 9.
B 15.
C 16.
D 31.
E 32.

QUESTÃO 152

Em lançamentos espaciais, um foguete pode ser dividido em estágios. Cada estágio possui combustível (propelente) e estrutura própria, composta de partes metálicas e motores. Após o consumo total do combustível de um estágio, toda a estrutura desse estágio é descartada, deixando de fazer parte da massa total do foguete.

Considere um foguete com massa total de decolagem de 500 000 kg. Os gráficos a seguir apresentam, respectivamente, a composição percentual dessa massa e a distribuição do propelente entre os três estágios do foguete.

Composição de massa do veículo

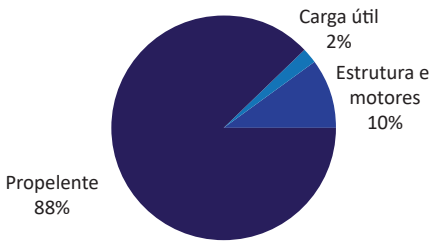


Gráfico 1

Distribuição de propelente por estágio

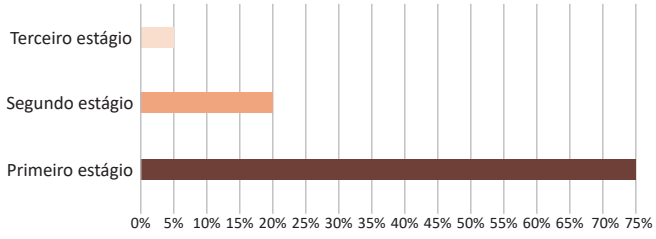


Gráfico 2

Sabe-se que a estrutura do primeiro estágio corresponde a 60% da massa total destinada à estrutura e aos motores.

Após a queima completa do combustível do primeiro estágio e o descarte de sua estrutura, qual é a massa, em quilograma, do foguete?

A 120 000
B 125 000
C 140 000
D 170 000
E 360 000

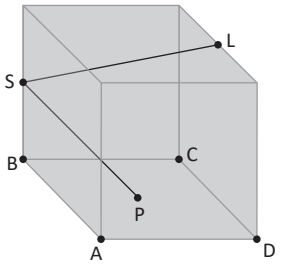
Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 153

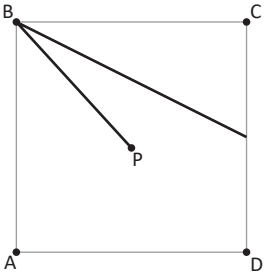
Um centro de pesquisas meteorológicas utiliza uma câmara de testes em formato cúbico para calibrar sensores de altitude em balões.

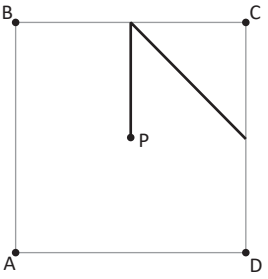
Durante um ensaio, um balão meteorológico é solto a partir de um ponto P, localizado no plano do piso da câmara. Inicialmente, ele se desloca até atingir um ponto S, situado em uma aresta vertical da face traseira do cubo. A partir desse ponto, o balão passa a sofrer a ação de uma segunda corrente de ar, que o desloca simultaneamente na direção vertical e lateral, fazendo-o atingir um ponto L.

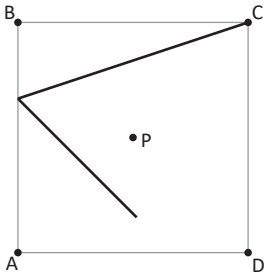
A figura a seguir representa essa trajetória no interior da câmara.

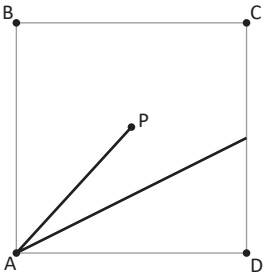


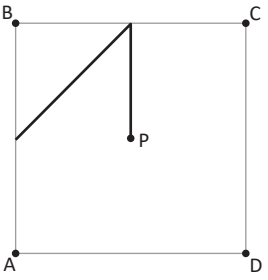
A projeção ortogonal, no plano ABCD (piso da câmara), do trajeto percorrido pelo balão é representada por

A


C


E


B


D


QUESTÃO 154

Uma cafeteria serve uma bebida especial em um copo cilíndrico de 6 cm de diâmetro interno. Para manter a temperatura, adiciona uma pedra de gelo ecológico, em formato de prisma reto de base quadrada com 2 cm de aresta da base e 8 cm de altura, que fica totalmente submersa no líquido e não derrete. Após a inserção da pedra de gelo, o líquido atinge 10 cm de altura no copo cilíndrico.

Considere 3 como valor aproximado para π.

Nesse contexto, o volume de bebida, em centímetro cúbico, antes da inserção da pedra de gelo era igual a

A 148.
B 238.
C 258.
D 270.
E 302.

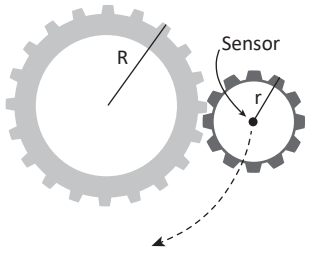
Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 155

Um engenheiro de robótica está projetando um sistema de engrenagens planetárias para um braço mecânico de alta precisão. Nesse sistema, uma engrenagem solar de raio R permanece fixa no centro, enquanto uma engrenagem satélite de raio *r* gira externamente em torno da solar, mantendo-se sempre acoplada a ela.

Um sensor de posição foi instalado exatamente no centro da engrenagem satélite para monitorar sua trajetória.

Durante o movimento, a distância entre os centros das duas engrenagens permanece constante e é igual à soma de seus raios.



Para o perfeito funcionamento do braço mecânico, o sensor deve percorrer uma trajetória circular cujo comprimento total, após uma volta completa da engrenagem satélite ao redor da solar, seja de exatos 150 cm.

O engenheiro dispõe de cinco projetos com diferentes combinações de tamanhos de engrenagens, conforme o quadro a seguir.

Projeto	Raio da engrenagem solar (R)	Raio da engrenagem satélite (r)
I	11 cm	8 cm
II	15 cm	5 cm
III	18 cm	7 cm
IV	20 cm	10 cm
V	23 cm	8 cm

Considere 3 como aproximação para π.

O projeto que apresenta os raios das engrenagens solar e satélite capazes de satisfazer à especificação técnica da trajetória do sensor é o

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

QUESTÃO 156

Uma indústria química armazena reagentes em tambores cilíndricos, cujas medidas internas são: 30 cm de raio e 80 cm de altura. Nesses tambores, toda a capacidade interna é preenchida de reagente químico. Uma nova norma de segurança ambiental determina que cada tambor seja preenchido, no máximo, até 80% de sua capacidade total, a fim de evitar transbordamentos. Para se adequar à norma sem reduzir a quantidade armazenada, a empresa decidiu manter a altura dos tambores e alterar apenas o raio da base.

Considere 3 e 2,2 como valores aproximados para π e $\sqrt{5}$, respectivamente.

Para atender à norma, o raio mínimo do novo tambor, em centímetro, será de

A) 26,5.
B) 32,0.
C) 33,0.
D) 36,0.
E) 37,5.

QUESTÃO 157

Uma indústria de cerâmica utiliza um forno cujo isolamento térmico é composto de uma camada de 12 cm de espessura de um material. Nessas condições, o fluxo de calor dissipado pelas paredes para o ambiente externo é de 4 000 W.

Deseja-se realizar uma intervenção técnica para aumentar a eficiência energética do forno, reduzindo o fluxo de calor dissipado para 1 600 W. Para isso, a equipe de engenharia propõe a substituição do isolante atual por um novo material, cuja condutividade térmica é 20% menor que a do material original.

Considere que a necessidade de material e a diferença de temperatura permaneçam constantes, e que o fluxo de calor dissipado seja diretamente proporcional à condutividade térmica e inversamente proporcional à espessura do material isolante.

Para que o objetivo da intervenção seja alcançado, a espessura da camada do novo material deverá ser, em centímetro, de

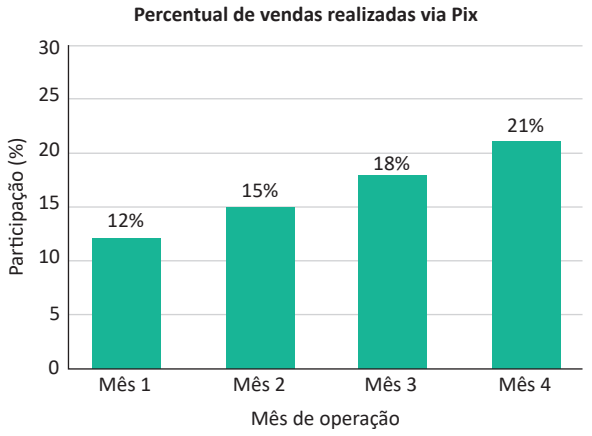
A) 4,8.
B) 9,6.
C) 15,0.
D) 24,0.
E) 30,0.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 158

Uma cafeteria monitora a mudança nos hábitos de pagamento de seus clientes após a implementação de taxas reduzidas para transações via Pix, sistema de pagamento instantâneo brasileiro. O gerente do local registra mensalmente o número total de pedidos atendidos e o percentual de clientes que optam pelo Pix em detrimento do dinheiro físico ou cartões, conforme mostram o quadro e o gráfico a seguir.

Mês de operação	Número total de pedidos
1	1 200
2	1 250
3	1 300
4	1 350



O gerente projeta o estoque e as metas financeiras para o mês 5 com base na manutenção dos padrões de crescimento linear observados tanto no número total de pedidos quanto no percentual de adesão ao Pix.

Seguindo as projeções, o primeiro mês que terá mais de 400 pedidos pagos por meio do Pix será o

A) 6.
B) 7.
C) 9.
D) 10.
E) 11.

QUESTÃO 159

Um levantamento municipal revelou que a probabilidade de um pedestre atravessar a rua fora da faixa é de 0,40, enquanto a de utilizar o celular ao caminhar é de 0,50. Constatou-se, ainda, que a probabilidade de ambas as condutas ocorrerem simultaneamente corresponde a um quarto da probabilidade de atravessar fora da faixa.

Para aumentar a segurança viária, a prefeitura estabeleceu como meta que a probabilidade de um cidadão apresentar pelo menos um desses comportamentos de risco seja de exatamente 0,45. Como primeira medida, a instalação de barreiras físicas reduzirá em 50% a ocorrência de travessias fora da faixa.

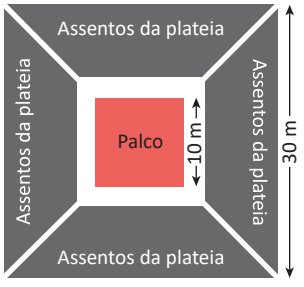
Admita que, após a intervenção, a relação proporcional entre a conduta simultânea e a travessia fora da faixa permaneça a mesma.

Qual deve ser a redução percentual mínima sobre a probabilidade do uso de celular ao caminhar para que a meta municipal seja atingida?

A) 20%
B) 30%
C) 40%
D) 50%
E) 60%

QUESTÃO 160

Um arquiteto projetou um teatro moderno com a forma de um quadrado, conforme ilustrado na figura. Nela, o quadrado central corresponde ao palco e as regiões em forma de trapézio correspondem ao espaço destinado aos assentos da plateia. Entre essas regiões, entre os assentos e ao redor do palco, há corredores destinados à circulação do público. De acordo com o projeto, essas áreas de circulação correspondem a 12% da área total do teatro.



Com base nessas informações, qual é a área efetivamente ocupada pelos assentos da plateia, em metro quadrado?

A) 640
B) 692
C) 704
D) 792
E) 800

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 161

Uma cooperativa agrícola avalia o desempenho de seus produtores com base no percentual da produção comercializada em relação a um total equivalente colhido. Para isso, utiliza a seguinte tabela de classificação e estratégias de acompanhamento:

Percentual vendido (P)	Classificação	Estratégia
$0 \leq P < 40$	Insatisfatório	Acompanhamento intensivo
$40 \leq P < 60$	Regular	Orientação técnica periódica
$60 \leq P < 80$	Bom	Incentivo à expansão da produção
$80 \leq P \leq 100$	Ótimo	Bonificação e acesso a novos mercados

Em uma safra, três produtores apresentaram os seguintes resultados:

- O produtor A comercializou 80% de sua produção.
- O produtor B comercializou 25% a menos que o total comercializado pelo produtor A.
- O produtor C comercializou metade do percentual do produtor A.

Com base nas informações apresentadas e nos critérios da cooperativa, as estratégias atribuídas aos produtores A, B e C são, respectivamente,

A) incentivo à expansão da produção, orientação técnica periódica e acompanhamento intensivo.
B) incentivo à expansão da produção, orientação técnica periódica e orientação técnica periódica.
C) bonificação e acesso a novos mercados, orientação técnica periódica e orientação técnica periódica.
D) bonificação e acesso a novos mercados, orientação técnica periódica e acompanhamento intensivo.
E) bonificação e acesso a novos mercados, incentivo à expansão da produção e orientação técnica periódica.

QUESTÃO 162

O uso de bicicletas elétricas compartilhadas tem se expandido nos centros urbanos como uma alternativa sustentável e econômica de mobilidade. Com isso, surgem cada vez mais empresas para atender a essa demanda da sociedade.

Em uma dessas empresas, o valor total P a ser pago pelo aluguel de uma bicicleta elétrica é calculado considerando uma taxa fixa F, acrescida de um valor que varia conforme a distância *d* percorrida (em quilômetro) e de uma taxa que depende do tempo *t* de uso (em minuto).

Sabe-se que cada minuto de tempo de uso e cada quilômetro percorrido custam, respectivamente, 10 e 20 centavos.

A expressão algébrica que representa o valor total, em real, a ser pago pelo uso de uma dessas bicicletas elétricas é

A) $P = F + 0{,}20d + t$
B) $P = F + d + 0{,}10t$
C) $P = F + 20d + 10t$
D) $P = F + 0{,}10d + 0{,}20t$
E) $P = F + 0{,}20d + 0{,}10t$

QUESTÃO 163

Uma rede de *fast-food* deseja instalar um novo centro de distribuição em uma das cinco cidades de uma região, sendo elas C_1, C_2, C_3, C_4 e C_5. Para otimizar a logística, a empresa mapeou o tempo médio de deslocamento, em hora, entre essas cidades e organizou os dados na matriz $M = [a_{ij}]$, em que cada elemento a_{ij} representa o tempo de viagem da cidade C_i para a cidade C_j.

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 5 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 4 & 2 & 3 \\ 5 & 4 & 0 & 6 & 2 \\ 1 & 2 & 6 & 0 & 5 \\ 2 & 3 & 2 & 5 & 0 \end{bmatrix}$$

A diretoria da empresa estabeleceu como critério de seleção que o centro de distribuição deve ser instalado na cidade cujo tempo máximo de viagem para qualquer outra cidade da região seja o menor possível.

De acordo com o critério estabelecido, o centro de distribuição deve ser instalado na cidade

A) C_1.
B) C_2.
C) C_3.
D) C_4.
E) C_5.

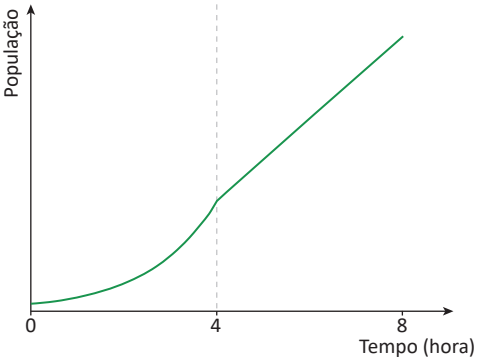
Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

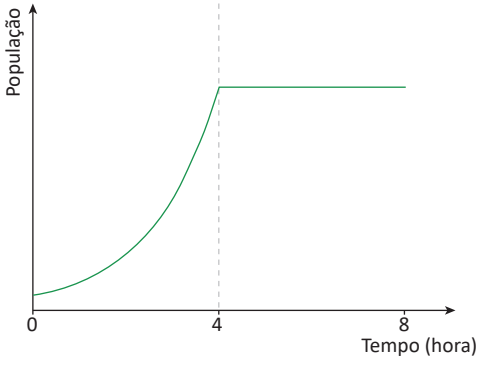
QUESTÃO 164

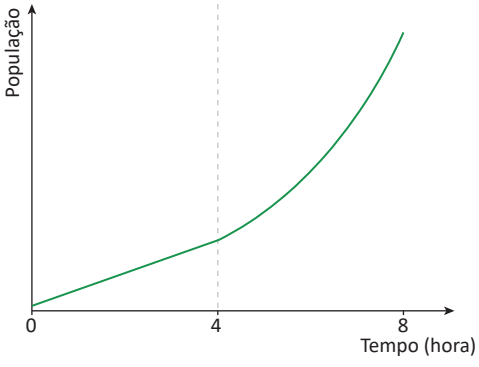
Pesquisadores de uma indústria farmacêutica testaram a eficácia de um novo agente inibidor no controle de uma cepa bacteriana. O objetivo do estudo era avaliar se a introdução dessa substância seria capaz de frear a proliferação da bactéria *in vitro*.

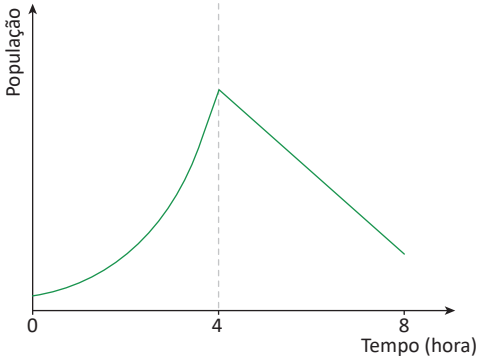
No experimento, a população da cultura foi monitorada ao longo de 8 horas. Durante as 4 primeiras horas, devido à abundância de nutrientes e à ausência do inibidor, o número de bactérias dobrou a cada hora. Exatamente ao final da 4ª hora, o agente limitante foi adicionado ao meio de cultura. A partir desse instante até o final do período de observação, constatou-se que o inibidor não interrompeu a reprodução, mas alterou sua dinâmica estrutural: a população continuou a crescer, mas passou a aumentar em uma quantidade constante de indivíduos a cada hora.

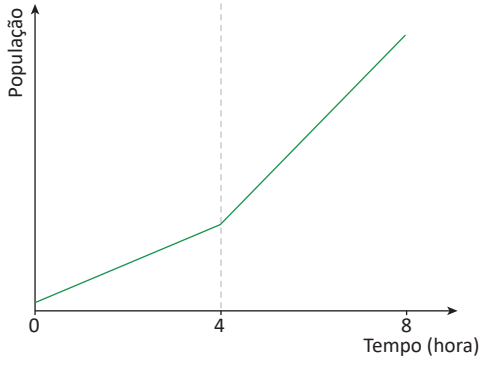
O gráfico que representa o comportamento da população de bactérias em função do tempo de duração desse experimento é

A


B


C


D


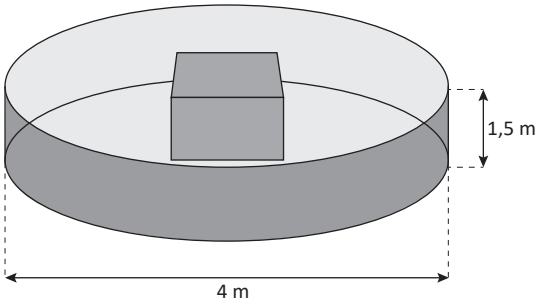
E


Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 165

Uma associação de moradores de um bairro planeja instalar um sistema de captação de água da chuva para a irrigação de uma horta comunitária.

Inicialmente, foi elaborado o projeto de um reservatório principal de água em formato cilíndrico reto. Para garantir a estabilidade estrutural de uma cobertura desse reservatório, será construído no seu centro um pilar de sustentação de concreto maciço, no formato de um cubo cuja altura é igual à altura interna do reservatório, conforme ilustra a figura a seguir.



O conselho técnico da associação definiu que será necessária a construção de um reservatório secundário para que o sistema consiga atender à demanda da horta. A capacidade total de armazenamento dos dois reservatórios juntos deve ser de, no mínimo, 20 000 litros.

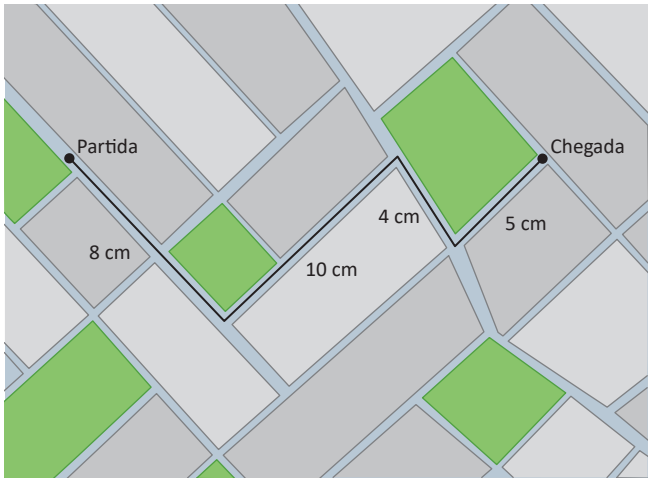
Use 3 como aproximação para π.

A capacidade mínima do reservatório secundário que o conselho técnico deve solicitar no projeto de construção, em litro, é

A) 1 375.
B) 2 000.
C) 5 375.
D) 11 375.
E) 14 375.

QUESTÃO 166

Uma pessoa utilizou um mapa cuja escala é 1 : 5 000 para planejar uma rota. Ela traçou o percurso entre o ponto de partida e o local de chegada, conforme a figura, anotando as distâncias de cada trecho do percurso, em centímetro.



A distância real que essa pessoa irá percorrer, ao todo, nessa rota é, em quilômetro, igual a

A) 0,135.
B) 0,270.
C) 1,350.
D) 2,700.
E) 5,400.

QUESTÃO 167

Uma plataforma de vídeos, que oferece acesso a séries, novelas e programas exclusivos, realizou uma pesquisa cujo objetivo era identificar quantos dispositivos, em média, são utilizados por cada usuário em uma mesma conta. Os dados coletados foram organizados no quadro a seguir.

Quantidade de dispositivos	Número de usuários
2	1 200
4	2 800
6	2 000

A média de dispositivos por usuário em uma mesma conta, segundo os dados apresentados, é mais próxima de

A) 3,73.
B) 4,00.
C) 4,27.
D) 4,53.
E) 5,07.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 168

Um sistema de segurança de alta tecnologia utiliza senhas compostas de uma sequência de 6 caracteres, formados a partir do conjunto de algarismos {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9} e das 26 letras do alfabeto, maiúsculas e minúsculas não diferenciadas. Para aumentar a complexidade, o protocolo de segurança impõe as seguintes condições para a criação de uma senha válida:

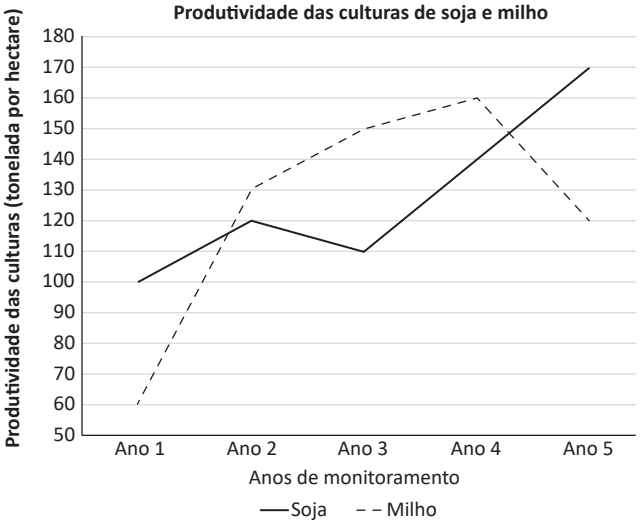
- Os dois primeiros caracteres devem ser, obrigatoriamente, letras distintas entre si.
- O último caractere deve ser, obrigatoriamente, um algarismo ímpar.
- Os demais caracteres (3º, 4º e 5º) podem ser letras ou algarismos, podendo haver repetição entre eles e em relação aos demais caracteres da senha.

A expressão que representa o número total de senhas distintas que podem ser formadas sob essas condições é

A $25^2 \cdot 26^3 \cdot 5$
B $26^2 \cdot 36^3 \cdot 5$
C $26 \cdot 25 \cdot 36^3 \cdot 4$
D $26 \cdot 25 \cdot 36^3 \cdot 5$
E $26 \cdot 25 \cdot 36^3 \cdot 10$

QUESTÃO 169

Uma cooperativa agrícola monitorou a evolução da produtividade de duas culturas principais, soja e milho, durante os cinco primeiros anos de um certo período. O gráfico de linhas a seguir detalha essa evolução, mostrando a produtividade de ambas as culturas em tonelada por hectare.



A ordenação crescente dos anos em que a produtividade da cultura de milho ultrapassou a produtividade da cultura de soja é

A Ano 1 < Ano 2 < Ano 3.
B Ano 1 < Ano 3 < Ano 2.
C Ano 2 < Ano 3 < Ano 4.
D Ano 3 < Ano 1 < Ano 5.
E Ano 3 < Ano 2 < Ano 4.

QUESTÃO 170

Em uma fábrica de azulejos, a eficiência produtiva de um setor é a razão entre o número de unidades produzidas e o tempo de produção. Durante a análise do setor de esmaltação, observou-se que uma etapa específica apresentou os seguintes dados:

- O tempo de produção equivaleu a dois terços do tempo total do setor.
- A produção alcançada correspondeu a três quartos da produção total do setor.

Considere F(P) a eficiência da etapa analisada e F(E) a eficiência do setor de esmaltação como um todo.

A expressão que relaciona F(P) e F(E) é

A $F(P) = \frac{1}{2}F(E)$
B $F(P) = \frac{3}{4}F(E)$
C $F(P) = \frac{3}{2}F(E)$
D $F(P) = \frac{9}{8}F(E)$
E $F(P) = \frac{8}{9}F(E)$

QUESTÃO 171

Uma sonda exploratória foi enviada, a partir de uma estação espacial, para instalar repetidores de sinal em uma lua de Júpiter. A bateria principal dessa sonda possui uma carga total de 1 000 unidades de energia.

Devido à variação da temperatura e do terreno, o custo energético para instalar cada repetidor aumenta conforme uma sequência: o primeiro consome 14 unidades; o segundo, 18; o terceiro, 22; e assim sucessivamente.

O protocolo da missão determina que a instalação deve ser interrompida assim que a carga da bateria atingir 30% da carga total, pois essa energia remanescente deve ser preservada exclusivamente para a manobra de retorno à base.

Seguindo o protocolo de segurança, qual é o número máximo de repetidores que a sonda instalará antes de iniciar sua manobra de retorno?

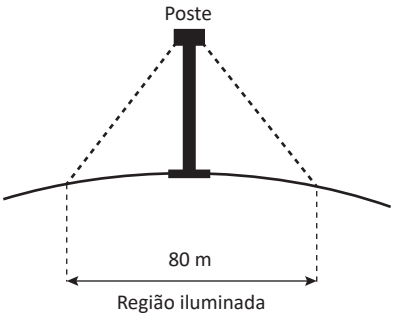
A 15
B 19
C 32
D 39
E 46

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 172

Para aumentar a segurança dos frequentadores no período noturno, a administração de um parque ecológico decidiu instalar postes de iluminação ao longo de uma pista de corrida circular, que contorna uma área de preservação ambiental. Essa pista possui diâmetro igual a 1 600 m. O projeto estabelece que cada poste iluminará de forma eficiente um trecho da pista correspondente a um arco de circunferência de, no máximo, 80 m de comprimento.

A figura a seguir ilustra um dos postes e a extensão do trecho iluminado por ele.



Desconsidere a largura da pista e utilize 3 como aproximação para π.

Nessas condições, o número mínimo de postes necessários para iluminar completamente a pista é

A) 15.
B) 30.
C) 60.
D) 120.
E) 240.

QUESTÃO 173

Em um hospital, a equipe de nefrologia utiliza uma solução específica para ajustar a acidez do fluido de diálise. A eficácia e a segurança do procedimento dependem do controle do potencial hidrogeniônico (pH), definido por $pH = -\log [H^+]$, em que $[H^+]$ é a concentração de íons de hidrogênio em mol por litro (mol/L).

O protocolo de segurança estabelece os seguintes cinco níveis de intervenção para o fluido:

- **Risco de acidose:** $pH < 7{,}1 \rightarrow$ Interromper imediatamente.
- **Alerta crítico:** $7{,}1 \leq pH < 7{,}3 \rightarrow$ Adicionar bicarbonato de sódio.
- **Faixa ideal:** $7{,}3 \leq pH \leq 7{,}5 \rightarrow$ Manter o procedimento.
- **Alerta de alcalose:** $7{,}5 < pH \leq 7{,}7 \rightarrow$ Reduzir o fluxo de dialisato, solução da diálise.
- **Risco de alcalose:** $pH > 7{,}7 \rightarrow$ Interromper imediatamente.

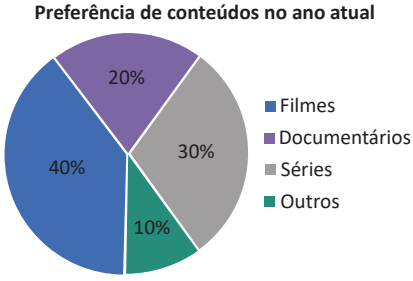
Uma análise de rotina detectou que a concentração de íons de hidrogênio no fluido em uso era de $[H^+] = 4 \times 10^{-8}$ mol/L. Considere 0,6 como aproximação para $\log_{10} 4$.

Com base no resultado da análise e no protocolo de segurança, a decisão a ser tomada pela equipe de nefrologia é

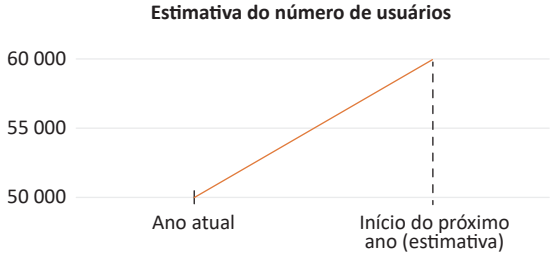
A) interromper imediatamente o procedimento por risco de acidose.
B) adicionar bicarbonato de sódio ao fluido de diálise.
C) manter o procedimento, pois o fluido está na faixa ideal.
D) reduzir o fluxo de dialisato para os pacientes.
E) interromper imediatamente o procedimento por risco de alcalose.

QUESTÃO 174

Uma plataforma de *streaming* analisou a preferência atual de seus usuários em relação aos diferentes tipos de conteúdo que disponibiliza em seu catálogo. Os dados estão apresentados no gráfico de setores a seguir.



Com base no crescimento observado ao longo dos últimos anos, a equipe de planejamento dessa plataforma elaborou um relatório com a estimativa do número de usuários para o próximo ano, contendo o seguinte gráfico.



Para planejar o aumento na produção de seus conteúdos, a empresa definiu que as proporções atuais de preferência seriam mantidas para o próximo ano.

Nessas condições, o número estimado de usuários com preferência por documentários no próximo ano é igual a

A) 10 000.
B) 12 000.
C) 15 000.
D) 18 000.
E) 24 000.

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 175

Um estúdio de tecnologia educacional produz dois formatos de vídeos para uma plataforma de estudos: "pílulas", referente aos vídeos de revisão, e "aprofundamentos", referente às aulas completas. Sabe-se que o tempo de edição é constante para todos os vídeos de um mesmo formato. Em uma determinada semana, a equipe de edição finalizou 12 pílulas e 4 aprofundamentos, contabilizando um total de 36 horas de trabalho.

Para a semana seguinte, a coordenação do estúdio estabeleceu uma nova meta de produção: a equipe deverá aumentar a quantidade de pílulas entregues em 50% e reduzir a quantidade de aprofundamentos pela metade. O planejamento logístico indica que, para cumprir essa nova meta, serão necessárias 33 horas totais de trabalho de edição.

O tempo de edição necessário para finalizar um único vídeo no formato aprofundamento é de

A 1 hora e 15 minutos.
B 2 horas e 15 minutos.
C 3 horas e 45 minutos.
D 5 horas e 15 minutos.
E 5 horas e 25 minutos.

QUESTÃO 176

Para organizar a manutenção dos postes de iluminação pública, a prefeitura de uma cidade adotou um sistema de identificação que utiliza códigos de seis dígitos. Nesse código, o primeiro dígito identifica a região da cidade (1 – Norte, 2 – Sul, 3 – Leste, 4 – Oeste, 5 – Central). O segundo e o terceiro dígitos indicam o número da avenida ou rua principal do plano diretor (de 01 a 99). Já os três dígitos finais representam o número sequencial do poste naquela via (de 001 a 999).

Um técnico recebeu um chamado para reparar um poste localizado na região oeste, em uma rua identificada como 38 no plano diretor e com número sequencial 14 na via.

Considerando o sistema apresentado, o código de identificação desse poste é

A 014384.
B 138014.
C 138140.
D 438014.
E 438140.

QUESTÃO 177

Uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis monitorou a produtividade diária de seus membros visando otimizar a logística de coleta. O gestor da unidade registrou, durante um turno de trabalho, a massa total de alumínio, em quilograma, coletada individualmente por cada um dos nove cooperados. Os dados obtidos foram organizados no quadro a seguir.

Cooperado	Massa de alumínio (kg)
1	31
2	52
3	45
4	58
5	40
6	55
7	50
8	45
9	65

Para fins de balanço produtivo, o gestor utilizou a mediana dessa distribuição.

A mediana da massa total de alumínio coletada individualmente por cada um dos nove cooperados é, em quilograma, igual a

A 40.
B 45.
C 48.
D 49.
E 50.

QUESTÃO 178

Um estacionamento cobra de seus clientes uma taxa fixa de entrada de R$ 8,00, além de R$ 3,00 por hora de permanência. Para atrair mais clientes, o proprietário do lugar decidiu alterar a forma de cobrança, reduzindo o valor da taxa fixa para R$ 5,00 e alterando o valor cobrado por hora de permanência, de modo que o valor total pago por um cliente cujo veículo permanece 3 horas no estacionamento se mantenha.

Nessas condições, o novo valor cobrado por hora de permanência no estacionamento deverá ser, em real, de

A 4,00.
B 4,80.
C 5,00.
D 6,00.
E 7,30.

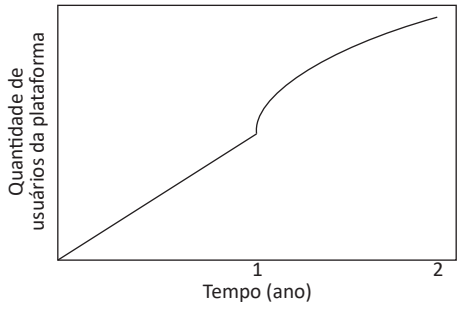
Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

QUESTÃO 179

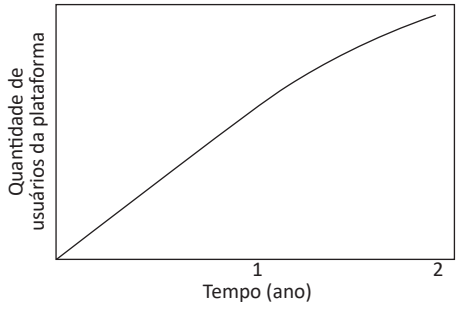
A quantidade de usuários de uma plataforma de *delivery* apresentou crescimento linear ao longo dos 12 primeiros meses de operação. Após esse período, a plataforma passou a oferecer cupons de desconto, o que fez o número de usuários crescer de forma exponencial ao longo dos 12 meses seguintes.

O gráfico que melhor relaciona a quantidade de usuários ao tempo decorrido desde o início da operação da plataforma de *delivery* é

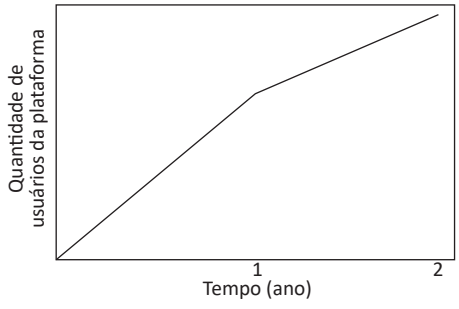
A



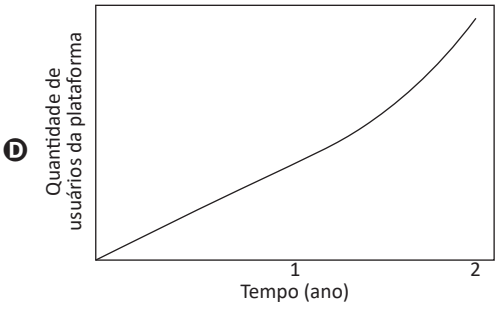
B



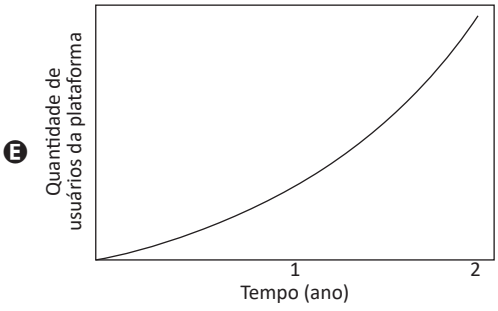
C



D



E



QUESTÃO 180

Uma rede de lanchonetes deseja abrir uma unidade apenas de entregas em um dos cinco bairros onde já possui filiais e realiza entregas por aplicativo. O critério de escolha será o bairro que apresentou a maior média mensal de pedidos por entrega em um dado período de tempo. Os dados coletados estão apresentados no quadro a seguir.

Bairro	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Total
I	420	450	440	430	480	440	2 660
II	360	360	410	490	500	510	2 630
III	350	400	520	460	500	420	2 650
IV	410	420	490	410	420	430	2 580
V	300	300	400	580	600	410	2 590

Com base no critério estabelecido, o bairro no qual a nova unidade deverá ser instalada é o

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

Copyright © 2026 de SAS Educação – Todos os direitos reservados.

MS26VV336N1E2

6º Simulado SAS enem 2026

Atenção: é proibido sair da sala de aplicação portando o caderno de prova.