

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS



5º Simulado SAS
enem 2026

CADERNO

1

AZUL

Período de aplicação: 19/09/2026 a 21/09/2026

SAS ENEM 2026 SAS ENEM 2026 SAS ENEM 2026

A ESCOLA ESTÁ PROIBIDA DE REALIZAR O EXAME ANTES DO INÍCIO DO PERÍODO OFICIAL (19/09/2026) E DE DIVULGAR A PROVA ANTES OU DURANTE O PERÍODO DE APLICAÇÃO, QUE OCORRE DE 19/09/2026 A 21/09/2026. O DESCUMPRIMENTO ACARRETERÁ: I. ELIMINAÇÃO IMEDIATA DA ESCOLA DO CERTAME, COM EXCLUSÃO DOS ALUNOS DOS RESULTADOS E RELATÓRIOS; E II. POSSIBILIDADE DE EXCLUSÃO DA ESCOLA DE FUTUROS SIMULADOS, CONFORME CRITÉRIO DO SAS EDUCAÇÃO. ESSAS MEDIDAS DECORREM DA QUEBRA DE CONFIANÇA E DA VIOLAÇÃO GRAVE DAS REGRAS.

A ciência é um campo de perseverança

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
ATENÇÃO: ao preencher o cartão-resposta, marque o caderno (modelo da prova) que utilizou para a realização do simulado.
2. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
 - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
3. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
4. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
5. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
8. **DURANTE O PERÍODO OFICIAL DE APLICAÇÃO DA PROVA, É PROIBIDO SAIR DA SALA PORTANDO O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA. ENCERRADO ESSE PERÍODO (A PARTIR DE 21/09/2026), SERÁ PERMITIDA A RETIRADA DO CADERNO DE QUESTÕES.**

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

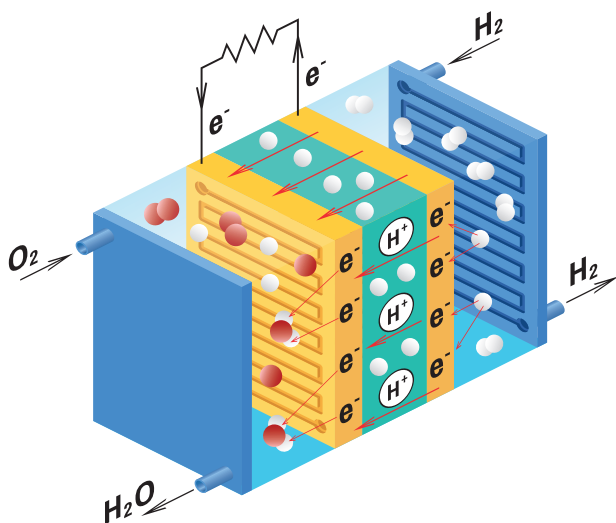
Em caso de suspeita de vazamento de provas, denuncie pelo nosso canal oficial: <https://go.portalsaseducacao.com.br/provasegura>

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

As células a combustível são tecnologias promissoras para a geração de energia limpa, com potencial para substituir fontes tradicionais de energia. O esquema a seguir apresenta o funcionamento desse dispositivo.

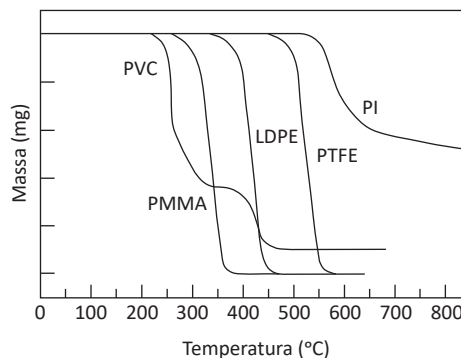


Durante o funcionamento desse dispositivo ocorre no ânodo a

- A redução do oxigênio.
- B decomposição da água.
- C circulação de eletrólitos.
- D oxidação do hidrogênio.
- E combustão do combustível.

QUESTÃO 92

Polímeros são amplamente utilizados em painéis solares, mas para que sejam aplicados devem apresentar elevada resistência a altas temperaturas, mantendo estabilidade estrutural e desempenho elétrico mesmo sob exposição prolongada à radiação solar. Visando à aplicação nesses painéis, foram analisadas as curvas termogravimétricas de cinco polímeros, apresentadas no gráfico a seguir.



CURVAS TG de polímeros. *Experts Mind*. Disponível em: <https://expertsmind.com>. Acesso em: 7 fev. 2026 (adaptado).

O polímero mais adequado para ser utilizado nessa aplicação é o

- A PI.
- B PVC.
- C PTFE.
- D LDPE.
- E PMMA.

QUESTÃO 93

A malária é uma doença que afeta principalmente populações em regiões tropicais e subtropicais, com maior incidência em áreas com infraestrutura precária, acesso limitado a serviços de saúde e condições inadequadas de moradia. Crianças pequenas e gestantes estão entre os grupos mais vulneráveis às formas graves da malária, sendo necessárias medidas coletivas e individuais de combate à doença.

A principal medida profilática para essa doença é a

- A aplicação de soro antiofídico na população.
- B ingestão de vermífugo pela população.
- C desinfecção de superfícies e objetos.
- D eliminação dos vetores do parasita.
- E ingestão de água potável tratada.

QUESTÃO 94

O quadro a seguir descreve um processo de especiação de uma linhagem biológica de peixes compreendida em quatro momentos distintos ao longo do tempo e as suas características.

Momento	Características
I	Uma população ancestral de peixes vive distribuída ao longo de um rio.
II	Mudanças no curso do rio durante a estação seca fazem surgir um banco de areia extenso que separa a população em dois grupos isolados de tamanhos semelhantes.
III	Interrupção do fluxo gênico e atuação diferenciada de pressões seletivas levam à divergência genotípica e fenotípica entre os grupos.
IV	Mesmo com a remoção da barreira física e com o contato secundário, as populações mantêm sua integridade biológica devido ao estabelecimento de mecanismos de isolamento reprodutivo.

Os eventos ocorridos entre os momentos II e III caracterizam um processo de especiação do tipo

- A** parapátrica.
- B** simpátrica.
- C** peripátrica.
- D** anagênica.
- E** alopátrica.

QUESTÃO 95

O controle biológico de insetos causadores de pragas agrícolas pode ser o resultado dos diversos tipos de interações ecológicas entre seres vivos, visando ao manejo desses organismos-alvo. Em um desses métodos, utilizam-se as joaninhas, que pertencem a um dos grupos de inimigos naturais mais apreciados, por conta de sua ocorrência frequente, diversidade e voracidade, sendo, em sua maioria, carnívoras.

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

Nesse método, o controle biológico é resultado do(a)

- A** parasitismo realizado pelas joaninhas.
- B** transmissão de agentes patogênicos pelas joaninhas.
- C** regulação populacional pela predação feita pelas joaninhas.
- D** competição interespecífica entre joaninhas e organismos-alvo.
- E** exclusão competitiva dos organismos-alvo através da alelopatia das joaninhas.

QUESTÃO 96

A Inglaterra sai na frente e está instalando turbinas que geram energia elétrica limpa e renovável em postes de autoestradas. A grande inovação é o *design* da turbina eólica de rodovias, que aproveita o intenso vento produzido pela movimentação dos veículos para fazer as pás girarem e produzirem eletricidade, sem a dependência do vento natural.

O CEO da empresa que desenvolveu o projeto, garante que essa é uma solução única e que pode ser uma resposta para gerar uma quantidade de energia elétrica limpa e renovável quase infinita. Segundo a fabricante, as turbinas acopladas a postes em uma rodovia poderiam gerar, em conjunto, cerca de 6 MW, energia suficiente para abastecer uma pequena comunidade.

CLICK PETRÓLEO E GÁS. Tecnologia usa vento feito por veículos em rodovias para gerar energia. *Metrópoles*, 23 abr. 2024. Disponível em: <https://metropoles.com>. Acesso em: 31 jan. 2026 (adaptado).

A turbina em desenvolvimento aproveita, em particular, a energia dissipada pelo(a)

- A** resistência do ar.
- B** atrito dos pneus com o solo.
- C** declínio da pressão atmosférica local.
- D** convecção de massas de ar nas rodovias.
- E** vibração mecânica da estrutura das rodovias.

QUESTÃO 97

Sensores ópticos, especialmente aqueles feitos de tântalo (grupo 5 e 6º período), oferecem uma ampla faixa de detecção de hidrogênio. No entanto, com o aumento da temperatura, o tântalo torna-se inadequado para a detecção de baixas concentrações de hidrogênio ($<10^3$ ppm) acima de 200 °C, tornando-o impróprio para aplicações em altas temperaturas. Demonstrou-se que as propriedades do tântalo podem ser ajustadas por meio da formação de uma liga de tântalo com um elemento de maior raio atômico.

VAN OGTRUP, I.; NAVARATHNA, A.; SCHREUDERS, H.; DAM, B.; BANNENBERG, J. L.; *Tantalum*—[...]: Optical Hydrogen Sensing Materials for High-Temperature Applications. Disponível em: <https://pubs.acs.org>. Acesso em: 3 mar. 2026 (adaptado).

O quadro apresenta a localização na Tabela Periódica de cinco elementos avaliados para a formação da liga.

Elemento	Grupo	Período
Nb	5	5º
Tc	7	5º
Hf	4	6º
Ir	9	6º
W	6	6º

Qual é o elemento com a característica necessária para compor a liga de detecção?

- A** Nb
- B** Tc
- C** Hf
- D** Ir
- E** W

QUESTÃO 98

Pesquisas vêm sendo desenvolvidas para aumentar a concentração de vitaminas no arroz. Entre elas, destacam-se aquelas relacionadas à vitamina A devido ao risco de sua deficiência, que atinge milhões de pessoas, e seus efeitos na saúde. As pesquisas levaram à obtenção do *Golden Rice*, um arroz transgênico contendo carotenoides em seu endosperma, precursores da vitamina A.

WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L. A. Arroz: composição e características nutricionais. Disponível em: <https://scielo.br>. Acesso em: 26 fev. 2026 (adaptado).

A técnica para obtenção dessa variedade de arroz consiste na

- A** introdução de genes responsáveis pela síntese de carotenoides no arroz comum.
- B** inserção de proteínas que produzem betacaroteno nas células do arroz comum.
- C** hibridização controlada entre espécies de arroz comum ricas em betacaroteno.
- D** duplicação do genoma do arroz para aumentar a concentração de nutrientes.
- E** seleção artificial de sementes que apresentam coloração amarelada natural.

QUESTÃO 99

O Diabetes mellitus (DM) tipo 1 é uma doença crônica caracterizada pela presença de hiperglicemia em indivíduos cuja secreção de insulina está sendo prejudicada diretamente. É considerada de origem autoimune devido à produção de anticorpos que atacam as células beta-pancreáticas, gerando então a destruição parcial ou total dessas células. Consequentemente, determinados tecidos se tornam incapazes de captar glicose de forma eficiente, assim, esta molécula tende a se acumular na circulação sanguínea, gerando a chamada hiperglicemia crônica.

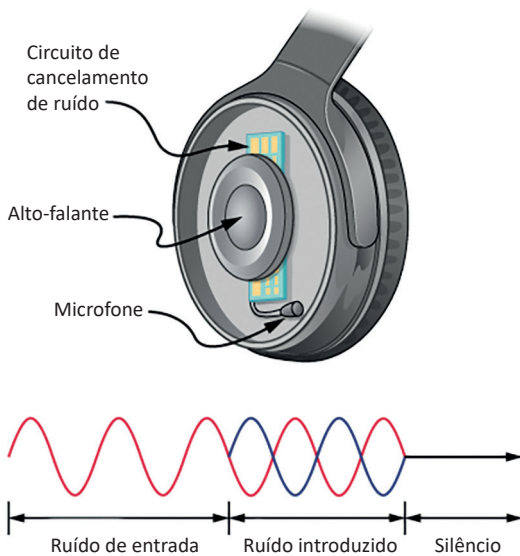
COSTA, B. B.; MOREIRA, T. A. Principais aspectos fisiopatológicos e clínicos presentes no Diabetes mellitus tipo I (autoimune). *Research, Society and Development*, v. 10, n. 14, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org>. Acesso em: 9 fev. 2026.

As células afetadas pela resposta imune descrita pertencem ao tecido

- A** conjuntivo propriamente dito.
- B** conjuntivo hematopoético.
- C** epitelial de revestimento.
- D** epitelial glandular.
- E** muscular liso.

QUESTÃO 100

Aplicações em larga escala de redução ativa de ruído foram propostas para compartimentos inteiros de passageiros em aeronaves comerciais. Para tal, uma análise eletrônica rápida é realizada e um segundo som é introduzido fora de fase com o som original. As ondas sonoras em fluidos são ondas de pressão e são consistentes com o princípio de Pascal, ou seja, pressões de duas fontes diferentes somam e subtraem como números simples. Portanto, pressões manométricas positivas e negativas se cancelam, produzindo uma variação de pressão menor.



OPENSTAX. Modos normais de uma onda sonora estacionária. *Física Universitária I (OpenStax)*, 2024. Disponível em: <https://query.libretexts.org>. Acesso em: 2 fev. 2026 (adaptado).

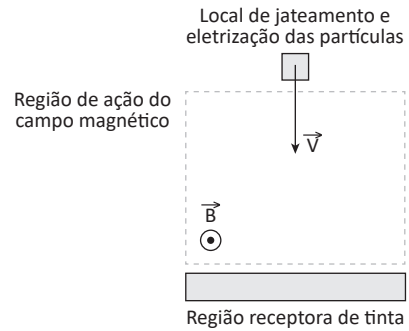
A aplicação da técnica descrita tem o objetivo de

- A** reduzir a altura do som proveniente do meio externo.
- B** aumentar a intensidade do som emitido pelo alto-falante.
- C** aumentar a potência do som proveniente do meio externo.
- D** reduzir a amplitude do som proveniente do meio externo.
- E** aumentar o comprimento de onda do som emitido pelo alto-falante.

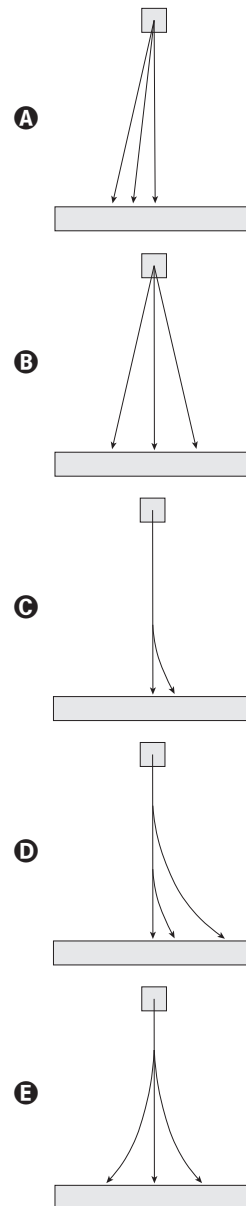
QUESTÃO 101

No desenvolvimento de uma impressora a jato de tinta, foi construído um protótipo para testar seu funcionamento e identificar possíveis falhas antes da produção final. Os responsáveis analisaram as trajetórias percorridas pelas gotículas de tinta jateadas. Concluiu-se que algumas adquiriam carga elétrica negativa, com densidade de carga uniforme, enquanto outras permaneciam neutras. Além disso, observou-se que as gotículas apresentavam tamanhos diferentes, resultando em massas distintas.

O esquema a seguir ilustra a vista superior do protótipo.



As trajetórias das gotículas observadas pelos responsáveis pelo protótipo são mais bem representadas em:



QUESTÃO 102

O “coração de atleta” é uma adaptação fisiológica do coração em resposta ao treino físico intenso e prolongado. Diferentemente de doenças cardíacas, trata-se de uma adaptação saudável e reversível com a redução do treino. O quadro apresenta alguns parâmetros cardiovasculares de um indivíduo sedentário e de um atleta, nas situações de repouso e durante um exercício.

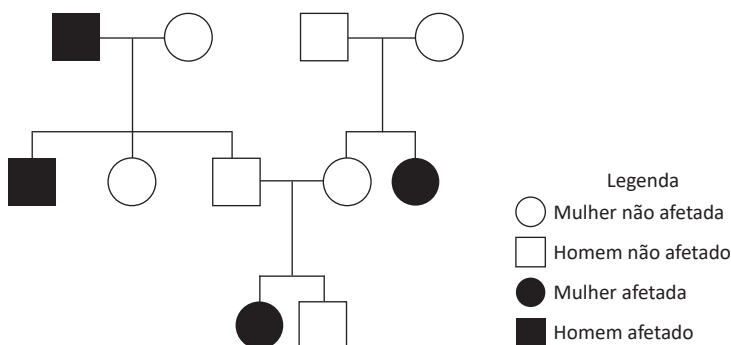
	Indivíduo sedentário		Indivíduo atleta	
	Repouso	Exercício	Repouso	Exercício
Pressão arterial	120/80 mmHg	170/80 mmHg	110/70 mmHg	190/80 mmHg
Frequência cardíaca	75 bpm	190 bpm	45 bpm	190 bpm
Volume sistólico	70 mL	110 mL	115 mL	180 mL

A vantagem fisiológica que a adaptação mencionada confere durante o exercício está relacionada com a

- A** melhora do fluxo sanguíneo.
- B** eficiência da vasoconstrição.
- C** diminuição do débito cardíaco.
- D** capacidade de contração do átrio.
- E** menor pressão arterial em repouso.

QUESTÃO 103

A galactosemia é uma doença genética caracterizada pela incapacidade do organismo de processar a galactose, um açúcar encontrado principalmente no leite. Isso ocorre devido à deficiência de enzimas que deveriam transformar a galactose em glicose. O heredograma a seguir mostra como o alelo causador da doença é transmitido entre os membros de uma família.



O padrão de herança da galactosemia é denominado

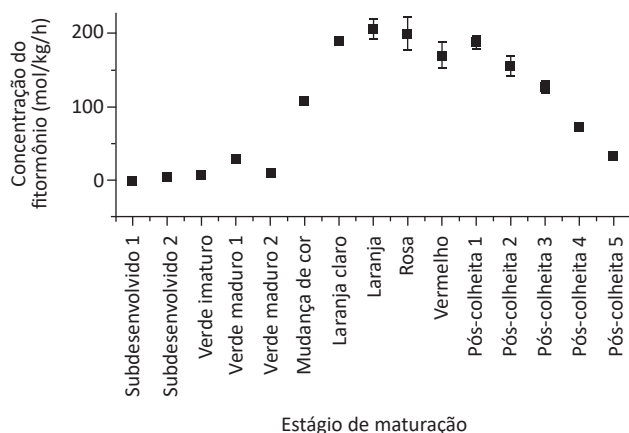
- A** epistasia dominante.
- B** recessivo ligado ao X.
- C** autossômico recessivo.
- D** dominância incompleta.
- E** autossômico dominante.

QUESTÃO 104

Os reguladores de crescimento vegetal (RCVs) são compostos naturais ou sintéticos que afetam o desenvolvimento das plantas. Na agricultura atual, há um empenho para regular os níveis de fitormônios nas plantas para aumentar a produtividade e aprimorar diversas características dos produtos.

YAN, H. *et al.* Exploration and development of artificially synthesized plant growth regulators. *Advanced Agrochem*, v. 3, p. 47-56, 2024. Disponível em: <https://sciencedirect.com>. Acesso em: 11 fev. 2026 (adaptado).

O gráfico a seguir mostra a relação entre a concentração de um fitormônio sintético em relação aos estágios de desenvolvimento do fruto do tomate.



OMS-OLIU, G. *et al.* Metabolic characterization of tomato fruit during preharvest development, ripening, and postharvest shelf-life. *Postharvest Biology and Technology*, v. 62, n. 1, p. 7-16, 2011. Disponível em: <https://sciencedirect.com>. Acesso em: 11 fev. 2026.

O substituto sintético aplicado cumpre a função do fitormônio chamado

- A** auxina.
- B** etileno.
- C** citocinina.
- D** giberelina.
- E** ácido abscísico.

QUESTÃO 105

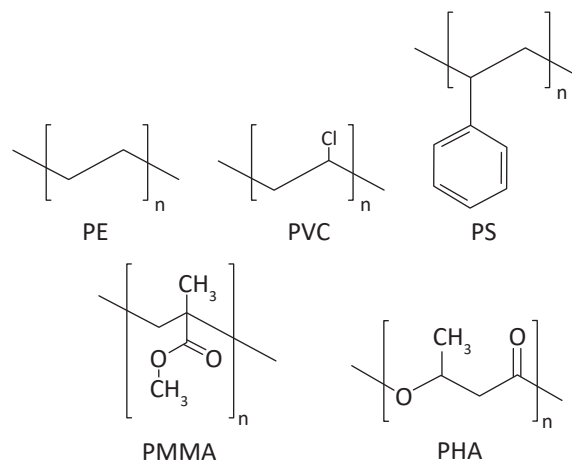
Nas residências, é ideal que os chuveiros elétricos sejam instalados seguindo recomendações do manual que visam à segurança e à eficiência. Considere que, nas especificações técnicas de um modelo comum, indica-se uma tensão nominal de 220 V e, para evitar que o cabo de alimentação aqueça excessivamente e a perda de energia no processo influencie no funcionamento adequado do dispositivo, orienta-se que a potência dissipada no cabo seja no máximo 5% da potência do chuveiro.

A resistência do cabo em relação à resistência do elemento do chuveiro deve ser

- A** considerada nula.
- B** aproximadamente igual.
- C** milhares de vezes maior.
- D** no mínimo 20 vezes maior.
- E** no mínimo 20 vezes menor.

QUESTÃO 106

O emprego de polímeros biodegradáveis sintéticos no mercado ainda não é significativo, mas deverá ser mais expressivo em futuro próximo, uma vez que estes polímeros geram resíduos de curta duração, em relação aos plásticos sintéticos derivados do petróleo. Os polímeros biodegradáveis sofrem mais facilmente a ação de microrganismos que hidrolisam a cadeia e reduzem o tempo de permanência no ambiente. A seguir estão representadas as estruturas de cinco polímeros sintéticos.



FRANCHETTI, S. M. M.; MARCONATO, J. C. *Polímeros biodegradáveis – uma solução parcial para diminuir a quantidade dos resíduos plásticos*. Disponível em: <https://scielo.br>. Acesso em: 6 mar. 2026 (adaptado).

Entre os polímeros sintéticos apresentados, aquele que gera resíduos de menor duração no ambiente é o

- A** PE.
- B** PVC.
- C** PS.
- D** PMMA.
- E** PHA.

QUESTÃO 107

A higiene bem dosada é essencial para evitar infecções e doenças. Entretanto, a preocupação excessiva dos pais com a limpeza dos filhos pode acarretar problemas maiores, principalmente no caso dos sabonetes antissépticos que estão sendo usados no cotidiano das famílias. Para as crianças, sabonetes infantis, que são hipoalergênicos, ou mesmo os sabonetes comuns, são mais indicados.

VOCÊ sabia que sabonetes antibacterianos podem ser prejudiciais às crianças? Disponível em: <https://santajoana.com.br>. Acesso em: 9 mar. 2026 (adaptado).

Esse hábito pode ser prejudicial à saúde do corpo ao

- A** reduzir a camada córnea da pele, facilitando a penetração de agentes infecciosos.
- B** diminuir a densidade da microbiota natural, aumentando a suscetibilidade a infecções.
- C** aumentar a transpiração da epiderme, favorecendo a multiplicação de microorganismos prejudiciais.
- D** promover a renovação celular da epiderme, reduzindo a resistência da pele a agentes infecciosos.
- E** estimular a produção de secreções sebáceas, aumentando a propensão a infecções bacterianas.

QUESTÃO 108

A dessulfurização é um processo fundamental no refino de combustíveis fósseis, pois remove compostos sulfurados antes da comercialização e do uso. Esse processo se faz necessário pois esses combustíveis contêm compostos sulfurados formados durante a decomposição da matéria orgânica ao longo de milhões de anos. Quando esses combustíveis são queimados, o enxofre é liberado principalmente na forma de dióxido de enxofre (SO_2) para a atmosfera, oxidando-se a SO_3 .

A aplicação desse processo é necessária pois evita principalmente a

- A** intensificação do efeito estufa.
- B** acidificação dos corpos-d'água.
- C** formação de ozônio troposférico.
- D** poluição por material particulado.
- E** eutrofização de ambientes aquáticos.

QUESTÃO 109

Um satélite de monitoramento ambiental é projetado para orbitar a Terra em uma trajetória circular estável a determinada distância do centro do planeta. Nessa configuração inicial, os sistemas de navegação estimam que o satélite deve manter uma velocidade orbital constante de módulo 36 000 km/h. Após uma revisão de segurança, a equipe de engenharia decide:

- reduzir a distância entre o satélite e o centro da Terra em 19% a fim de evitar colisões contra detritos espaciais;
- aumentar a massa do satélite em 50% a fim de promover maior inércia ao movimento.

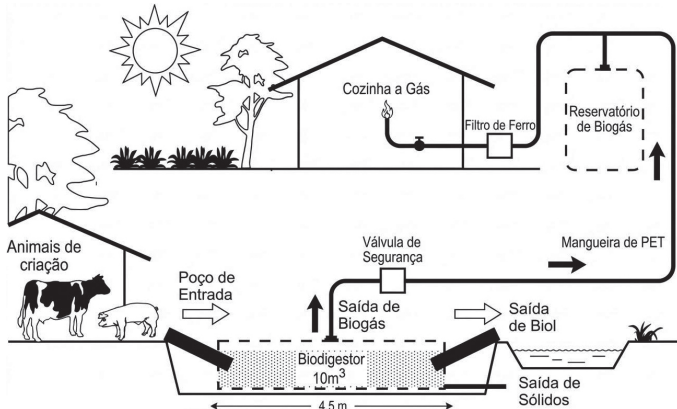
Despreze influências de outros campos gravitacionais.

Para que o satélite permaneça com uma trajetória circular estável, é preciso que seja lançado de modo a alcançar uma velocidade orbital, em km/h,

- A** menor que 12 000.
B entre 28 000 e 30 000.
C entre 32 000 e 34 000.
D entre 39 000 e 41 000.
E maior que 50 000.

QUESTÃO 110

Diante do descarte inadequado de resíduos, os biodigestores surgem como alternativas sustentáveis que buscam transformar resíduos em recursos reaproveitáveis. Essa técnica de reutilização de resíduos orgânicos contribui para a redução de impactos ambientais e para o desenvolvimento sustentável. O esquema a seguir representa o funcionamento dessa técnica.



Disponível em: <https://altertec.com>. Acesso em: 26 fev. 2026 (adaptado).

Nessa técnica, o reaproveitamento dos resíduos é resultado da ação que ocorre no(a)

- A** membrana plasmática das bactérias quimiossintetizantes.
B retículo endoplasmático dos fungos decompositores.
C complexo golgiense dos protozoários saprófitos.
D citoplasma das bactérias anaeróbicas.
E parede celular das bactérias aeróbias.

QUESTÃO 111

Na obtenção do óleo de soja, os flocos de soja provenientes da preparação são colocados em um equipamento juntamente com solvente para a separação do óleo. Os flocos são banhados sucessivas vezes com hexano, solubilizando o óleo presente e arrastando-o para fora do material sólido. Desta etapa resultam dois subprodutos, a mistura de farelo de soja, hexano, água e óleo residual e a micela que é a combinação do óleo de soja com o hexano.

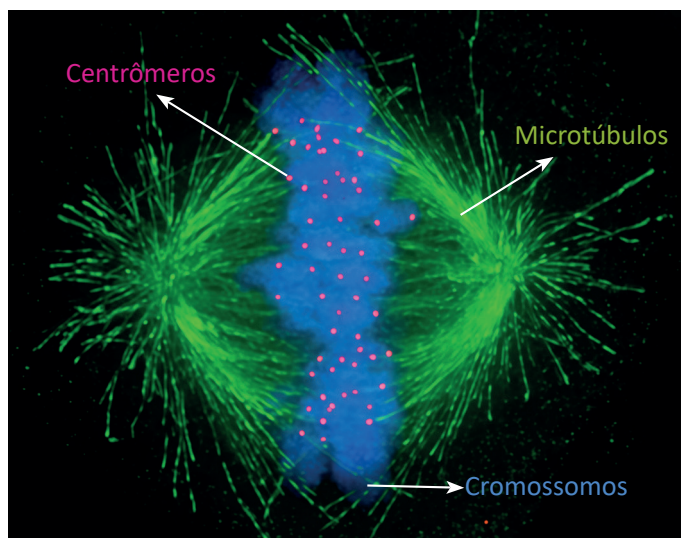
GUARIENTI, É. P. *et al.* Perdas de matéria-prima: um estudo de caso na indústria de óleo de soja. *Engvista*, abr. 2012. Disponível em: <https://periodicos.uff.br>. Acesso em: 7 fev. 2026 (adaptado).

A etapa inicial que separa o óleo do farelo da soja é a

- A** extração.
- B** destilação.
- C** evaporação.
- D** decantação.
- E** precipitação.

QUESTÃO 112

A micrografia é uma técnica de microscopia que observa estruturas microscópicas como células e cromossomos, sendo fundamental para o estudo da divisão celular, pois possibilita visualizar as fases da mitose e da meiose. A micrografia a seguir apresenta uma célula humana colorida artificialmente durante uma etapa da divisão celular.



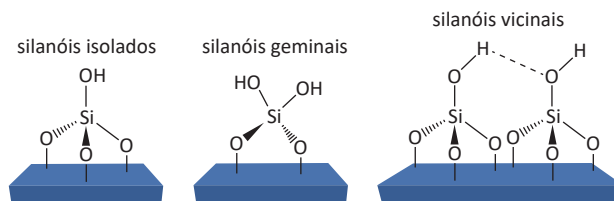
Disponível em: <https://commons.wikimedia.org>
Acesso em: 9 fev. 2026 (adaptado).

No momento em que a micrografia foi realizada, a célula se encontrava na

- A** anáfase, que é anterior ao início da citocinese.
- B** telófase, que ocorre antes da divisão da membrana.
- C** metáfase, que precede a divisão das cromátides-irmãs.
- D** intérfase, que antecede a condensação dos cromossomos.
- E** prófase, que acontece antes do alinhamento das cromátides-irmãs.

QUESTÃO 113

As sílicas mesoporosas são materiais sintéticos constituídos por uma rede de grupos siloxanos (O-Si-O) em seu interior (*bulk*) e por grupos silanóis (Si-OH) em sua superfície, onde os silanóis podem estar dispostos no material das três formas ilustradas a seguir. As diferentes disposições dos grupos silanóis impactam diretamente a acidez do grupo, sendo o silanol isolado o mais ácido.



SANTOS, T. C.; RONCONI, C. M. Captura de CO₂ em materiais híbridos. *Revista Virtual de Química*, 2014. Disponível em: <https://rvq-sub.sbq.org.br>. Acesso em: 8 fev. 2026 (adaptado).

Essa propriedade dos silanóis isolados é justificada pela

- A** predominância de ligações com átomos de oxigênio do *bulk*.
- B** ausência de ligações de hidrogênio com grupos vizinhos.
- C** presença de pares de elétrons não ligantes no silício.
- D** geometria trigonal plana nessa disposição.
- E** hibridização sp³ do átomo de silício.

QUESTÃO 114

Se um rato for solto em um poço de mina com mil metros de profundidade, ao chegar ao fundo ele sofrerá apenas um leve impacto e sairá andando, desde que o solo seja razoavelmente macio. A resistência oferecida ao movimento pelo ar é proporcional à superfície do objeto em movimento. Se dividirmos por dez o comprimento, a largura e a altura de um animal, seu peso é reduzido a um milésimo, mas sua superfície apenas a um centésimo. Assim, no caso do animal pequeno, a resistência à queda é relativamente dez vezes maior do que a força motriz. Um inseto, portanto, não tem medo da gravidade; ele pode cair sem perigo e pode se agarrar ao teto com notável facilidade.

LEE, Dami. We solved the mystery of what will happen when an ant falls from the Empire State Building. *The Verge*, 15 jun. 2016. Disponível em: <https://theverge.com>. Acesso em: 31 jan. 2026 (adaptado).

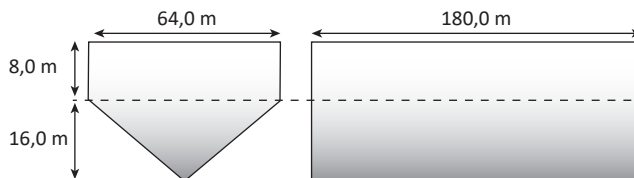
A inexistência do perigo aos insetos mencionada no excerto está condicionada ao(a)

- A** elevada densidade de seus corpos.
- B** reduzida velocidade terminal de queda.
- C** elevado peso relativo ao tamanho do corpo.
- D** constante aceleração gravitacional na queda.
- E** reduzida área superficial de contato com o ar.

QUESTÃO 115

Quando um navio navega em canais ou baías, conhecer a profundidade é essencial para evitar que o casco – especificamente, a quilha – raspe no leito, o que pode causar colisões, encalhes ou até naufrágio. Por isso, deve-se manter uma distância segura do fundo. Define-se então um limite para a profundidade atingida pelo casco. A altura da parte do casco que permanece submersa corresponde ao calado do navio.

A figura a seguir apresenta as vistas frontal e lateral de um navio cargueiro com 51 840 toneladas de massa.



Considere o navio como um corpo homogêneo, com a massa distribuída uniformemente, e que a densidade da água do mar é igual a 1,0 g/mL.

No navio em equilíbrio, o calado, em metros, é igual a

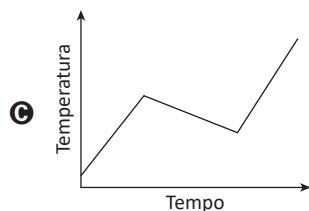
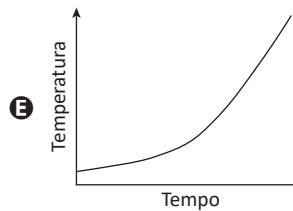
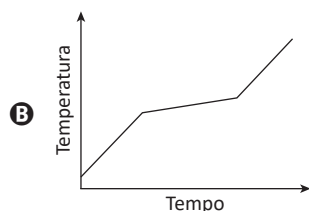
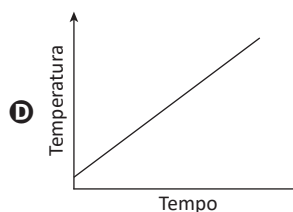
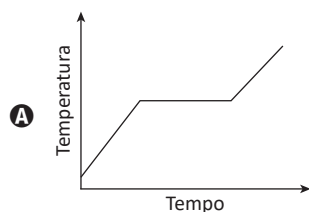
- A 2.
- B 4.
- C 8.
- D 12.
- E 16.

QUESTÃO 116

O etanol anidro é um produto com teor mínimo de 99,5% de etanol, possui aplicações como solvente, precursor de compostos químicos, além de poder ser adicionado à gasolina para uso como combustível. A separação da mistura etanol/água por destilação fracionada é limitada devido à formação de um azeótropo entre o etanol e a água.

SOUZA, A. E. C. *et al.* Simulação do processo de destilação extrativa para produção de etanol anidro utilizando etilenoglicol como agente de separação. *Research, Society and Development*, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org>. Acesso em: 4 fev. 2026 (adaptado).

Qual gráfico representa o processo de destilação descrito?



QUESTÃO 117

A implementação da energia solar é uma alternativa interessante para a transição energética. Recentemente a substituição das usinas solares terrestres pelas flutuantes representa uma alternativa estratégica para otimizar o uso do espaço. As imagens a seguir apresentam os dois tipos de usinas.

Usina solar terrestre



Usina solar flutuante



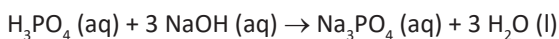
Disponível em: <https://commons.wikimedia.org>. Acesso em: 20 abr. 2026.

Além da otimização do espaço, outra vantagem dessa substituição é o(a)

- A redução da liberação massiva de gases do efeito estufa na atmosfera.
- B diminuição da poluição sonora devido ao funcionamento das placas.
- C manutenção da temperatura local nas áreas próximas às usinas solares.
- D preservação da biodiversidade terrestre devido à redução do desmatamento.
- E aumento da oxigenação da água dos reservatórios devido à sombra dos painéis solares.

QUESTÃO 118

O ácido fosfórico (H_3PO_4) é usado como acidulante em refrigerantes de cola e sua concentração deve seguir limites legais, pois seu excesso pode causar sérios prejuízos à saúde humana. Para realizar o controle desse componente, uma amostra de 100 mL de refrigerante de cola foi titulada com 2,0 mL de uma solução de NaOH $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. A reação para esse processo de neutralização é representada pela seguinte equação química:



Considere a massa molar do ácido fosfórico igual a $98 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

A concentração de ácido fosfórico no refrigerante analisado é mais próxima de

- A $2 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$.
- B $65 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$.
- C $98 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$.
- D $196 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$.
- E $588 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$.

QUESTÃO 119

Materiais com coeficiente de expansão térmica negativo, como o rutenato (uma cerâmica especial formada por átomos de rutênio, cálcio e oxigênio), são estudados por suas aplicações em equipamentos de alta precisão, nos quais variações volumétricas extremamente pequenas já podem comprometer o funcionamento. Para compensar dilatações, uma estratégia é a sintetização de compósitos combinando materiais comuns com outros que se contraem ao aquecer.

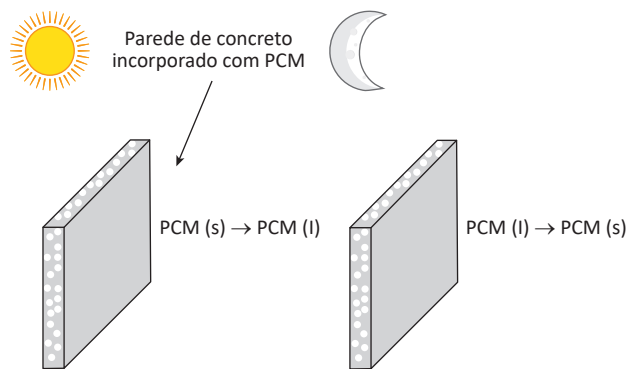
Considere que um grupo de cientistas pretende produzir um compósito com a utilização proporcional em volume de duas partes de rutenato para uma parte de outro material. Sabe-se que o rutenato sofre uma contração de 6,9% quando submetido a uma variação de temperatura de 300°C , e o objetivo é que, ao ser condicionada a essa mesma variação térmica, a mistura mantenha suas dimensões constantes.

O material a ser combinado com o rutenato deve possuir um coeficiente de dilatação volumétrica, em $^\circ\text{C}^{-1}$, igual a

- A $1,65 \cdot 10^{-4}$.
- B $2,30 \cdot 10^{-4}$.
- C $4,60 \cdot 10^{-4}$.
- D $1,38 \cdot 10^{-2}$.
- E $3,45 \cdot 10^{-2}$.

QUESTÃO 120

Atualmente, há um crescente interesse na utilização de Materiais de Mudança de Fase (PCMs – *Phase Change Materials*) aplicados em elementos de construção. O esquema a seguir representa o funcionamento desse material.



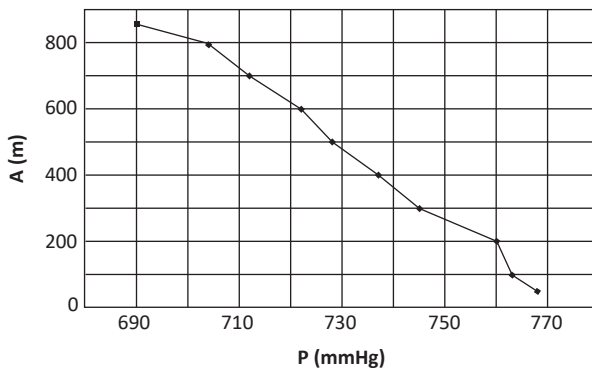
FABICHE, M. N. F. Aplicações dos materiais de mudança de fase (PCM) em sistemas passivos: breve revisão de literatura. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br>. Acesso em: 7 fev. 2026 (adaptado).

Ao ser aplicado em edificações, o PCM atua no(a)

- A produção de energia elétrica durante o dia para uso noturno.
- B filtração do ar externo impedindo a entrada de poluentes atmosféricos.
- C aquecimento da edificação de dia e de noite por meio de reações químicas.
- D formação de uma barreira sólida que impede as trocas de calor com o ambiente.
- E armazenamento de energia térmica durante o dia e dissipação do calor à noite.

QUESTÃO 121

Com o intuito de realizar um monitoramento periódico, um balão meteorológico de 50 m^3 foi lançado a partir de uma altitude de 200 m, a uma temperatura de 25°C . Durante sua ascensão em direção à estratosfera, ele subiu mais 600 m, momento em que precisou ser recolhido devido a uma falha no sensor acoplado. Como é constituído de látex flexível, seu volume varia em resposta às mudanças de altitude e de temperatura. Considere que a temperatura do gás no interior do balão diminua $0,6^\circ\text{C}$ a cada 100 m de subida e que a pressão atmosférica (P) varie em função da altitude (A), conforme o gráfico a seguir.



GALVANI, E. LIMA, N. G. B. *O trabalho de campo como recurso didático na geografia: o exemplo do trajeto Paranapiacaba a Cubatão*. Disponível em: <https://revistas.usp.br>. Acesso em: 5 mar. 2026 (adaptado).

O volume desse balão no momento em que é recolhido é mais próximo de

- A 46,5 m^3 .
- B 53,6 m^3 .
- C 54,1 m^3 .
- D 54,9 m^3 .
- E 57,8 m^3 .

QUESTÃO 122

Uma criança pega a guitarra do irmão e começa a explorar o instrumento. No processo, ela gira algumas peças metálicas na extremidade do braço da guitarra, chamadas de tarraxas, e acaba deixando a corda mais acima, popularmente conhecida como “mizona”, submetida a uma tensão 8 vezes maior que a da corda “mizinha”, mais abaixo – a denominação dessas cordas está associada ao fato de que, na afinação padrão do instrumento, ambas produzem a nota mi, porém em alturas diferentes. Sabe-se que as cordas possuem o mesmo comprimento e que a “mizinha” é a corda mais fina da guitarra, com uma densidade linear 2 vezes menor que a da “mizona”.

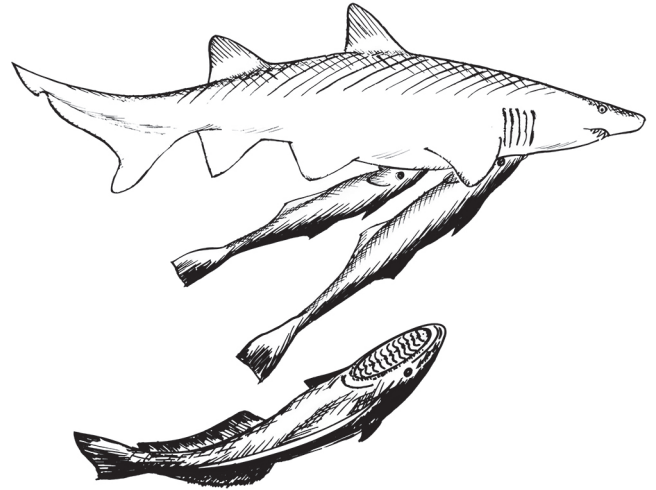
Ao serem tocadas soltas, a onda na corda “mizona” apresenta, em relação à “mizinha”, uma

- A frequência 2 vezes maior.
- B frequência 4 vezes menor.
- C velocidade de propagação 2 vezes menor.
- D velocidade de propagação 4 vezes maior.
- E velocidade de propagação 16 vezes maior.

QUESTÃO 123

A rêmora (Echeneidae) é um peixe bastante conhecido por nadar junto a baleias, tubarões e tartarugas marinhas, como apresentado na figura. Tem na sua cabeça uma espécie de ventosa que a ajuda a se fixar aos animais, percorrendo assim grandes distâncias “à boleia”. Segundo a *National Geographic*, a rêmora alimenta-se dos restos alimentares do seu hospedeiro.

Disponível em: <https://museus.ufpa.br>. Acesso em: 1 mar. 2026 (adaptado).



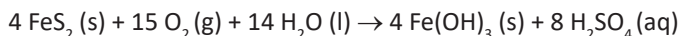
Disponível em: <https://commons.wikimedia.org>. Acesso em: 1 mar. 2026.

A adaptação morfológica dessa espécie se estabeleceu por que facilita o

- A comensalismo.
- B amensalismo.
- C parasitismo.
- D predatismo.
- E epifitismo.

QUESTÃO 124

A drenagem ácida de minas (DAM) ocorre quando minerais sulfetados presentes em resíduos de mineração são oxidados em presença de água. O processo de DAM da pirita (FeS_2), por exemplo, pode ser representado pela equação:



O tratamento de efluentes ácidos característicos da DAM envolve a neutralização da acidez antes que a solução alcance o solo e atue como agente lixiviante dos minerais presentes.

TRINDADE, R. B. E.; SOARES, P. S. M. Tecnologia de sistemas passivos para o tratamento de drenagem ácida de minas. Disponível em: <https://mineralis.cetem.gov.br>. Acesso em: 5 fev. 2026 (adaptado).

Um possível tratamento dos efluentes da DAM da pirita envolve a

- A** acidificação do efluente, favorecendo a redução do mineral.
- B** alcalinização do efluente, precipitando metais tóxicos na forma de hidróxidos insolúveis.
- C** filtração do resíduo sólido, permitindo a diluição dos sais solúveis para os lençóis freáticos.
- D** oxidação dos metais dissolvidos, eliminando-os na forma de gases menos tóxicos para a atmosfera.
- E** solubilização dos hidróxidos formados, permitindo que este nutriente seja absorvido pelas raízes das plantas locais.

QUESTÃO 125

O sal de fruta é um antiácido efervescente que funciona principalmente neutralizando o excesso de ácido clorídrico (HCl) no estômago. Nas farmácias, é comum encontrar esse medicamento em duas apresentações principais: comprimidos sólidos ou sachês de pó. Embora a composição química e a dose sejam frequentemente idênticas, a versão em pó costuma proporcionar um alívio mais rápido.

A diferença do comportamento entre as duas versões do sal de fruta está diretamente relacionada com o aumento do(a)

- A** temperatura do sistema.
- B** volume de suco gástrico.
- C** energia de ativação da reação.
- D** concentração do princípio ativo.
- E** superfície de contato dos reagentes.

QUESTÃO 126

O fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{O}$) é um composto de elevada toxicidade utilizado em vários processos industriais e frequentemente encontrado em áreas contaminadas. Em um trabalho foi avaliada a eficiência da bioestimulação aeróbia na remoção do fenol presente na água subterrânea. Nesse processo as concentrações de fenol foram reduzidas de $1\,000 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ para $4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ em apenas 5 meses após o início da biorremediação.

Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org>. Acesso em: 4 mar. 2026 (adaptado).

Considere que as massas molares dos elementos H, C e O, em $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, são iguais a 1, 12 e 16, respectivamente.

Nesse método, a taxa mensal média de redução da concentração de fenol, em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, é mais próxima de

- A** $2,11 \cdot 10^{-3}$.
- B** $1,06 \cdot 10^{-2}$.
- C** $5,27 \cdot 10^{-2}$.
- D** $1,99 \cdot 10^2$.
- E** $9,96 \cdot 10^2$.

QUESTÃO 127

A floresta amazônica é a cabeceira de mananciais aéreos, responsáveis por grande parte das chuvas na América do Sul, incluindo, além do Brasil, também Argentina, Uruguai e Paraguai. A umidade transportada pelos rios voadores é fundamental para manter a umidade do solo, irrigar as plantações e alimentar rios e lagos. Sem os rios voadores, uma catástrofe climática pode estar a caminho.

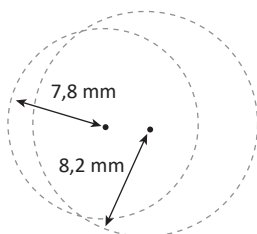
Disponível em: <https://nationalgeographicbrasil.com>. Acesso em: 9 fev. 2026 (adaptado).

A preservação dessa floresta se faz importante para evitar a catástrofe climática porque a

- A** presença de áreas alagadas regula o nível dos lençóis freáticos do Nordeste brasileiro.
- B** evapotranspiração da sua cobertura vegetal mantém a umidade do Sul e do Sudeste do país.
- C** corrente de ar frio originada da Amazônia resfria a região Centro-Oeste do Brasil.
- D** água dos seus rios abastece os reservatórios de cidades do Sudeste do país.
- E** infiltração da água no seu solo fornece água para o aquífero Guarani.

QUESTÃO 128

Um projetista de lentes de contato utiliza *softwares* para modelar a geometria óptica com precisão nanométrica, o que permite simular o comportamento da luz e o ajuste da lente sobre a córnea antes da produção. Durante a modelagem digital, o projetista estrutura a lente com uma face externa convexa e uma interna côncava, conforme ilustrado pelo esquema a seguir, composto de duas circunferências de centros distintos.



A lente foi fabricada seguindo as especificações do modelo e com um material polimérico gelatinoso com índice de refração relativo ao ar igual a 1,42. Um teste considerando a refração de feixes luminosos paralelos ao eixo óptico da lente foi conduzido em laboratório para simular experimentalmente o uso da lente. Espera-se que o cruzamento dos feixes ocorra a uma distância do centro óptico da lente, em metros, mais próxima de

- A 0,01.
- B 0,07.
- C 0,11.
- D 0,16.
- E 0,38.

QUESTÃO 129

A árvore-do-sangue-de-dragão é uma espécie arbórea perene da família Asparagaceae, endêmica principalmente da ilha de Socotra, no noroeste do oceano Índico. O traço mais conhecido é o líquido vermelho-escuro, produzido quando o tronco ou os galhos são feridos. Ao secar, o “sangue de dragão” forma uma camada dura. Em algumas versões de lendas regionais, o “sangue de dragão” estaria ligado a criaturas fantásticas derrotadas em batalhas antigas, explicando o vermelho intenso que escorre do tronco.

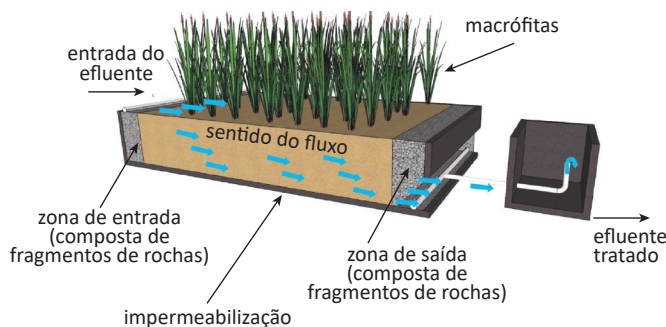
VIEIRA, C. A árvore que sangra: os segredos da árvore-do-sangue-de-dragão. Disponível em: <https://terra.com.br>. Acesso em: 1 mar. 2026 (adaptado).

Do ponto de vista científico atual, esse fenômeno pode ser explicado como sendo a liberação de

- A cloroplastos, devido à destruição das paredes celulares.
- B sais minerais, consequência da quebra da epiderme.
- C toxinas, provocada pelo rompimento da cutícula.
- D açúcares, causada pela abertura do colênquima.
- E resina, resultado do corte do parênquima.

QUESTÃO 130

As *wetlands* construídas são sistemas artificiais que imitam áreas alagadas naturais para tratar esgoto e águas contaminadas de forma sustentável. São indicadas para áreas isoladas e locais sem saneamento adequado, contribuindo para a preservação ambiental e a saúde pública. O esquema a seguir representa um tipo de *wetland* construído de fluxo horizontal.



EZERINO, Pablo Heleno; BENTO, Alessandra Pellizaro; DECEZARO, Samara Terezinha; MAGRI, Maria Elisa; PHILIPPI, Luiz Sérgio. Experiências brasileiras com *wetlands* construídos aplicados ao tratamento de águas residuárias: parâmetros de projeto para sistemas horizontais. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 20, p. 151-158, 2015 (adaptado).

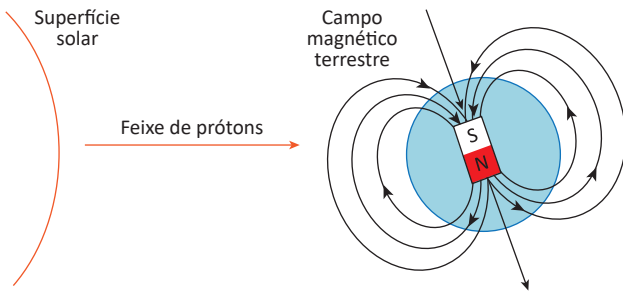
Esse método será eficiente principalmente no tratamento de efluentes contendo

- A poluentes orgânicos persistentes.
- B metais pesados dissolvidos.
- C matéria orgânica suspensa.
- D materiais oleosos.
- E gases solúveis.

QUESTÃO 131

O núcleo da Terra, embora quente demais para ser um ímã permanente, gera o campo magnético que envolve o planeta, a magnetosfera. Sem essa proteção, os ventos solares eliminariam a atmosfera ao longo de bilhões de anos. Isso ocorre porque o núcleo atua como um dínamo natural: o movimento de convecção da liga de ferro e níquel, associado à rotação terrestre, gera correntes elétricas que produzem o campo magnético.

A figura a seguir esboça a configuração descrita.



De acordo com a configuração apresentada, a orientação da força magnética $\vec{F}$ experimentada pelo feixe de prótons quando adentra a magnetosfera é melhor representada em:

- A $\vec{F}$ $\odot$
- B $\vec{F}$ $\otimes$
- C $\vec{F}$ $\rightarrow$
- D $\vec{F}$ $\nearrow$
- E $\vec{F}$ $\leftarrow$

QUESTÃO 132

A urbanização é um fenômeno recente e ao mesmo tempo crescente, ocorrendo em escala mundial. As dificuldades de ocupação formal e diversas leis e restrições fizeram com que a ocupação ilegal de áreas de mangue próximas às grandes cidades começasse a ocorrer de forma cada vez mais imprudente e sem restrições. Essa ocupação é extremamente nociva não apenas ao ecossistema, mas à saúde das pessoas que se utilizam dos mangues para se alimentar e até mesmo consumir essas águas.

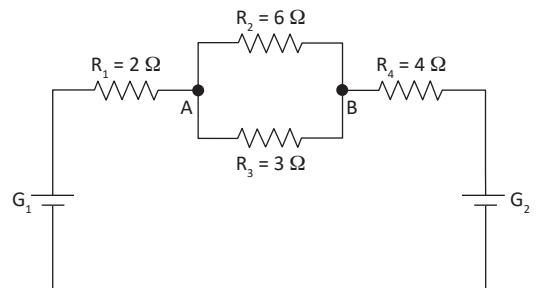
Disponível em: <https://editorarealize.com.br>. Acesso em: 10 mar. 2026 (adaptado).

Essa ocupação irregular é prejudicial ao ecossistema local porque essas áreas

- A sustentam uma vegetação semiárida nativa.
- B abrigam grandes extensões de recifes de coral.
- C atuam como um berçário de espécies marinhas.
- D servem de habitat principal para répteis terrestres.
- E regulam a salinidade das águas subterrâneas da região.

QUESTÃO 133

Um laboratório de biotecnologia possui um sistema de iluminação de emergência projetado para manter equipamentos essenciais funcionando durante uma queda de energia. O circuito, representado na figura, é alimentado por dois geradores e aciona um conjunto de lâmpadas de sinalização, modeladas como resistores ôhmicos. Os geradores G_1 e G_2 possuem força eletromotriz, respectivamente, igual a 24 V e 6 V, e ambos têm resistência interna igual a 1 Ω .

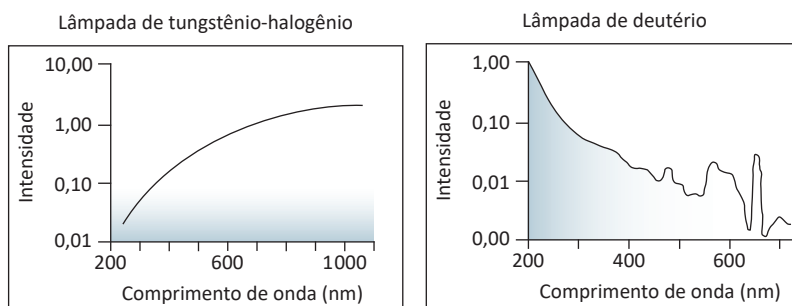


Considerando o sistema de emergência descrito, a diferença de potencial, em volts, entre os pontos A e B é

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

QUESTÃO 134

Em laboratórios de análise química e física, diferentes tipos de lâmpadas são utilizados como fontes de luz para experimentos de espectroscopia. Cada tipo de lâmpada apresenta um espectro de emissão característico, que depende dos processos físicos responsáveis pela geração da luz. As emissões espectrais características das lâmpadas de deutério e de tungstênio-halogênio são mostradas nos gráficos a seguir.



ATVARS, T. D. Z.; MARTELLI, C. Espectroscopia eletrônica de absorção. Disponível em: <https://researchgate.net>. Acesso em: 3 mar. 2026 (adaptado).

A diferença observada entre os espectros das lâmpadas ocorre como consequência da(s)

- A** colisões entre os átomos constituintes.
- B** reflexão da luz no interior da lâmpada.
- C** reações químicas durante o aquecimento.
- D** transições eletrônicas entre níveis de energia.
- E** ionização dos átomos no interior da lâmpada.

QUESTÃO 135

Empresas de logística têm ampliado o uso de *drones* para entregas em centros urbanos, buscando reduzir o tempo de transporte em áreas de trânsito intenso. Considere que, nos primeiros instantes do voo, o equipamento realiza um movimento vertical, a partir do repouso e com aceleração constante, até atingir a velocidade máxima e estabilizar o movimento de subida. Em um dos envios, registrou-se que a velocidade máxima de 12 m/s foi atingida após 4 s.

A distância vertical percorrida pelo *drone* até o alcance da velocidade máxima foi, em metro, igual a

- A** 12.
- B** 24.
- C** 48.
- D** 72.
- E** 96.

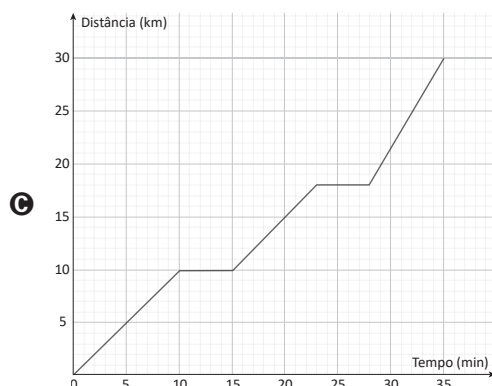
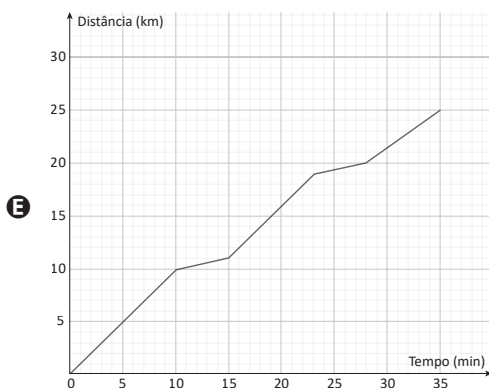
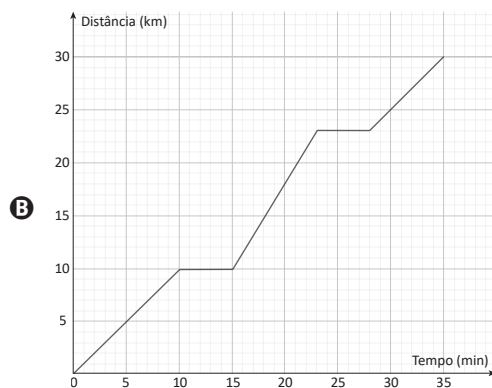
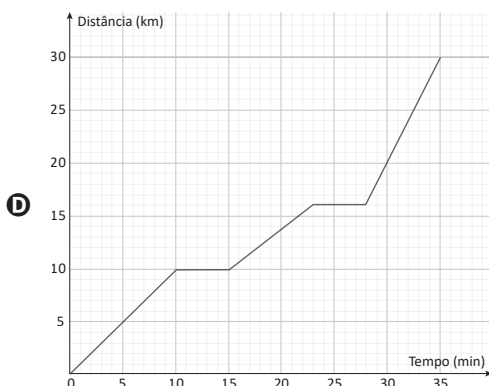
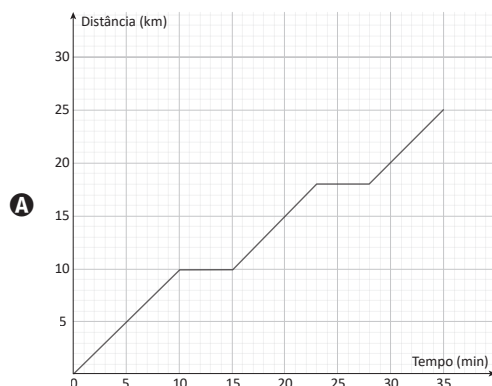
MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS
Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Um ônibus de transporte escolar realiza um trajeto diário percorrendo um corredor livre, que impede paradas ou atrasos relacionados ao trânsito. O percurso é realizado do seguinte modo:

1. O ônibus sai da garagem e percorre o primeiro trecho durante 10 minutos, mantendo velocidade constante, até chegar a um ponto A;
2. Nesse local, permanece parado por 5 minutos para o embarque dos alunos;
3. Em seguida, retoma o trajeto e percorre o segundo trecho em 8 minutos, também com velocidade constante, porém maior que a do primeiro trecho, até alcançar um ponto B;
4. No ponto B, o veículo fica estacionado por mais 5 minutos para o embarque dos outros alunos;
5. Por fim, segue viagem e percorre o último trecho durante 7 minutos, mantendo velocidade constante, até chegar à escola.

O gráfico que melhor relaciona a distância total percorrida pelo ônibus, desde sua partida da garagem até sua chegada à escola, ao tempo decorrido durante o trajeto é



QUESTÃO 137

As exportações de Santa Catarina bateram recorde histórico em 2025, com US\$ 12,2 bilhões em vendas externas. Esse foi o maior valor desde o início da série histórica iniciada em 1997.



Disponível em: <https://seplan.sc.gov.br>. Acesso em: 24 mar. 2026 (adaptado).

Qual é a representação decimal da taxa percentual correspondente ao crescimento observado nas exportações de Santa Catarina de 2025 em relação a 2024?

- A 4,4
- B 0,44
- C 0,044
- D 0,0044
- E 0,00044

QUESTÃO 138

Um empreendedor digital utiliza a seguinte estratégia para converter visualizações em vendas: o usuário visualiza uma publicação de oferta e, ao clicar no *link* de interesse, é redirecionado para uma página de venda em que pode adicionar o produto ao carrinho e finalizar a compra.

Atualmente, o alcance das publicações desse empreendedor é de 20%, enquanto a taxa de cliques é de 25%. Isso significa que 20% de seus seguidores visualizam suas publicações e que 25% dos que visualizam clicam no *link* de interesse.

A fim de aumentar a probabilidade de seleção, ao acaso, de um seguidor que clica no *link* de interesse de 5% para 20%, o empreendedor investiu no impulsionamento de suas publicações, direcionando-as a um público mais segmentado que corresponde a 50% de sua base de seguidores.

Desse modo, qual deverá ser a nova taxa de cliques das publicações desse empreendedor para que seu objetivo seja atingido?

- A 29%
- B 40%
- C 50%
- D 55%
- E 66%

QUESTÃO 139

Para um evento esportivo, foram adquiridos 40 galões de bebida isotônica, cada um contendo 5 litros da bebida, destinados ao abastecimento de 50 atletas. Ao término do evento, verificou-se que haviam sido consumidos 32 galões completos e mais meio galão. Diante disso, os organizadores decidiram distribuir igualmente entre os atletas a quantidade de bebida restante.

Com base nessas informações, qual foi a quantidade de bebida isotônica que cada atleta recebeu após o evento, em mililitro?

- A 150
- B 400
- C 700
- D 750
- E 800

QUESTÃO 140

Em um centro de monitoramento ambiental, a qualidade da água de um reservatório é avaliada periodicamente a partir de diferentes indicadores físico-químicos. Cada indicador tem um peso específico conforme sua relevância para a segurança do consumo humano.

Para compor um índice sintético de qualidade em determinado teste, foram considerados três indicadores: turbidez, concentração de oxigênio dissolvido e pH. O índice final foi calculado por meio da média ponderada dos resultados obtidos, de acordo com os pesos atribuídos a cada indicador.

Os indicadores avaliados, os resultados obtidos e seus respectivos pesos estão apresentados no quadro a seguir.

Indicador	Resultado	Peso
Turbidez	8,5	2
Concentração de oxigênio dissolvido	5,0	3
pH	7,5	5

Nesse teste, o valor do índice sintético de qualidade foi

- A 3,31.
- B 6,25.
- C 6,95.
- D 7,00.
- E 7,50.

QUESTÃO 141

Um microempreendedor produz geleias artesanais e as comercializa ao preço de R\$ 18,00 a unidade, vendendo em média 300 unidades por mês. Devido ao aumento no custo dos insumos, ele projeta que, para manter a margem de lucro e a sustentabilidade do negócio, o faturamento mensal deverá ser acrescido de 15%.

Diante disso, o microempreendedor avalia uma proposta de reajuste no preço de venda a fim de atingir esse novo faturamento, prevendo, porém, uma leve queda nas vendas, que passariam a 270 unidades por mês.

Considerando essas projeções, o novo preço unitário de venda das geleias artesanais desse microempreendedor deverá ser de

- A** R\$ 18,15.
- B** R\$ 18,90.
- C** R\$ 19,80.
- D** R\$ 20,70.
- E** R\$ 23,00.

QUESTÃO 142

Uma plataforma de transporte por aplicativo retém, a título de taxa de intermediação, 25% do valor bruto das corridas realizadas. Antes de um reajuste recente no preço dos combustíveis, um motorista parceiro dessa plataforma constatou que seus gastos com gasolina representavam exatamente 40% desse faturamento bruto.

Com a alta de 30% no preço desse combustível, o motorista planeja solicitar uma revisão no valor bruto das corridas a fim de preservar seu ganho líquido, o qual corresponde ao valor repassado pela plataforma subtraído dos gastos com combustível e das despesas operacionais.

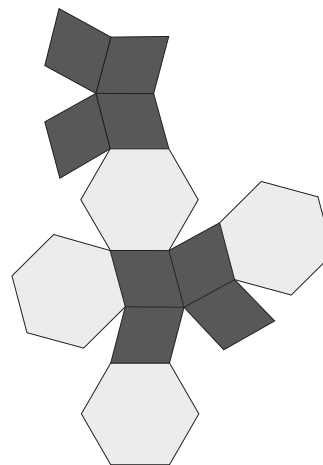
Considere que as despesas operacionais desse motorista permaneceram inalterados mesmo após a alta no preço dos combustíveis.

Para preservar o ganho líquido do motorista, o percentual de aumento que deve ser aplicado sobre o valor bruto inicial das corridas é de

- A** 12%.
- B** 16%.
- C** 23%.
- D** 30%.
- E** 40%.

QUESTÃO 143

Para compor a decoração de uma festa com tema de jogos digitais, a equipe responsável decidiu criar uma réplica ampliada de um item colecionável. O objeto, que no universo do jogo tem o formato de um poliedro convexo, será construído a partir da planificação apresentada na figura a seguir.



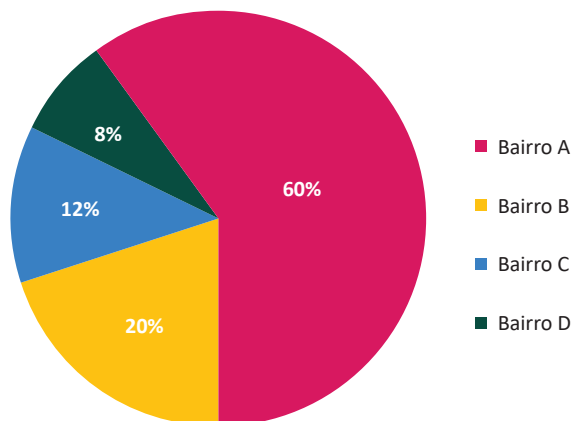
O número de vértices do poliedro convexo que dá forma ao item colecionável é

- A** 16.
- B** 18.
- C** 28.
- D** 34.
- E** 46.

QUESTÃO 144

O planejamento urbano de um determinado município monitora a expansão de sua área construída com base em um cadastro atual de 500 imóveis. A distribuição desses imóveis entre os quatro bairros que compõem a cidade está detalhada no gráfico a seguir.

Distribuição percentual de imóveis por bairro



De acordo com as projeções de crescimento para o próximo ciclo, estima-se que o número total de registros municipais sofrerá um acréscimo de 20% em relação ao patamar atual.

Considere que o objetivo da prefeitura é expandir a infraestrutura urbana preservando a distribuição percentual atual de imóveis entre os bairros.

Nessas condições, quantos novos imóveis deverão ser cadastrados no próximo ciclo no bairro B para garantir esse objetivo?

- A 260
- B 100
- C 52
- D 28
- E 20

QUESTÃO 145

Um projeto de arquitetura bioclimática foi implementado em uma residência com o intuito de reduzir o consumo de energia com ar-condicionado ao manter a temperatura interna mais estável. Após a implementação, a temperatura interna T , em grau Celsius, da residência foi modelada ao longo de um dia de verão pela função $T(t) = 24 - 6 \cdot \cos\left(\frac{\pi t}{12}\right)$, em que t representa o horário do dia, com $0 \leq t < 24$.

Para avaliar a eficiência do projeto, engenheiros utilizam as seguintes classificações, que se baseiam na temperatura mínima atingida no interior da residência.

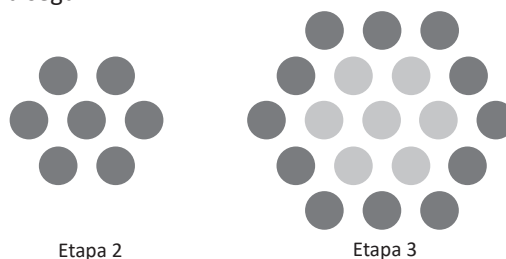
Classificação	Temperatura mínima ($T_{\min.}$)
Excelente	$T_{\min.} \geq 20^\circ\text{C}$
Satisfatória	$18^\circ\text{C} \leq T_{\min.} < 20^\circ\text{C}$
Regular	$16^\circ\text{C} \leq T_{\min.} < 18^\circ\text{C}$
Insatisfatória	$14^\circ\text{C} \leq T_{\min.} < 16^\circ\text{C}$
Crítica	$T_{\min.} < 14^\circ\text{C}$

Nessas condições, a eficiência do projeto é classificada como

- A excelente.
- B satisfatória.
- C regular.
- D insatisfatória.
- E crítica.

QUESTÃO 146

Em um centro de distribuição industrial, a disposição de recipientes cilíndricos é feita formando um hexágono regular. A cada nova etapa de ampliação do estoque, uma nova camada completa de recipientes é acrescentada ao redor do arranjo existente, preservando o padrão hexagonal, conforme ilustra a figura a seguir.



Na primeira etapa, há apenas 1 recipiente central. Já na segunda e na terceira, o número total de recipientes passa a ser 7 e 19, respectivamente. As etapas posteriores seguem rigorosamente o mesmo padrão geométrico de crescimento. Nesse caso, o número total de recipientes na 10ª etapa será igual a

- A 217.
- B 270.
- C 271.
- D 301.
- E 331.

QUESTÃO 147

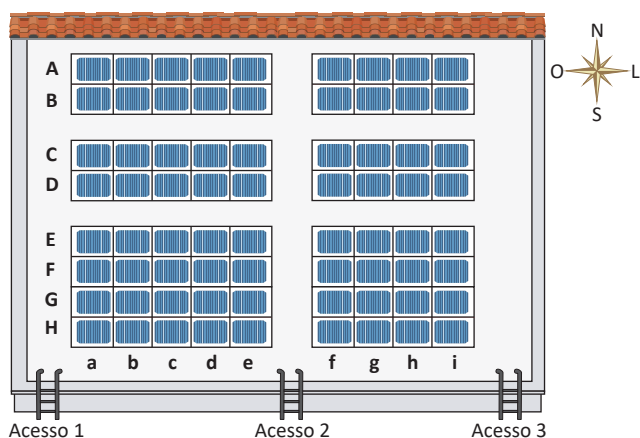
A transferência de calor por condução em uma parede plana, em regime estacionário e unidimensional, pode ser analisada por meio da resistência térmica. Para um determinado material, essa resistência é diretamente proporcional à sua espessura, medida em metro (m). Por outro lado, é inversamente proporcional à condutividade térmica do material, medida em watt por metro-kelvin ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$), e à área de contato, medida em metro quadrado (m^2).

Considerando o material citado, a unidade de medida adequada para a resistência térmica é

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

QUESTÃO 148

Uma empresa de energia solar foi notificada sobre a perda de rendimento de uma das placas fotovoltaicas instaladas em um telhado. Nesse telhado, as placas estão dispostas em 8 fileiras, identificadas pelas letras maiúsculas de A até H, e 9 colunas, identificadas pelas letras minúsculas de a até i, conforme a imagem a seguir. Cada placa é identificada por uma letra maiúscula seguida de uma letra minúscula.



Para resolver o problema, um técnico foi enviado ao local, subiu ao telhado pelo acesso 2 e caminhou, em direção ao norte, até ultrapassar exatamente 4 fileiras de placas. Depois, virou-se para o leste e ultrapassou exatamente 2 colunas. Ao olhar para a sua esquerda, viu que a placa onde deveria realizar a manutenção era a segunda.

A placa onde o técnico deve realizar a manutenção é a

- A Cc.
- B Ch.
- C Fc.
- D Fg.
- E Fh.

QUESTÃO 149

Um aplicativo de incentivo à prática de atividades físicas utiliza um sistema de pontuação que adota as seguintes regras:

- O cadastro no aplicativo garante, de forma fixa, 50 pontos iniciais;
- Cada treino registrado é chamado de *fit point* e rende 40 pontos ao usuário;
- Cada dezena completa de *fit points* rende um bônus extra de 100 pontos ao usuário.

Considere que um usuário registrou exatamente n dezenas completas de *fit points* nesse aplicativo, acumulando ao todo T pontos.

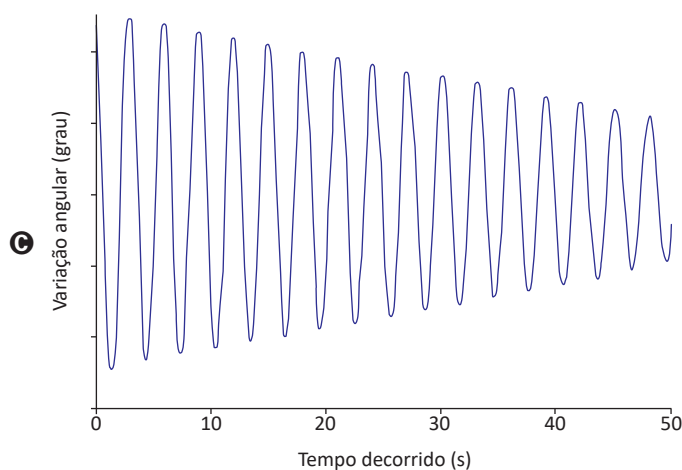
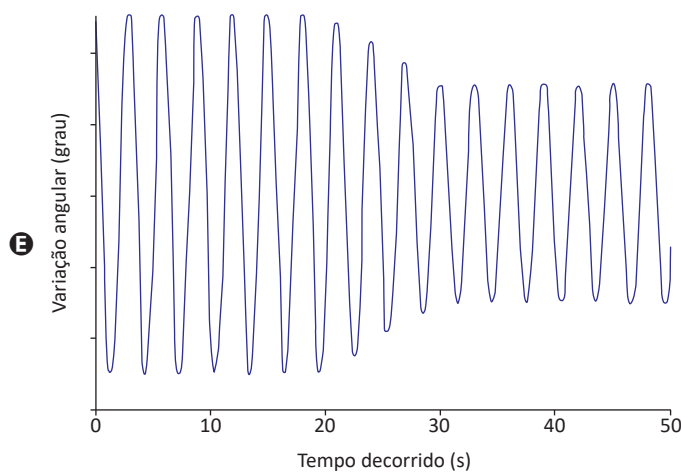
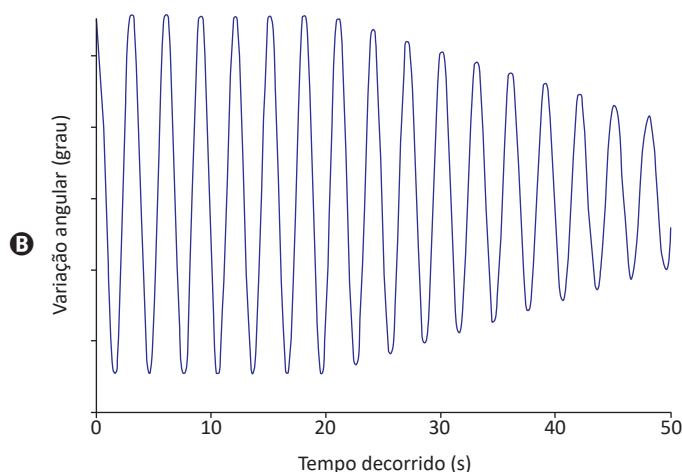
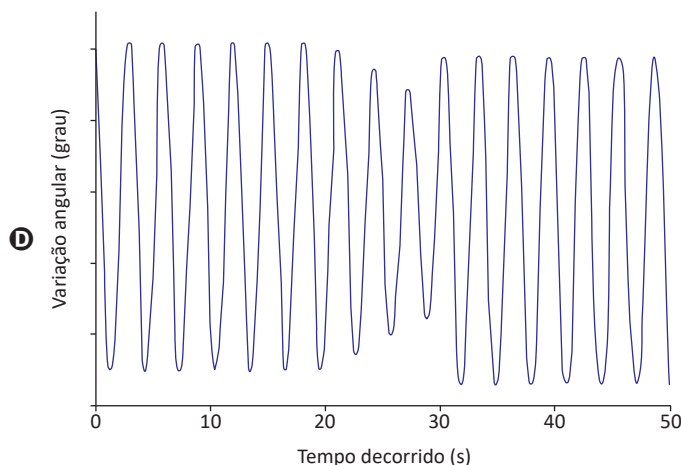
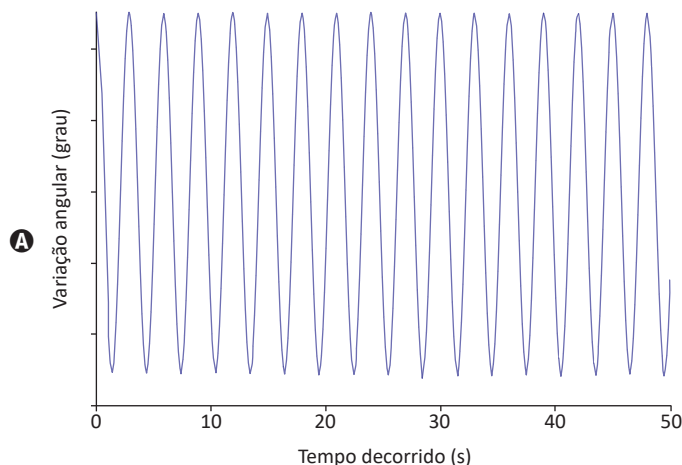
A expressão que relaciona as grandezas T e n é

- A $T = 50 + 140n$
- B $T = 50 + 500n$
- C $T = 50 + 1\,400n$
- D $T = 150 + 40n$
- E $T = 150 + 400n$

QUESTÃO 150

Em um laboratório de engenharia mecânica, pesquisadores avaliaram a eficiência de um dispositivo de controle de vibração por meio de um sistema oscilatório que segue um modelo cossenoidal. A variação angular θ , em grau, desse dispositivo foi analisada durante 50 segundos, iniciando a partir de seu valor máximo.

Durante os primeiros 20 segundos da análise, a oscilação permaneceu constante; contudo, entre os marcos de 20 e 30 segundos, acionou-se um mecanismo dissipativo que reduziu gradualmente a amplitude do movimento. Uma vez atingidos os 30 segundos, esse mecanismo foi desligado, permitindo que o sistema voltasse a oscilar de forma estável até completar o tempo total de 50 segundos. Com base nessa descrição, o gráfico que melhor relaciona a variação angular ao tempo decorrido é



QUESTÃO 151

Uma cooperativa de reciclagem compra garrafas de vidro vazias de dois tamanhos: pequeno e grande. Para facilitar a logística, essas garrafas são transportadas em dois tipos de engradado: A e B. O engradado do tipo A comporta 12 garrafas pequenas, enquanto o engradado do tipo B comporta 6 garrafas grandes.

Sabe-se que o valor pago por uma garrafa grande excede em R\$ 0,10 o valor pago por uma garrafa pequena. Além disso, o valor de duas garrafas pequenas é igual ao valor de uma garrafa grande acrescido de R\$ 0,05.

Nessas condições, o valor pago por um engradado do tipo B é

- A** R\$ 0,90.
- B** R\$ 1,50.
- C** R\$ 1,80.
- D** R\$ 3,00.
- E** R\$ 4,50.

QUESTÃO 152

Uma editora utiliza três impressoras idênticas que, juntas, imprimem um lote de livros em 12 horas de funcionamento contínuo. Para atender a uma demanda urgente, o mesmo lote deverá ser impresso em apenas 4 horas. Para isso, a editora decidiu alugar impressoras adicionais para atuar em conjunto com as três que já possui.

O mercado oferece cinco modelos de impressoras para aluguel, com diferentes produtividades (em relação às impressoras que a editora possui) e diferentes valores de aluguel por unidade, conforme indica o quadro a seguir.

Modelo de impressora	Produtividade em relação às impressoras da editora	Valor do aluguel por unidade
I	Igual	R\$ 100,00
II	Dobro	R\$ 190,00
III	Triplo	R\$ 260,00
IV	Quádruplo	R\$ 340,00
V	Sêxtuplo	R\$ 550,00

Considere que as impressoras adicionais alugadas serão todas de um mesmo modelo e que a editora irá escolher aquele que, para cumprir o prazo, gera o menor custo total de locação. Nessas condições, o modelo de impressora a ser escolhido pela editora é o

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

QUESTÃO 153

Uma clínica veterinária utiliza um sistema de identificação eletrônico, no qual um *microchip*, aplicado subcutaneamente nos animais, armazena um código numérico de 10 dígitos, organizado da esquerda para a direita da seguinte forma:

- os três primeiros dígitos indicam o grupo do animal;
- os dois dígitos seguintes indicam a raça;
- o sexto dígito indica o tipo de pelagem (0 para curta e 1 para longa);
- os quatro últimos dígitos correspondem à posição do cadastro do animal no banco de dados da clínica, devendo ser preenchidos com zeros à esquerda quando necessário.

Um animal foi cadastrado na posição 450 no banco de dados da clínica com as seguintes informações:

- Grupo: gato (código 102);
- Raça: persa (código 15);
- Pelagem: longa.

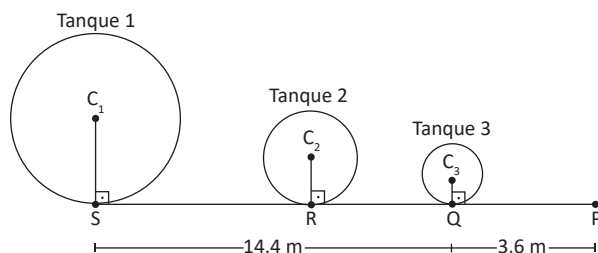
Nesse contexto, qual é o código numérico gravado no *microchip* desse animal?

- A** 1021150450
- B** 1021510450
- C** 1021514500
- D** 1510210450
- E** 1510214500

QUESTÃO 154

Um projeto de engenharia industrial planeja dispor três tanques cilíndricos alinhados horizontalmente sobre uma base retilínea, de modo que uma tubulação de abastecimento seja instalada passando exatamente pelo topo desses tanques, tangenciando-os nos pontos S, R e Q, conforme o esquema representativo.

Por razões de equilíbrio estrutural, a distância entre os pontos de tangência S e Q deve ser de 14,4 metros e a distância entre o ponto de tangência Q e o ponto terminal da tubulação P deve ser de 3,6 metros.



O engenheiro responsável pelo projeto deve determinar a distância entre os centros C_1 , C_2 e C_3 das bases superiores desses tanques cilíndricos para a finalização do pedido dos materiais necessários. Considere que o raio do tanque 1 mede 4 metros, que a tubulação instalada será retilínea, interligando os pontos S e P, e que os pontos C_1 , C_2 , C_3 e P estão alinhados.

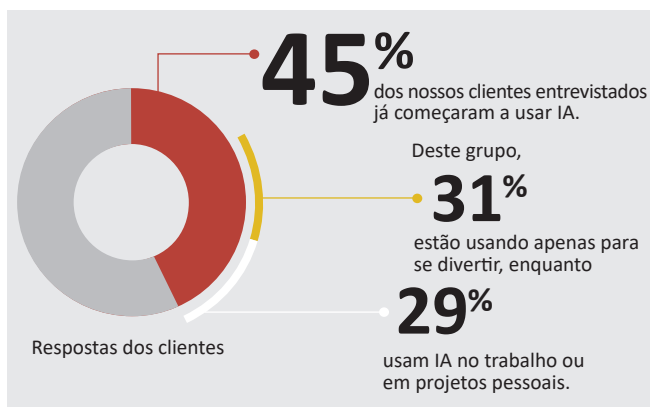
Use 9,2 como aproximação para $\sqrt{85}$.

A distância entre os centros das bases superiores dos tanques cilíndricos 1 e 3 deve ser, em metro, mais próxima de

- A 11,20.
- B 14,09.
- C 14,72.
- D 14,95.
- E 23,00.

QUESTÃO 155

Uma consultoria de tecnologia realizou um levantamento com seus clientes para identificar o comportamento deles em relação ao uso de Inteligência Artificial (IA). Os resultados da pesquisa estão sintetizados no infográfico a seguir.



Para uma entrevista qualitativa detalhada, a empresa decidiu sortear, de forma aleatória, um único cliente entre todos os seus cadastrados.

A probabilidade de o cliente sorteado ser alguém que utiliza a IA apenas para se divertir é de, aproximadamente,

- A 14%.
- B 17%.
- C 31%.
- D 56%.
- E 69%.

QUESTÃO 156

Uma fábrica foi selecionada para produzir 18 dm^3 de uma tonalidade exclusiva de tinta destinada à fabricação de um artigo de luxo. Após o preparo, toda a tinta produzida deve ser armazenada em uma única lata cilíndrica.

A fábrica dispõe de cinco modelos de latas cilíndricas, todas com 1,2 dm de raio interno, as quais se diferem apenas pela altura, conforme apresentado no quadro.

Para evitar desperdício de espaço no armazenamento, a fábrica vai escolher o modelo capaz de comportar todo o volume de tinta e que tenha a menor altura possível.

Modelo	Altura (em decímetro)
L_1	2
L_2	3
L_3	5
L_4	8
L_5	13

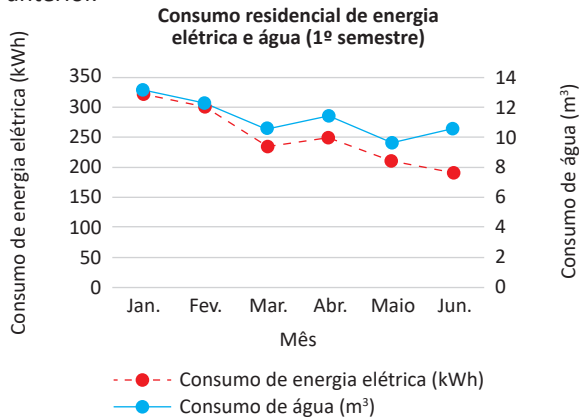
Considere 3 como valor aproximado para π .

Para essa produção específica, qual será o modelo de lata utilizado pela fábrica?

- A L_1
- B L_2
- C L_3
- D L_4
- E L_5

QUESTÃO 157

Uma família monitorou os consumos de energia elétrica e de água de sua residência durante o primeiro semestre de um ano para planejar metas de economia. O gráfico a seguir apresenta a variação desses consumos mês a mês. Inicialmente, o objetivo da família consistia em identificar o mês que apresentou a maior redução no consumo de energia elétrica e um decréscimo no consumo de água, ambos em relação ao mês anterior.



O mês a ser identificado pela família é

- A** fevereiro.
- B** março.
- C** abril.
- D** maio.
- E** junho.

QUESTÃO 158

Para a restauração de uma escultura em um museu, o espaço de trabalho dos restauradores será isolado visando garantir a segurança dos visitantes e a integridade do serviço.

A zona de proteção terá a forma de uma coroa circular concêntrica à base da escultura, a qual tem formato circular com 1 metro de raio.

O planejamento define que a área correspondente ao espaço de trabalho dos restauradores deverá ser de exatamente 24 m^2 .

Para delimitar o alcance da zona de proteção, foram apresentadas cinco opções que variam apenas na medida do raio externo, conforme indicado a seguir.

- **Opção I:** 2 metros
- **Opção II:** 3 metros
- **Opção III:** 4 metros
- **Opção IV:** 7 metros
- **Opção V:** 9 metros

Utilize 3 como valor aproximado para π .

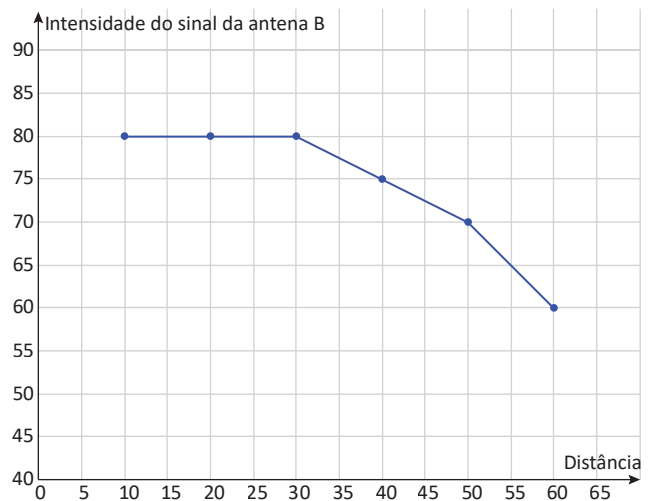
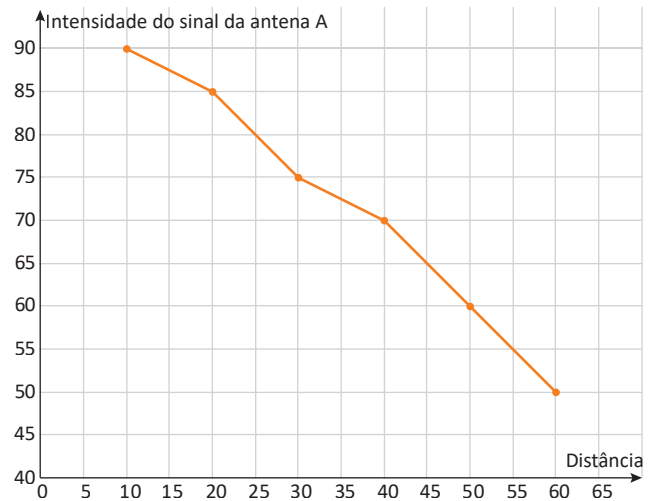
Qual opção atende ao planejamento?

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

QUESTÃO 159

Dois modelos de antena *wi-fi*, denominados A e B, foram avaliados com o objetivo de analisar o comportamento da intensidade do sinal emitido em diferentes distâncias.

Os gráficos apresentam, para cada uma dessas antenas, a intensidade do sinal, em unidade arbitrária, em função da distância, em metro, entre a antena e o dispositivo receptor.



Em qual intervalo de distância a intensidade do sinal da antena A é maior ou igual à da antena B?

- A** [10; 25]
- B** [10; 30]
- C** [25; 60]
- D** [30; 40]
- E** [40; 60]

QUESTÃO 160

Uma Secretaria Municipal de Saúde avaliou a ocupação de leitos clínicos em cinco hospitais distintos. Para organizar os dados coletados ao longo de cinco dias úteis, foi construída a matriz A , em que cada elemento a_{ij} representa o número de leitos vagos no hospital i no dia j , com $1 \leq i, j \leq 5$.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

Uma ambulância equipada será enviada ao hospital que apresentou, no período analisado, o menor número total de leitos vagos, a fim de priorizar o atendimento emergencial.

Com base na matriz, a qual hospital a ambulância deverá ser enviada?

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

QUESTÃO 161

Uma empresa fabrica luminárias em formato de cone circular reto de 12 cm de altura e 10 cm de diâmetro da base. Devido à necessidade de reduzir os custos com material, a empresa decidiu fabricar uma nova luminária com volume $\frac{5}{9}$ menor do que o do modelo original, de modo que o formato e a altura permaneçam inalterados.

Nessas condições, o raio da base dessa nova luminária será, em centímetro, mais próximo de

- A** 2,2.
- B** 2,8.
- C** 3,3.
- D** 3,7.
- E** 3,8.

QUESTÃO 162

Uma cooperativa de iniciativas sustentáveis oferece uma frota de bicicletas elétricas em um centro urbano, com um custo fixo mensal de manutenção de R\$ 8 000,00. O serviço atendia 400 assinantes, dos quais 20% utilizavam o plano promocional de R\$ 15,00 mensais, enquanto os demais pagavam o valor mensal habitual de R\$ 30,00.

No último mês, no entanto, o número de aderentes ao plano promocional dobrou, embora o total de usuários tenha permanecido estável. Para compensar a queda na receita e obter um lucro mensal de R\$ 4 400,00, a diretoria propôs a exibição de anúncios nos painéis das estações, prevendo um recebimento de R\$ 5,00 por cada acesso ao *site* do anunciante via QR Code exibido.

Para que a proposta da diretoria seja eficaz, o número mínimo de acessos mensais ao *site* do anunciante via QR Code exibido deve ser de

- A** 140.
- B** 240.
- C** 320.
- D** 480.
- E** 560.

QUESTÃO 163

Uma rede de academias realizou um estudo estatístico para selecionar a localização de sua próxima unidade. O gerente de expansão analisou o desempenho de cinco regiões onde a empresa já mantém centros de treinamento experimentais.

O quadro a seguir apresenta a média mensal de novas matrículas registradas em cada quadrimestre do ano anterior.

Região	1º quadrimestre	2º quadrimestre	3º quadrimestre
I	70	80	90
II	95	90	95
III	100	50	70
IV	110	85	80
V	85	85	85

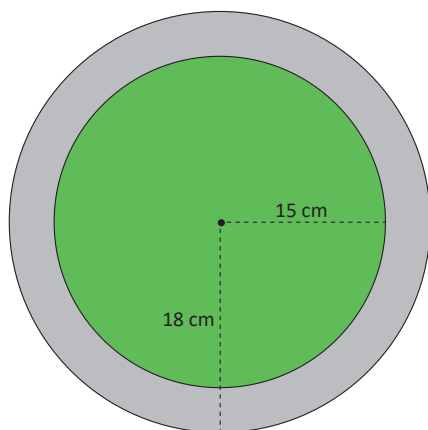
A nova unidade será instalada na região que apresentar a maior média aritmética anual das matrículas mensais (calculada a partir dos valores dos três quadrimestres).

Com base nesse critério, a nova unidade será instalada na região

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

QUESTÃO 164

Um município implantará, em um parque urbano, uma pista destinada à caminhada e à corrida leve. A figura a seguir apresenta a planta do projeto na escala 1 : 200. Nessa representação, a pista corresponde à coroa circular delimitada pelos círculos concêntricos de raios 15 cm e 18 cm. O círculo interno será preservado como gramado permeável.



Considere 3 como valor aproximado para π .

Qual é a área real dessa pista, em metro quadrado?

- A 1 188
- B 2 700
- C 2 970
- D 3 888
- E 6 588

QUESTÃO 165

Uma indústria têxtil especializada na produção de uniformes profissionais para empresas reorganizou sua linha de produção após a assinatura de novos contratos.

Inicialmente, a fábrica utilizava 20 máquinas idênticas, que operavam 6 horas por dia e produziam 48 000 peças de uniforme em 12 dias.

Com os novos contratos, a empresa passou a precisar produzir 2,5 vezes essa quantidade. Ao mesmo tempo, 25% das máquinas foram retiradas da linha de produção para manutenção. Para reduzir o impacto dessa diminuição no número de máquinas em operação, a gerência decidiu aumentar a jornada diária de trabalho de cada máquina restante para 10 horas.

Considere que a produção por hora de cada máquina permaneceu constante.

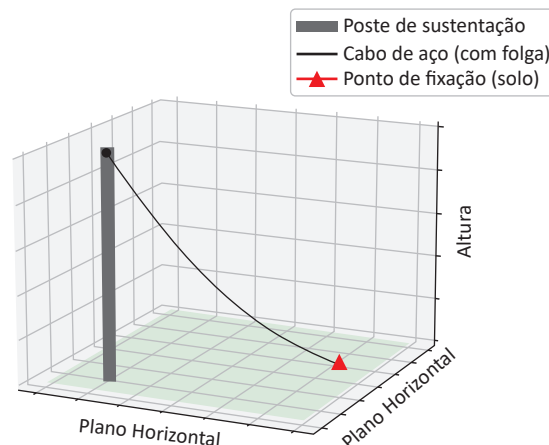
Nessas novas condições de operação, o número de dias necessários para atender à nova demanda de produção da indústria é

- A 15.
- B 18.
- C 24.
- D 38.
- E 40.

QUESTÃO 166

A tenda central de um acampamento possui um cabo de aço que liga o topo de um poste de sustentação a um ponto fixo no chão. Devido ao seu próprio peso, o cabo de aço forma uma curva. Sabe-se, porém, que todo o cabo está perfeitamente contido em um único plano vertical perpendicular ao plano do solo, conforme ilustra a figura a seguir.

Vista Oblíqua: Estrutura de um cabo de aço



A representação que descreve a projeção ortogonal desse cabo de aço sobre o plano do solo é

- A
- B
- C
- D
- E

QUESTÃO 167

Um levantamento acerca das idades dos pacientes atendidos durante um turno de seis horas foi realizado em uma unidade básica de saúde. O objetivo era conhecer o perfil etário dos atendimentos para auxiliar no planejamento de ações de saúde.

Os dados coletados foram organizados no quadro de frequências a seguir.

Faixa etária (em ano)	Número de pacientes
0 a 20	5
21 a 30	12
31 a 40	15
41 a 50	10
51 ou mais	8

Com base nesses dados, a faixa etária que contém a mediana das idades dos pacientes atendidos nesse turno é a de

- A 0 a 20 anos.
- B 21 a 30 anos.
- C 31 a 40 anos.
- D 41 a 50 anos.
- E 51 anos ou mais.

QUESTÃO 168

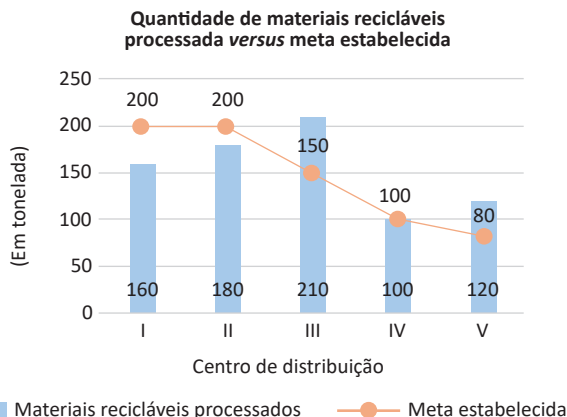
Para a abertura de um campeonato de *eSports*, uma desenvolvedora de jogos está montando uma equipe de demonstração composta de 5 jogadores. Originalmente, o grupo de seleção contava com 10 especialistas em ataque e 7 em defesa. No entanto, devido à ausência de 2 atacantes no dia da escalação, o número de especialistas em ataque caiu para 8. Com base nesse novo cenário, a organização estabeleceu que a equipe final deve ter, obrigatoriamente, ao menos 3 atacantes e 1 defensor.

Diante dessas restrições, o número de maneiras distintas de se formar essa equipe é expresso por

- A $\frac{8!}{5!3!} \cdot \frac{7!}{5!2!}$
- B $\frac{10!}{7!3!} \cdot \frac{7!}{5!2!}$
- C $\frac{8!}{5!3!} \cdot \frac{7!}{5!2!} + \frac{8!}{4!4!} \cdot 7$
- D $\frac{10!}{7!3!} \cdot \frac{7!}{5!2!} + \frac{8!}{4!4!} \cdot 7$
- E $\frac{10!}{7!3!} \cdot \frac{7!}{5!2!} + \frac{10!}{6!4!} \cdot 7$

QUESTÃO 169

Uma empresa de logística avaliou o desempenho de cinco de seus centros de distribuição no processamento de materiais recicláveis. O gráfico a seguir apresenta, para cada centro, a quantidade de materiais recicláveis processada e a meta estabelecida, ambas medidas em tonelada ao longo de um semestre. A diretoria decidiu premiar o centro que apresentou a maior eficiência relativa, definida pela razão entre a quantidade de materiais recicláveis processada e a meta estabelecida.



Com base nos dados apresentados, o prêmio da diretoria deve ser destinado ao centro

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

QUESTÃO 170

Uma empresa planeja transformar um contêiner metálico, com o formato de um paralelepípedo reto retângulo, em um consultório. Uma das etapas desse processo será aplicar um material de isolamento térmico em toda a superfície interna do contêiner (paredes, piso e teto), a fim de garantir o conforto dos pacientes durante os atendimentos.

Foram identificados cinco modelos de contêiner no mercado, com diferentes dimensões. A equipe técnica irá escolher aquele cuja área superficial total interna esteja entre 60 m^2 e 65 m^2 , otimizando o uso do material isolante disponível.

A seguir estão listadas as dimensões (comprimento $\times$ largura $\times$ altura) dos cinco modelos identificados.

- **Modelo I:** $5,0 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} \times 2,6 \text{ m}$
- **Modelo II:** $4,8 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} \times 3,0 \text{ m}$
- **Modelo III:** $5,0 \text{ m} \times 2,2 \text{ m} \times 2,75 \text{ m}$
- **Modelo IV:** $5,5 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} \times 3,0 \text{ m}$
- **Modelo V:** $4,5 \text{ m} \times 2,1 \text{ m} \times 3,0 \text{ m}$

Nessas condições, o modelo de contêiner que a equipe técnica irá escolher é o

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

QUESTÃO 171

Em um experimento realizado em um laboratório escolar de Física, estudantes registraram a trajetória de uma pequena bola lançada para o alto. Com base nas medições realizadas durante o movimento, foi possível modelar matematicamente a altura h da bola em função da distância horizontal x percorrida por meio da relação $h(x) = -x^2 + 12x - 28$, em que h e x são dadas em metro.

O desempenho do lançamento é classificado de acordo com a altura máxima atingida, conforme o quadro.

Classificação	Altura máxima (em metro)
Insatisfatório	$h_{\text{máx.}} < 7$
Regular	$7 \leq h_{\text{máx.}} < 12$
Bom	$12 \leq h_{\text{máx.}} < 15$
Ótimo	$15 \leq h_{\text{máx.}} < 20$
Excelente	$h_{\text{máx.}} \geq 20$

De acordo com a relação, o desempenho do lançamento é classificado como

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

QUESTÃO 172

Uma empresa desenvolveu um sistema digital que gera códigos de identificação de forma automática. Cada código é composto de sete caracteres, os quais podem ser apenas o algarismo 1 ou a letra maiúscula X.

Por questões de segurança, os códigos gerados pelo sistema não podem ser formados por um bloco de letras seguido por um bloco de algarismos, ou vice-versa, nem ser compostos de um único tipo de caractere. Isso significa que, necessariamente, deve haver pelo menos um algarismo entre as letras ou uma letra entre os algarismos.

Nessas condições, quantos códigos distintos esse sistema pode formar?

- A** 114
- B** 116
- C** 120
- D** 126
- E** 128

QUESTÃO 173

Uma empresa de transporte monitorou o consumo de combustível de um ônibus em duas viagens distintas: uma de 50 km e outra de 150 km. Os resultados obtidos, sob condições semelhantes de trajeto, estão apresentados no quadro a seguir.

Distância percorrida (km)	Consumo de combustível (L)
50	15
150	45

Considere que a relação entre essas grandezas seja linear. Nesse contexto, qual é o consumo de combustível esperado, em litro, para uma nova viagem de 230 km realizada sob as mesmas condições?

- A** 57,5
- B** 60,0
- C** 69,0
- D** 76,7
- E** 115,0

QUESTÃO 174

Para testar a segurança de um banco de dados, um especialista em invasão dispõe de duas estratégias distintas:

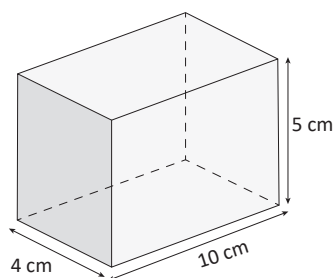
- **Método em camadas:** exige a superação de três barreiras consecutivas com chances individuais de sucesso de $\frac{9}{10}$, $\frac{4}{5}$ e $\frac{1}{2}$. O êxito depende da superação de todas elas.
- **Força bruta simultânea:** exige o emprego de dois *softwares* de ataque independentes com chances individuais de sucesso de $\frac{2}{5}$ e $\frac{3}{25}$. O objetivo é atingido se qualquer um deles (ou ambos) conseguir invadir o banco de dados.

Com base nesses dados, a estratégia que oferece a maior chance de o especialista conseguir invadir o banco de dados é

- A** método em camadas, com probabilidade de sucesso de 36,0%.
- B** método em camadas, com probabilidade de sucesso de 50,0%.
- C** força bruta simultânea, com probabilidade de sucesso de 40,0%.
- D** força bruta simultânea, com probabilidade de sucesso de 47,2%.
- E** força bruta simultânea, com probabilidade de sucesso de 52,8%.

QUESTÃO 175

Um fabricante produz pesos de papel maciços em formato de paralelepípedo reto retângulo, cujas dimensões estão apresentadas na figura a seguir.



Para a produção de um lote especial, será utilizado um polímero cuja densidade é de $1,2 \text{ g/cm}^3$. Esse lote será enviado ao cliente em caixas por uma transportadora que estabelece que a massa total de cada caixa, incluindo a embalagem, não pode ultrapassar 12 kg.

Sabe-se que cada caixa vazia possui massa de 600 g e que não há outra limitação além do peso máximo permitido. No máximo, quantas unidades desses pesos de papel poderão ser colocadas em uma caixa?

- A** 43
- B** 47
- C** 48
- D** 50
- E** 52

QUESTÃO 176

Uma loja de materiais de construção aluga betoneiras (ou misturadores de concreto) para uso em obras. Ao contratar esse serviço, um cliente foi informado que o valor do aluguel é composto de três parcelas:

- R\$ 240,00 pelo primeiro mês de uso da betoneira;
- R\$ 180,00 pela entrega do equipamento no local da obra;
- R\$ 40,00 por cada período adicional de 7 dias de uso, após o primeiro mês.

Considere que, após o término do primeiro mês de aluguel, esse cliente ainda continuou com o equipamento por mais alguns períodos de 7 dias.

A função que relaciona corretamente o valor total (V), em real, pago pelo aluguel da betoneira ao número (n) de períodos adicionais de 7 dias é

- A** $V(n) = 180 + 40n$
- B** $V(n) = 240 + 40n$
- C** $V(n) = 420 + 40n$
- D** $V(n) = 420 + 180n$
- E** $V(n) = 420 + 240n$

QUESTÃO 177

Uma academia oferece dois planos de pagamento: mensal e fidelidade. No plano mensal, o cliente paga R\$ 180,00 por mês. No plano fidelidade, o cliente realiza o pagamento antecipado do valor total referente a 12 meses, calculado com base no valor do plano mensal com desconto de 15%.

Uma cliente se inscreveu nessa academia, optando inicialmente pelo plano mensal. Após 4 meses, a academia lançou uma promoção na qual essa cliente, ao migrar para o plano fidelidade, pagaria o valor proporcional desse plano aos 8 meses restantes com um desconto adicional de 10%.

Ao migrar para o plano fidelidade no início do 5º mês, quanto essa cliente economizou em relação ao que pagaria se tivesse permanecido no plano mensal até completar os 12 meses?

- A** R\$ 315,00
- B** R\$ 338,40
- C** R\$ 360,00
- D** R\$ 507,60
- E** R\$ 540,00

QUESTÃO 178

Um corredor mantém uma rotina de treinos periódicos, percorrendo sempre a mesma distância. Após completar uma série de 20 treinos, ele calculou seu desempenho médio, obtendo a marca de 30 minutos por corrida.

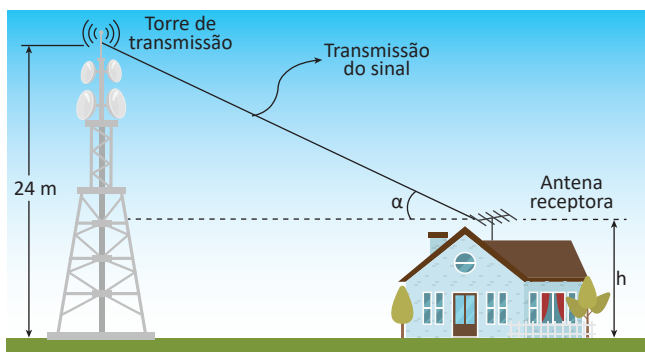
Contudo, ao revisar seus registros, o atleta identificou dois erros de lançamento. Em uma das ocasiões, o tempo real de 28 minutos havia sido anotado como 18 minutos; em outra, o tempo de 35 minutos havia sido registrado como 45 minutos. Após corrigir esses dois tempos, o desempenho médio desse corredor passou a ser, em minuto por corrida, igual a

- A 29,0.
- B 29,5.
- C 30,0.
- D 30,5.
- E 31,0.

QUESTÃO 179

Um técnico de uma empresa de telecomunicações precisa instalar uma antena receptora no telhado de uma residência para captar o sinal de uma torre de transmissão local.

A torre, de altura igual a 24 metros, tem seu sinal transmitido em linha reta (visada direta) até o topo da antena na residência, conforme mostrado a seguir.



O técnico dispõe de cinco configurações possíveis para a instalação da antena receptora. Em cada opção, ele pode variar a altura (h) do topo da antena em relação ao solo e o seu ângulo de inclinação (α), conforme os dados a seguir:

- **Opção 1:** $h = 12$ metros; $\alpha = 30^\circ$;
- **Opção 2:** $h = 11$ metros; $\alpha = 30^\circ$;
- **Opção 3:** $h = 10$ metros; $\alpha = 45^\circ$;
- **Opção 4:** $h = 9$ metros; $\alpha = 60^\circ$;
- **Opção 5:** $h = 7$ metros; $\alpha = 60^\circ$.

Para otimizar a recepção, o técnico escolherá a configuração de instalação que resulte na menor distância percorrida pelo sinal entre a torre e o topo da antena receptora.

Utilize 1,4 e 1,7 como valores aproximados para $\sqrt{2}$ e $\sqrt{3}$, respectivamente.

Qual opção de instalação deverá ser escolhida pelo técnico?

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

QUESTÃO 180

Com o objetivo de reduzir o consumo de energia elétrica, um município iniciou um programa de sustentabilidade voltado às edificações públicas. Entre as ações previstas nesse programa, está a instalação de painéis solares nos telhados desses edifícios.

Durante o levantamento inicial realizado pela equipe responsável, verificou-se que um dos edifícios atendidos pelo programa consome 2 000 kWh de energia elétrica por mês, provenientes da rede de distribuição.

Como alternativa para reduzir essa dependência energética, foi proposto instalar painéis solares capazes de gerar parte da eletricidade consumida no local. Cada painel instalado nesse sistema produz 60 kWh de energia por mês, reduzindo na mesma quantidade o consumo de energia proveniente da rede elétrica.

Para avaliar a efetividade dessa medida, foi estabelecida uma meta segundo a qual o consumo mensal de energia da rede nesse edifício não deve ultrapassar 1 360 kWh.

O programa atingirá essa meta quando a quantidade de painéis atender à condição estabelecida.

Nessas condições, o número mínimo de painéis solares que devem ser instalados é

- A 11.
- B 23.
- C 34.
- D 44.
- E 56.



5º Simulado SAS enem 2026