

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

6º Simulado SAS
enem 2025

CADERNO

1

AZUL

Este simulado é protegido por direitos autorais do SAS Educação e seu uso é exclusivo às instituições de ensino parceiras e aos alunos da plataforma, não podendo ser reproduzido, copiado ou compartilhado sem autorização expressa, por escrito, sob pena de caracterização de ato ilícito pela violação de direitos autorais.

Período de aplicação: 18/10/2025 a 20/10/2025

ATENÇÃO: transcreva no espaço apropriado do seu CARTÃO-RESPOSTA, com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

É um segredo guardado no peito

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.

ATENÇÃO: ao preencher o cartão-resposta, marque o caderno (modelo da prova) que utilizou para a realização do simulado.

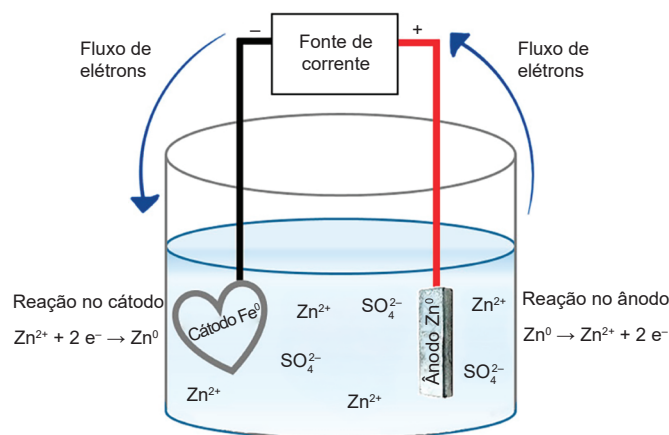
2. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
- a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
3. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
4. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
5. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
8. Você não poderá se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e/ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

A galvanização é um processo industrial que envolve o revestimento de ligas ferrosas (como o aço) com zinco, como forma de aumentar a resistência à corrosão de dispositivos metálicos, ou seja, protegendo-os. Sua aplicabilidade abrange vários ramos, principalmente o da indústria automobilística, de bijuterias, de utensílios domésticos e construção civil. A imagem a seguir representa o processo de galvanização de uma bijuteria, em que se utiliza um eletrodo ativo de zinco e um banho eletrolítico de sulfato de zinco.



ANDRADE, L. V.; ZIMMER, C. G. Galvanização: uma proposta para o ensino de eletroquímica. *Química Nova na Escola*, v. 42, n. 2, p. 23-28, 2021. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br>. Acesso em: 2 abr. 2025 (adaptado).

No processo descrito, o zinco metálico fornece elétrons para o circuito, pois ele

- A** recebe elétrons no cátodo, depositando-se sobre a peça metálica.
- B** forma camadas protetoras, gerando uma diferença de potencial elétrico.
- C** sofre oxidação ao perder elétrons no ânodo, atuando como agente redutor.
- D** age como condutor na forma metálica, facilitando o fluxo de íons no eletrólito.
- E** conduz elétrons no eletrólito, promovendo o fluxo iônico por meio de dissociação.

QUESTÃO 92

Em uma comunidade ribeirinha da Região Norte do país, os moradores começaram a relatar sintomas como febre alta, calafrios, dores no corpo e cansaço extremo. Após investigação realizada por uma equipe de saúde, foi confirmada a ocorrência de um surto de malária, uma doença infecciosa transmitida por um mosquito do gênero *Anopheles*. Relacionou-se a expansão de áreas próximas desmatadas e a construção de um novo reservatório próximo às casas como fatores que favoreceram o aumento da população do mosquito transmissor.

Uma medida preventiva eficaz para reduzir os casos da doença nessa comunidade é

- A** realizar campanhas de vacinação em massa.
- B** substituir as moradias por casas de alvenaria.
- C** incentivar o uso de medicamentos fitoterápicos.
- D** promover ações de eliminação de criadouros do vetor.
- E** cozinhar alimentos de forma adequada antes do consumo.

QUESTÃO 93

No parquinho de uma praça, uma mãe empurra o filho que está sentado em um balanço preso a uma estrutura metálica por meio de cordas. Após o impulso inicial, a criança atinge a maior altura possível e, em seguida, passa a oscilar de um extremo a outro da trajetória. Esse é um exemplo prático de sistema oscilatório pendular, se as perdas de energia por atrito ou as deformações nas cordas puderem ser desconsideradas.

Considerando-se um movimento ideal, a energia cinética é máxima quando a criança atinge um ponto

- A** no trecho logo após o impulso inicial.
- B** na extremidade oposta da trajetória.
- C** na parte mais baixa da trajetória.
- D** no trecho mais alto da trajetória.
- E** na metade da altura inicial.

QUESTÃO 94

A desinfecção de equipamentos médicos é essencial para garantir a segurança dos pacientes e evitar infecções em ambientes hospitalares. Entre os métodos disponíveis, a utilização de radiação ionizante tem sido amplamente empregada devido à sua eficácia na eliminação de microrganismos. Esse processo permite a esterilização de materiais sensíveis ao calor antes de seu uso, sendo aplicado em instrumentos cirúrgicos, seringas descartáveis e produtos farmacêuticos, sem comprometer suas propriedades físicas e químicas.

Nesse processo, a desinfecção é eficiente, pois esse tipo de radiação possui

- A** baixa frequência, inativando os microrganismos por meio de baixas temperaturas.
- B** baixa penetrabilidade, resultando na inativação localizada de microrganismos.
- C** baixa velocidade de propagação, impedindo a multiplicação dos microrganismos.
- D** grande quantidade de energia, causando a quebra do material genético dos microrganismos.
- E** grande comprimento de onda, destruindo os microrganismos por meio de aquecimento.

QUESTÃO 95

Em uma fazenda de criação de bovinos, notou-se que o cruzamento de animais de pelagem vermelha com animais de pelagem branca gerou bezerros com coloração mesclada, que apresentaram manchas vermelhas e brancas distribuídas pelo corpo – a chamada pelagem ruão. Um dos novos funcionários da fazenda sugeriu que essa mistura seria resultado da ação de um gene dominante e de outro recessivo, mas a explicação não convenceu o gerente, que suspeitou de um padrão de herança diferente.

Com base na situação descrita, o padrão de herança presente nesses bovinos é o de

- A recessividade.
- B codominância.
- C dominância incompleta.
- D herança ligada ao sexo.
- E herança restrita ao sexo.

QUESTÃO 96

A menor frequência com a qual uma corda vibra corresponde ao som mais grave que ela produz em determinada afinação. Esse modo de vibração é o que determina a nota principal que se ouve quando a corda solta é posta a vibrar. Essas informações constam em um manual de uma fabricante, que foi utilizado para ajustar corretamente uma corda de guitarra de modo que ela alcance a nota desejada. Os parâmetros indicados foram o comprimento $L = 0,5$ m, a tensão $T = 108,9$ N e a densidade linear $\mu = 10^{-3}$ kg/m.

A nota principal produzida por essa corda possui uma frequência, em Hz, igual a

- A 132.
- B 165.
- C 330.
- D 660.
- E 990.

QUESTÃO 97

Segundo a bióloga Lynn Margulis, o grande motor da evolução seria a simbiose e o mutualismo. Nesse contexto, Margulis propôs a teoria endossimbiótica para a origem das organelas celulares, sugerindo que as mitocôndrias – e os cloroplastos – deveriam ter sido, no passado, bactérias de vida livre que teriam sido engolfadas por células eucarióticas. A bióloga defende que os padrões da biologia se repetiriam de forma autossimilar em diferentes níveis de organização da vida e, para cada nível, a importância do mutualismo e da simbiose se mostraria de diferentes modos.

Disponível em: <https://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 5 abr. 2025 (adaptado).

Em sua teoria, a bióloga sugere que as

- A relações harmônicas entre os organismos podem produzir novidades evolutivas.
- B atividades de fagocitose são necessárias para o surgimento das diferentes organelas.
- C exposições a bactérias benéficas devem ocorrer para estimular a adaptação dos organismos.
- D disputas por recursos forçaram os organismos a optarem de forma intencional por relações mais vantajosas.
- E interações com microrganismos são a origem da diversidade genética nas células de maior complexidade.

QUESTÃO 98

Durante uma visita a uma reserva natural, um grupo de pesquisadores observou a presença da tilápia, uma espécie exótica, em um lago que antes abrigava apenas espécies nativas. Os pesquisadores descobriram que a tilápia havia sido introduzida por moradores da região, para pesca e consumo próprio. Como consequência, notou-se uma diminuição drástica da população de espécies de peixes nativos.

A intervenção mais eficiente e ambientalmente adequada para mitigar os impactos causados pela introdução da espécie é

- A introduzir espécies exóticas que se alimentam da tilápia.
- B tornar a pesca uma atividade proibida na reserva natural.
- C aplicar ração no corpo-d'água para aumentar a oferta de alimento no lago.
- D promover uma campanha para proibir a liberação de novas tilápias na região.
- E implementar um programa de remoção contínua das tilápias pela pesca controlada.

QUESTÃO 99

O ciclo do cobre é uma sequência de reações químicas que demonstram a transformação e a recuperação do cobre metálico por meio de diferentes compostos, retornando ao estado inicial. O quadro a seguir mostra as etapas desse ciclo.

Etapa	Reação
I	$\text{Cu(s)} + 4 \text{HNO}_3\text{(aq)} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2\text{(aq)} + 2 \text{NO}_2\text{(g)} + 2 \text{H}_2\text{O(l)}$
II	$\text{Cu(NO}_3)_2\text{(aq)} + 2 \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2\text{(s)} + 2 \text{NaNO}_3\text{(aq)}$
III	$\text{Cu(OH)}_2\text{(s)} \rightarrow \text{CuO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
IV	$\text{CuO(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{CuSO}_4\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
V	$\text{CuSO}_4\text{(aq)} + \text{Zn(s)} \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{ZnSO}_4\text{(aq)}$

A etapa em que o cobre atua como um ácido de Lewis é a

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

QUESTÃO 100

A fluidez do trânsito urbano depende da capacidade dos motoristas de integrarem seus veículos com segurança ao fluxo viário. Em rampas de acesso a avenidas movimentadas, para evitar situações de risco, eles devem acelerar de forma controlada até atingir a velocidade dos demais veículos. Ao entrar em uma via expressa, por exemplo, um carro foi acelerado uniformemente a 3 m/s^2 a partir do repouso até atingir 18 m/s , quando foi inserido no fluxo viário.

A distância total percorrida pelo carro durante esse trecho foi de

- A 27 m.
- B 54 m.
- C 108 m.
- D 162 m.
- E 216 m.

QUESTÃO 101

O metabólito nicomicina Z, que pode ser obtido a partir da bactéria *Streptomyces tendae*, apresenta potencial farmacológico como inibidor da enzima quitina-sintase. Pesquisas têm avaliado sua aplicação no tratamento de condições como a candidíase, destacando sua capacidade de agir especificamente nas células do patógeno, evitando efeitos prejudiciais às células humanas.

Essa especificidade de ação advém do fato de que o metabólito afeta a composição do(a)

- A exoesqueleto, estrutura presente nos artrópodes.
- B parede celular, estrutura ausente em células animais.
- C mitocôndria, organela que produz energia na forma de ATP.
- D lisossomo, organela que atua na atividade catalítica do microrganismo.
- E filamento intermediário, estrutura que compõe o citoesqueleto celular do parasita.

QUESTÃO 102

Atualmente, o medicamento mais caro do Sistema Único de Saúde (SUS) é uma terapia gênica para atrofia muscular espinhal (AME). Essa doença é resultado de uma mutação no gene SMN1 que provoca fraqueza e atrofia muscular. A terapia gênica para a AME envolve a introdução da cópia funcional do gene SMN1 nas células nervosas do paciente por meio de um vetor viral geneticamente modificado. O novo gene assume a função do gene defeituoso, produzindo a proteína necessária para manter vivas as células nervosas que controlam o movimento muscular.

Disponível em: <https://cdts.fiocruz.br>. Acesso em: 3 abr. 2025 (adaptado).

Nessa terapia, a produção da proteína ocorre quando a célula realiza a

- A duplicação do novo gene inserido no núcleo.
- B tradução do RNA transcrito a partir do novo gene.
- C transcrição do novo gene nos ribossomos da célula.
- D interrupção da duplicação do DNA do gene defeituoso.
- E modificação dos aminoácidos da macromolécula sintetizada.

QUESTÃO 103

O abalo definitivo do modelo cosmológico aristotélico-ptolomaico veio com a teoria heliocêntrica proposta por Nicolau Copérnico. Segundo Copérnico, o Sol passava a ocupar o centro do Universo, enquanto a Terra e os demais planetas giravam ao seu redor. Copérnico, no entanto, manteve, ainda sob influência do antigo modelo cosmológico, a ideia de um Universo fechado por esferas, no qual os planetas descreviam órbitas circulares perfeitas.

PORTO, C. M.; PORTO, M. B. D. S. M. A evolução do pensamento cosmológico e o nascimento da ciência moderna. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 30, p. 4601.1-4601.9, 1 dez. 2008 (adaptado).

A ideia mantida por Copérnico é diretamente confrontada pela

- A Primeira Lei de Kepler.
- B Segunda Lei de Kepler.
- C Terceira Lei de Kepler.
- D Lei da Ação e Reação.
- E Lei da Gravitação Universal.

QUESTÃO 104

O Rio de Janeiro vivenciou uma grave crise hídrica com a alteração dos parâmetros de qualidade da água que abastece grande parte da Região Metropolitana. A questão específica que ocorreu foi uma eutrofização no Rio Guandu, que ocasionou floração de cianobactérias – aumento descontrolado de microrganismos na superfície aquática – e crescimento considerável da produção de metabólitos secundários.

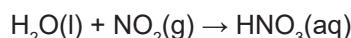
Disponível em: <https://oglobo.globo.com>. Acesso em: 4 abr. 2025 (adaptado).

Uma medida efetiva que teria evitado esse desequilíbrio ecológico sem comprometer o funcionamento do ecossistema é o(a)

- A controle da vazão do rio, mantendo seu nível constante.
- B aquecimento da água dos reservatórios, eliminando os microrganismos.
- C tratamento dos efluentes, removendo nutrientes despejados na água.
- D redução da entrada de luz com a adição de sedimentos, minimizando a atividade dos produtores.
- E introdução de espécies de consumidores do topo da cadeia, controlando a quantidade de produtores.

QUESTÃO 105

O dióxido de nitrogênio (NO_2) é um poluente atmosférico gerado principalmente por processos industriais de combustão, cujas emissões são regulamentadas no Brasil. Esse gás pode reagir com a água, de acordo com a reação a seguir, formando compostos que contribuem para problemáticas ambientais.



O poluente atmosférico citado no texto é classificado como um óxido

- A misto.
- B ácido.
- C neutro.
- D básico.
- E anfótero.

QUESTÃO 106

Dois adolescentes do Texas, nos Estados Unidos, – Victoria Ou e Justin Huang – criaram um dispositivo inovador que pode ajudar a reduzir a poluição por microplásticos em corpos-d'água, uma das mais desafiadoras do planeta. O dispositivo criado é compacto, do tamanho de uma caneta, e utiliza um sistema de transdutores elétricos que geram ondas ultrassônicas para tratar a água em duas etapas. Essas ondas criam uma pressão que separa os microplásticos da água, permitindo a passagem apenas da água limpa.

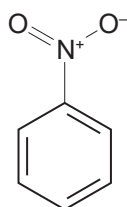
Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com>. Acesso em: 14 maio 2025 (adaptado).

O processo realizado pelo dispositivo desenvolvido pelos adolescentes pode ser classificado como uma

- A** flotação, pois as ondas ultrassônicas facilitam a flutuabilidade dos microplásticos.
- B** decantação, pois as ondas ultrassônicas auxiliam na sedimentação dos microplásticos.
- C** destilação, pois as ondas ultrassônicas evaporam a água e a separam dos microplásticos.
- D** filtração, pois as ondas ultrassônicas criam um obstáculo que retém os microplásticos.
- E** levigação, pois as ondas ultrassônicas impedem que a água corrente carregue os microplásticos.

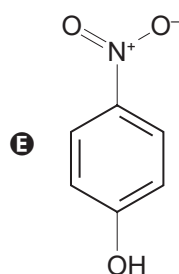
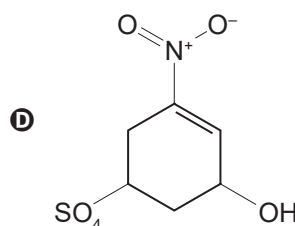
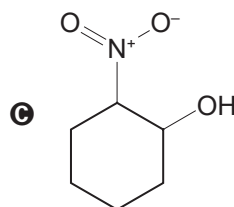
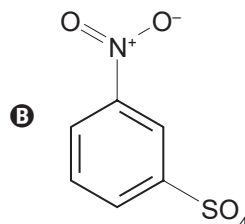
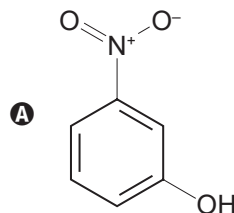
QUESTÃO 107

O nitrobenzeno é uma matéria-prima importante na fabricação de poliuretano e seus derivados. No entanto, as águas residuais que contêm nitrobenzeno representam um risco significativo, pois essa substância é mutagênica e cancerígena, contaminando o solo e os ecossistemas aquáticos. Para mitigar esses impactos ambientais, um método promissor é o uso de persulfato ativado. Esse composto reage com substâncias orgânicas pela geração de radicais sulfato ($\cdot\text{SO}_4^-$), que, ao sofrerem hidrólise, originam radicais hidroxila ($\cdot\text{OH}$). Estes, por sua vez, podem participar de reações de substituição eletrofílica no nitrobenzeno, um dos processos envolvidos na eliminação desse contaminante no ambiente.



Nitrobenzeno

Qual composto é obtido em maior quantidade na substituição eletrofílica abordada no texto?



QUESTÃO 108

O prefeito de um município situado em uma região com fortes ventos planejou a instalação de uma usina eólica que utiliza 5 aerogeradores, cada qual com hélices de 80 m de diâmetro. Para aprovar o empreendimento, considerando os impactos ambientais e socioeconômicos, os engenheiros do projeto precisaram estimar a potência efetiva gerada por cada aerogerador, a qual, devido às limitações práticas, equivaleria a 40% da potência teórica dos ventos incidentes, calculada a partir da equação

$$P_{\text{vento}} = \frac{3 \cdot \rho \cdot R^2 \cdot v^3}{2}, \text{ em que } R \text{ é o raio de cada hélice, } \rho \text{ é}$$

a densidade do ar – igual a $1,2 \text{ kg/m}^3$ – e v é a velocidade média dos ventos na região – cerca de 10 m/s .

A potência efetiva total gerada pela usina eólica, em MW, deve ser estimada em

- A 1,15.
- B 4,61.
- C 5,76.
- D 14,40.
- E 23,04.

QUESTÃO 109

O monóxido de carbono é considerado um dos principais poluentes de ar de ambiente interno – o ar presente em ambientes fechados não industriais, como edifícios de escritórios, edifícios públicos, colégios, bibliotecas, hospitais, teatros, restaurantes e residências. Entre as principais fontes de geração dessa substância estão os aquecedores de ambiente a gás, os vazamentos em fogões e fornos de cozinha, os gases de escapamentos de automóveis em garagens etc. A principal via de exposição ao monóxido de carbono é a respiratória, e intoxicações agudas com esse gás podem ser fatais.

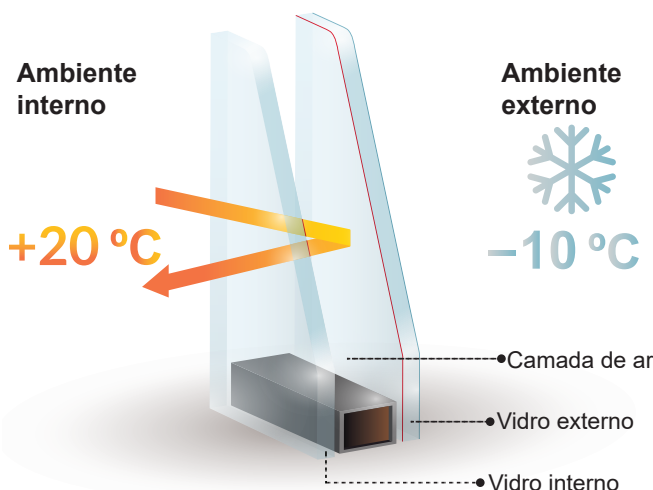
Disponível: <https://cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 5 abr. 2025 (adaptado).

O perigo de intoxicação aguda mencionado se dá devido à

- A degradação das vias superiores do sistema respiratório.
- B ligação estável entre o monóxido de carbono e a hemoglobina.
- C redução das defesas imunológicas presentes nos alvéolos pulmonares.
- D transformação do monóxido de carbono em dióxido de carbono pelas enzimas respiratórias.
- E associação do monóxido de carbono com o gás oxigênio para formar um composto nocivo.

QUESTÃO 110

Um modelo de janela residencial é fabricado com duas placas de vidro que separam o ambiente interno (aquecido) do ambiente externo (frio), ambos com valores fixos de temperatura. Para melhorar o isolamento térmico, é necessário que haja uma camada intermediária de ar entre as placas, conforme representado a seguir.



A camada intermediária diminui significativamente a taxa de transferência do calor que atravessa a janela, pois provoca um(a)

- A redução da capacidade térmica.
- B aumento da espessura do vidro.
- C redução da condutibilidade térmica.
- D redução da diferença de temperatura.
- E aumento da área superficial do objeto.

QUESTÃO 111

Para tornar a agricultura mais eficiente e sustentável, pesquisadores do Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt), com apoio da Embrapa e de uma *startup* de tecnologia, desenvolveram um sistema de análise de solos baseado na técnica AGLIBS. Nessa tecnologia, um feixe de *laser* vaporiza uma pequena porção da amostra, formando um plasma. A luz irradiada por esse plasma é analisada por sensores acoplados a sistemas de inteligência artificial. A partir da radiação captada, identifica-se a composição química do solo com rapidez e precisão, sem o uso de reagentes químicos nem geração de resíduos.

A identificação dos elementos presentes no solo é possível, pois a técnica analisa os(as)

- A fótons emitidos pelos elétrons excitados.
- B colapsos de elétrons com o núcleo do átomo.
- C prótons liberados durante as quebras de ligações.
- D transições de elétrons para orbitais mais externos.
- E cargas das partículas envolvidas na formação do plasma.

QUESTÃO 112

Em uma expedição realizada para coletar invertebrados em uma caverna com ausência total de luz, exploradores observaram a presença de insetos de diferentes ordens, com antenas bem desenvolvidas e olhos atrofiados ou ausentes. Um dos exploradores sugeriu que essas adaptações foram desenvolvidas pelo uso frequente das antenas, devido à necessidade de uma maior capacidade sensitiva da estrutura, e pela falta de uso dos olhos, já que, em ambientes escuros, não há necessidade de se utilizá-los.

Com base na teoria darwinista, a sugestão do explorador está equivocada, pois o ambiente age diretamente para

- A ampliar a variabilidade genética das populações.
- B estimular mutações que favorecem a adaptação dos organismos.
- C selecionar características que conferem vantagem às populações.
- D promover o surgimento de divergências adaptativas nos organismos.
- E induzir o aparecimento de novas características adaptativas nos organismos.

QUESTÃO 113

Uma torradeira elétrica de uso doméstico utiliza um fio feito de uma liga metálica como elemento aquecedor (ôhmico). Para fazer o dispositivo funcionar adequadamente, o fabricante projetou o fio com um comprimento de 1,2 m e uma área de seção transversal de $0,06 \text{ mm}^2$. Considere que o aparelho opera com uma potência de 1 100 W quando conectado a uma rede de 220 V.

A resistividade do fio, em $\Omega \cdot \text{m}$, equivale a

- A $2,2 \cdot 10^{-3}$.
- B $2,5 \cdot 10^{-4}$.
- C $2,2 \cdot 10^{-4}$.
- D $2,2 \cdot 10^{-6}$.
- E $2,5 \cdot 10^{-7}$.

QUESTÃO 114

Uma equipe formada por cientistas de diversas nacionalidades conseguiu perfurar um gelo de 1,2 milhão de anos, na Antártica. O fato histórico pode ajudar os pesquisadores a obterem dados sobre o clima e a meteorologia da Terra. “É um momento histórico para a ciência climática e ambiental. Esse é o registro contínuo mais longo do nosso clima, que foi obtido a partir de um núcleo de gelo e que pode revelar a interligação entre o ciclo do carbono e a temperatura do nosso planeta.”, relata Carlo Barbante, professor da Universidade Ca’ Foscari de Veneza.

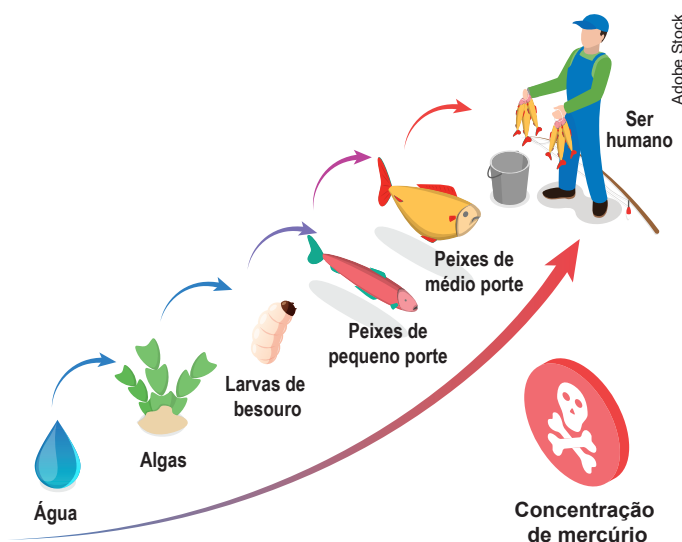
Disponível em: <https://uol.com.br>. Acesso em: 10 abr. 2025 (adaptado).

A etapa do ciclo do carbono que deixou registros que poderão ser interpretados pelos cientistas foi a

- A fixação do carbono em formações geológicas e em bolsões de ar.
- B deposição do carbono orgânico no solo a partir da decomposição.
- C liberação do carbono na atmosfera pela respiração dos seres vivos.
- D absorção do carbono orgânico pelos consumidores primários e secundários.
- E assimilação do carbono em compostos inorgânicos por meio da fotossíntese.

QUESTÃO 115

A figura a seguir representa o acúmulo de uma substância ao longo de uma cadeia alimentar.



Esse fenômeno é denominado

- A biodigestão.
- B assimilação.
- C eutrofização.
- D biomonitoração.
- E biomagnificação.

QUESTÃO 116

Muitas espécies de borboletas não são predadas por possuírem substâncias venenosas em seus organismos. Essas substâncias, geralmente alcaloides de origem vegetal, são absorvidas pelas lagartas que se alimentam de plantas tóxicas e, mesmo depois da metamorfose, continuam incorporadas ao inseto adulto. Além disso, os indivíduos dessas espécies apresentam padrões de cores que alertam os predadores sobre seu sabor desagradável e, ao se acasalarem, perpetuam o velho sinal de reconhecimento nas gerações seguintes.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 15 maio 2025 (adaptado).

A coloração desses insetos indica que eles apresentam uma adaptação evolutiva

- A** morfológica, denominada mimetismo batesiano.
- B** comportamental, denominada competição.
- C** comportamental, denominada predatismo.
- D** morfológica, denominada aposematismo.
- E** morfológica, denominada camuflagem.

QUESTÃO 117

Todo ano, milhões de dólares são gastos pelo poder público para remover a neve de ruas e estradas. Além dos custos com os veículos usados na operação, há gastos com o sal (NaCl) despejado para acelerar o derretimento e com o armazenamento da neve retirada. Já a limpeza das calçadas é responsabilidade do dono de cada terreno.

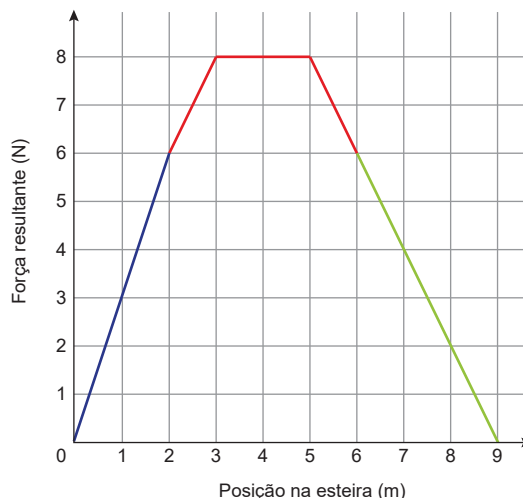
JOKURA, T. *Como alguns países enfrentam invernos rigorosos?*
Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 14 maio 2025.

A adição dessa substância auxilia no derretimento da neve, pois ocorrem interações intermoleculares do tipo

- A** íon-dipolo.
- B** dipolo-dipolo.
- C** dipolo induzido.
- D** ligação covalente.
- E** ligação de hidrogênio.

QUESTÃO 118

Em uma fábrica metalúrgica, um sistema automatizado transporta peças metálicas em uma esteira horizontal e retilínea, que é dividida em três trechos: de 0 a 2 m (trecho I); de 2 a 6 m (trecho II); e de 6 a 9 m (trecho III). Para atender às exigências de controle da aceleração e desaceleração das peças, o módulo da força resultante aplicada em cada peça varia ao longo do percurso, conforme representado no gráfico a seguir.



O trabalho total que a força realiza em cada peça, em joule, equivale a

- A** 72.
- B** 47.
- C** 45.
- D** 36.
- E** 16.

QUESTÃO 119

O alumínio pode ser considerado um elemento bastante “popular”, pois está presente em quase todas as esferas da atividade humana. As inúmeras aplicações em diversos setores da indústria e a frequente presença no nosso dia a dia ilustram bem a sua importância econômica no mundo contemporâneo. A própria reciclagem de embalagens de alumínio, setor no qual o Brasil se destaca, tem papel relevante do ponto de vista econômico, social e ambiental. No processo de obtenção e de tratamento desse metal, há diversas reações químicas envolvidas. Algumas delas estão representadas pelas equações químicas a seguir.

I	$\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4](\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{KHSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
II	$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2 \text{NaOH}(\text{aq}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4](\text{aq})$
III	$\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4](\text{aq})$
IV	$\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4](\text{aq})$
V	$2 \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

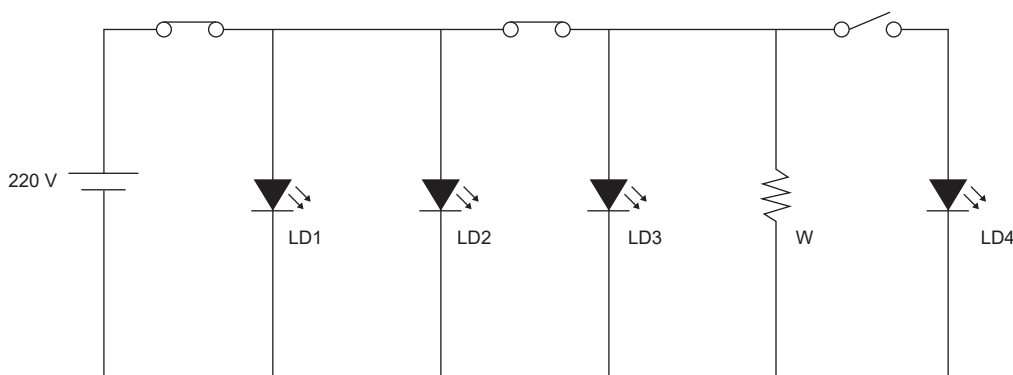
CONSTANTINO, V. R. L. *et al.* Preparação de compostos de alumínio a partir da bauxita: [...]. *Química Nova*, 2002. Disponível em: <https://scielo.br>. Acesso em: 13 maio 2025 (adaptado).

Nesse contexto, a equação química que representa uma reação de decomposição é a

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

QUESTÃO 120

O circuito instalado no quarto de uma residência é composto de quatro lâmpadas LED (LD1, LD2, LD3 e LD4), de 11 W de potência cada uma, e um ventilador (W), de 110 W de potência, todos associados a um gerador de 220 V conforme representado a seguir.



A corrente elétrica total, em ampere, que percorre o circuito tem intensidade igual a

- A 0,15.
- B 0,20.
- C 0,50.
- D 0,65.
- E 0,70.

QUESTÃO 121

A impressão 3D tem crescido nas últimas décadas, sendo amplamente aplicada na produção de pás de turbinas e peças de motores de foguetes. Para tal produção, são necessárias ligas metálicas com alta resistência mecânica a elevadas temperaturas e uma menor relação peso-volume, sendo a liga Ti-6Al-4V amplamente utilizada. Estudos recentes propõem a adição de elementos químicos para modificar suas propriedades, melhorando-as, tornando Ti-6Al-4V uma possível liga de alta entropia, mais adequada às exigências estruturais do setor aeroespacial.

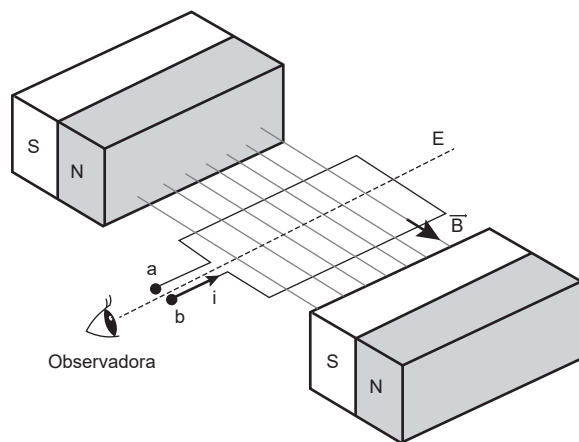
Disponível em: <https://estudogeral.uc.pt>. Acesso em: 3 abr. 2025 (adaptado).

A adição de novos elementos químicos à liga metálica implica uma melhoria de suas propriedades, pois

- A** estabiliza a liga ao substituir o titânio por elementos representativos, como magnésio e cálcio, que apresentam maior reatividade.
- B** aprimora a estrutura da liga ao optar por metais do bloco p, como chumbo e alumínio, que apresentam elevadas durezas e densidades.
- C** contribui para a resistência térmica da liga ao utilizar metais alcalinos, como sódio e potássio, pois estes se fundem a temperaturas elevadas.
- D** eleva a robustez mecânica da liga ao empregar elementos de transição, como cobalto e cromo, devido à sua maior estabilidade térmica.
- E** evita o derretimento da liga ao selecionar metais localizados em menores períodos, como lítio e flúor, por possuírem altas temperaturas de fusão.

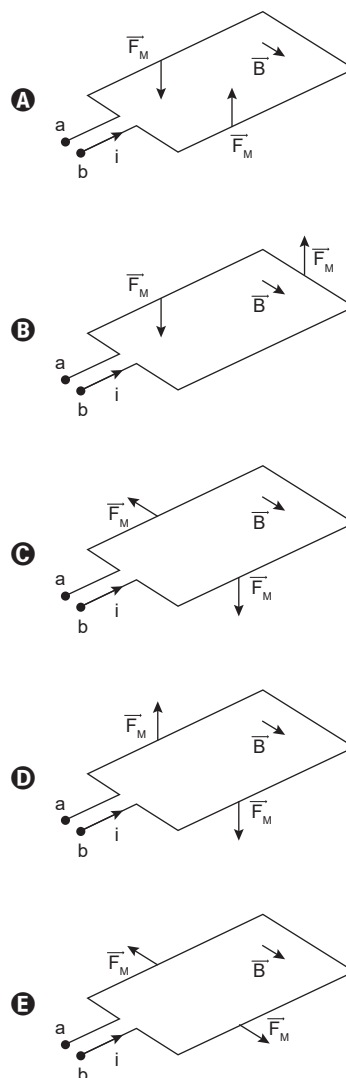
QUESTÃO 122

O princípio básico de funcionamento de um motor elétrico pode ser explicado com base no esquema mostrado a seguir.



Uma espira retangular posicionada entre dois ímãs, ao ser percorrida por uma corrente elétrica (i) entre os terminais a e b , sofre a ação de forças magnéticas que a fazem girar em torno de um eixo E . Considere que toda a região entre os ímãs é permeada por um campo magnético uniforme.

O esquema que representa as forças magnéticas ($\vec{F}_M$) que fazem a espira girar, do ponto de vista da observadora, é:



QUESTÃO 123

A Medicina Genômica é uma revolução em curso, baseada em testes genéticos que permitem o conhecimento do mapa de predisposições genéticas de cada indivíduo. O uso de técnicas de altíssima eficiência permite estudar simultaneamente variações individuais em centenas de milhares de genes, a custo cada dia mais baixo. O resultado dos testes possibilita praticar o que antes era impossível: uma medicina verdadeiramente personalizada. Conhecendo a intimidade das variações genômicas que determinam predisposições e resistências de cada pessoa, é possível manipular o ambiente (estilo de vida, dieta, adição ou remoção de fármacos, cirurgias preventivas, frequência de exames clínicos e laboratoriais) de forma a manter o equilíbrio harmônico entre genoma e ambiente que caracteriza a saúde.

PENA, S. D. J. *Medicina genômica personalizada aqui e agora*. Disponível em: <https://rmmg.org.org>. Acesso em: 14 abr. 2025 (adaptado).

O uso dessas técnicas pode ser considerado uma ferramenta estratégica para a saúde pública, pois permite

- A** prever o desenvolvimento de doenças genéticas sem a necessidade de exames periódicos.
- B** diagnosticar doenças com base em sintomas físicos antes mesmo da manifestação clínica.
- C** substituir hábitos de vida saudáveis pela edição direta em genes associados a doenças de caráter hereditário.
- D** reduzir a análise de influências ambientais na manifestação de doenças, delimitando tratamentos a partir da genética.
- E** adaptar intervenções de saúde às características genéticas individuais, otimizando a prevenção e o tratamento de doenças.

QUESTÃO 124

O Li-Fi é uma tecnologia que utiliza a luz visível ou infravermelha para transmitir dados, diferentemente do Wi-Fi, que utiliza ondas de rádio. Essa conexão sem fio tem potencial de oferecer velocidades de internet muito mais rápidas e seguras, sem riscos de interferências eletromagnéticas. Embora ofereça velocidades de transferência mais altas, a conexão fica concentrada em espaços iluminados devido à impossibilidade de atravessar obstáculos. Já no Wi-Fi, apesar das velocidades menores, o formato oferece maior alcance devido à capacidade do sinal de atravessar paredes.

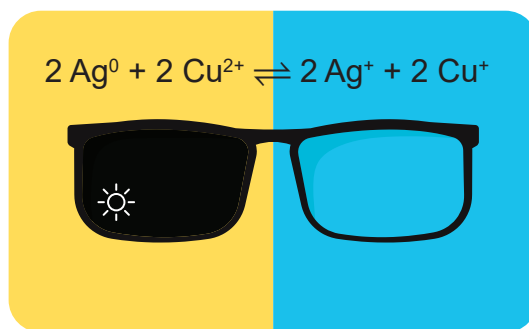
CHARLEAUX, L.; TOLEDO, V. *O que é Li-Fi? Entenda a tecnologia que usa lâmpadas para transmitir dados*. Disponível em: <https://tecnoblog.net>. Acesso em: 3 abr. 2025 (adaptado).

A propriedade ondulatória que justifica a diferença de alcance entre as duas tecnologias é o(a)

- A** amplitude.
- B** intensidade.
- C** fluxo luminoso.
- D** comprimento de onda.
- E** velocidade de propagação.

QUESTÃO 125

O processo de escurecimento e clareamento das lentes fotocromáticas resulta da fotólise reversível de minúsculos cristais de haletos de prata (AgX) e íons cuprosos (Cu^+), dispersos em uma matriz de vidro inerte. Quando expostos à radiação ultravioleta (UV), os íons prata reagem com os íons cuprosos, formando prata metálica (Ag^0) – que adquire coloração escura e, consequentemente, reduz a transparência das lentes – e íons cúpricos (Cu^{2+}). Ao se afastar da luz UV, o processo se inverte: a prata metálica reage com os íons cúpricos, formando íons prata e regenerando o haleto de prata, uma substância incolor, permitindo que as lentes voltem ao estado claro.



Quando exposta à luz solar, a lente escurece porque o equilíbrio químico é deslocado no sentido do(a)

- A** oxidação dos íons cuprosos.
- B** redução da prata metálica.
- C** processo exotérmico.
- D** aumento da pressão.
- E** reação direta.

QUESTÃO 126

Para reduzir os custos com eletricidade, um morador instalou em sua casa um painel solar composto de células fotovoltaicas idênticas feitas de silício cristalino, conforme representado na figura, que mostra a disposição de todas elas.



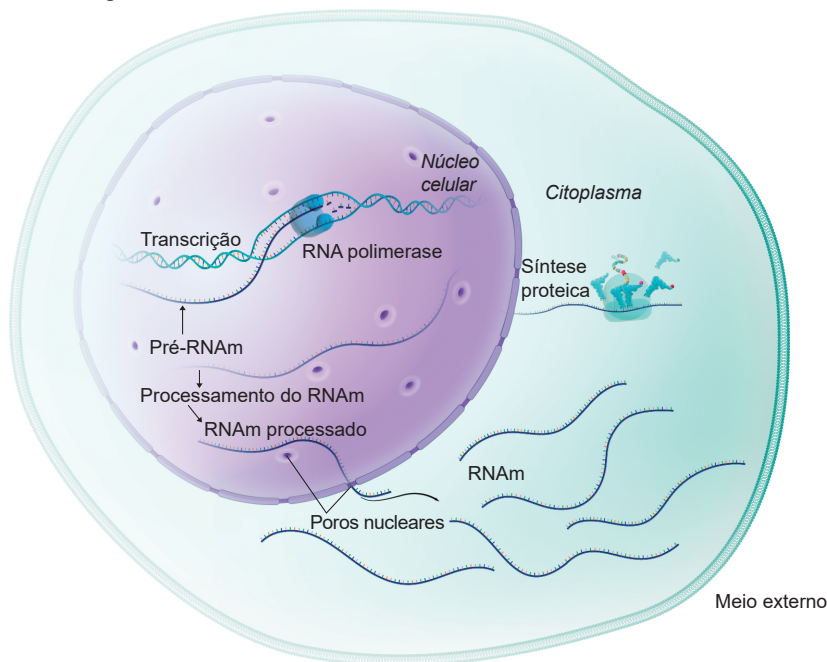
Cada célula possui uma área de $0,04 \text{ m}^2$ e o painel opera com uma eficiência de 25% – percentual da quantidade de energia solar incidente que é convertida em energia elétrica. Considere que esse sistema foi instalado em uma região onde a irradiância solar média é de 800 W/m^2 .

Sob condições ideais, a potência elétrica aproveitada pelo painel, em watt, é igual a

- A 304.
- B 912.
- C 1216.
- D 1520.
- E 7600.

QUESTÃO 127

Diversas alterações podem impactar o funcionamento da expressão gênica, representada na imagem. Por exemplo, as mutações no gene TDP-43 podem afetar o funcionamento dos poros nucleares e a exportação nucleocitoplasmática do RNAm, prejudicando a fisiologia celular.

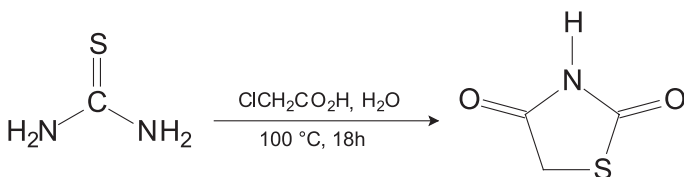


As mutações no gene TDP-43 inviabilizam a

- A tradução do RNAm.
- B transcrição do DNA.
- C replicação do RNAm.
- D ação da RNA polimerase.
- E remoção de introns do RNAm.

QUESTÃO 128

A necessidade de novas substâncias terapêuticas mais eficazes, com baixa toxicidade e maior especificidade, tem levado pesquisadores a intensificar os estudos para a descoberta de novos fármacos. Nesse sentido, substâncias sintetizadas contendo heterociclos 2,4-tiazolidinadiona ($C_3H_3NO_2S = 117 \text{ g/mol}$) apresentam diversas atividades biológicas. A obtenção desse tipo de heterociclo se dá a partir da reação da tiourea $[(NH_2)_2CS = 76 \text{ g/mol}]$ e pode ser representada pela seguinte equação química.



GÓES, A. J. da S. *et al.* Síntese e atividade antiedematogênica de derivados [...]. *Química Nova*, v. 27, n. 6, p. 905-910, 2004. (adaptado).

Em um estudo de síntese de um novo fármaco que contém heterociclos 2,4-tiazolidinadiona, utilizaram-se 20 g de tiourea, obtendo-se 21,3 g do heterociclo.

Nessa síntese, o rendimento da reação foi aproximadamente igual a

- A 18%.
- B 33%.
- C 61%.
- D 69%.
- E 94%.

QUESTÃO 129

A inteligência artificial (IA) é uma das cargas de trabalho de computação mais intensivas da atualidade. Não é surpresa que o consumo de energia e o custo associado aos sistemas de IA aumentem. No início de 2024, a Agência Internacional de Energia (AIE) relatou que os centros de processamento de dados (*data centers*), globalmente, utilizaram 2% de toda a eletricidade em 2022, e previu que esse número possa mais que dobrar até 2026. Contudo, as instalações atuais não estão equipadas para suportar as demandas de resfriamento do crescente poder de processamento. É aí que entra a refrigeração líquida. Em comparação com o resfriamento a ar tradicional que utiliza ventiladores, com a refrigeração líquida o líquido refrigerante é bombeado diretamente em um servidor para absorver o calor emitido pelos processadores e transferi-lo a um sistema de troca de calor fora do *data center*. A refrigeração líquida pode resfriar os *chips* com mais rapidez e eficiência, pois a água contém três vezes mais capacidade térmica do que o ar.

PORQUE a refrigeração líquida é a mais eficiente para *data centers* de IA. Disponível em: <https://datacenterdynamics.com>. Acesso em: 9 maio 2025 (adaptado).

O uso da refrigeração líquida é mais vantajoso porque a água

- A transfere mais calor com uma menor quantidade de massa.
- B absorve mais calor com uma menor variação de temperatura.
- C vaporiza mais facilmente com menores quantidades de calor absorvido.
- D conduz mais rapidamente grandes quantidades de calor com maior eficiência.
- E aquece mais rapidamente com as mesmas quantidades de calor absorvido.

QUESTÃO 130

O ácido tereftálico (TPA) é o monômero utilizado na fabricação do polietileno tereftalato (PET), sendo obtido por meio da oxidação do p-xileno em ácido acético. No entanto, como ele é muito parecido com outras impurezas formadas durante a reação, sua separação exige uma etapa extra, o que aumenta o consumo de recursos e energia. Uma alternativa mais eficiente é produzir o TPA a partir da reciclagem do próprio PET, por meio de uma reação em meio alcalino com uma solução de hidróxido de sódio ($NaOH = 40 \text{ g/mol}$), na concentração de $7,5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$. Nesse contexto, uma indústria de polímeros pretende adotar a reciclagem de PET para baratear a produção de TPA. Para isso, eles pretendem escolher uma entre as 5 amostras de soluções apresentadas a seguir, a fim de reproduzi-la em larga escala.

Amostra	I	II	III	IV	V
Massa NaOH (g)	18	120	45	150	75
Volume (mL)	135	16	150	50	200

Considerando o exposto, a solução mais adequada para ser reproduzida é a

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

QUESTÃO 131

Numerosas espécies de plantas vivem em zonas áridas e semi-áridas, a exemplo das plantas suculentas com o metabolismo ácido das crassuláceas-CAM. Essas plantas geralmente apresentam folhas espessas revestidas de uma cutícula densa, o que reduz drasticamente a perda de água quando os estômatos estão fechados. Nas plantas CAM, os estômatos permanecem fechados durante o dia, evitando a perda de água, e ficam abertos durante a noite, permitindo a entrada de CO_2 .

Disponível em: <http://ledson.ufia.br>. Acesso em: 5 abr. 2025 (adaptado).

Durante o dia, o fluxo de seiva bruta em plantas com esse tipo de metabolismo é

- A) reduzido, devido à diminuição na movimentação de água pelo xilema.
- B) reduzido, devido à diminuição da liberação de oxigênio pelos estômatos.
- C) intensificado, devido ao aumento da assimilação de gás carbônico pelos estômatos.
- D) intensificado, devido ao aumento do transporte da glicose produzida na fotossíntese.
- E) intensificado, devido à compensação da perda hídrica pela assimilação de gás oxigênio.

QUESTÃO 132

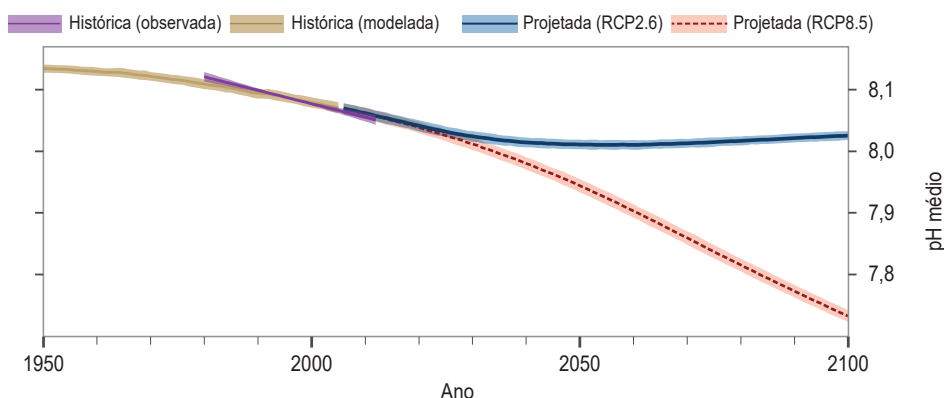
Na fabricação de soluções farmacêuticas, a manutenção da concentração dos princípios ativos é essencial para assegurar a eficácia e a segurança do remédio. Durante o processamento e o armazenamento, a evaporação da água pode alterar essa concentração, comprometendo a qualidade do medicamento. Para evitar tal variação, utiliza-se a adição de solutos não voláteis, que dificultam a evaporação do solvente.

A adição desses compostos garante a eficácia do medicamento por meio do(a)

- A) aumento da solubilidade dos princípios ativos, que estabiliza a concentração da solução.
- B) elevação da pureza do composto ativo, que garante a qualidade da solução.
- C) crescimento da volatilidade da água, que promove o equilíbrio da solução.
- D) redução do efeito tonoscópico, que impede a evaporação do solvente.
- E) diminuição da pressão de vapor, que retarda a perda de solvente.

QUESTÃO 133

As Trajetórias Representativas de Concentração (da sigla em inglês RCPs) são cenários que incluem uma série temporal de emissões e concentrações do conjunto completo de gases de efeito estufa (GEE) e aerossóis e gases quimicamente ativos, bem como o uso da cobertura terrestre. Nesse cenário, a RCP2.6 representa um futuro com baixas emissões de GEE e alta mitigação. Em contraste, a RCP8.5 é um cenário de altas emissões de GEE e ausência de políticas de combate à mudança do clima. O gráfico a seguir apresenta o pH global médio da superfície do oceano.



Disponível em: <https://ipcc.ch>. Acesso em: 3 abr. 2025 (adaptado).

Em cenários de uma continuada queima de combustíveis fósseis, a concentração aproximada de íons hidroxila na superfície do oceano no ano de 2060 será igual a

- A) $10^{-6,0}$ mol/L, indicando um aumento da acidez da água.
- B) $10^{-6,1}$ mol/L, indicando uma diminuição da basicidade da água.
- C) $10^{-7,9}$ mol/L, indicando um aumento da acidez da água.
- D) $10^{-8,0}$ mol/L, indicando uma diminuição da basicidade da água.
- E) $10^{-8,5}$ mol/L, indicando um aumento da acidez da água.

QUESTÃO 134

A partenogênese ocorre naturalmente em muitas espécies, incluindo alguns vertebrados, como peixes, anfíbios, répteis e, raramente, aves. Embora esse processo ocorra sem fecundação, os indivíduos gerados apresentam variabilidade genética obtida a partir do genoma materno. Esse tipo de reprodução poderá originar animais de ambos os sexos, dependendo do sistema de determinação do sexo da espécie.

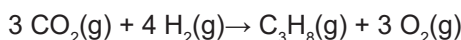
Disponível em: <https://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 14 maio 2025 (adaptado).

Para que filhotes de ambos os sexos sejam gerados por meio desse tipo de reprodução, a fêmea deve ser

- A** dizigótica.
- B** monozigótica.
- C** homozigótica.
- D** homogamética.
- E** heterogamética.

QUESTÃO 135

Na busca por fontes energéticas menos poluentes, um grupo de pesquisadores propôs a síntese de propano (C_3H_8) a partir da captura de dióxido de carbono (CO_2) da atmosfera, utilizando hidrogênio obtido por eletrólise da água com energia solar, conforme a seguinte equação química.



A intenção é produzir um combustível alternativo com baixa pegada de carbono, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis e mitigando o impacto ambiental. Para avaliar a viabilidade energética dessa proposta, os pesquisadores consideraram os seguintes dados de variação de entalpia (ΔH) em condições padrão:

Equação química	Variação de entalpia (ΔH)
$\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-285,0 kJ
$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{CO}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-2 220,0 kJ

Qual é a variação de entalpia para a síntese de propano proposta pelos pesquisadores?

- A** -3 360 kJ
- B** -2 220 kJ
- C** -1 080 kJ
- D** +1 080 kJ
- E** +3 360 kJ

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

As vendas *on-line* cresceram 9,5% no Rio Grande do Norte em 2024, em comparação com 2023. Com isso, o *e-commerce* alcançou um faturamento de R\$ 2,3 bilhões no estado no ano passado. Os dados são da Federação do Comércio e Serviços (Fecomércio) do estado.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 10 abr. 2025 (adaptado).

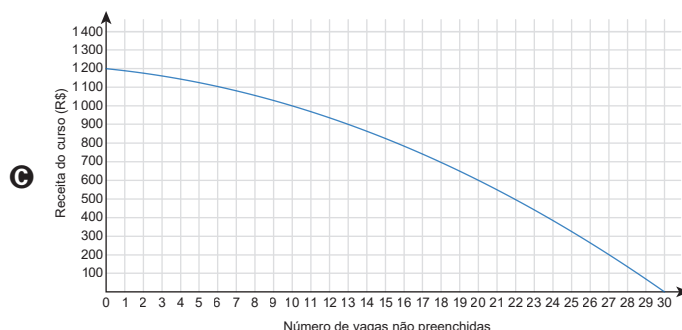
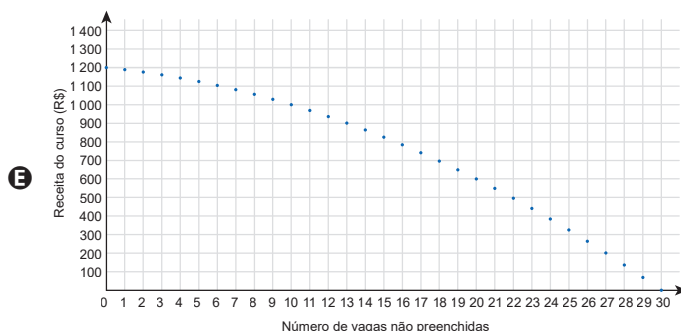
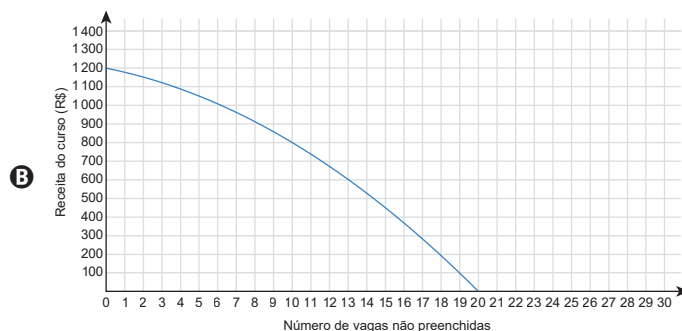
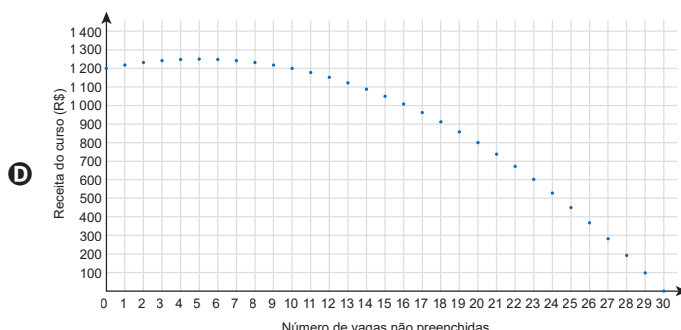
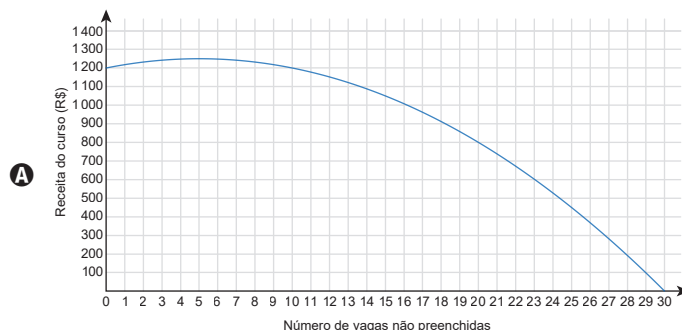
A representação numérica, em real, desse faturamento é

- A 23 000 000 000.
- B 2 300 000 000.
- C 230 000 000.
- D 23 000 000.
- E 2 300 000.

QUESTÃO 137

Uma criadora de conteúdo lançou um curso *on-line* com 30 vagas sobre *marketing* digital. O valor inicial cobrado por participante é de R\$ 40,00. No entanto, para garantir o compartilhamento do curso e a sua realização mesmo com poucos inscritos, as condições de participação estabelecem que os participantes paguem R\$ 2,00 a mais por cada vaga não preenchida.

O gráfico que melhor relaciona a receita desse curso ao número de vagas não preenchidas é



QUESTÃO 138

A gestão de uma escola pretende instalar painéis solares em uma área de 60 m^2 para converter energia solar em elétrica e suprir parte da demanda de eletricidade da instituição. Para a realização do projeto, foram apresentados cinco tipos de painéis, cada um com uma área superficial e eficiência diária específicas.

- **Tipo I:** Área superficial de $3,6 \text{ m}^2$, com eficiência diária de $1,5 \text{ kWh/m}^2$;
- **Tipo II:** Área superficial de $3,0 \text{ m}^2$, com eficiência diária de $1,8 \text{ kWh/m}^2$;
- **Tipo III:** Área superficial de $2,4 \text{ m}^2$, com eficiência diária de $1,7 \text{ kWh/m}^2$;
- **Tipo IV:** Área superficial de $4,5 \text{ m}^2$, com eficiência diária de $1,3 \text{ kWh/m}^2$;
- **Tipo V:** Área superficial de $3,3 \text{ m}^2$, com eficiência diária de $1,8 \text{ kWh/m}^2$.

A gestão da escola irá escolher o tipo de painel que gera a maior quantidade de energia elétrica por dia, considerando a área disponível para a instalação.

O tipo de painel que será escolhido é o

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

QUESTÃO 139

Uma fábrica especializada em embalagens recebeu a solicitação de um cliente para desenvolver um novo *design* de cápsulas de café. O modelo proposto apresentava um formato que se diferencia da forma tradicional produzida pela empresa.

Na análise de viabilidade, o setor de desenvolvimento propôs um reposicionamento do modelo atual. A sugestão foi realizar um corte horizontal, paralelo à base, exatamente na metade da altura da cápsula tradicional, que tem formato cônico (Figura 1). Dessa modificação, resultaria uma nova peça com o formato de tronco de cone (Figura 2).

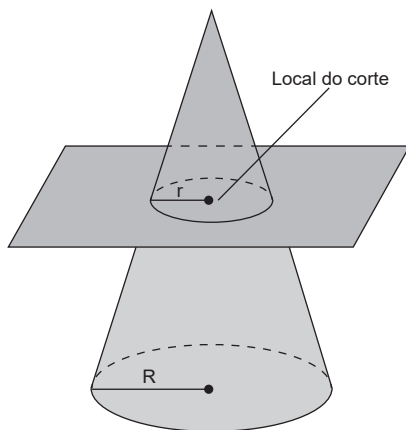


Figura 1

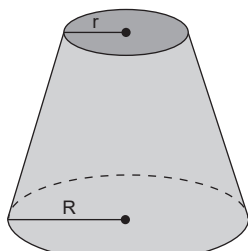
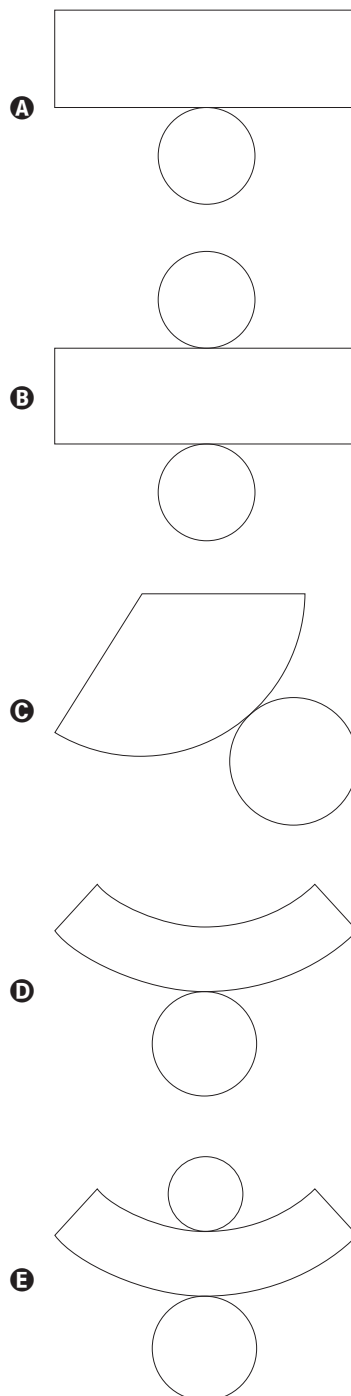


Figura 2

Para permitir o fechamento da cápsula, foi necessário incluir uma tampa com formato idêntico ao da superfície gerada pelo corte, de modo que essa parte superior fosse recoberta por uma face circular com as mesmas dimensões.

Com o projeto aprovado, o próximo passo é a planificação da superfície da cápsula, a fim de possibilitar a confecção dos moldes de produção.

A planificação que representa o novo modelo da cápsula é



QUESTÃO 140

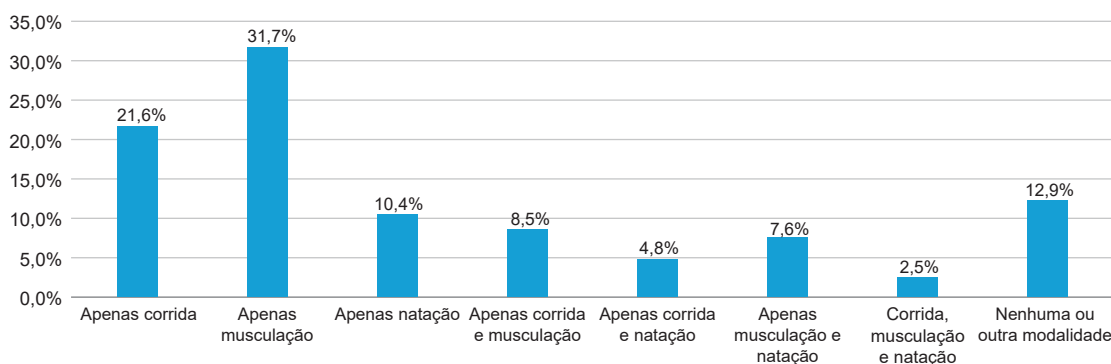
Um cursinho disponibiliza apostilas para seus alunos e contrata os serviços de uma gráfica para a preparação desses materiais. A gráfica cobra R\$ 7,00 pela encadernação de cada apostila e, ainda, uma taxa de R\$ 0,50 por página impressa, independentemente de ela ser colorida ou em preto e branco. Na última remessa pedida pelo cursinho, a gráfica preparou 200 exemplares de certa apostila.

A expressão que fornece o valor total (V) pago nessa remessa pelo cursinho em função do número (n) de páginas da apostila é

- A $V(n) = 7 + 0,5n$
- B $V(n) = 200 + 0,5n$
- C $V(n) = 200 + 100n$
- D $V(n) = 1400 + 0,5n$
- E $V(n) = 1400 + 100n$

QUESTÃO 141

Um instituto que estuda os efeitos da atividade física sobre o corpo humano realizou uma pesquisa com 2 000 pessoas acerca das atividades realizadas por elas. A pesquisa considerava as modalidades musculação, natação e corrida de forma principal e mostrou que apenas 2,5% dos entrevistados praticam essas três modalidades simultaneamente. O gráfico a seguir apresenta os resultados da pesquisa.



Com base nos resultados dessa pesquisa, quantos entrevistados praticam musculação?

- A 262
- B 634
- C 956
- D 1006
- E 1742

QUESTÃO 142

Uma empresa está avaliando a adoção de um novo programa de capacitação para seus vendedores, com o objetivo de tornar o desempenho mais regular. Atualmente, os vendedores da empresa apresentam uma média mensal de vendas de R\$ 7 000,00, com desvio padrão de R\$ 1 050,00.

Um grupo de funcionários participou de um projeto-piloto e apresentou desvio padrão das vendas de R\$ 960,00. A média, no entanto, ainda não foi calculada.

Para decidir se implementará o novo programa, a empresa utilizará o coeficiente de variação – medida de dispersão relativa obtida dividindo-se o desvio padrão pela média. Esse coeficiente permite comparar a regularidade dos resultados, independentemente dos valores absolutos. O programa será adotado apenas se o coeficiente de variação do grupo que participou do projeto-piloto for menor que o da equipe atual.

Para que essa condição seja atendida, a média de vendas mensais do grupo que participou do projeto-piloto deve ser superior a, pelo menos,

- A R\$ 5 950,00.
- B R\$ 6 400,00.
- C R\$ 6 910,00.
- D R\$ 7 960,00.
- E R\$ 8 050,00.

QUESTÃO 143

Uma pessoa decidiu comprar um *cooktop* por indução para sua residência e, para isso, realizou uma pesquisa de preços em duas lojas que ofereciam o mesmo modelo e a mesma marca do produto desejado.

Na loja 1, o *cooktop* custava R\$ 1 989,00. O vendedor ofereceu um desconto de 10% por se tratar do mês do consumidor e, caso o pagamento fosse realizado à vista via Pix, concederia um desconto adicional de 5%, aplicado sobre o valor já com desconto.

Já na loja 2, o valor inicial do produto era de R\$ 2 252,00. Ao ser informado da condição oferecida pela loja concorrente, o gerente dessa loja manteve esse valor, mas ofereceu um desconto de 13% pelo mês do consumidor, seguido de mais 3% para pagamento à vista via Pix.

Sabe-se que a pessoa pagará via Pix e optará pela loja com menor preço final.

Ao comprar o *cooktop* nessa loja, essa pessoa economizará, em relação à outra,

- A** R\$ 224,86.
- B** R\$ 221,94.
- C** R\$ 201,03.
- D** R\$ 199,86.
- E** R\$ 137,25.

QUESTÃO 144

Em uma fábrica de bebidas, cinco máquinas são responsáveis por envasar garrafas de vidro. Cada máquina opera de forma contínua ao longo do dia, mas pode apresentar falhas que resultam na quebra de algumas garrafas durante o processo.

O desempenho de cada máquina é avaliado pela razão entre o número de garrafas que não quebraram (intactas) e o total de garrafas envasadas.

Os dados registrados em um dia de operação estão apresentados no quadro a seguir.

Máquina	Número de garrafas quebradas	Total de garrafas envasadas
I	1 080	7 200
II	480	4 800
III	1 200	6 000
IV	720	3 000
V	300	2 400

Considere que, quanto mais próximo de 1 for o valor do desempenho, melhor será a eficiência da máquina, pois isso indica que uma maior proporção de garrafas foi envasada sem quebra.

Com base nesses dados, qual máquina apresentou o melhor desempenho no período considerado?

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

QUESTÃO 145

Com o objetivo de monitorar atividades sísmicas de baixa magnitude em regiões urbanas, um centro de estudos geofísicos implantou sensores que registram a amplitude e a frequência dos abalos ao longo do tempo.

Durante certo período de observação, foram registrados cinco abalos sísmicos distintos, cujos dados de amplitude e frequência estão apresentados no quadro a seguir.

Abalo sísmico	Amplitude (μm)	Frequência (Hz)
1	40	1,0
2	100	0,2
3	60	1,0
4	40	0,5
5	30	1,0

Sabe-se que a magnitude M de um abalo sísmico é calculada por meio da expressão simplificada $M = \log(A \cdot f) + 3,3$, em que A representa a amplitude do abalo, em micrômetro (μm), e f indica a frequência, em hertz (Hz).

Utilize 0,30 e 0,48 como aproximações para $\log 2$ e $\log 3$, respectivamente.

O abalo sísmico que apresentou a maior magnitude durante esse período foi o

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

QUESTÃO 146

A maquete de um novo *shopping* que será inaugurado em certa região foi exibida em uma feira de soluções para *shoppings centers*. Nessa maquete, o reservatório subterrâneo do empreendimento tem capacidade para 2,5 litros de água. O reservatório em tamanho real terá capacidade para 160 000 litros de água.

A escala linear utilizada para produzir essa maquete é de

- A** 1 : 40
- B** 1 : 80
- C** 1 : 64 000
- D** 1 : 160 000
- E** 1 : 400 000

QUESTÃO 147

Para atender à demanda de um grande evento, duas equipes ficaram responsáveis por preparar a mesma quantidade de refeições: 720 unidades cada uma.

A equipe A é composta por oito *chefs* de cozinha, e cada um deles produz 20 refeições por hora. A equipe B, por sua vez, possui 25% a menos de profissionais em relação à equipe A. No entanto, devido a um treinamento específico, cada *chef* da equipe B prepara 20% a mais de refeições por hora do que um *chef* da equipe A.

Com base nessas informações, o tempo que a equipe A leva para concluir a tarefa, em relação ao tempo da equipe B, é

- A 10% menor.
- B 17% menor.
- C 25% menor.
- D 11% maior.
- E 20% maior.

QUESTÃO 148

Para uma exposição, cada peça do acervo recebeu um identificador próprio para controle e organização. Esse identificador é formado por quatro letras maiúsculas diferentes, selecionadas entre as 26 letras do alfabeto latino, seguidas por quatro algarismos distintos, escolhidos entre os 10 disponíveis no sistema decimal.

A figura a seguir apresenta um exemplo de identificador utilizado.

TARD1089

O número de identificadores distintos que podem ser formados seguindo essa configuração é dado por

- A $\frac{26!}{22!} \cdot \frac{10!}{6!}$
- B $\frac{26!}{22!} + \frac{10!}{6!}$
- C $\frac{26!}{4!22!} \cdot \frac{10!}{4!6!}$
- D $\frac{26!}{4!22!} + \frac{10!}{4!6!}$
- E $\frac{26!}{4!22!} \cdot \frac{10!}{4!6!} \cdot 2!$

QUESTÃO 149

Na praça principal de uma cidade, foi instalado um painel interativo que informa as horas e as condições climáticas da região, com uma iluminação dinâmica, proporcionando um efeito visual atrativo. O sistema de iluminação opera em um ciclo fixo de cores. A sequência de cores exibida pelo painel segue o padrão apresentado no quadro a seguir e inicia diariamente às 00h01min com a primeira cor.

Tempo (min)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cor	Verde	Amarelo	Azul	Laranja	Branco	Verde	Amarelo	Laranja	Branco

Ao ser concluída, essa sequência é repetida continuamente pelo painel ao longo do dia.

Às 02h37min, a cor exibida pelo painel é a

- A verde.
- B amarela.
- C azul.
- D laranja.
- E branca.

QUESTÃO 150

Tanques esféricos de parede dupla são amplamente utilizados para armazenar gases criogênicos por oferecerem maior controle da temperatura interna. Esse tipo de estrutura comporta duas esferas concêntricas: a interna, que armazena o produto, e a externa, que constitui a proteção térmica.

Em um desses tanques, o raio da esfera externa é de 8 decímetros e a camada entre a esfera interna de armazenamento e a esfera externa de proteção tem 1 decímetro de espessura.

Desconsidere a espessura das paredes das esferas e utilize 3 como aproximação para π .

Nessas condições, o volume máximo de armazenamento desse tanque é, em decímetro cúbico, de

- A** 192.
- B** 588.
- C** 1372.
- D** 2048.
- E** 2916.

QUESTÃO 151

Uma escola promove anualmente uma feira de ciências. Para a feira deste ano, foram inscritos alguns projetos. Cada projeto é avaliado por uma banca composta de quatro professores, sendo um de cada disciplina das áreas de Matemática e Ciências da Natureza. Cada professor da banca avalia os projetos de forma independente e com igual chance de aprovação e reprovação. Um projeto é aprovado se receber pelo menos um selo de aprovação da banca, ou seja, se for aprovado por ao menos um professor.

Sabendo-se que um projeto foi aprovado, a probabilidade de ele ter recebido pelo menos três selos de aprovação é

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

QUESTÃO 152

Uma transportadora utiliza caminhões-baú de dimensões internas iguais a 6,0 m de comprimento (c), 2,4 m de largura (l) e 2,4 m de altura (h) para realizar os fretes e as mudanças. A empresa também disponibiliza cinco modelos de caixa, todas em formato de paralelepípedo reto-retângulo, para o empacotamento dos itens transportados. A seguir, estão apresentadas as dimensões, em metro, desses cinco modelos.

- **Modelo I:** 1,0 (c) $\times$ 1,2 (l) $\times$ 1,0 (h);
- **Modelo II:** 1,5 (c) $\times$ 1,0 (l) $\times$ 1,2 (h);
- **Modelo III:** 2,0 (c) $\times$ 0,8 (l) $\times$ 0,8 (h);
- **Modelo IV:** 2,4 (c) $\times$ 0,6 (l) $\times$ 1,0 (h);
- **Modelo V:** 1,0 (c) $\times$ 1,2 (l) $\times$ 1,2 (h).

Uma pessoa contratou essa transportadora para realizar sua mudança e escolheu o modelo de caixa com a maior capacidade de armazenamento e que permite preencher todo o espaço interno dos caminhões-baú utilizados.

O modelo escolhido por essa pessoa foi o

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

QUESTÃO 153

Uma distribuidora possui um centro de armazenamento com capacidade para 2400 unidades de produtos. Para realizar o reabastecimento das lojas, todo o estoque precisa ser movimentado. Atualmente, esse trabalho é realizado por três funcionários, todos com a mesma capacidade produtiva, que conseguem movimentar, juntos, o equivalente a 80% da capacidade total desse centro em um dia.

Com a ampliação da rede dessa distribuidora, será inaugurado um novo centro de armazenamento, com capacidade para 6400 unidades. Serão contratados novos funcionários para esse novo centro. A meta é que, quando o estoque estiver cheio, 90% dele seja movimentado em um único dia.

Considere que os novos funcionários apresentarão a mesma produtividade dos atuais.

Nesse contexto, quantos novos funcionários deverão ser contratados, no mínimo, para atingir essa meta?

- A** 6
- B** 7
- C** 8
- D** 9
- E** 10

QUESTÃO 154

Para compreender melhor os hábitos de leitura de seu público, um centro de leitura realizou uma pesquisa com os frequentadores do local. O levantamento coletou informações sobre a quantidade de livros lidos por esses frequentadores durante o último mês. Os resultados estão organizados no quadro a seguir.

Quantidade de livros lidos	Quantidade de leitores
1	6
2	4
3	5
4	8
5	2

Considere que cada leitor foi contabilizado apenas uma vez e que todos os livros lidos eram diferentes entre si.

Com base nessas informações, a quantidade total de livros lidos pelos participantes da pesquisa no último mês foi igual a

- A 79.
- B 71.
- C 40.
- D 25.
- E 15.

QUESTÃO 155

Com o crescimento da demanda por soluções de armazenamento digital, uma empresa passou a disponibilizar um plano gratuito com espaço limitado, voltado para pequenos negócios e estudantes. Após uma campanha de divulgação, a equipe de tecnologia da empresa iniciou o monitoramento do número de usuários ativos nesse plano.

No início do mês de janeiro, foram registrados 2000 usuários ativos. Esse número dobrou em fevereiro, chegando a 4000 no início desse mês, e continuou dobrando a cada mês subsequente.

Para garantir a qualidade do serviço oferecido, foi definido que, ao atingir a marca de 128000 usuários ativos, a plataforma precisará começar uma ação de expansão da infraestrutura.

De acordo com essa tendência de crescimento, em qual mês essa ação deverá ser iniciada?

- A Maio.
- B Junho.
- C Julho.
- D Agosto.
- E Setembro.

QUESTÃO 156

Uma associação de moradores arrecada R\$ 12 000,00 por mês com contribuições mensais igualmente pagas por todos os seus associados. Esse valor é utilizado integralmente na manutenção da infraestrutura do bairro.

Após uma análise orçamentária, verificou-se que, para o próximo ano, a contribuição total mensal deve ser aumentada em 20%, devido a despesas adicionais de infraestrutura. Com o objetivo de equilibrar o orçamento, a associação decidiu manter o valor atual da contribuição para os moradores de casas térreas e reajustar apenas o valor pago pelos moradores de casas com mais de um pavimento, os quais representam $\frac{1}{3}$ do total de associados.

Sabe-se que o número de contribuintes permanece o mesmo e que o valor reajustado da contribuição será igual para todos os associados que possuem sobrados.

Para que a arrecadação passe a cobrir os novos custos, o aumento percentual mínimo que deve ser aplicado à contribuição mensal dos moradores de sobrados é de, aproximadamente,

- A 40%.
- B 50%.
- C 60%.
- D 65%.
- E 75%.

QUESTÃO 157

Sete equipes inscreveram seus projetos em uma competição de robótica, na qual são avaliados dois critérios: eficiência e criatividade, cada um valendo de 0 a 5 pontos. A nota final de cada equipe dessa competição corresponde à soma das notas obtidas nos dois critérios avaliados. O quadro a seguir apresenta as notas recebidas por cada equipe em cada um dos dois critérios.

Equipe	Eficiência	Criatividade
I	4,5	4,0
II	3,0	2,0
III	4,5	3,0
IV	5,0	4,0
V	3,0	3,0
VI	4,5	2,0
VII	4,0	4,5

A mediana das notas finais dessas equipes é igual a

- A 4,5.
- B 5,0.
- C 7,5.
- D 8,5.
- E 9,0.

QUESTÃO 158

Uma indústria de produtos de limpeza comercializa sabão líquido em embalagens cilíndricas, completamente cheias, de raio da base igual a 12 cm e altura igual a 18 cm. Esse produto será submetido a uma redução, estratégia que reduz a quantidade de produto mantendo o preço. Para isso, o volume de sabão líquido por embalagem será reduzido em 20%. Para continuar completamente cheia, a embalagem terá o raio da base reduzido, mantendo a altura e o formato.

Considere 0,9 como aproximação para $\sqrt{0,8}$.

Nessas condições, o novo raio da base das embalagens será, em centímetro, cerca de

- A 6,0.
- B 8,0.
- C 8,4.
- D 9,6.
- E 10,8.

QUESTÃO 159

Para analisar o processo de resfriamento de determinado material metálico, pesquisadores aqueceram uma barra até certa temperatura e, após intervalos regulares de tempo, mediram e registraram a nova temperatura dela. Os dados mostraram que a temperatura da barra diminuía pela metade a cada 20 minutos. Ao final de 1 hora, foi medida e registrada a temperatura de 5 °C para a barra.

Suponha que essa relação de decaimento exponencial se manteve durante todo o experimento.

Com base nesses dados, a temperatura à qual a barra foi aquecida, em grau Celsius, era de

- A 12.
- B 20.
- C 40.
- D 100.
- E 125.

QUESTÃO 160

Uma empresa de energia elétrica está projetando a instalação de uma nova linha de transmissão interligando duas torres: A e B. O projeto inicial (Figura 1) previa que as torres fossem interligadas por um único cabo, com extensão de 130 metros. No entanto, ao perceber que essa distância excede o limite de segurança recomendado para o tipo de cabo utilizado, a equipe técnica propôs a instalação da torre C (Figura 2), de modo a possibilitar que a linha de transmissão fosse dividida em dois trechos menores: $\overline{AC}$ e $\overline{BC}$.

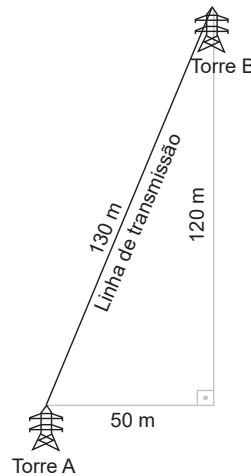


Figura 1

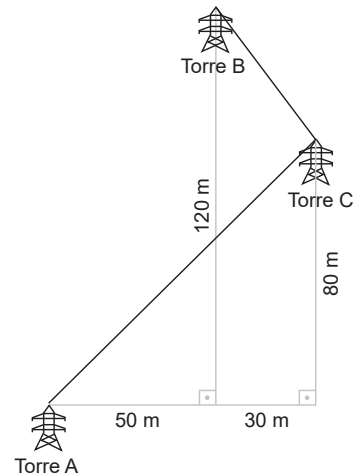


Figura 2

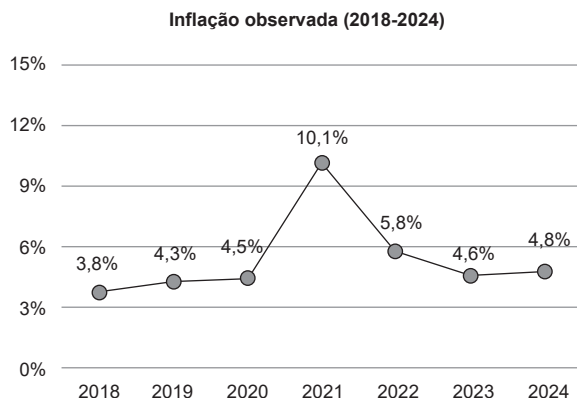
Considere 1,4 como aproximação para $\sqrt{2}$.

Com a proposta da equipe técnica, em quantos metros aumentou a necessidade de cabo para a instalação dessa nova linha de transmissão?

- A 22
- B 32
- C 42
- D 48
- E 66

QUESTÃO 161

Inflação é o nome dado ao aumento dos preços de produtos e serviços. Ela é calculada pelos índices de preços, comumente chamados de índices de inflação. O gráfico a seguir apresenta os dados da inflação observada no Brasil no período de 2018 a 2024.



Disponível em: <https://ibge.gov.br>. Acesso em: 2 maio 2025 (adaptado).

Considere que, para 2025 e 2026, espera-se que as inflações sejam equivalentes à de 2022 e à de 2020, nessa ordem, e que, para os próximos anos, a expectativa é que a variação absoluta esperada de 2024 a 2026 se mantenha a cada ano.

Com isso, espera-se que a inflação de 2028 seja igual a

- A 1,9%.
- B 3,2%.
- C 3,9%.
- D 4,2%.
- E 6,5%.

QUESTÃO 162

Durante uma feira de agricultura urbana promovida por uma organização voltada à segurança alimentar, dois estandes comercializavam *kits* de mudas próprias para cultivo doméstico. Cada *kit* era composto por mudas de alface e de rúcula, com quantidades e preços previamente definidos.

Em um dos estandes, cada *kit* continha 4 mudas de alface e 6 de rúcula, sendo vendido por R\$ 26,00. No outro estande, cada *kit* continha 6 mudas de alface e 4 de rúcula, com valor de R\$ 25,00.

Sabe-se que, em relação ao primeiro estande, o segundo praticava preços R\$ 0,50 mais caro para mudas de alface e R\$ 0,50 mais barato para mudas de rúcula.

Qual é o preço de uma muda de rúcula vendida no segundo estande?

- A R\$ 1,50
- B R\$ 2,00
- C R\$ 2,50
- D R\$ 3,00
- E R\$ 3,50

QUESTÃO 163

Em uma pesquisa científica, um pesquisador definiu uma nova grandeza para avaliar uma característica específica de um corpo. Essa grandeza leva em conta os três seguintes fatores:

- A força gravitacional (F) exercida pelo corpo sobre uma balança sensível (em $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$);
- O tempo (t) de queda dele em um experimento controlado (em s);
- A área (S) de contato do corpo com determinado fluido em que ele esteja totalmente mergulhado (em m^2).

Segundo a definição do pesquisador, a nova grandeza é diretamente proporcional tanto à força gravitacional exercida pelo corpo sobre uma balança sensível quanto ao quadrado do tempo de queda dele em um experimento controlado e é inversamente proporcional ao quadrado da área de contato do corpo com determinado fluido em que ele esteja totalmente mergulhado.

Assim sendo, a unidade de medida adequada à nova grandeza definida pelo pesquisador é

- A $\frac{\text{kg}}{\text{m}}$
- B $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- C $\text{kg} \cdot \text{m}^5$
- D $\frac{\text{kg}}{\text{s}^4 \cdot \text{m}^3}$
- E $\frac{\text{kg}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{m}^2}$

QUESTÃO 164

Uma indústria de componentes mecânicos está implantando um novo sistema de produção e, para isso, decidiu testar cinco métodos distintos de fabricação de peças. Cada método foi operado garantindo condições controladas e equitativas de avaliação.

Durante esse período de testes, a produção foi monitorada ao longo de três semanas consecutivas, sendo registrada a quantidade de peças fabricadas por cada método em cada semana, conforme apresentado no quadro a seguir.

Método	Quantidade de peças produzidas		
	Semana 1	Semana 2	Semana 3
1	84	103	86
2	85	83	90
3	102	85	80
4	87	85	101
5	85	96	95

O objetivo é identificar o método com maior média de produção semanal e utilizá-lo na implementação da produção em escala industrial. Considere que a produtividade individual dos colaboradores não interfere nos resultados, de modo que as diferenças nas quantidades produzidas refletem exclusivamente o desempenho dos métodos testados.

Com base nessas informações, qual método de produção deve ser escolhido para dar início à produção em escala industrial?

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

QUESTÃO 165

Com o objetivo de melhorar a mobilidade urbana e reduzir o número de veículos particulares nas ruas, os gestores de uma prefeitura planejam implementar um programa de subsídio à tarifa de transporte público.

Para que essa política seja considerada efetiva, especialistas da área estabeleceram como critério um aumento de pelo menos 25% no número de usuários do transporte público em relação à média atual, que é de 80 mil usuários por dia.

Estudos realizados indicaram que, com a aplicação do subsídio, o número diário de usuários tende a aumentar em 500 pessoas a cada R\$ 1 000,00 investidos mensalmente nesse programa.

Diante desse cenário, qual deve ser o valor mínimo, em milhares de reais, a ser investido mensalmente para que essa política seja considerada efetiva?

- A 40
- B 50
- C 120
- D 160
- E 200

QUESTÃO 166

Um *designer* de interiores decidiu criar uma peça decorativa com o formato de um dodecaedro truncado (Figura 1). Essa forma é obtida de um dodecaedro regular (Figura 2) a partir da remoção de seus vértices por meio de cortes que tocam as arestas à mesma distância do vértice cortado.

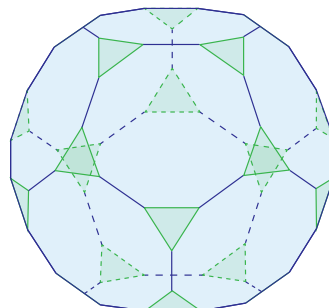


Figura 1

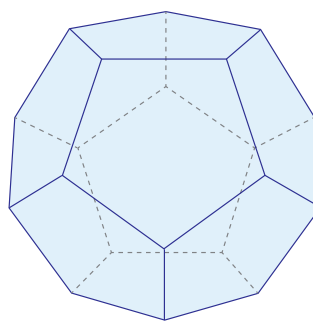


Figura 2

Ao observar o objeto pronto, o *designer* percebeu que os cortes geraram novas figuras planas e transformaram também as faces originais do sólido.

Para cobrir toda a superfície externa da peça com tecido de linho, uma artesã foi contratada e precisará cortar o tecido nas quantidades e nos formatos exatos de cada tipo de face plana da estrutura.

Desse modo, quais quantidades de cada tipo de face a artesã precisará cortar para cobrir a peça decorativa?

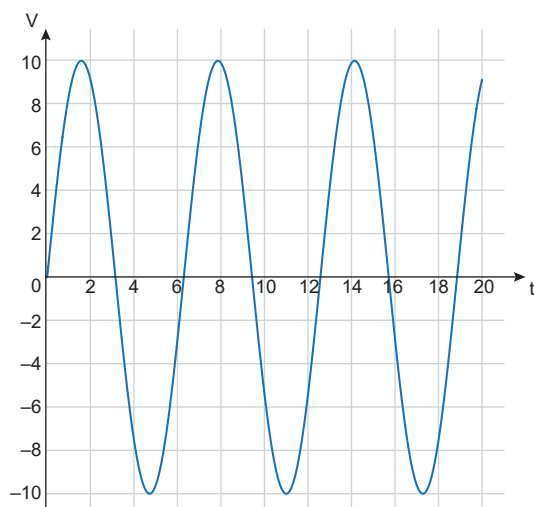
- A 12 triângulos e 12 decágonos.
- B 12 hexágonos e 20 pentágonos.
- C 12 hexágonos e 20 decágonos.
- D 20 triângulos e 12 pentágonos.
- E 20 triângulos e 12 decágonos.

QUESTÃO 167

Nas usinas, a energia elétrica é gerada em forma de corrente alternada, caracterizada por uma variação periódica de intensidade e direção ao longo do tempo, em função da oscilação da tensão elétrica.

Esse mesmo comportamento está presente na energia que chega às residências, embora com altíssima frequência, o que torna difícil sua observação direta. Para fins didáticos, um experimento reduziu essa frequência, mantendo as demais características do fenômeno, com o objetivo de facilitar a análise gráfica da tensão ao longo do tempo.

O gráfico a seguir representa a variação da tensão elétrica V , em volt, em função do tempo t , em segundo, ao longo dos 20 segundos de um experimento.



Sabe-se que essa variação pode ser modelada por funções trigonométricas, como o seno ou o cosseno, e que a função apresentada possui comportamento periódico com período igual a 2π .

Com base nessas informações, qual expressão melhor descreve a função representada por esse gráfico?

- A $V(t) = 10\text{sen}(t)$
- B $V(t) = 10\text{cos}(t)$
- C $V(t) = -10\text{sen}(t)$
- D $V(t) = -10\text{cos}(t)$
- E $V(t) = -10 + 10\text{sen}(t)$

QUESTÃO 168

Um arquiteto paisagista está desenvolvendo um projeto para a instalação de uma fonte no centro do jardim de uma escola. A bacia da fonte ocupará uma região circular de 3 metros de raio, a qual será contornada por uma borda decorativa composta de pedras. Essa borda terá a forma de uma coroa circular de 1 metro de largura.

As pedras decorativas são vendidas em sacos que cobrem, cada um, 2 m^2 de área. A escola dispõe de um orçamento que permite a compra de até 15 sacos de pedras iguais a esse.

Utilize 3 como valor aproximado para π e considere que não haverá desperdício de material na aplicação.

Nesse contexto, o orçamento disponibilizado pela escola para a compra dos sacos de pedras será

- A suficiente, pois a área destinada às pedras mede $9,75 \text{ m}^2$.
- B suficiente, pois a área destinada às pedras mede $21,00 \text{ m}^2$.
- C suficiente, pois a área destinada às pedras mede $27,00 \text{ m}^2$.
- D insuficiente, pois a área destinada às pedras mede $36,75 \text{ m}^2$.
- E insuficiente, pois a área destinada às pedras mede $48,00 \text{ m}^2$.

QUESTÃO 169

O técnico responsável pela manutenção de um sistema de monitoramento identificou que, em determinadas condições, há 20% de chance de uma câmera de vigilância falhar temporariamente, tornando-se incapaz de registrar imagens. Sabe-se que essas eventuais falhas ocorrem de forma independente em cada câmera do sistema.

Para garantir a segurança de uma determinada área, o técnico precisa instalar câmeras suficientes de modo a assegurar que a probabilidade de pelo menos uma câmera permanecer funcional, nessas condições, seja superior a 99%.

Considere $-0,7$ como aproximação para $\log 0,2$.

Com base nisso, o número mínimo de câmeras que devem ser instaladas nessa área é

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

QUESTÃO 170

Uma biblioteca pública tem buscado alternativas para atrair leitores digitais. Uma das iniciativas implementadas consistiu no lançamento de uma campanha de incentivo à utilização do acervo eletrônico. O objetivo da campanha é promover uma transição gradual no perfil de empréstimos, de modo que a quantidade de livros digitais emprestados passe a ser igual ou superior ao dobro da quantidade de livros físicos emprestados no mesmo mês.

Após o lançamento da campanha, foi realizado um estudo de monitoramento da adesão dos usuários ao novo formato. O quadro a seguir apresenta os dados registrados nos três primeiros meses de 2025.

Mês	Livros físicos emprestados	Livros digitais emprestados
Janeiro	350	70
Fevereiro	320	100
Março	290	130

Considerando que essa tendência de crescimento e redução se mantenha mês a mês, a meta proposta será alcançada em que mês de 2025?

- A Maio.
- B Junho.
- C Julho.
- D Agosto.
- E Setembro.

QUESTÃO 171

Uma empresa que produz asfalto e presta serviços de recapagem em vias públicas e privadas foi contratada para asfaltar as ruas de um condomínio fechado. Para realizar o trabalho, o gerente de obras designou uma equipe composta por 14 operários, com previsão de conclusão do serviço em 30 dias.

Contudo, a incorporadora responsável pela obra negociou um prazo reduzido em 20% em relação ao tempo inicialmente previsto, alegando atrasos no cronograma de visitação dos lotes destinados à venda. Para cumprir o novo prazo acordado, o gerente decidiu aumentar o número de operários na equipe, mantendo o ritmo de trabalho.

Considere que a quantidade total de trabalho permaneça a mesma e que a produtividade de cada operário não se altere.

Desse modo, o menor número de operários que devem ser adicionados à equipe para que o novo prazo seja cumprido é

- A 3.
- B 4.
- C 11.
- D 12.
- E 18.

QUESTÃO 172

Uma empresa de tecnologia permite ao cliente personalizar certo modelo de *notebook*, escolhendo o processador, a memória RAM e o sistema operacional a ser utilizado. A empresa possui à disposição 4 opções distintas de processadores, 3 de memórias RAM e 3 opções de sistemas operacionais, todos compatíveis entre si.

Para aumentar o número de formas de montagem de cada *notebook*, ela pretende comercializar o modelo personalizável em n cores diferentes, de modo a garantir que o cliente possa montar seu produto de mais de 500 maneiras distintas, considerando a escolha da cor e dos itens personalizáveis.

Nessas condições, o número mínimo de cores que a empresa deve disponibilizar é

- A 12.
- B 13.
- C 14.
- D 21.
- E 51.

QUESTÃO 173

O tratamento de piscinas com cloro é feito para manter a água limpa e segura para uso. A quantidade do produto a ser utilizada depende do volume de água na piscina, da concentração desejada de cloro livre na água – em parte por milhão (ppm) – e do teor de cloro ativo presente no produto.

Um funcionário responsável pela limpeza deve tratar uma piscina que contém 50 000 litros de água, visando alcançar uma concentração de 3 ppm de cloro livre. Para isso, ele usará um produto cujo teor de cloro ativo é de 65%.

Sabe-se que a água da piscina está sendo tratada pela primeira vez, ou seja, não há cloro residual nela. Considere, ainda, que todo o cloro ativo presente no produto se transforma em cloro livre na água e que 1 ppm equivale a 1 mg da substância por litro de água.

Nesse caso, a quantidade aproximada do produto que o funcionário deve diluir na piscina, em grama, é

- A 77.
- B 98.
- C 231.
- D 769.
- E 975.

QUESTÃO 174

Todos os anos algumas produções se destacam no Oscar ao serem indicadas para inúmeras categorias. Desde 1929, quando ocorreu a primeira cerimônia de premiação, alguns seletos filmes se tornaram os mais premiados da história do cinema. O quadro a seguir exhibe os cinco maiores premiados da história do Oscar.

Filme	Número de indicações	Número de estatuetas
<i>Ben-Hur</i> (1967)	12	11
<i>Titanic</i> (1997)	14	11
<i>Senhor dos Anéis: O Retorno do Rei</i> (2003)	11	11
<i>Amor, Sublime Amor</i> (1961)	11	10
<i>Gigi</i> (1958)	9	9

Disponível em: <https://cnnbrasil.com.br>. Acesso em: 29 abr. 2025 (adaptado).

A média do número de estatuetas recebidas por esses cinco filmes é de, aproximadamente,

- A 6,0.
- B 9,0.
- C 10,4.
- D 11,0.
- E 11,4.

QUESTÃO 175

Durante a revitalização de uma praça, foi projetada a instalação de duas estruturas arquitetônicas em formato de cone circular reto, ambas completamente preenchidas por concreto e com as bases fixadas ao solo. A primeira delas foi construída com altura e raio da base medindo, respectivamente, 4 m e 2 m.

Devido a pendências orçamentárias no projeto, a equipe responsável deseja reduzir os custos com os materiais utilizados para a construção da segunda estrutura, projetando-a de modo que o volume total de concreto usado para o preenchimento seja 20% menor que o usado na primeira construção, mas mantendo, para fins estéticos, a medida do primeiro raio.

Considere 3 como aproximação para π .

Para que as condições envolvidas na redução de custos sejam satisfeitas, a altura da segunda estrutura deve ser, em metro, igual a

- A 0,8.
- B 2,4.
- C 2,8.
- D 3,2.
- E 4,8.

QUESTÃO 176

Um investidor com perfil conservador aplicou R\$ 10 000,00 no Tesouro Direto, cuja rentabilidade é de 15% a.a. e segue o regime de juros compostos. Ele pretende manter o valor investido até que os juros acumulados atinjam, no mínimo, R\$ 30 000,00.

Utilize 0,3 como aproximação para $\log 2$ e 0,06 como aproximação para $\log 1,15$.

Nessas condições, o tempo mínimo necessário para o investidor alcançar essa meta de rendimento, em ano, é

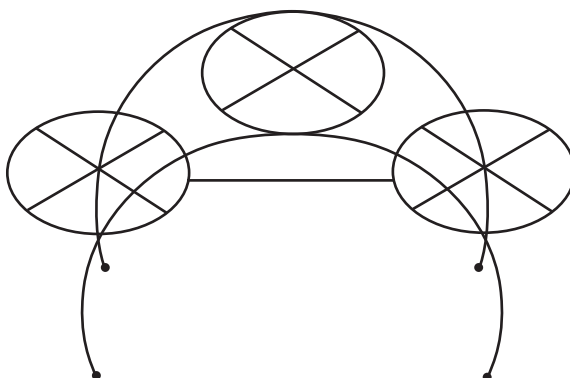
- A 5.
- B 8.
- C 10.
- D 14.
- E 20.

QUESTÃO 177

Uma pessoa deseja construir um modelo de suporte aramado para vasos, com capacidade para três plantas. A peça, metálica e vazada, apresenta o formato ilustrado na figura a seguir.

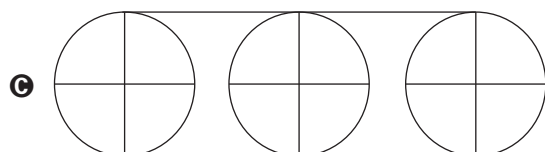
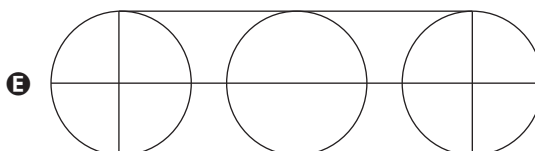
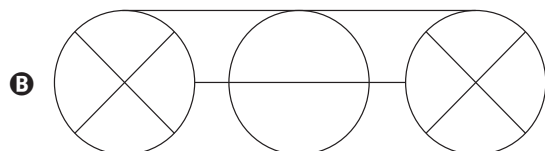
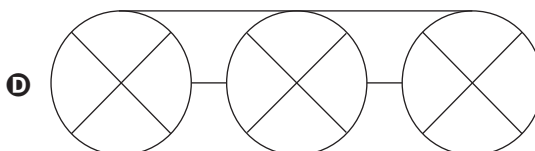
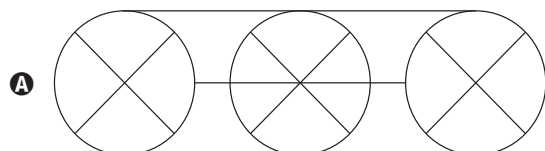


Para isso, ela esboçou um projeto. Com o objetivo de oferecer mais sustentação aos vasos de planta, decidiu inserir hastes metálicas dentro das regiões circulares, posicionando-as de modo que ficassem perpendiculares entre si, conforme apresentado na figura.



Com o suporte finalizado e com o formato igual ao esboçado, a pessoa observou a sombra gerada pela estrutura sobre o piso de seu apartamento, no exato momento em que os raios luminosos oriundos de uma lâmpada incidiam perpendicularmente à superfície. Nessa condição, a sombra da peça formava uma imagem nítida no chão.

A sombra da estrutura projetada no chão corresponde a



QUESTÃO 178

Cinco escolas participaram de uma olimpíada regional de Matemática promovida pela secretaria de educação da região. Após a correção das provas, a comissão organizadora divulgou a média e o desvio padrão das notas dos estudantes de cada escola. O quadro a seguir apresenta os dados fornecidos.

Escola	Média	Desvio padrão
X	74	8
Y	75	15
Z	75	12
W	74	5
T	75	10

A cada edição, essa olimpíada premia a escola cuja média das notas dos estudantes foi a maior. No entanto, como os valores das médias foram iguais para algumas escolas, a comissão optou por utilizar a regularidade nas notas dos estudantes como critério de desempate.

Desse modo, qual escola deverá ser premiada?

- A X
- B Y
- C Z
- D W
- E T

QUESTÃO 179

O plano básico de uma plataforma de cursos on-line custa R\$ 30,00 mensais e oferece ao usuário 60 videoaulas e 10 materiais extras para estudo. Com o objetivo de atrair mais matrículas, a plataforma pretende lançar um novo plano ao custo de R\$ 90,00 mensais, o qual disponibilizará 120 videoaulas a mais que o básico. Com essa novidade, será lançada também uma promoção, na qual os primeiros 100 assinantes do novo plano ganharão 18 videoaulas adicionais. O objetivo dessa promoção é garantir que, com as videoaulas adicionais da promoção, o novo plano mantenha a proporção entre videoaulas e materiais extras do plano básico.

Para atingir o objetivo, o número total de materiais extras disponibilizados no novo plano para os primeiros 100 assinantes deve ser

- A 20.
- B 23.
- C 30.
- D 33.
- E 51.

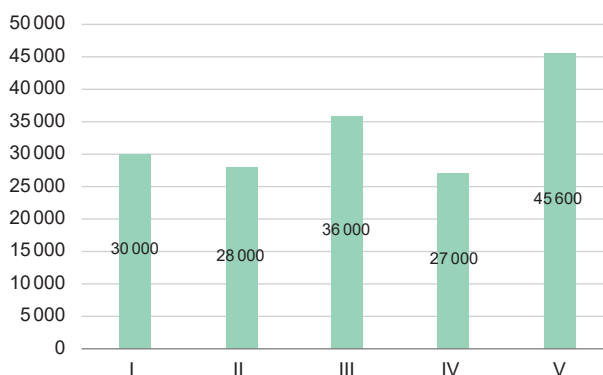
QUESTÃO 180

Uma rede de lojas que comercializa produtos de beleza possui cinco unidades. Em um dia de liquidação, os funcionários de cada loja realizaram ações de *marketing* para atrair consumidores e aumentar as vendas.

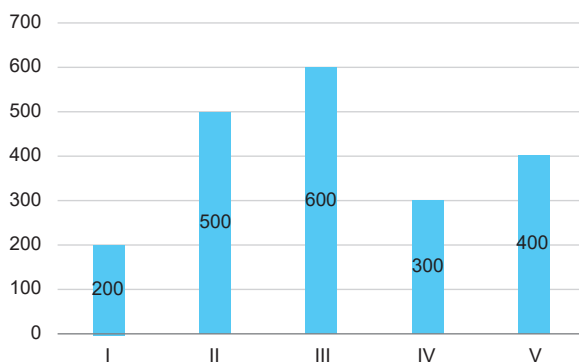
Como forma de reconhecimento, a administração da empresa decidiu premiar todos os funcionários da loja que apresentou o maior valor médio de vendas por cliente nesse dia.

Os gráficos a seguir mostram os resultados obtidos por loja no dia da liquidação: o primeiro apresenta o faturamento bruto e o segundo, o número de clientes que efetuaram compras em cada loja.

Faturamento bruto (em real)



Número de clientes atendidos



Considere que o valor médio de vendas por cliente, expresso em real, é calculado pela razão entre o faturamento bruto da loja e o número de clientes atendidos.

Com base nas informações dos gráficos, qual loja deverá ser premiada?

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



6º Simulado SAS **enem** 2025