

Exame Nacional do Ensino Médio

ENEM 2025

Prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Prova de Matemática e suas Tecnologias

2º dia

Caderno 11 – Laranja

Ledor

INEP

Ministério da Educação

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

A melhor vida não é a mais longa, mas a mais rica em boas ações

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, 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;
 - c) FOLHA DE RASCUNHO.
2. 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.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES, o CARTÃO-RESPOSTA e a FOLHA DE RASCUNHO.
8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos **30 minutos** que antecedem o término das provas.

OBSERVAÇÃO: Recomenda-se que você utilize a função "soletrar" do seu leitor de tela sempre que tiver dúvidas sobre a representação de palavras, siglas, fórmulas químicas e expressões matemáticas.

QUESTÃO 91

O monstro de gila, um lagarto encontrado em um deserto dos Estados Unidos, apresenta adaptações à falta de alimento nesse ambiente. Esse lagarto possui um hormônio que controla os níveis de açúcar em seu próprio sangue. Foi observado que esse hormônio também controla os níveis de açúcar no sangue de pessoas diabéticas.

Considerando que animais de um mesmo grupo taxonômico podem apresentar características adaptativas semelhantes em ambientes similares, onde seria mais provável encontrar lagartos com essas características no território brasileiro?

- a) Cerrado.
- b) Pampas.
- c) Caatinga.
- d) Restinga.
- e) Pantanal.

QUESTÃO 92

Existe um processo de purificação de água em que são removidos os sais dissolvidos. A água que passa por esse processo é muito utilizada em laboratórios de química, em indústrias (como solvente), em baterias de carros etc. Entretanto, esse tipo de água não é adequado para ingestão, pois pode causar problemas de saúde, como carência iônica e diarreia.

Essa água é chamada de

- a) dura.
- b) pesada.
- c) sanitária.
- d) destilada.
- e) oxigenada.

QUESTÃO 93

Por que os olhos ficam vermelhos em algumas fotografias?

Em fotos tiradas com câmeras fotográficas antigas, por vezes as pessoas aparecem com os olhos vermelhos. Isso ocorre porque a luz do flash da câmera incide diretamente no globo ocular, sendo refletida por uma região repleta de vasos sanguíneos.

Esse efeito é mais comum à noite ou em lugares pouco iluminados porque, com a pupila

- a) dilatada, chega mais luz à retina.
- b) retraída, chega mais luz vermelha à retina.
- c) retraída, chega mais luz vermelha aos bastonetes.
- d) retraída, chegam menos luzes azul e verde aos cones.
- e) dilatada, chegam menos luzes azul e verde aos bastonetes.

QUESTÃO 94

O sashimi (filé de peixe cru) de baiacu é uma iguaria muito apreciada no Japão. Entretanto, sua ingestão pode causar a morte por parada respiratória, pois esse peixe contém uma potente neurotoxina termoestável, a tetrodotoxina, que é produzida e armazenada nas gônadas e vísceras.

Que ação poderia evitar essa intoxicação?

- a) Criar os peixes em cativeiro.
- b) Realizar a pesca com redes.
- c) Consumir peixes cozidos ou fritos.
- d) Preparar o peixe em condições adequadas de higiene.
- e) Manusear o peixe sem provocar o rompimento dos órgãos internos.

QUESTÃO 95

A deficiência da enzima lipase ácida causa uma doença em que o portador apresenta células que não degradam colesterol esterificado nem triglicerídeos, resultando no depósito desses compostos em diversos órgãos, principalmente no fígado.

Essa doença resulta da insuficiência funcional de qual estrutura celular?

- a) Lisossomos.
- b) Ribossomos.
- c) Mitocôndrias.
- d) Peroxissomos.
- e) Retículo endoplasmático liso.

QUESTÃO 96

Um guia rápido para entender as mudanças climáticas

A quantidade de CO₂ na atmosfera da Terra aumentou em 50 por cento, e a temperatura está agora cerca de 1,2 grau Celsius mais quente em comparação ao século 19. O ritmo de aumento da temperatura precisa diminuir se quisermos evitar as piores consequências das mudanças climáticas. Cientistas afirmam que o aquecimento global precisa ser mantido em 1,5 grau Celsius até o ano 2100. No entanto, a menos que outras ações sejam tomadas, o planeta ainda pode aquecer mais de 2 graus Celsius até o final deste século. Na prática, os países precisam enfrentar as mudanças climáticas com ações mitigadoras, que reduzam tanto as emissões quanto os níveis de CO₂ na atmosfera.

Qual ação mitigadora auxilia na remoção desse gás presente na atmosfera, reduzindo seus níveis?

- a) Plantar mais árvores.
- b) Instalar mais usinas eólicas.
- c) Ampliar o uso de energia solar.
- d) Manter os combustíveis fósseis no solo.
- e) Produzir menos resíduos sólidos urbanos.

QUESTÃO 97

TEXTO 1

As mariposas (fragmento)

Adoniran Barbosa

As mariposa, quando chega o frio

Fica dando volta em volta da lâmpida pra se esquentá. [sic]

TEXTO 2

Por que as mariposas são tão atraídas por luzes fortes?

As mariposas se aproximam das lâmpadas atraídas pela luz, pois, sendo basicamente criaturas noturnas, estão adaptadas a seguir o brilho da lua, em um processo conhecido como orientação transversal. Assim, o que o sambista Adoniran Barbosa, no Texto 1, descreve não é a causa, mas sim uma das consequências possíveis dessa aproximação. De fato, o calor gerado pelas lâmpadas, sobretudo as incandescentes, pode aquecer as mariposas.

Nesse contexto, o processo de transferência de calor para as mariposas que independe da presença de fluidos é a

- a) reflexão.
- b) refração.
- c) irradiação.
- d) dispersão.
- e) convecção.

QUESTÃO 98

Os sapinhos-ponta-de-flecha constituem um grupo de espécies encontradas na América Central e do Sul. Seus venenos são obtidos por meio do consumo de algumas formigas e cupins que se alimentam de plantas que contêm esses venenos. Esses anfíbios são usados para envenenar as flechas das zarabatanas dos caçadores nativos. Quando capturados e criados em condições artificiais, ou quando nascidos em cativeiro, não são tóxicos.

A perda da capacidade de se obter a toxina nos nascidos em cativeiro é causada pela

- a) diferença de umidade entre os ambientes.
- b) ausência de alimentação natural.
- c) adaptação ao novo ambiente.
- d) mudança de comportamento.
- e) variabilidade genética.

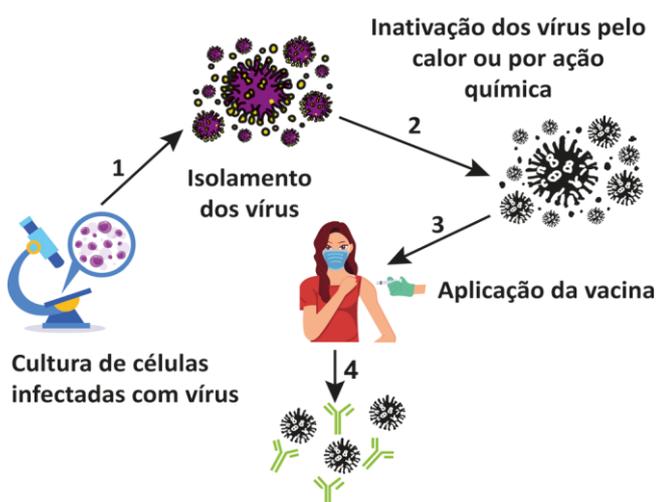
QUESTÃO 99

A produção de vacinas exige uma sequência de procedimentos, além do cumprimento estrito de verificações de segurança. No esquema, estão demonstradas as etapas básicas realizadas para a fabricação de uma vacina utilizando a tecnologia tradicional e o efeito dela no organismo.

Descrição do esquema: Esquema representando as etapas básicas para a fabricação de uma vacina e o efeito dela no organismo, a partir de uma cultura de células infectadas com vírus, observadas ao microscópio.

1. Isolamento dos vírus;
2. Inativação dos vírus pelo calor ou por ação química;
3. Aplicação da vacina no organismo humano;
4. Vírus inativos ligados a uma substância em formato de Y, com duas cadeias.

(Fim da descrição)



O antígeno utilizado na vacina causa um efeito protetor contra o vírus porque

- a) mata o vírus pela ligação.
- b) aglutina o vírus por associação.
- c) contém imunoglobulinas de defesa.
- d) induz a produção de proteínas neutralizadoras.
- e) mantém a quantidade de anticorpos preexistentes.

QUESTÃO 100

O capim-gordura e as invasões no Cerrado brasileiro

O bioma Cerrado é caracterizado por apresentar ampla e natural diversidade de espécies vegetais. Nos últimos tempos, o homem vem modificando esse cenário pela inserção de plantas exóticas nesse ambiente. Exemplo disso é o cultivo do capim-gordura, nativo do continente africano e utilizado nesse tipo de ecossistema como forma de pastagem. É importante ressaltar que essa espécie vegetal é capaz de se espalhar por grandes áreas, devido à sua agressividade e poder competitivo.

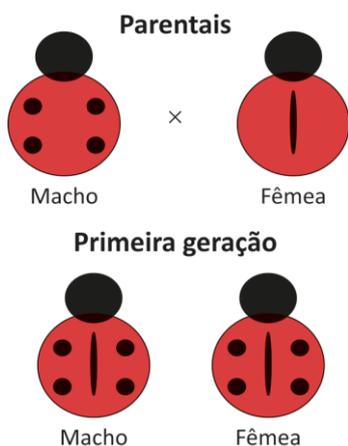
Em longo prazo, essa ação do homem pode gerar qual consequência?

- a) Diversificar nichos ecológicos.
- b) Assorear as nascentes do bioma.
- c) Dificultar a infiltração de água na terra.
- d) Diminuir as espécies nativas do bioma.
- e) Contribuir com a redução das queimadas.

QUESTÃO 101

A figura apresenta a herança genética de uma característica a partir do cruzamento de insetos de uma mesma espécie.

Descrição da figura: A figura apresenta dois pares de insetos. O primeiro par representa os parentais. O segundo, a primeira geração. Nos parentais, o macho apresenta padrão de quatro bolinhas no corpo, e a fêmea, padrão de um traço vertical. Na primeira geração, macho e fêmea apresentam padrão de quatro bolinhas mais traço vertical. (Fim da descrição)



Qual alternativa representa a proporção fenotípica da prole resultante do cruzamento entre indivíduos da primeira geração?

Descrição das alternativas: Em todas as alternativas, há quatro figuras com indivíduos machos e fêmeas. (Fim da descrição)

a) **Descrição da figura:** Quatro indivíduos com padrão de quatro bolinhas. (Fim da descrição)



b) **Descrição da figura:** Quatro indivíduos com padrão de um traço vertical. (Fim da descrição)



c) **Descrição da figura:** Quatro indivíduos com padrão de quatro bolinhas mais um traço vertical.
(Fim da descrição)



d) **Descrição da figura:** Dois indivíduos com padrão de quatro bolinhas e dois com padrão de um traço vertical. (Fim da descrição)



e) **Descrição da figura:** Um indivíduo com padrão de quatro bolinhas, um com padrão de um traço vertical e dois com padrão de quatro bolinhas mais um traço vertical. (Fim da descrição)



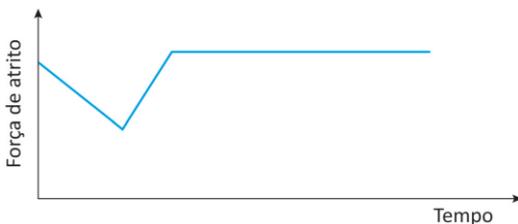
QUESTÃO 102

Para transportar uma caixa do primeiro para o segundo piso de uma construção, um trabalhador precisará arrastá-la sobre um plano inclinado. O trabalhador começa a arrastar a caixa no primeiro piso, exercendo sobre ela uma força de grande intensidade, paralela ao seu deslocamento. Na medida em que a caixa sobe o plano inclinado, ele decide reduzir a força sobre ela, arrastando-a lentamente até chegar ao segundo piso. Considere que a caixa permanece em movimento nos encontros dos pisos com o plano inclinado, e que a rugosidade entre as superfícies permanece a mesma durante todo o percurso.

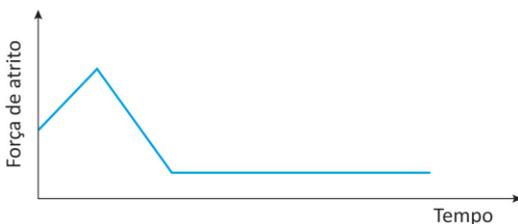
O comportamento da força de atrito entre a caixa e o chão no plano inclinado é representado em:

Descrição das alternativas: Gráficos com a força de atrito no eixo vertical e o tempo no eixo horizontal. (Fim da descrição)

a) **Descrição do gráfico:** A força de atrito inicia em um valor diferente de zero, diminui linearmente, aumenta linearmente e fica constante. (Fim da descrição)



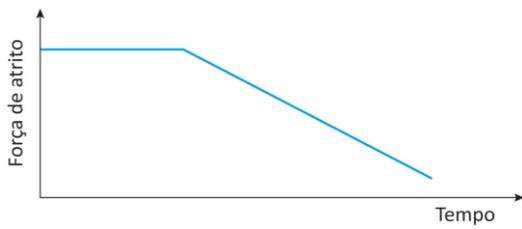
b) **Descrição do gráfico:** A força de atrito inicia em um valor diferente de zero, aumenta linearmente, diminui linearmente e fica constante. (Fim da descrição)



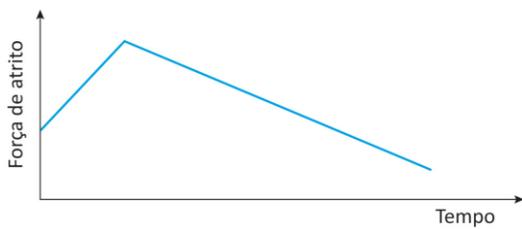
c) **Descrição do gráfico:** A força de atrito é constante em um valor diferente de zero. (Fim da descrição)



d) **Descrição do gráfico:** A força de atrito inicia em um valor constante diferente de zero e diminui linearmente a partir de um certo tempo. (Fim da descrição)



e) **Descrição do gráfico:** A força de atrito inicia em um valor diferente de zero, aumenta linearmente e diminui linearmente. (Fim da descrição)

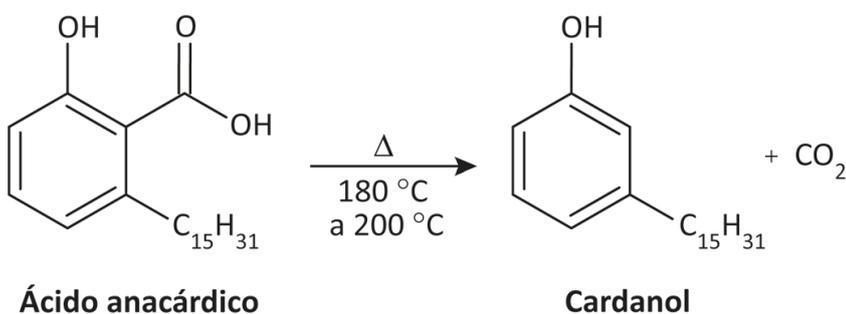


QUESTÃO 103

Óleo da castanha-de-caju

O fruto do cajueiro é um aquênio repleto de um líquido escuro, quase preto, cáustico e inflamável. Esse líquido da casca da castanha do caju (LCC) representa aproximadamente 25 por cento da massa da castanha e é um subproduto de agronegócio do caju. Quando submetido a altas temperaturas, o ácido anacárdico presente no LCC é convertido a cardanol, que recebe a denominação de LCC técnico, conforme o esquema:

Descrição do esquema: Esquema de reação química em que o ácido anacárdico é constituído por um anel aromático com três substituições. O carbono localizado na posição 1 do anel realiza ligação simples com outro carbono, que, por sua vez, realiza ligação dupla com o O e ligação simples com o grupo O H. O carbono localizado na posição 2 do anel realiza ligação simples com o grupo O H. O carbono localizado na posição 6 do anel realiza ligação simples com o grupo C₁₅H₃₁. Esse ácido, quando aquecido a uma temperatura de 180 a 200 graus Celsius, produz C O₂ e cardanol, que é constituído por um anel aromático com duas substituições. O carbono localizado na posição 1 do anel realiza ligação simples com o grupo O H. O carbono localizado na posição 3 do anel realiza ligação simples com o grupo C₁₅H₃₁. (Fim da descrição)



O LCC técnico é produzido por meio de uma reação orgânica do tipo

- a) hidrólise.
- b) fenilação.
- c) esterificação.
- d) hidrogenação.
- e) descarboxilação.

QUESTÃO 104

A química nuclear é uma importante ferramenta na produção de substâncias utilizadas na área da saúde humana. A radiação emitida pelo cobalto-60 é utilizada na medicina como ferramenta de diagnóstico e no tratamento do câncer. No entanto, esse radioisótopo tem um tempo de armazenamento limitado, pois seu tempo de meia-vida é de 5,3 anos. Considere um frasco com uma amostra contendo 2,00 miligramas de cobalto-60, armazenado durante um período de 26,5 anos.

A massa de cobalto-60, em miligrama, que restará ao final desse tempo é mais próxima de

- a) 2,00 miligramas.
- b) 1,00 miligrama.
- c) 0,40 miligrama.
- d) 0,13 miligrama.
- e) 0,06 miligrama.

QUESTÃO 105

O esquema apresenta as etapas do processo de biodigestão, uma forma de dar um destino sustentável a excrementos animais e restos de comida produzidos em áreas de criação de gado e porcos confinados.

Descrição da figura: Esquemática em etapas, a figura apresenta uma vaca e um porco, próximos do alimentador de um biodigestor. O alimentador está ligado por um tubo ao biodigestor, composto por um tanque vedado com uma saída de gases no topo, e outra saída, de sobras, na base.

Etapa 1: Excrementos animais e restos de alimentos são misturados com água no alimentador do biodigestor.

Etapa 2: Dentro do biodigestor, a ação das bactérias decompõe os resíduos, transformando-os em gás metano e adubo.

Do biodigestor partem as etapas 3 e 4.

Etapa 3: O gás metano pode ser encanado para alimentar um gerador ou aquecedor.

Etapa 4: As sobras servem como fertilizante.

(Fim da descrição)



Dar destino sustentável às sobras, conforme apresentado na etapa 4, ajuda a evitar a

- bioacumulação de toxinas em plantas.
- eutrofização dos corpos de água.
- destruição da camada de ozônio.
- ocorrência de inversão térmica.
- produção de chuva ácida.

QUESTÃO 106

Entendendo a biotecnologia

Golden Rice, ou arroz dourado, é uma variedade de arroz enriquecida em betacaroteno, precursor da vitamina A. Foi desenvolvida para ajudar a combater a doença decorrente da deficiência dessa vitamina. Para a obtenção dessa variedade de arroz, foram utilizados métodos de engenharia genética.

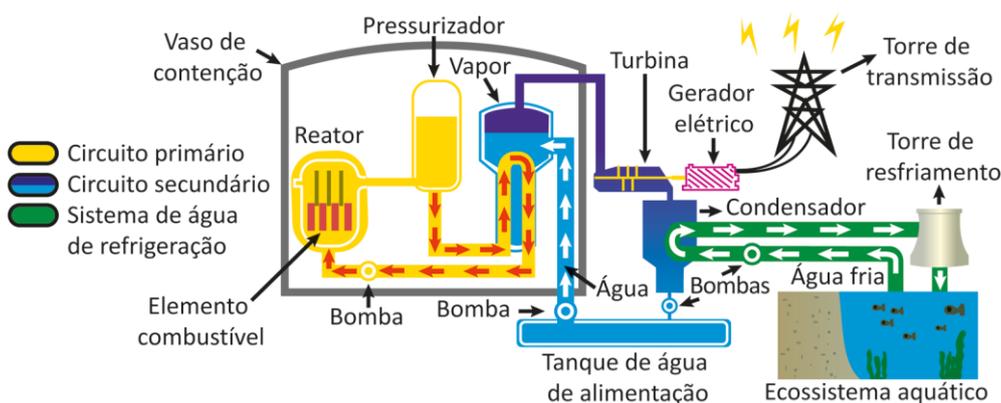
Esse alimento contribui para diminuir a carência associada a qual doença?

- a) Hemofilia.
- b) Escorbuto.
- c) Raquitismo.
- d) Cegueira noturna.
- e) Anemia perniciosa.

QUESTÃO 107

As usinas termonucleares são aquelas que produzem energia elétrica a partir da geração de energia térmica proveniente das reações nucleares. Normalmente, essas usinas funcionam por meio de dois circuitos, denominados circuito primário (vaso de pressão, pressurizador e bomba) e circuito secundário (gerador de vapor, turbina, condensador, tanque de alimentação e bombas), além de um sistema de água de refrigeração, formado por uma bomba ligada a uma fonte hídrica natural.

Descrição da imagem: Representação da usina termonuclear descrita no texto. (Fim da descrição)



Durante a operação da usina, se o sistema de água de refrigeração funcionar de forma ineficiente pode causar poluição térmica, comprometendo a vida no ecossistema aquático.

Para o ecossistema aquático, a ineficiência do sistema de água de refrigeração tem como consequência a

- diminuição do pH.
- liberação de gases poluentes.
- contaminação por combustíveis.
- liberação de elementos radioativos.
- diminuição da solubilidade do gás oxigênio.

QUESTÃO 108

No início do século 20, as fórmulas das substâncias eram representadas de modo diferente do atual. A figura apresenta uma fotografia bem antiga (1909) que registra uma aula de química ministrada em um colégio em Santos (SP). Um olhar mais atento permite identificar como os compostos químicos eram representados.

Descrição das figuras: Foto antiga, em preto e branco, de um grupo de alunos e dois professores em uma sala de aula. Destaque para as equações químicas escritas na lousa, com todos os índices sobrescritos:

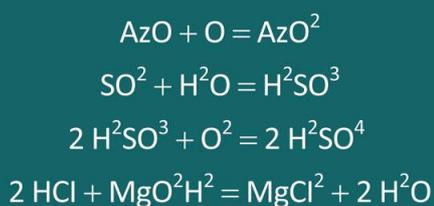
AzO mais O igual a AzO²

SO² mais H²O igual a H²SO³

2 H²SO³ mais O² igual a 2 H²SO⁴

2 HCl mais MgO²H² igual a MgCl² mais 2 H²O

(Fim da descrição)



O nitrogênio era chamado de azoto e representado pelo símbolo A z. Vê-se na lousa a equação representativa da adição do oxigênio atômico (O) ao monóxido de nitrogênio (AzO) com a formação de dióxido de nitrogênio (AzO 2 sobrescrito). Analogamente, o nitrato de sódio era representado por NaAzO 3 sobrescrito.

Em 1909, as representações das substâncias ácido nítrico e cloreto de cálcio, tendo por base essas informações e seguindo a mesma lógica, seriam, respectivamente,

Descrição das alternativas: Representações de substâncias, com todos os índices sobrescritos.
(Fim da descrição)

a) HAzO³ e CaCl²

b) HAz³O e Ca²Cl

c) H³AzO⁴ e CaCl

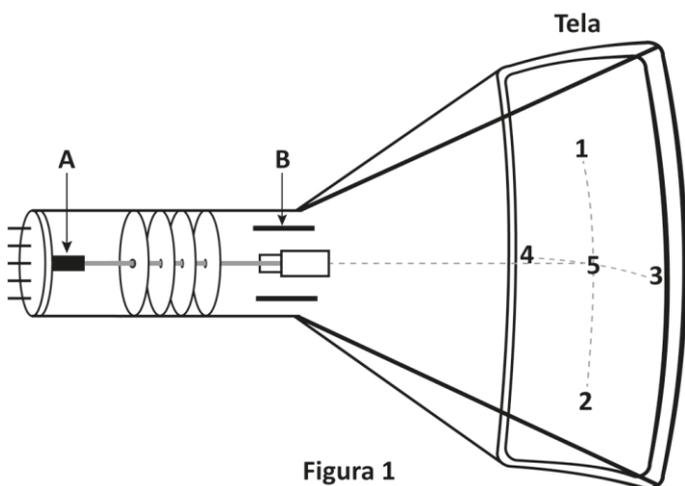
d) HAz³O e KCl²

e) HAzO² e KCl

QUESTÃO 109

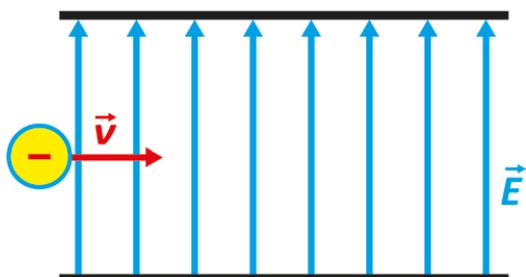
A Figura 1 apresenta o esquema de um tubo de imagem em que um filamento, na posição A, libera elétrons por efeito termiônico. Esses elétrons formam um feixe estreito, que é acelerado por campos elétricos em direção à parte interna da tela. Nesse caminho, o feixe de elétrons passa por outro campo elétrico, na região B, atingindo, em seguida, a parte interna da tela do tubo, a qual é recoberta por um material que emite luz ao receber o impacto dos elétrons.

Descrição do esquema da Figura 1: A figura apresenta um tubo de imagem na horizontal, com um filamento centralizado em sua extremidade esquerda, na posição A. Deste, parte um feixe de elétrons horizontal que passa pela região B e, em seguida, parte em direção a uma tela. A tela apresenta cinco pontos, posicionados da seguinte forma: ponto 1, acima; ponto 2, abaixo; ponto 3, à direita; ponto 4, à esquerda; e ponto 5, no centro. (Fim da descrição)



Na Figura 2, a carga negativa representa o feixe de elétrons que é acelerado e, posteriormente, atinge um ponto da tela. O campo elétrico na região B apresenta a seguinte configuração:

Descrição do esquema da Figura 2: A figura apresenta um esquema ampliado da região B, onde a carga elétrica negativa se movimenta perpendicularmente a um campo elétrico E vetorial, entre duas placas paralelas. Os vetores E são representados por setas igualmente espaçadas, que apontam para cima. A carga negativa está à esquerda, com o vetor v apontando para a direita. (Fim da descrição)



Nessa situação, qual ponto da tela será atingido pelo feixe de elétrons?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

QUESTÃO 110

Descrição da tirinha: Tirinha, de Maurício de Sousa, na qual Mônica, Cebolinha e outro personagem estão de frente para um balcão. O outro personagem apresenta as lentes dos óculos trincadas e olha para sua taça, que está quebrada. Atrás dele, há uma janela com a vidraça trincada. Do outro lado do balcão, um garçom segura uma bandeja com duas taças quebradas. Mônica grita para Cebolinha: “E quem está gritando muito?”. (Fim da descrição)



A tirinha ilustra um processo físico em que uma onda sonora, produzida pela Mônica, causa a quebra das taças de cristal. O fenômeno ondulatório que provoca a quebra das taças só é possível em razão de uma característica da voz produzida pela Mônica naquele momento, que, diferentemente do que sugere a tirinha, não está relacionada à sua intensidade.

Esse fenômeno e a característica associada à voz da Mônica são, respectivamente,

- a) reflexão e comprimento de onda.
- b) ressonância e frequência.
- c) interferência e velocidade.
- d) ressonância e timbre.
- e) reflexão e amplitude.

QUESTÃO 111

Sequestro de carbono: possibilidade de aplicação em áreas de preservação permanente e reserva legal

Na década de 1970, a preocupação com a poluição ambiental estava restrita a eventos locais. Entretanto, isso muda a partir dos anos 1990, principalmente em relação à poluição atmosférica, que não respeita barreiras geográficas. Surgem então os compromissos de países com as chamadas políticas de compensação, que permitem que ações de preservação possam ser desenvolvidas como contrapartida à destruição ambiental em outro local, muitas vezes distante da área impactada. Essas ações passaram a ser valoradas como uma moeda de troca, os chamados créditos de carbono, comercializáveis na bolsa de valores. Os defensores dessa política afirmam que um ecossistema não tem fronteira e o que importa é a redução da degradação ambiental global.

Para um ecossistema específico, o problema associado à contrapartida mencionada é a limitação do(a)

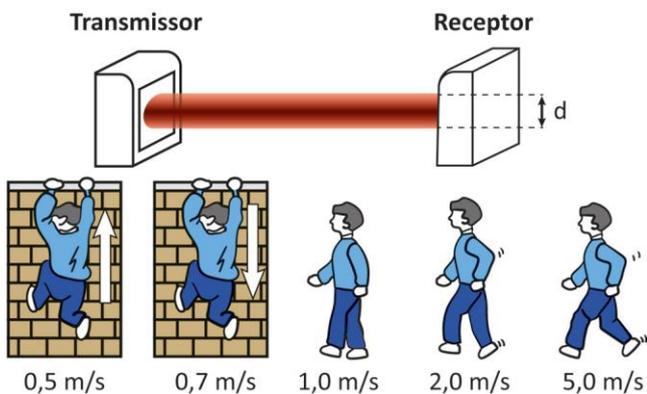
- a) cooperação entre os países.
- b) reparação do dano causado.
- c) desenvolvimento econômico.
- d) ocorrência de degradação local.
- e) comércio dos créditos de carbono.

QUESTÃO 112

Manual de referência e instalação: sensor de barreira ativo

A figura ilustra as informações contidas no manual de um sistema de alarme que utiliza transmissores e receptores de radiação eletromagnética para a detecção de movimento. O receptor é regulado pelo tempo de resposta, que corresponde ao intervalo de tempo necessário para o corpo do invasor atravessar completamente o feixe, de diâmetro d igual a 15 centímetros. Considere que a menor porção do corpo de um invasor é a sua posição de perfil, cuja espessura típica é 20 centímetros. São indicados cinco possíveis movimentos de um invasor e suas velocidades típicas, que devem ser observadas para a escolha do tempo de resposta.

Descrição das figuras: Ilustração do transmissor e do receptor com um feixe de diâmetro d . Abaixo, uma pessoa sobe em um muro com velocidade igual a 0,5 metro por segundo. À direita, uma pessoa desce do muro com velocidade igual a 0,7 metro por segundo. Ao lado dela, uma pessoa caminha com velocidade igual a 1 metro por segundo. Em seguida, outra pessoa caminha com velocidade igual a 2 metros por segundo e, por fim, uma pessoa corre com velocidade igual a 5 metros por segundo. (Fim da descrição)



Nesse sistema, o menor tempo de resposta, em milissegundo, que garante a detecção de um possível invasor é mais próximo de

- a) 30 milissegundos.
- b) 70 milissegundos.
- c) 300 milissegundos.
- d) 400 milissegundos.
- e) 700 milissegundos.

QUESTÃO 113

A dimetilamina é uma substância de elevada toxicidade que entra em ebulição a 7 graus Celsius. Na madrugada de um dia frio, essa substância se espalhou por uma rodovia após um acidente de trânsito envolvendo um caminhão que transportava esse produto. Para minimizar a agressão ao meio ambiente, bem como evitar a evaporação da dimetilamina com a elevação da temperatura ao longo do dia, um químico considerou o uso de algumas substâncias ou misturas como água, vinagre, óleo de soja, sal de cozinha e bicarbonato de sódio.

Dentre as opções apresentadas, o tratamento correto para minimizar esse problema é usar

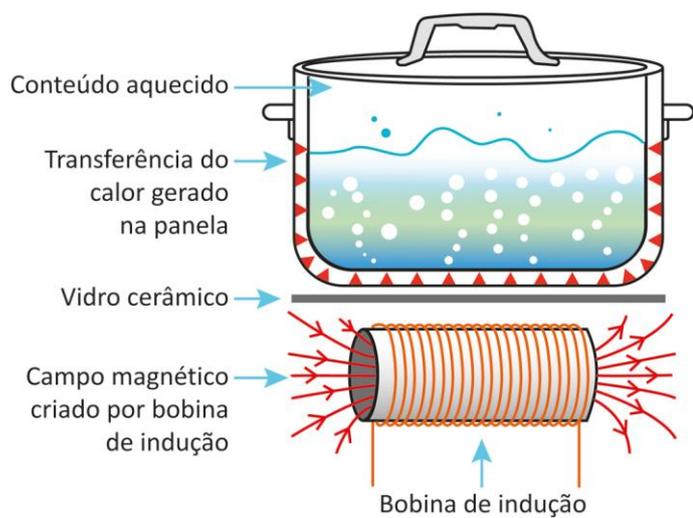
- a) água.
- b) vinagre.
- c) óleo de soja.
- d) sal de cozinha.
- e) bicarbonato de sódio.

QUESTÃO 114

Fogões de indução

O aquecimento em fogões por indução utiliza bobinas para produzir um campo magnético variável. Essa bobina se localiza abaixo do vidro cerâmico sobre o qual a panela se apoia. O mecanismo aquece apenas a panela que se encontra na zona de cozimento, o que é uma das principais vantagens em relação ao uso do fogão a gás ou de resistência elétrica.

Descrição da imagem: A descrição já está contemplada no texto da questão. (Fim da descrição)



O uso do campo magnético variável tem a finalidade de

- imantar o material da panela por indução.
- movimentar os átomos de ferro concentrados no fundo da panela.
- emitir radiação eletromagnética, aquecendo a panela através do vidro cerâmico.
- induzir corrente elétrica na parte inferior da panela, aquecendo-a por efeito Joule.
- gerar um fluxo de corrente de convecção no ar contido entre a região da bobina e o vidro cerâmico.

QUESTÃO 115

Plantas e algas realizam fotossíntese oxigênica para síntese de matéria orgânica e, para isso, utilizam trifosfato de adenosina (ATP) e nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato reduzido (NADPH). Já algumas bactérias fotossintetizantes não apresentam cloroplasto e clorofila, mas um pigmento denominado bacterioclorofila. Esses procariotos realizam a fotossíntese anoxigênica, um processo de síntese de matéria orgânica utilizando o gás carbônico (CO_2) e o gás sulfídrico (H_2S).

Na fotossíntese oxigênica, qual composto desempenha função análoga à do H_2S ?

- a) ATP.
- b) NADPH.
- c) Oxigênio.
- d) Clorofila.
- e) Água.

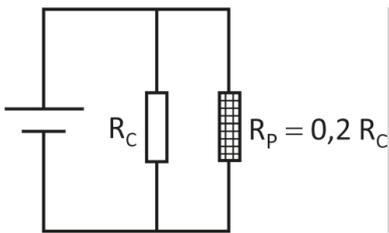
QUESTÃO 116

Em sua maioria, os equipamentos eletrônicos domésticos demandam baixa potência elétrica em corrente contínua. Para alimentá-los, uma fonte externa ou embutida transforma a corrente alternada em corrente contínua de baixa tensão. Entretanto, cada equipamento tem suas especificidades, e muitas vezes não é possível simplesmente trocar essas fontes sem levar em conta a tensão, a corrente ou a potência elétrica de saída.

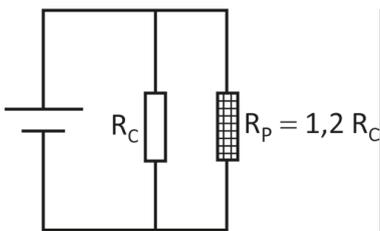
Considere um equipamento de resistência elétrica R_C que funciona corretamente apenas em um dado valor de tensão. Porém, a única fonte de alimentação disponível fornece uma tensão 20 por cento superior à tensão recomendada. Para adaptar essa fonte ao aparelho, a associação de um resistor de proteção R_P , de potência adequada, se faz necessária.

A configuração adequada do circuito e o valor do resistor de proteção, em relação ao valor da resistência do equipamento, são:

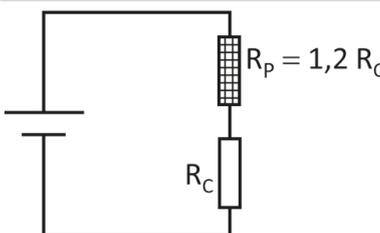
- a) **Descrição da figura:** Figura do circuito no qual as resistências estão em paralelo e R_P é igual a $0,2 R_C$. (Fim da descrição)



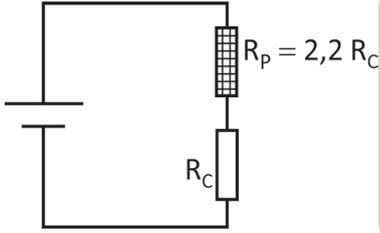
- b) **Descrição da figura:** Figura do circuito no qual as resistências estão em paralelo e R_P é igual a $1,2 R_C$. (Fim da descrição)



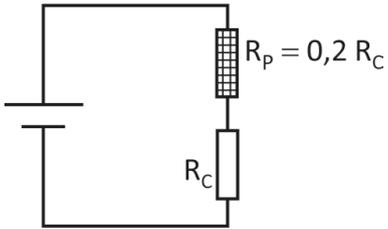
- c) **Descrição da figura:** Figura do circuito no qual as resistências estão em série e R_P é igual a $1,2 R_C$. (Fim da descrição)



d) **Descrição da figura:** Figura do circuito no qual as resistências estão em série e R_p é igual a $2,2 R_c$. (Fim da descrição)



e) **Descrição da figura:** Figura do circuito no qual as resistências estão em série e R_p é igual a $0,2 R_c$. (Fim da descrição)



QUESTÃO 117

O Brasil é o maior produtor mundial de nióbio (massa molar igual a 93 gramas por mol), metal utilizado na fabricação de vários tipos de aço: automotivos, estruturais e inoxidáveis. O processo utilizado na produção do nióbio é a redução aluminotérmica de Nb_2O_5 com excesso de 10 por cento de Al (massa molar igual a 27 gramas por mol), em relação à quantidade estequiométrica da reação, representada pela equação química:

Descrição da equação química: Equação na qual os reagentes $3 \text{Nb}_2\text{O}_5$ (sólido) e 10Al (sólido) formam os produtos 6Nb (sólido) e $5 \text{Al}_2\text{O}_3$ (sólido). (Fim da descrição)

Uma engenheira metalúrgica estimou a massa de alumínio necessária para produzir 9,3 quilogramas de nióbio, nas condições descritas, para a produção de um lote de peças de aço encomendado por uma indústria, considerando um rendimento de 100 por cento.

A massa de alumínio, em quilograma, estimada pela engenheira é mais próxima de

- a) 2,7 quilogramas.
- b) 3,0 quilogramas.
- c) 4,1 quilogramas.
- d) 4,5 quilogramas.
- e) 5,0 quilogramas.

QUESTÃO 118

O nível sonoro, em decibel (dB), é calculado pela expressão:

Descrição da expressão: n igual a 10 logaritmo na base 10, abre parêntese, I sobre I_0 , fecha parêntese. (Fim da descrição)

Uma conversa normal entre duas pessoas gera sons de níveis sonoros entre 50 e 60 **decibéis**, enquanto pessoas gritando podem gerar sons de níveis superiores a 100 **decibéis**. Supondo que, no centro de um estádio de futebol, foram realizadas medidas para avaliar o ruído médio de uma pessoa gritando a palavra “gol” em diferentes posições das arquibancadas, o valor médio obtido, considerando um grande número de medidas, foi de 100 **decibéis**. Com esse dado, estimou-se o ruído sonoro produzido por 10.000 pessoas, distribuídas aleatoriamente nas arquibancadas, enquanto gritavam, simultaneamente, a palavra “gol”.

O valor médio estimado para o ruído produzido por essas pessoas, na posição central desse estádio hipotético, foi de

- a) 60 **decibéis**.
- b) 104 **decibéis**.
- c) 140 **decibéis**.
- d) 400 **decibéis**.
- e) 800 **decibéis**.

QUESTÃO 119

Escurecimento e limpeza de objetos de prata: um experimento simples e de fácil execução envolvendo reações de oxidação-redução

Objetos de prata escurecem em contato com compostos contendo enxofre por causa da formação de uma fina camada de sulfeto de prata. Um método simples para clarear o objeto consiste em forrar um recipiente com papel alumínio, adicionar ao recipiente uma solução aquosa de cloreto de sódio e, enfim, mergulhar o objeto de prata enegrecido. Em cerca de três minutos, a prata volta à coloração original. As seguintes semirreações e os respectivos potenciais-padrão de redução são úteis para a compreensão dos fenômenos ocorridos.

Descrição das semirreações e seus respectivos potenciais-padrão de redução:

1. Os reagentes Ag_2S (sólido) e 2 elétrons formam os produtos 2 Ag (sólido) e S de carga dois menos (aquoso). Potencial-padrão menos 0,69 volt.
2. Os reagentes O_2 (gasoso), 4 H de carga positiva (aquoso) e 4 elétrons formam os produtos 2 H_2O (líquido). Potencial-padrão mais 1,23 volt.
3. Os reagentes Al de carga três mais (aquoso) e 3 elétrons formam o produto Al (sólido). Potencial-padrão menos 1,68 volt. (Fim da descrição)

Os valores das diferenças de potencial-padrão das reações que representam o escurecimento e o clareamento do objeto de prata são, respectivamente:

- a) +0,54 volt e +2,37 volts.
- b) +1,92 volt e +0,99 volt.
- c) -0,15 volt e +5,43 volts.
- d) +2,61 volts e +1,29 volt.
- e) +0,15 volt e -1,29 volt.

QUESTÃO 120

Apaixonada por culinária e química, uma chefe de cozinha calculou que, para promover o crescimento adequado da massa durante o cozimento de um bolo a 180 graus Celsius (453 Kelvin) e 1,00 atmosfera, ela precisaria utilizar uma quantidade de fermento químico suficiente para produzir um volume de gás igual a 4,00 litros. Com esse objetivo, ela escolheu utilizar o bicarbonato de amônio, um composto que, sob aquecimento, degrada-se em três gases distintos, que são os responsáveis pelo crescimento da massa. A decomposição do bicarbonato de amônio ocorre conforme a equação química apresentada e, nas condições do cozimento, seu rendimento é de 80 por cento.

Descrição da equação química: Equação na qual o reagente NH_4HCO_3 (sólido) forma os produtos NH_3 (gasoso), CO_2 (gasoso) e H_2O (gasoso). (Fim da descrição)

Considere que a mistura dos gases se comporta como gás ideal nas condições de cozimento utilizadas pela chefe.

Dados: Massa molar do NH_4HCO_3 igual a 79 gramas por mol e R igual a 0,082 atmosfera vezes litro por mol por Kelvin.

A massa, em grama, de bicarbonato de amônio que ela deve utilizar é mais próxima de

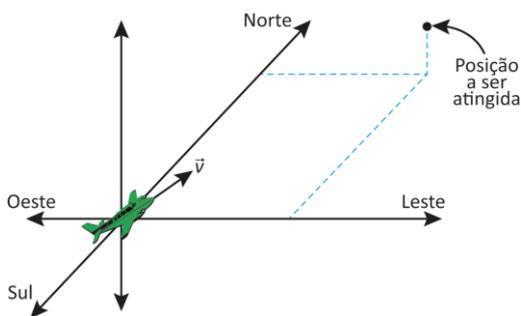
- a) 2,3 gramas.
- b) 3,5 gramas.
- c) 5,9 gramas.
- d) 6,8 gramas.
- e) 8,9 gramas.

QUESTÃO 121

Segundo o princípio da independência dos movimentos, de Galileu, sempre que a velocidade resultante de um corpo puder ser decomposta em duas ou mais componentes perpendiculares entre si, cada um desses movimentos poderá ser analisado separadamente como se os outros não existissem. Esse princípio é muito útil para a simplificação de alguns problemas reais, em três dimensões.

Considere um avião que, ao decolar, é instruído pela torre a atingir, em 6 minutos, uma posição de 20 quilômetros a Leste, 20 quilômetros a Norte e 1 quilômetro de altitude em relação ao ponto de decolagem, conforme a figura (fora de escala). No entanto, no instante da decolagem, começa a soprar um vento cujo vetor velocidade tem componentes 30 quilômetros por hora para Leste, 20 quilômetros por hora para Sul e 1 quilômetro por hora de cima para baixo.

Descrição da figura: A figura apresenta um avião posicionado na origem de um sistema de três dimensões, definidas pelas direções Norte-Sul, Leste-Oeste e acima-abaxo. Um vetor \vec{v} parte da frente do avião em direção a um ponto, localizado entre Norte e Leste. Nesse ponto, há os dizeres: Posição a ser atingida. (Fim da descrição)



Durante a ação do vento, a velocidade \vec{v} vetorial que o piloto deve estabelecer em relação ao ar para que o avião chegue à posição esperada no tempo indicado tem as componentes

- 230 quilômetros por hora para Leste, 180 quilômetros por hora para Sul e 9 quilômetros por hora para baixo.
- 230 quilômetros por hora para Leste, 180 quilômetros por hora para Norte e 9 quilômetros por hora para cima.
- 200 quilômetros por hora para Oeste, 200 quilômetros por hora para Norte e 10 quilômetros por hora para cima.
- 170 quilômetros por hora para Leste, 220 quilômetros por hora para Norte e 11 quilômetros por hora para cima.
- 170 quilômetros por hora para Leste, 180 quilômetros por hora para Norte e 11 quilômetros por hora para cima.

QUESTÃO 122

Ilhas de ferro estratégicas para a conservação

As cangas são ambientes resultantes da atuação, ao longo de milhões de anos, de chuvas, enxurradas, calor e ventos em rochas ricas em ferro. São compostas por até 90 por cento de óxidos de ferro e contêm solos muito ácidos, rasos, com reduzidos índices de fertilidade e temperaturas que atingem quase 70 graus Celsius na superfície. Ao contrário do que se imagina, esse tipo de ambiente abriga comunidades de plantas e animais com elevado número de espécies e distribuição restrita.

A seleção adaptativa nesses ambientes favorece a ocorrência de espécies

- a) exóticas.
- b) migratórias.
- c) endêmicas.
- d) dominantes.
- e) generalistas.

QUESTÃO 123

Para a produção de titânio metálico ou dióxido de titânio puros, é necessário fazer a cloração do minério que contém dióxido de titânio, com o objetivo de separar esse óxido de outras substâncias presentes no minério. A principal reação química de cloração é representada por:

Descrição da reação química: Reação química, em equilíbrio, com os reagentes TiO_2 (sólido) e 2Cl_2 (gasoso) e os produtos TiCl_4 (gasoso) e O_2 (gasoso). Variação de entalpia igual a mais 175 quilojoules por mol. (Fim da descrição)

Depois da cloração, o tetracloreto de titânio é condensado e convertido, novamente, a dióxido de titânio.

Após o sistema atingir o equilíbrio químico, como a formação do TiCl_4 pode ser favorecida?

- a) Aumentando a pressão total do sistema.
- b) Diminuindo a temperatura do sistema.
- c) Aumentando a pressão parcial de O_2 .
- d) Aumentando a pressão parcial de Cl_2 .
- e) Variando a quantidade de TiO_2 .

QUESTÃO 124

A laje de um depósito de bebidas tem 50 metros quadrados de área útil de armazenamento e foi projetada para suportar pressões de até 10 elevado a quatro pascals. O gerente do estabelecimento pretende armazenar um produto cuja densidade é 1250 quilogramas por metro cúbico. Considere a aceleração da gravidade igual a 10 metros por segundo ao quadrado.

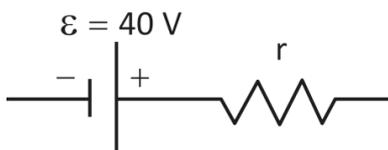
A altura máxima, em metro, de empilhamento do produto que essa laje é capaz de suportar é

- a) 0,16 metro.
- b) 0,50 metro.
- c) 0,80 metro.
- d) 1,60 metro.
- e) 8,00 metros.

QUESTÃO 125

Em uma comunidade rural, os moradores utilizam uma bomba-d'água alimentada por 100 volts de tensão contínua, podendo variar em até 5 volts. Um eletrotécnico pretende instalar placas fotovoltaicas para alimentar essa bomba. As placas são idênticas e cada uma apresenta tensão de operação igual a 34 volts com corrente de 7,5 ampères. Além disso, cada placa apresenta 40 volts de tensão elétrica, quando em circuito aberto. Assim, considerando que a placa descrita é um gerador não ideal, em circuito aberto ela pode ser representada conforme a figura:

Descrição da figura: Figura com um circuito aberto formado por uma bateria e sua resistência interna r , ligadas em série. A força eletromotriz da bateria é de 40 volts. (Fim da descrição)

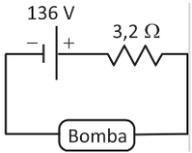


O eletrotécnico construiu um circuito que permite à bomba-d'água operar corretamente com o menor número possível de placas conectadas. Para isso, desenhou um diagrama no qual todas essas placas são representadas como um único gerador não ideal, com a especificação das correspondentes características elétricas.

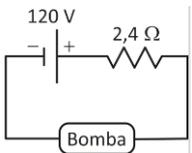
O diagrama que representa o circuito construído pelo eletrotécnico é:

Descrição das alternativas: Diagramas de circuitos formados por uma bateria, uma resistência interna e a bomba (Fim da descrição)

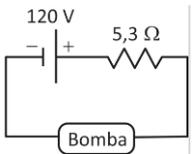
a) **Descrição do diagrama:** Força eletromotriz igual a 136 volts e resistência igual a 3,2 ohms.
(Fim da descrição)



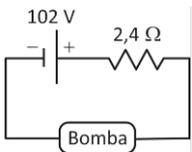
b) **Descrição do diagrama:** Força eletromotriz igual a 120 volts e resistência igual a 2,4 ohms.
(Fim da descrição)



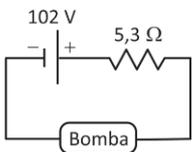
c) **Descrição do diagrama:** Força eletromotriz igual a 120 volts e resistência igual a 5,3 ohms.
(Fim da descrição)



d) **Descrição do diagrama:** Força eletromotriz igual a 102 volts e resistência igual a 2,4 ohms.
(Fim da descrição)



e) **Descrição do diagrama:** Força eletromotriz igual a 102 volts e resistência igual a 5,3 ohms.
(Fim da descrição)



QUESTÃO 126

Sensor orgânico flexível para aplicação em terapia com luz azul

A icterícia é uma doença que acomete recém-nascidos e pode ser tratada com um método de fototerapia conhecido como banho de luz, que consiste na exposição do recém-nascido a uma fonte luminosa equipada com LEDs azuis. Para o monitoramento da dosagem dessa radiação, é utilizada a resposta óptica de um sensor constituído de materiais orgânicos que luminescem quando expostos à luz azul. Com o passar do tempo, essa radiação oxida os materiais do sensor, alterando sua coloração de vermelho-laranja para verde, o que indica o final do tratamento.

O gráfico apresenta o espectro de fotoluminescência do sensor em função do comprimento de onda da luz emitida no início do tratamento, quando o sensor, colado na fralda do bebê (Figura 1), luminesce na região do vermelho-laranja (aproximadamente 600 nanômetros). A Figura 2 apresenta a evolução da coloração do sensor, mostrando que a frequência da luz emitida por ele aumenta em função do tempo de exposição à luz azul.

Descrição do gráfico: Gráfico com fotoluminescência entre 0 e 1,2, em unidade arbitrária, no eixo vertical, e comprimento de onda entre 525 e 725 nanômetros, no eixo horizontal. A curva de linha contínua atinge o pico de fotoluminescência 1,0 em 600 nanômetros.

Descrição da Figura 1: A figura apresenta um bebê em um banho de luz azul. Em sua fralda, um sensor luminesce na região do vermelho-laranja.

Descrição da Figura 2: A figura apresenta a coloração do sensor evoluindo de vermelho-laranja para verde ao longo do tempo de exposição, à medida que a frequência aumenta. (Fim da descrição)

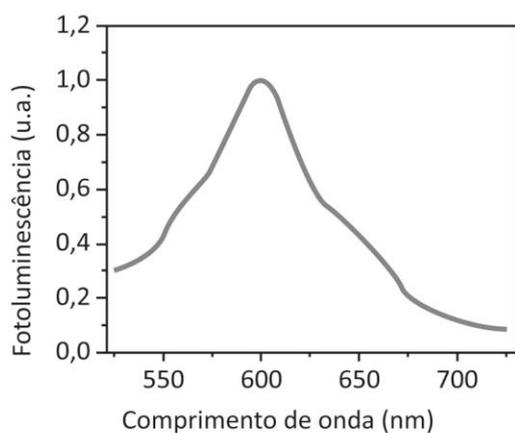


Figura 1

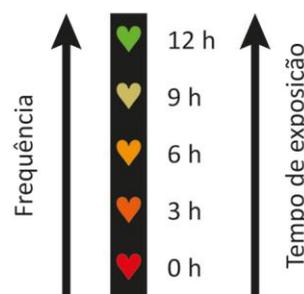
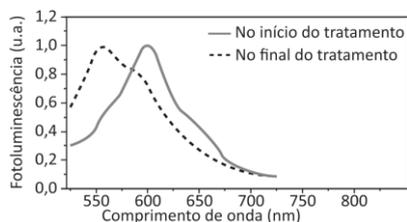


Figura 2

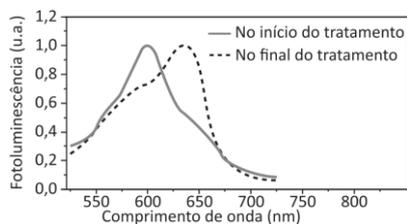
Os espectros de fotoluminescência do sensor no início e no final do tratamento estão esboçados no gráfico:

Descrição das alternativas: Gráficos com fotoluminescência entre 0 e 1,2, em unidade arbitrária, no eixo vertical, e comprimento de onda entre 525 e 725 nanômetros, no eixo horizontal. Cada gráfico apresenta duas curvas: uma linha contínua, que representa a luminescência no início do tratamento, e uma linha tracejada, que representa a luminescência no final do tratamento. Para todos os gráficos, a curva de linha contínua atinge o pico de fotoluminescência 1,0 em 600 nanômetros. (Fim da descrição)

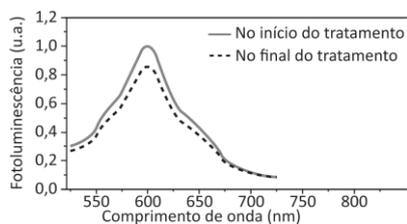
a) **Descrição do gráfico:** A curva de linha tracejada está deslocada para a esquerda em relação à curva de linha contínua, já que seu pico de fotoluminescência ocorre em aproximadamente 550 nanômetros. (Fim da descrição)



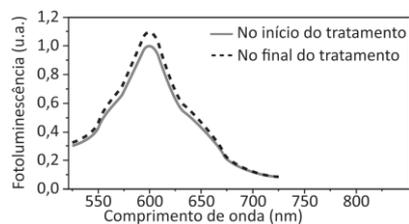
b) **Descrição do gráfico:** A curva de linha tracejada está deslocada para a direita em relação à curva de linha contínua, já que seu pico de fotoluminescência ocorre em aproximadamente 650 nanômetros. (Fim da descrição)



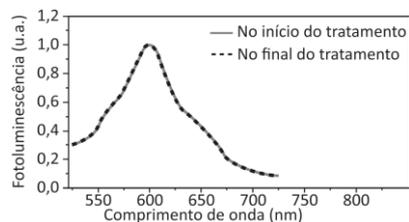
c) **Descrição do gráfico:** A curva de linha tracejada está deslocada para baixo em relação à curva de linha contínua, já que seu pico de fotoluminescência é menor do que 1,0 em 600 nanômetros. (Fim da descrição)



d) **Descrição do gráfico:** A curva de linha tracejada está deslocada para cima em relação à curva de linha contínua, já que seu pico de fotoluminescência é maior do que 1,0 em 600 nanômetros. (Fim da descrição)



e) **Descrição do gráfico:** A curva de linha tracejada coincide exatamente com a curva de linha contínua, atingindo o pico de fotoluminescência 1,0 em 600 nanômetros. (Fim da descrição)

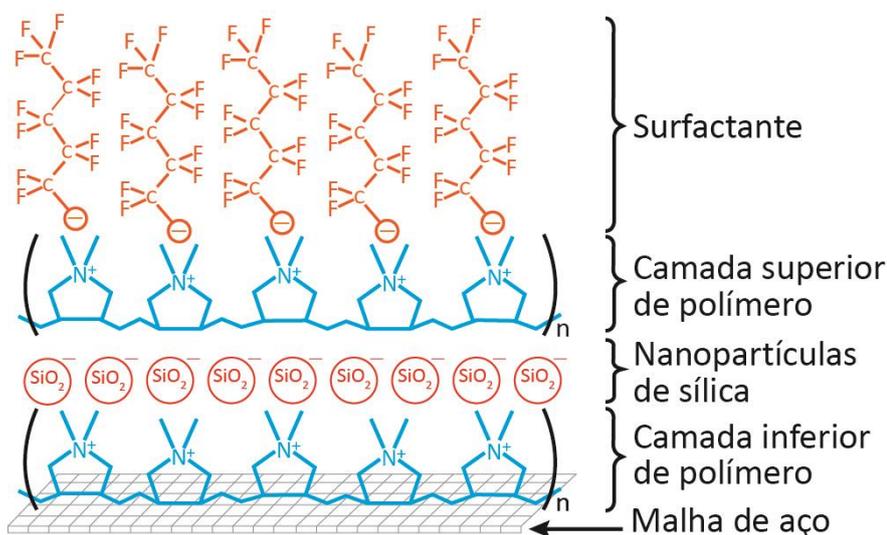


QUESTÃO 127

Mechanically durable, superoleophobic coatings prepared by layer-by-layer technique for anti-smudge and oil-water separation

O despejo acidental de óleo nos oceanos tem ocasionado incontáveis prejuízos à vida marinha e à economia de regiões costeiras. Métodos tradicionais de tratamento do despejo geram resíduos de difícil descarte e nem sempre são eficazes. Por isso, pesquisadores desenvolveram um filtro capaz de separar óleo e água. O dispositivo é montado sobre uma malha de aço com uma sequência de camadas. A primeira camada é formada por um polímero de carga positiva, a segunda é composta por nanopartículas de sílica (SiO_2), a terceira é formada pelo mesmo polímero e a última é um surfactante, conforme apresentado na figura.

Descrição da figura: Representação do dispositivo descrito no texto. (Fim da descrição)



Na utilização desse dispositivo, a retenção do óleo ocorre

- no surfactante.
- na camada superior de polímero.
- nas nanopartículas de sílica.
- na camada inferior de polímero.
- na malha de aço.

QUESTÃO 128

Environmental Impact of Estrogens on Human, Animal and Plant Life

Alguns hormônios sexuais têm ganhado notável atenção nos últimos anos por suas concentrações cada vez maiores no solo e na água em todo o mundo. O motivo da preocupação é porque, em níveis poluentes, eles têm sido associados ao câncer de mama e ao câncer de próstata, além de perturbarem a fisiologia dos peixes, podendo, ainda, afetarem o desenvolvimento reprodutivo de animais domésticos e selvagens. Assim, o descarte inadequado desses hormônios representa uma séria ameaça ao solo, plantas, recursos hídricos e humanos. De baixa polaridade, eles apresentam uma solubilidade pequena e variável em água, dependendo dos grupos presentes em suas estruturas, representando um grande risco para os ambientes aquáticos. As figuras a seguir apresentam as estruturas de alguns desses hormônios.

Descrição das estruturas:

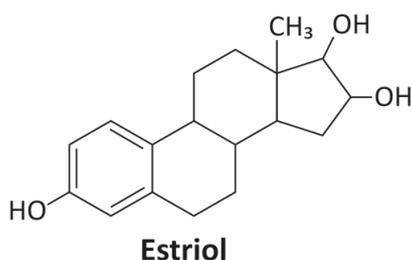
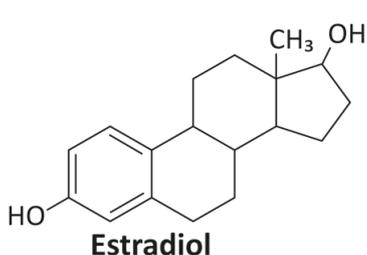
Estradiol: um anel aromático, dois ciclo-hexanos e um ciclopentano conjugados. Um grupo OH ligado ao anel aromático, um grupo CH₃ e um grupo OH ligados a diferentes carbonos do ciclopentano.

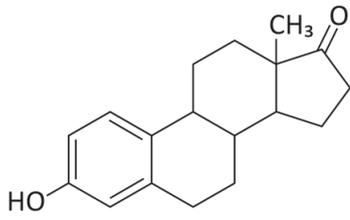
Estriol: um anel aromático, dois ciclo-hexanos e um ciclopentano conjugados. Um grupo OH ligado ao anel aromático, um grupo CH₃ e dois grupos OH ligados a diferentes carbonos do ciclopentano.

Estrona: um anel aromático, dois ciclo-hexanos e um ciclopentano conjugados. Um grupo OH ligado ao anel aromático, um grupo CH₃ ligado a um dos carbonos do ciclopentano. Em outro carbono do ciclopentano, uma ligação dupla O.

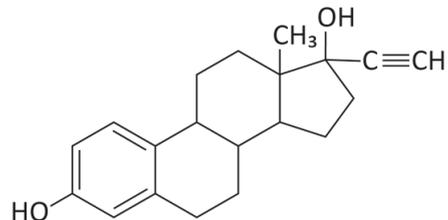
Novestrol: um anel aromático, dois ciclo-hexanos e um ciclopentano conjugados. Um grupo OH ligado ao anel aromático, um grupo CH₃ ligado a um dos carbonos do ciclopentano. Em outro carbono do ciclopentano, estão ligados um grupo OH e um grupo C tripla CH.

Noretindrona: um ciclo-hexeno, dois ciclo-hexanos e um ciclopentano conjugados. Uma ligação dupla entre um O e o ciclo-hexeno, um grupo CH₃ ligado a um dos carbonos do ciclopentano. Em outro carbono do ciclopentano, estão ligados um grupo OH e um grupo C tripla C H. (Fim da descrição)

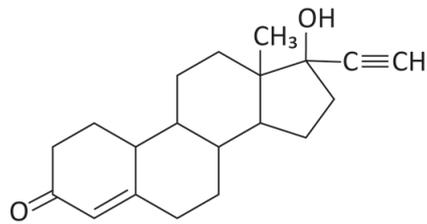




Estrona



Novestrol



Noretindrona

Do ponto de vista das interações químicas, qual desses hormônios apresenta maior solubilidade em ambientes aquáticos?

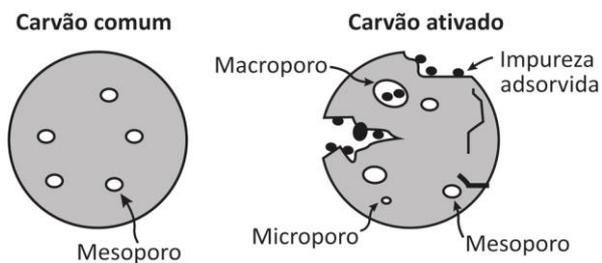
- a) Estradiol.
- b) Estriol.
- c) Estrona.
- d) Novestrol.
- e) Noretindrona.

QUESTÃO 129

Cosmetologia: ciência e técnica

A filtração em carvão é uma das mais antigas formas de purificação de água. O carvão ativado, diferentemente do carvão comum, é útil para ser empregado na remoção de material orgânico, cloro e outros contaminantes. Essa capacidade decorre de suas propriedades de adsorção. A origem do material utilizado para produzir o carvão ativado pode influenciar sua porosidade e, conseqüentemente, interferir na capacidade do material de remover impurezas. Na figura, é ilustrada esquematicamente a diferença entre as estruturas físicas do carvão comum e do carvão ativado.

Descrição da figura: A figura ilustra o carvão comum e o carvão ativado. O carvão comum é representado por um círculo de borda regular, com furos espaçados, identificados como mesoporos. O carvão ativado é representado por um círculo de borda irregular, com rachaduras e furos de tamanhos diferentes, identificados como microporos, mesoporos e macroporos. Nas irregularidades, rachaduras e macroporos existem impurezas adsorvidas. (Fim da descrição)



Qual característica do carvão ativado explica a sua maior eficiência nesse processo?

- a) Massa.
- b) Dureza.
- c) Densidade.
- d) Superfície.
- e) Condutividade.

QUESTÃO 130

Transplantability of a Circadian Lock to Noncircadian Organism

A maioria dos seres vivos tem um relógio biológico (ciclo circadiano), que regula as mudanças metabólicas e comportamentais de acordo com o ciclo de 24 horas de rotação da Terra. Em 2015, um artigo publicado na revista **Science Advantage** mostrou ser possível a transferência dos genes do relógio circadiano da cianobactéria **Synechococcus elongatus** para o genoma da bactéria **Escherichia coli**, um organismo não circadiano.

Estarão presentes no organismo geneticamente modificado os genes do

- a) metabolismo de **E. coli**, apenas.
- b) ciclo circadiano de **E. coli**, apenas.
- c) metabolismo de **S. elongatus** e do ciclo circadiano de **E. coli**.
- d) ciclo circadiano de **S. elongatus** e do metabolismo de **E. coli**.
- e) ciclo circadiano de **S. elongatus** e do ciclo circadiano de **E. coli**.

QUESTÃO 131

Os funcionários de um zoológico observaram um aumento na taxa de mortalidade de aves aquáticas por afogamento. Um grupo de biólogos analisou o comportamento das aves por várias semanas e observou que elas apresentavam dificuldade de flutuação, por causa do encharcamento das penas com água.

O aumento na taxa de mortalidade dessas aves estava associado a uma redução na

- a) dilatação do papo.
- b) reposição de penas das asas.
- c) secreção da glândula uropigial.
- d) formação da membrana natatória.
- e) largura das cavidades de ossos pneumáticos.

QUESTÃO 132

Réguas elétricas são dispositivos que permitem a ligação segura e simultânea de dois ou mais aparelhos eletroeletrônicos à rede elétrica. Uma estudante comprou uma régua com seis tomadas, conforme a figura. Essa régua suporta uma intensidade máxima de corrente elétrica igual a 20 ampères. Acima desse valor, o fusível de segurança da régua se rompe, inutilizando-a até que um novo fusível seja instalado. Considere as potências nominais de alguns aparelhos eletroeletrônicos apresentadas no quadro.

Descrição da figura: A figura apresenta uma régua elétrica com seis tomadas, dispostas lado a lado.

Descrição do quadro: Quadro indicando diferentes aparelhos e suas respectivas potências, em watt.

Luminária de LED: 5;

Computador: 250;

Impressora a laser: 660;

Secador de cabelos: 750;

Cafeteira: 900;

Condicionador de ar portátil: 1100.

(Fim da descrição)

Aparelho	Potência (watt)
Luminária de LED	5
Computador	250
Impressora a laser	660
Secador de cabelos	750
Cafeteira	900
Condicionador de ar portátil	1 100



Em um dia quente, a estudante mantém o computador e o condicionador de ar portátil ligados à régua permanentemente. Nessa situação, ela tenta realizar algumas atividades, uma de cada vez, utilizando a mesma régua, na seguinte ordem:

Primeiro: imprimir um trabalho escolar;

Segundo: fazer um café com a cafeteira;

Terceiro: ligar a luminária;

Quarto: secar os cabelos.

Sabe-se que a régua foi ligada à tensão elétrica de 110 volts, adequada para o funcionamento desses aparelhos.

Considerando a ordem das tentativas, quantas atividades a estudante conseguiu realizar sem queimar o fusível?

- a) 4
- b) 3
- c) 2
- d) 1
- e) 0

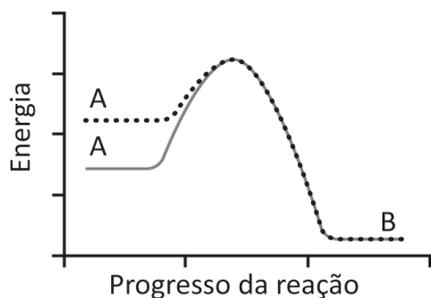
QUESTÃO 133

Nos processos de transformação e reciclagem de recursos naturais, as velocidades das reações químicas são estudadas pela cinética química. Uma reação A para B é realizada na presença e na ausência de uma enzima, com todas as demais condições permanecendo inalteradas. Considere que, no gráfico da variação de energia ao longo dessa reação, a linha contínua representa o avanço da reação na ausência da enzima, e a linha pontilhada, na presença da enzima.

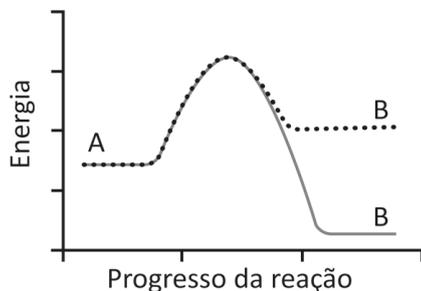
O gráfico que representa a situação descrita é:

Descrição das alternativas: Gráficos com energia no eixo vertical, e progresso da reação no eixo horizontal, sendo destacadas as energias dos reagentes A, do ponto máximo de energia e dos produtos B. As duas curvas apresentam comportamento ascendente a partir do nível de energia dos reagentes A. Após alcançar um pico máximo, apresentam um comportamento descendente até o nível de energia dos produtos B. (Fim da descrição)

a) **Descrição do gráfico:** As duas curvas apresentam o mesmo ponto máximo de energia e a mesma energia dos produtos B. A curva da reação na presença de enzima apresenta maior energia dos reagentes A. (Fim da descrição)



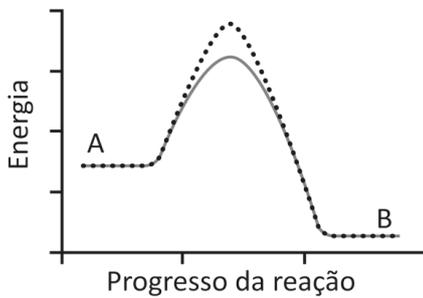
b) **Descrição do gráfico:** As duas curvas apresentam o mesmo ponto máximo de energia e a mesma energia dos reagentes A. A curva da reação na presença de enzima apresenta maior energia dos produtos B. (Fim da descrição)



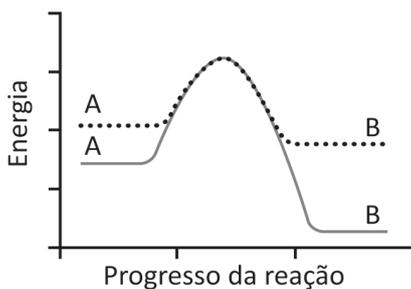
c) **Descrição do gráfico:** As duas curvas apresentam a mesma energia dos reagentes A e dos produtos B. A curva da reação na presença de enzima apresenta menor ponto máximo de energia. (Fim da descrição)



d) **Descrição do gráfico:** As duas curvas apresentam a mesma energia dos reagentes A e dos produtos B. A curva da reação na presença de enzima apresenta maior ponto máximo de energia. (Fim da descrição)



e) **Descrição do gráfico:** As duas curvas apresentam os mesmos pontos máximos de energia. A curva da reação na presença de enzima apresenta maior energia dos reagentes A e dos produtos B. (Fim da descrição)



QUESTÃO 134

A resistência de um fio de platina pode ser usada para medir temperaturas entre 0 grau Celsius e 100 graus Celsius e já foi utilizada como referência para a escala internacional de temperatura. Para um sensor feito de platina, a relação entre a resistência e a temperatura pode ser descrita por uma equação do tipo R de T igual a A mais $B T$, em que T é a temperatura e A e B são constantes. O gráfico apresenta a dependência da resistência em função da temperatura para cinco diferentes sensores.

Descrição do gráfico: Gráfico formado por cinco retas, uma para cada sensor, com inclinações diferentes. No eixo vertical, resistência de 50 a 250 ohms. No eixo horizontal, temperatura de menos 100 a 350 graus Celsius. Todas as retas estão entre menos 50 e 325 graus Celsius.

A reta do sensor 1 é aproximadamente constante em 225 ohms.

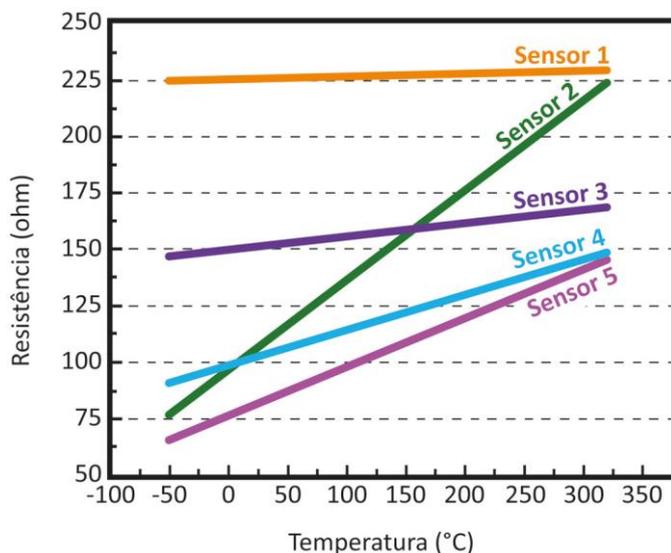
A reta do sensor 2 começa em 75 ohms e termina em 225 ohms.

A reta do sensor 3 começa em 150 ohms e termina em 170 ohms.

A reta do sensor 4 começa em 90 ohms e termina em 150 ohms.

A reta do sensor 5 começa em 65 ohms e termina em 145 ohms.

(Fim da descrição)



Os sensores que apresentam maior sensibilidade são

- a) 1 e 2.
- b) 1 e 3.
- c) 2 e 3.
- d) 2 e 4.
- e) 2 e 5.

QUESTÃO 135

O ácido úsnico é retirado de líquens e foi testado contra diversas espécies, conforme o quadro.

Descrição do quadro: Quadro de testes entre espécies com seus respectivos resultados.

Aedes aegypti (larvas): baixa eficiência;

Bacilo de Koch: média eficiência;

Moluscos aquáticos (adultos): alta eficiência;

Pernilongo (larvas): média eficiência;

Vermes platelmintos: ineficiente.

(Fim da descrição)

Teste	Resultado
<i>Aedes aegypti</i> (larvas)	Baixa eficiência
Bacilo de Koch	Média eficiência
Moluscos aquáticos (adultos)	Alta eficiência
Pernilongo (larvas)	Média eficiência
Vermes platelmintos	Ineficiente

O ácido úsnico mostrou-se mais indicado para o controle da

- a) esquistossomose.
- b) febre amarela.
- c) coqueluche.
- d) tuberculose.
- e) dengue.

QUESTÃO 136

Na cantina de uma escola, há cinco alimentos vendidos em pacotes com diferentes quantidades de porções.

As informações nutricionais contidas nos rótulos desses produtos estão indicadas nas imagens.

Descrição das imagens: As imagens ilustram cinco rótulos contendo, cada um, o nome do produto e suas respectivas informações nutricionais, na seguinte configuração:

Batata chips: pacote com 3 porções de 50 gramas, 170 miligramas de sódio por porção;

Palitos salgados: pacote com 4 porções de 20 gramas, 501 miligramas de sódio por porção;

Biscoito multigrãos: pacote com 8 porções de 25 gramas, 264 miligramas de sódio por porção;

Biscoito de polvilho: pacote com 6 porções de 15 gramas, 175 miligramas de sódio por porção;

Biscoito de água e sal: pacote com 5 porções de 40 gramas, 166 miligramas de sódio por porção.

(Fim da descrição)

Batata chips Pacote com 3 porções de 50 g 170 mg de sódio por porção	Palitos salgados Pacote com 4 porções de 20 g 501 mg de sódio por porção
Biscoito multigrãos Pacote com 8 porções de 25 g 264 mg de sódio por porção	Biscoito de polvilho Pacote com 6 porções de 15 g 175 mg de sódio por porção
Biscoito de água e sal Pacote com 5 porções de 40 g 166 mg de sódio por porção	

Uma estudante opta sempre pelo alimento com a menor quantidade total de sódio por pacote.

Qual desses produtos deve ser o escolhido pela estudante?

- a) Batata chips.
- b) Palitos salgados.
- c) Biscoito multigrãos.
- d) Biscoito de polvilho.
- E) Biscoito de água e sal.**

QUESTÃO 137

Uma fábrica utilizou uma impressora 3D para produzir o protótipo de uma peça. O protótipo tem forma de um poliedro convexo, obtido pela justaposição de dois sólidos distintos, um com a forma de um prisma hexagonal regular reto e o outro com a forma de um tronco de pirâmide hexagonal reta. A base maior do tronco de pirâmide coincide com uma das bases do prisma.

Após a impressão do protótipo, ele foi encaminhado ao setor de customização para realização da pintura de sua superfície. O critério definido para realização da pintura considera que faces congruentes entre si devem ser pintadas com uma mesma cor, e faces não congruentes entre si devem apresentar cores distintas.

Qual é a quantidade de cores utilizadas para pintar o protótipo?

- a) 9
- b) 8
- c) 6
- d) 4
- e) 3

QUESTÃO 138

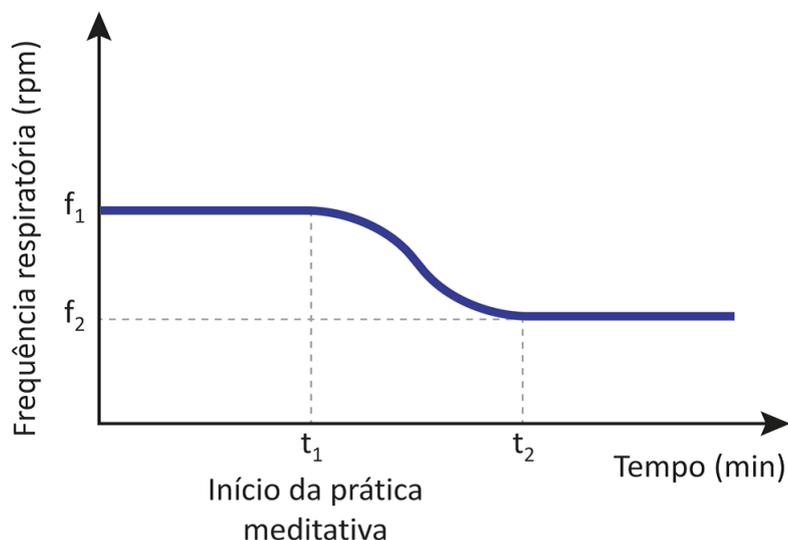
Pesquisas na área de neurobiologia confirmam que a prática meditativa é responsável por diminuir consideravelmente a frequência respiratória para praticantes avançados, que, após iniciarem a meditação, têm suas frequências respiratórias reduzidas até se estabilizarem em um nível mais baixo. O gráfico apresenta a relação da frequência respiratória, em incursões de respirações por minuto (rpm), em relação ao tempo, em minuto, de um praticante avançado, em que (f índice 1) representa a frequência no instante t índice 1, no qual se inicia a prática meditativa; e (f índice 2), a frequência no instante t índice 2, a partir do qual esta se estabiliza durante a meditação.

Descrição do gráfico: O gráfico cartesiano, com eixo horizontal representando o tempo, em minuto, e eixo vertical representando a frequência respiratória, em respiração por minuto, apresenta a curva em três partes:

Primeira parte: segmento de reta horizontal, ligando o ponto de abscissa 0 e ordenada f índice 1 ao ponto de abscissa t índice 1 e ordenada f índice 1, em que a abscissa t índice 1 é indicada como início da prática meditativa;

Segunda parte: curva decrescente, unindo o ponto de abscissa t índice 1 e ordenada f índice 1 ao ponto de abscissa t índice 2 e ordenada f índice 2;

Terceira parte: semirreta horizontal, que se inicia no ponto de abscissa t índice 2 e ordenada f índice 2. (Fim da descrição)



A partir do instante $t_{\text{índice 1}}$, em que se inicia a prática meditativa, o comportamento da frequência respiratória, em relação ao tempo,

- a) mantém-se constante.
- b) é diretamente proporcional ao tempo.
- c) é inversamente proporcional ao tempo.
- d) diminui até o instante $t_{\text{índice 2}}$, a partir do qual se torna constante.
- e) diminui de forma proporcional ao tempo, tanto entre $t_{\text{índice 1}}$ e $t_{\text{índice 2}}$ quanto após $t_{\text{índice 2}}$.

QUESTÃO 139

No atletismo, um grande desafio da prova de 100 metros rasos é a sua conclusão num tempo abaixo da marca de referência dos 10,00 segundos. Vários atletas já alcançaram esse feito. Em 2009, o jamaicano Usain Bolt estabeleceu o recorde mundial masculino dessa prova, com o tempo de 9,58 segundos.

Qual é a diferença, em segundo, entre a marca de referência e a marca estabelecida por Usain Bolt em 2009?

- a) 0,02
- b) 0,42
- c) 0,52
- d) 1,02
- e) 1,42

QUESTÃO 140

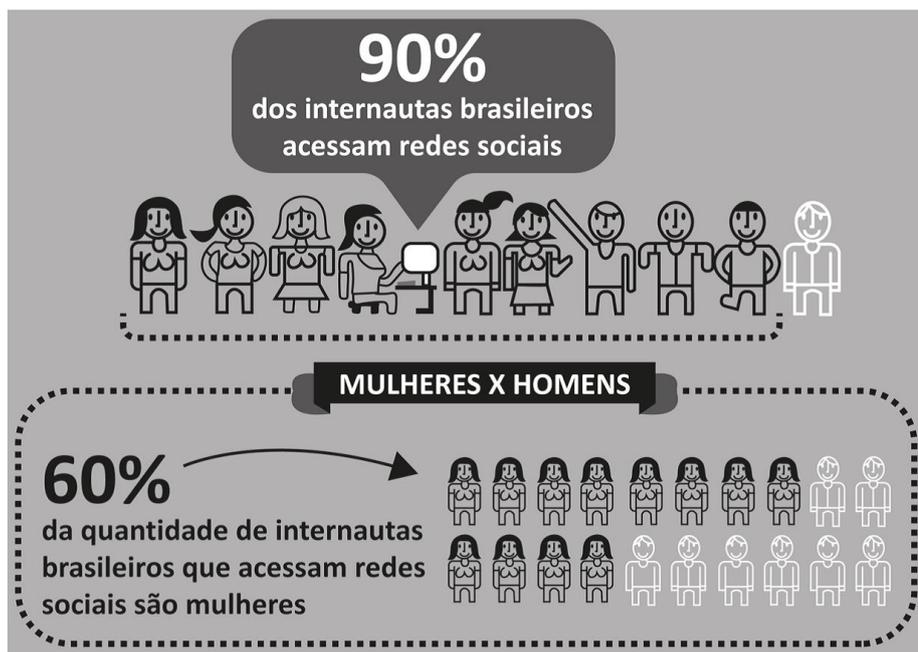
A reportagem de uma revista abordou o uso de redes sociais pelos internautas brasileiros. Alguns dos dados apurados pela reportagem estão apresentados no infográfico.

Descrição do infográfico: O infográfico, intitulado **Perfil dos brasileiros nas redes sociais**, informa que:

90 por cento dos internautas brasileiros acessam redes sociais;

60 por cento da quantidade de internautas brasileiros que acessam redes sociais são mulheres.

(Fim da descrição)



Segundo os dados do infográfico, ao se escolher aleatoriamente um internauta brasileiro no período ao qual se refere a reportagem, a probabilidade de ele ser um homem que acessa alguma rede social é

- a) fração de numerador 30 e denominador 90.
- b) fração de numerador 36 e denominador 100.
- c) fração de numerador 40 e denominador 100.
- d) fração de numerador 40 e denominador 90.
- e) fração de numerador 46 e denominador 90.

QUESTÃO 141

Uma pessoa pretende instalar um kit de gás natural veicular (GNV) em seu carro. Na loja que escolheu para realizar a compra e instalação desse kit, havia cinco modelos de cilindro para armazenamento do gás, cujas capacidades, em metro cúbico, eram, respectivamente: 10, 14, 17, 21 e 25. O preço do cilindro é proporcional à sua capacidade. Esse carro rodará 30 quilômetros diariamente, 7 dias por semana, e o consumo do GNV é de 1 metro cúbico a cada 13 quilômetros rodados. A pessoa escolherá o modelo de cilindro de menor preço e que garanta apenas um abastecimento semanal.

Nessas condições, qual será a capacidade, em metro cúbico, do cilindro escolhido por essa pessoa?

- a) 10
- b) 14
- c) 17
- d) 21
- e) 25

QUESTÃO 142

Ao planejar uma viagem, um motorista consultou em um aplicativo as possíveis rotas e suas respectivas velocidades médias. Para cada uma das cinco rotas possíveis, ele anotou a distância a ser percorrida, conforme o quadro.

Descrição do quadro: Quadro que apresenta as distâncias, em quilômetro, e as velocidades médias, em quilômetro por hora, para cinco rotas:

Rota 1: distância 680 e velocidade média 40;

Rota 2: distância 840 e velocidade média 60;

Rota 3: distância 650 e velocidade média 50;

Rota 4: distância 840 e velocidade média 48;

Rota 5: distância 660 e velocidade média 55.

(Fim da descrição)

Rota	Distância (km)	Velocidade média (km/h)
1	680	40
2	840	60
3	650	50
4	840	48
5	660	55

Sabendo que a velocidade média é dada pela razão da distância percorrida pelo tempo gasto na rota, ele escolherá aquela que apresentar o menor tempo de viagem.

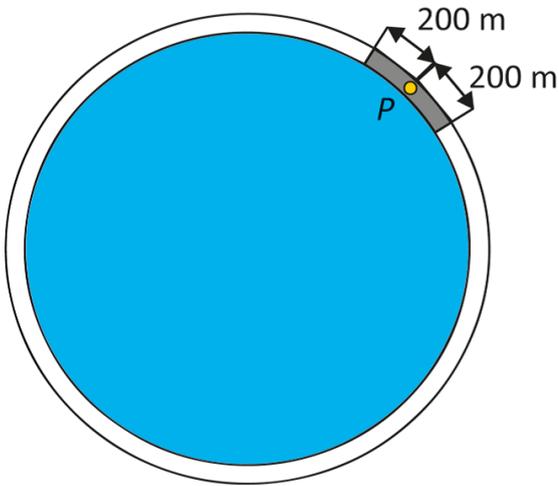
A rota que permite realizar a viagem no menor tempo é a

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

QUESTÃO 143

No entorno de uma lagoa circular, cujo raio mede 1 **quilômetro**, há uma ciclovia. Devido aos frequentes roubos de bicicleta, a prefeitura planeja alocar policiais em posições estratégicas para patrulhar essa ciclovia, de forma a torná-la totalmente protegida. Um ponto da ciclovia é considerado protegido se houver pelo menos um policial a, no máximo, 200 **metros** de distância daquele ponto, posicionado sobre a ciclovia. A figura ilustra um ponto **P** sobre a ciclovia, que estará protegido se houver pelo menos um policial posicionado sobre a região de cor cinza-escuro. Desconsidere a largura da pista da ciclovia e utilize 3 como aproximação para π .

Descrição da figura: Figura de um círculo, cuja circunferência representa uma ciclovia na qual está marcado o ponto P, destaca um trecho de 400 metros, em que o ponto P ocupa a posição central. (Fim da descrição)



Nessas condições, a quantidade mínima necessária de policiais a serem alocados ao longo dessa ciclovia para torná-la protegida é

- a) 4.
- b) 8.
- c) 15.
- d) 30.
- e) 60.

QUESTÃO 144

Em um laboratório, um recipiente contém 10 litros de uma solução composta apenas pelas substâncias S índice 1 e S índice 2. Dessa solução, 99,95 por cento é de S índice 1. Uma quantidade de S índice 1 será retirada dessa solução, mantendo a quantidade inicial de S índice 2, de modo que 99,90 por cento da nova solução seja de S índice 1.

Qual é a quantidade de S índice 1, em litro, que será retirada?

- a) 0,0050
- b) 0,0100
- c) 0,5000
- d) 4,9775
- e) 5,0000

QUESTÃO 145

Uma distribuidora de combustível possui caminhões-tanque com capacidade de 30.000 litros cada. Em qualquer transporte realizado por esses caminhões, um mesmo volume de combustível é descartado, pois fica com muitas impurezas. Esse volume descartado independe da quantidade transportada.

Um posto de combustível encomendou 10.000 litros de gasolina dessa distribuidora, que enviou 10.200 litros, considerando o volume descartado no transporte. Mesmo assim, a quantidade de gasolina entregue ao posto foi de 9900 litros.

Em um novo pedido, esse posto solicitou que fosse entregue exatamente o dobro do volume de gasolina encomendado no pedido anterior.

Utilizando o mesmo caminhão da entrega anterior, qual é o volume mínimo de gasolina, em litro, que a distribuidora deverá enviar para garantir a entrega da quantidade encomendada nesse novo pedido?

- a) 20.100
- b) 20.200
- c) 20.300
- d) 20.400
- e) 20.600

QUESTÃO 146

Uma empresa de tecnologia vai padronizar a velocidade de conexão de internet que oferece a seus clientes em dez cidades. A direção da empresa decide que seu novo padrão de velocidade de referência será a mediana dos valores das velocidades de referência de conexões nessas dez cidades. Esses valores, em megabyte por segundo (MB/s), são apresentados no quadro.

Descrição do quadro: O quadro apresenta a velocidade de referência, em megabyte por segundo, em relação a cada cidade:

Cidade C1: 390;

Cidade C2: 380;

Cidade C3: 320;

Cidade C4: 390;

Cidade C5: 340;

Cidade C6: 380;

Cidade C7: 390;

Cidade C8: 400;

Cidade C9: 350;

Cidade C10: 360.

(Fim da descrição)

Cidades	Velocidade de referência (MB/s)
C1	390
C2	380
C3	320
C4	390
C5	340
C6	380
C7	390
C8	400
C9	350
C10	360

A velocidade de referência, em megabyte por segundo, a ser adotada por essa empresa é

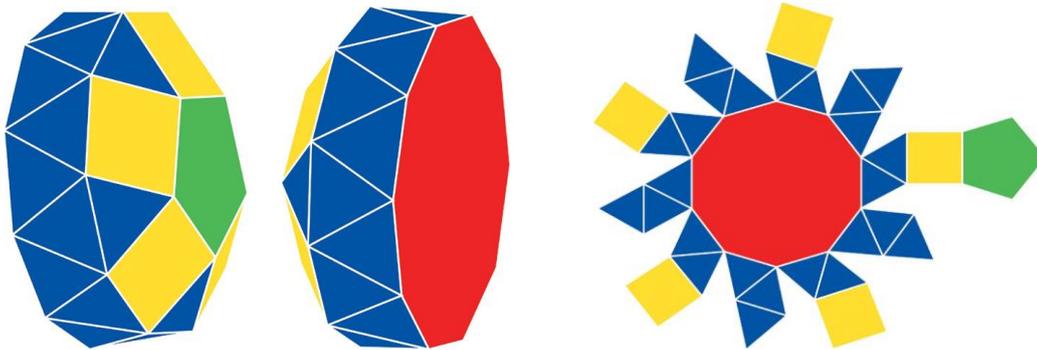
- a) 360.
- b) 370.
- c) 380.
- d) 390.
- e) 400.

QUESTÃO 147

A cúpula pentagonal giralongada é um poliedro de Johnson, cujas faces são polígonos regulares, mas que não é um poliedro de Platão, de Arquimedes, prisma ou antiprisma.

As figuras apresentam esse poliedro em duas posições e uma de suas planificações.

Descrição das figuras: A primeira figura apresenta o poliedro em duas posições diferentes, e a segunda figura apresenta uma de suas planificações, que é formada por 1 decágono regular, 1 pentágono regular, 5 quadrados e 25 triângulos equiláteros. (Fim da descrição)



Quantos vértices tem esse poliedro?

- a) 21
- b) 25
- c) 55
- d) 80
- e) 110

QUESTÃO 148

Uma fábrica de tijolos ecológicos com 3 funcionários, cada um trabalhando 6 horas diárias, produz 720 unidades por dia. Para atender ao crescimento da demanda por esse tipo de tijolo, essa fábrica passou a ter 5 funcionários, cada um trabalhando 9 horas por dia, aumentando, assim, sua capacidade de produção. Todos os funcionários produzem igual quantidade de tijolos a cada hora, independentemente de trabalharem 6 ou 9 horas diárias.

O número de tijolos fabricados diariamente após o aumento da capacidade de produção é

- a) 800.
- b) 1080.
- c) 1200.
- d) 1800.
- e) 2520.

QUESTÃO 149

Para acompanhar o fluxo de visitantes em seu prédio, uma empresa estabeleceu um código de identificação para a visita. De acordo com a regra estabelecida, cada visitante será identificado com um código sequencial numérico com 7 dígitos, determinado, da esquerda para a direita, da seguinte forma:

- o primeiro dígito indica o andar ao qual o visitante se dirige, que é um número de 1 a 4;
- os dois próximos dígitos correspondem ao número do setor da empresa ao qual o visitante se destina. Esse número varia de 01 a 20;
- os três dígitos seguintes correspondem ao número do funcionário da empresa com quem o visitante irá se reunir. Esse número varia de 001 a 135;
- o último dígito indica se o visitante chegou à empresa pela manhã, dígito 0, ou à tarde, dígito 1.

Um visitante chegou à empresa às 10 horas da manhã para se reunir com o funcionário identificado pelo número 109, que trabalha no setor 08 da empresa, localizado no **segundo** andar.

O código de identificação desse visitante é

- a) 0109082.
- b) 0281090.
- c) 1010982.
- d) 2081090.
- e) 2810910.

QUESTÃO 150

Quatro candidatos se apresentaram para realizar a prova de um concurso. Antes de iniciar a prova, os celulares dos quatro candidatos foram recolhidos pelo aplicador, que os guardou, cada um, dentro de um envelope preto. Ao término da prova, o aplicador devolveu os quatro envelopes com os celulares aos quatro candidatos, de maneira aleatória, já que não havia feito a identificação dos envelopes.

A probabilidade de que todos os candidatos tenham recebido de volta os envelopes com os seus respectivos celulares é

- a) um meio
- b) um décimo
- c) um dezesseis avos
- d) um vinte e quatro avos
- e) um duzentos e cinquenta e seis avos

QUESTÃO 151

Uma escola de idiomas oferece cursos de inglês, espanhol, francês e alemão. Os gráficos apresentam a distribuição percentual das matrículas, por idioma, em 2023, e a distribuição da quantidade de matrículas, por idioma, em 2024.

Descrição dos gráficos: Um gráfico de setores, intitulado **Porcentagem de matrículas por idioma – 2023**, apresenta os seguintes dados:

Inglês: 60 por cento;

Espanhol: 25 por cento;

Francês: 10 por cento;

Alemão: 5 por cento.

Um outro gráfico de barras verticais, intitulado **Quantidade de matrículas por idioma – 2024**, apresenta os seguintes dados:

Inglês: 280;

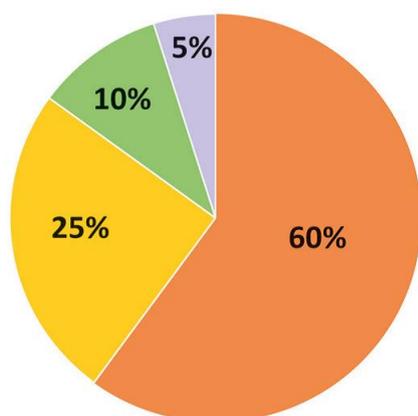
Espanhol: 80;

Francês: 20;

Alemão: 20.

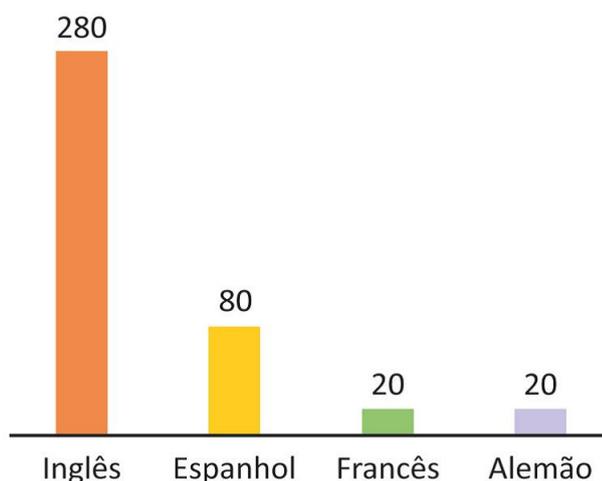
(Fim da descrição)

**Porcentagem de matrículas
por idioma – 2023**



■ Inglês ■ Espanhol ■ Francês ■ Alemão

**Quantidade de matrículas
por idioma – 2024**



Para planejar as atividades de 2025, o gerente da escola estimou que o total de matrículas será o mesmo de 2024, e a distribuição percentual das matrículas, por idioma, será igual à registrada em 2023.

Segundo essa estimativa, o número de matrículas no curso de francês para o ano de 2025 será

- a) 2.
- b) 12.
- c) 20.
- d) 22.
- e) 40.

QUESTÃO 152

O controle remoto de um carrinho de brinquedo vem equipado com uma tela que ajusta automaticamente a escala empregada na exibição de cada deslocamento. A tela apresenta a imagem do deslocamento, a escala utilizada na geração dessa imagem e o comprimento desse deslocamento, em centímetro, em conformidade com a escala empregada. As figuras representam a tela do controle remoto exibindo os dados de cinco deslocamentos realizados por esse carrinho.

Descrição das figuras: Cada figura apresenta um segmento de reta unindo dois pontos, informa o comprimento desse segmento, em centímetro, e indica uma escala, na seguinte configuração:

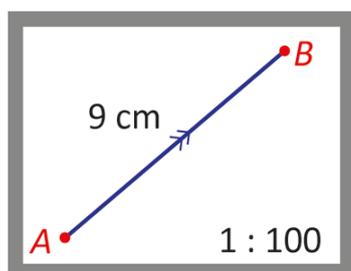
Figura 1: O segmento de reta do ponto **A** ao ponto **B** mede 9 centímetros numa escala de 1 para 100;

Figura 2: O segmento de reta do ponto **B** ao ponto **C** mede 5 centímetros numa escala de 1 para 300;

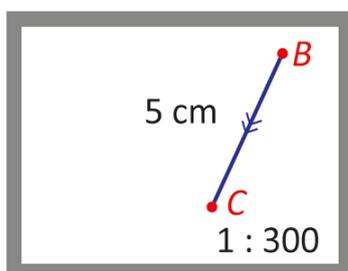
Figura 3: O segmento de reta do ponto **C** ao ponto **D** mede 5 centímetros numa escala de 1 para 600;

Figura 4: O segmento de reta do ponto **D** ao ponto **E** mede 3 centímetros numa escala de 1 para 700;

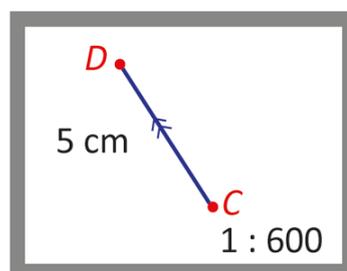
Figura 5: O segmento de reta do ponto **E** ao ponto **F** mede 2 centímetros numa escala de 1 para 1000. (Fim da descrição)



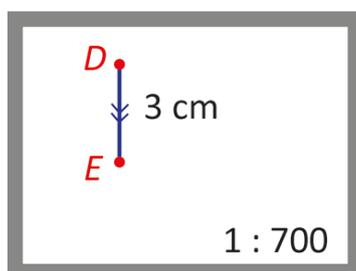
I



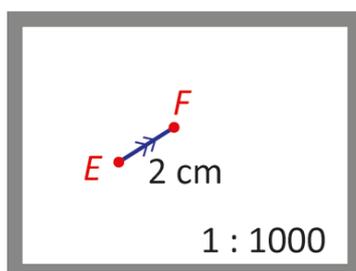
II



III



IV



V

A opção que indica o deslocamento de maior comprimento realizado pelo carrinho de brinquedo é

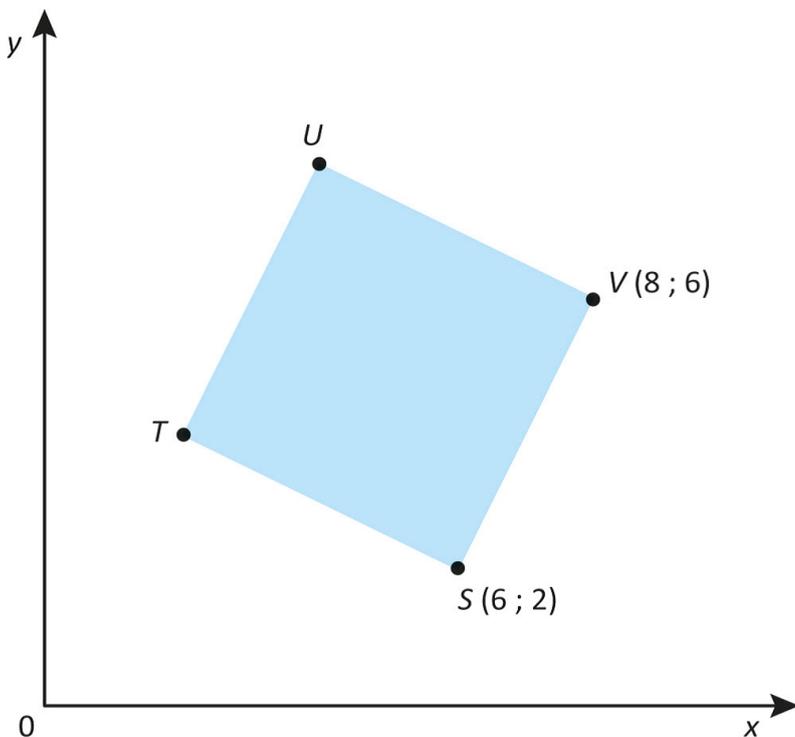
- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

QUESTÃO 153

Em um jogo digital, há três personagens: um herói e dois vilões. A programação é feita de tal forma que o herói sempre será atacado pelo vilão que estiver mais próximo dele. Uma das maneiras de “confundir” os vilões é movimentar o herói por trajetórias que o mantenha equidistante dos vilões, gerando indefinição entre eles e, com isso, não sendo atacado.

Para a programação de uma das etapas desse jogo, o programador considerou, no plano cartesiano, o quadrado **STUV** como a região de movimentação dos personagens, onde **V** e **T** representam as posições fixas dos vilões, e **S**, a posição inicial do herói, como apresentado na figura.

Descrição da figura: A figura apresenta o primeiro quadrante do plano cartesiano com um quadrado cujos vértices são: **S**, **T**, **U** e **V**, com **V** de coordenadas (8 ; 6); **S** de coordenadas (6 ; 2); **T** oposto a **V** e **U** oposto a **S**. (Fim da descrição)



Qual é a equação da trajetória em que o herói poderá se movimentar sem ser atacado?

- a) y é igual a menos 3 vezes x mais 20
- b) y é igual a menos 3 vezes x mais 16
- c) y é igual a menos 3 vezes x menos 20
- d) y é igual a 3 vezes x mais 16
- e) y é igual a 3 vezes x menos 16

QUESTÃO 154

Uma livraria comercializa livros dos seguintes gêneros literários: ficção científica, autoajuda, romance e biografia. O gráfico apresenta o estoque dos livros que essa livraria tem, por gênero literário e por nacionalidade do autor, bem como a demanda por gênero literário, obtida por meio de uma enquete feita com seus clientes habituais.

Descrição do gráfico: O gráfico, intitulado **Estoque e demanda por livros**, associa quantidade de livros em estoque com a demanda de clientes nos gêneros de Ficção, Autoajuda, Romance e Biografia. A demanda, por gênero, é representada por um gráfico de linha. O estoque de livros, por gênero, é representado por duas colunas, uma associada a autores brasileiros e outra associada a autores estrangeiros, na seguinte configuração:

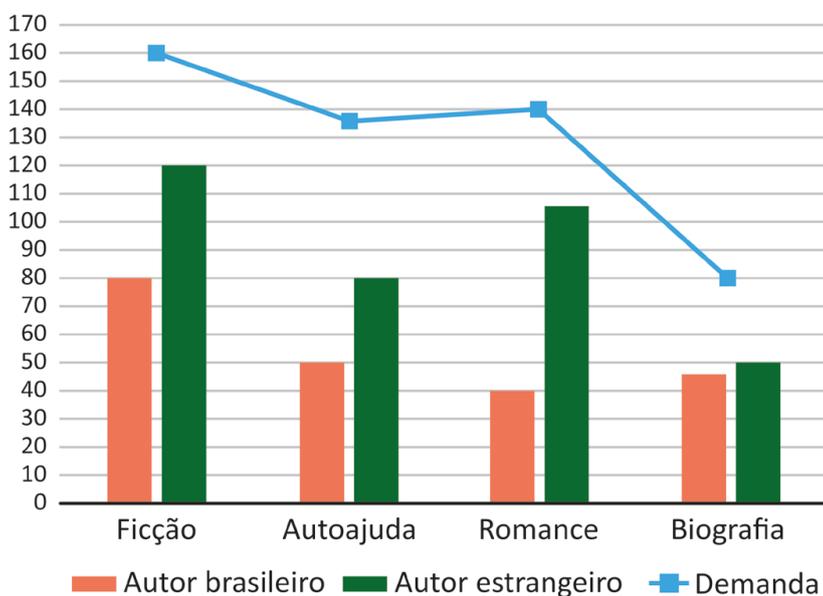
Ficção: demanda de 160 livros; estoque de 80 livros de autores brasileiros e 120 de autores estrangeiros;

Autoajuda: demanda de 135 livros; estoque de 50 livros de autores brasileiros e 80 de autores estrangeiros;

Romance: demanda de 140 livros; estoque de 40 livros de autores brasileiros e 105 de autores estrangeiros;

Biografia: demanda de 80 livros; estoque de 45 livros de autores brasileiros e 50 de autores estrangeiros.

(Fim da descrição)



O gerente da livraria fará a encomenda de novos exemplares somente do gênero cuja quantidade em estoque seja insuficiente para atender a demanda constatada pela enquete.

O gênero de livro do qual o gerente deverá encomendar mais exemplares é

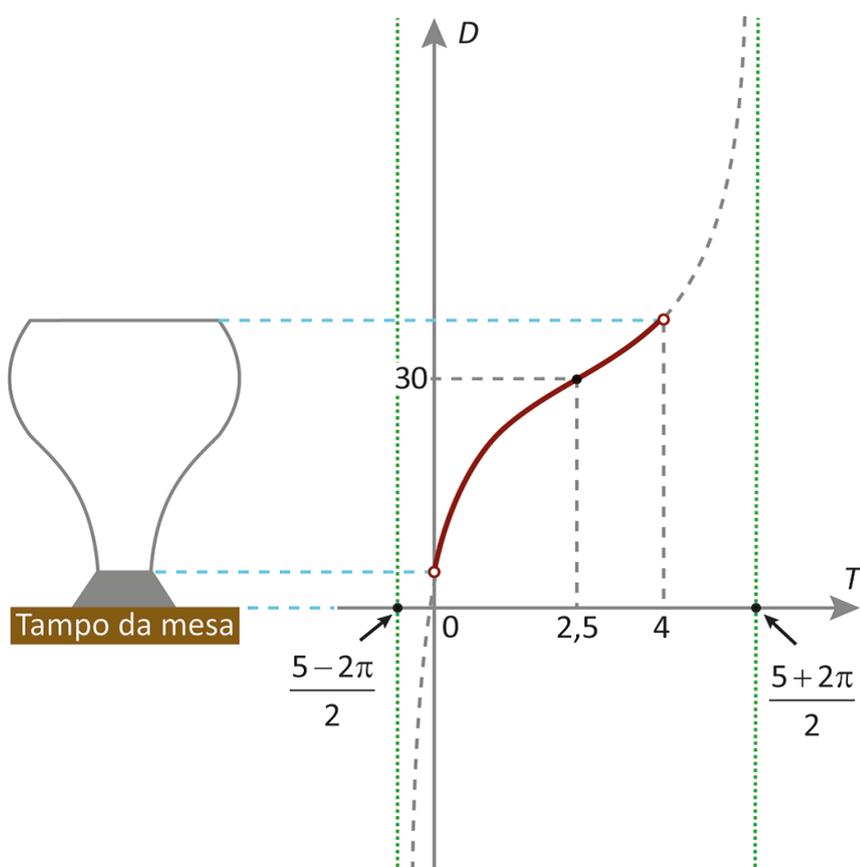
- a) ficção, pois é o que apresenta maior demanda.
- b) biografia, pois é o gênero que tem a menor demanda.
- c) autoajuda, pois a quantidade em estoque é inferior à demanda.
- d) biografia, pois é o gênero que tem a menor quantidade de livros em estoque.
- e) romance, pois é o que apresenta o menor estoque de livros de autores brasileiros.

QUESTÃO 155

Um recipiente tem um formato que faz com que, ao ser enchido de água com uma vazão constante, a distância **D** da lâmina de água ao tampo da mesa, em centímetro, aumente em relação ao tempo **T**, em minuto, de acordo com uma função do tipo **D** é igual a **k** mais tangente de, abre colchete, **p** vezes, abre parêntese, **T** mais **m**, fecha parêntese, fecha colchete, sendo os parâmetros **k**, **p** e **m** números reais, para **T** variando entre 0 e 4 minutos, conforme ilustrado na figura, na qual estão apresentadas assíntotas verticais da função tangente utilizada na definição de **D**.

Descrição do gráfico: O plano cartesiano apresenta, no eixo das abscissas, o tempo **T** e, no eixo das ordenadas, a distância **D**, no qual está representada uma função do tipo tangente entre duas assíntotas verticais consecutivas, uma passando por um ponto de abscissa fração de numerador 5 menos 2 vezes pi e denominador 2, e a outra passando por um ponto de abscissa fração de numerador 5 mais 2 vezes pi e denominador 2.

Sobre esse gráfico está destacada uma curva, que vai do ponto de abscissa zero ao ponto de abscissa 4, passando pelo ponto de abscissa 2,5 e ordenada 30, que representa a distância **D** da lâmina de água em função do tempo **T**. (Fim da descrição)



A expressão algébrica que representa a relação entre **D** e **T** é

- a) **D** é igual a 2,5 mais tangente de, abre colchete, 30 vezes, abre parêntese, **T** menos fração de numerador 5 menos 2 vezes pi e denominador 2, fecha parêntese, fecha colchete.
- b) **D** é igual a 4 mais tangente de, abre colchete, 30 vezes, abre parêntese, **T** mais cinco meios, fecha parêntese, fecha colchete.
- c) **D** é igual a 4 mais tangente de, abre colchete, 2,5 vezes, abre parêntese, **T** mais fração de numerador 5 mais 2 vezes pi e denominador 2, fecha parêntese, fecha colchete.
- d) **D** é igual a 30 mais tangente de, abre colchete, um meio vezes, abre parêntese, **T** menos 5, fecha parêntese, fecha colchete.
- e) **D** é igual a 30 mais tangente de, abre colchete, um meio vezes, abre parêntese, **T** menos cinco meios, fecha parêntese, fecha colchete.

QUESTÃO 156

Os quadrados em cinza na figura representam os quarteirões de uma parte do bairro onde moram João e seu amigo. O quadrado pequeno (A), pintado em preto e localizado no canto superior esquerdo de um quadrado maior, indica a casa do amigo de João. João também mora em uma casa de esquina, mas na extremidade nordeste de um quarteirão. Para chegar à casa de seu amigo, ao sair de casa, João deve caminhar pelo quarteirão onde mora na direção oeste, dobrar à direita, caminhar por três quarteirões na direção norte e dobrar à esquerda. A casa de seu amigo fica no segundo quarteirão a oeste.

Descrição da figura: A figura é composta por 42 quadrados, distribuídos em 7 linhas e 6 colunas, e pela representação da rosa dos ventos indicando a direção Norte para cima, a direção Sul para baixo, a direção Oeste para a esquerda e a direção Leste para a direita. Alguns desses quadrados estão marcados por uma letra, na seguinte configuração:

Quadrado na linha 1 e coluna 5: letra Q;

Quadrado na linha 4 e coluna 5: letra S;

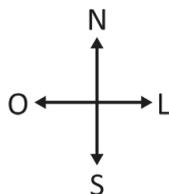
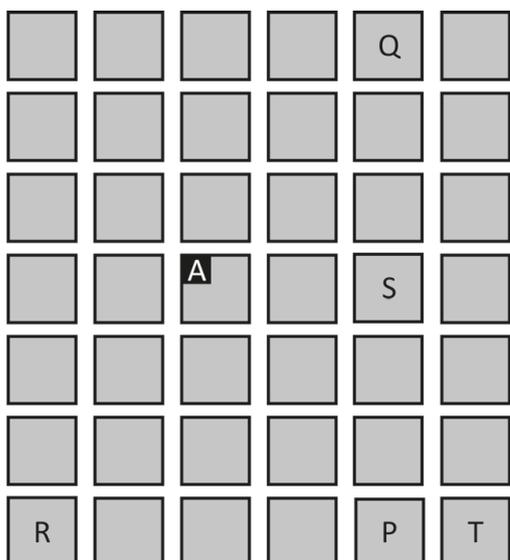
Quadrado na linha 7 e coluna 1: letra R;

Quadrado na linha 7 e coluna 5: letra P;

Quadrado na linha 7 e coluna 6: letra T.

O quadrado pequeno com a letra A, pintado em preto, está no canto superior esquerdo do quadrado localizado na linha 4 e coluna 3.

(Fim da descrição)



O quarteirão onde se encontra a casa de João é representado pelo quadrado com a letra

- a) P.
- b) Q.
- c) R.
- d) S.
- e) T.

QUESTÃO 157

Uma empresa produziu, em um determinado mês, 110 toneladas de plástico a partir de derivados de petróleo e 80 toneladas a partir de plásticos reciclados. O custo para reciclar uma tonelada de plástico é de 500 reais, que equivale a 5 por cento do custo para produzir a mesma quantidade de plástico a partir de derivados de petróleo. Para o mês seguinte, a meta dessa empresa é produzir a mesma quantidade de plástico que foi produzida nesse mês, mas com redução de, pelo menos, 50 por cento no custo de produção.

Para que no mês seguinte a empresa atinja a meta, a quantidade mínima de toneladas de plástico que devem ser produzidas a partir de reciclagem deverá ser

- a) 135.
- b) 140.
- c) 155.
- d) 160.
- e) 175.

QUESTÃO 158

Em um estudo clínico, 55 mulheres foram distribuídas, aleatoriamente, em 5 grupos de 11 pessoas. Para testar uma nova medicação, será escolhido um grupo no qual a maioria das mulheres tenham idades entre 20 e 30 anos. Os demais grupos tomarão placebo ou medicações já existentes no mercado. O quadro, parcialmente preenchido, informa alguns dados relativos às idades das mulheres desses grupos.

Descrição do quadro: O quadro, que associa grupos a algumas informações sobre suas idades, apresenta os seguintes dados:

Grupo 1: média igual a 25, desvio padrão igual a 10;

Grupo 2: mediana igual a 25, desvio padrão igual a 9;

Grupo 3: moda igual a 25;

Grupo 4: média igual a 25, desvio padrão igual a 1;

Grupo 5: menor idade igual a 20, maior idade igual a 35.

(Fim da descrição)

Grupos	Menor idade	Maior idade	Média	Mediana	Moda	Desvio padrão
1			25			10
2				25		9
3					25	
4			25			1
5	20	35				

Mesmo com o quadro incompleto, foi possível selecionar um desses grupos porque, apenas com os dados apresentados no quadro, foi identificado um grupo que, certamente, atendia ao critério de escolha.

O grupo escolhido foi o

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

QUESTÃO 159

Pace é um termo usado por um corredor para denominar o seu ritmo médio em uma corrida. Representa o tempo médio, em segundo, que esse corredor leva para percorrer 1 quilômetro.

O esquema apresenta o tempo, em segundo, que um corredor levou para cruzar as marcas que definem os quatro primeiros trechos de 1 quilômetro, em uma corrida de 5 quilômetros, e o tempo gasto para percorrer cada trecho de 1 quilômetro.

Descrição do esquema: O esquema apresenta o tempo, em segundo, que um corredor leva para cruzar as marcas que definem os quatro primeiros trechos de 1 quilômetro, em uma corrida de 5 quilômetros, e o tempo gasto para percorrer cada trecho de 1 quilômetro.

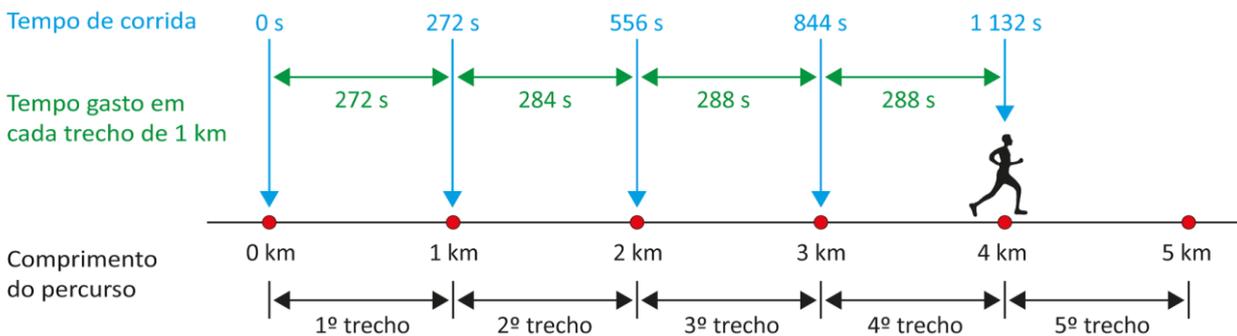
Primeiro trecho (do quilômetro zero ao quilômetro 1): o tempo gasto para percorrer o trecho é 272 segundos, e o tempo total de corrida até o final desse trecho é 272 segundos;

Segundo trecho (do quilômetro 1 ao quilômetro 2): o tempo gasto para percorrer o trecho é 284 segundos, e o tempo total de corrida até o final desse trecho é 556 segundos;

Terceiro trecho (do quilômetro 2 ao quilômetro 3): o tempo gasto para percorrer o trecho é 288 segundos, e o tempo total de corrida até o final desse trecho é 844 segundos;

Quarto trecho (do quilômetro 3 ao quilômetro 4): o tempo gasto para percorrer o trecho é 288 segundos, e o tempo total de corrida até o final desse trecho é 1132 segundos;

Quinto trecho (do quilômetro 4 ao quilômetro 5): não são fornecidos nem o tempo gasto para percorrer esse trecho, nem o tempo total da corrida até o final desse trecho. (Fim da descrição)



O melhor **pace** que esse corredor alcançou em corridas de 5 quilômetros foi 281 segundos por quilômetro.

Para que consiga repetir nessa corrida seu melhor **pace** em corridas de 5 quilômetros, seu tempo, no quinto trecho, deve ser quantos segundos menor do que o que ele gastou para percorrer o quarto trecho?

- a) 1
- b) 2
- c) 8
- d) 9
- e) 15

QUESTÃO 160

Dez casais fundaram um grupo de dança e decidiram constituir uma diretoria com três cargos: presidente, secretário e tesoureiro. Para maior representatividade, decidiu-se que no máximo uma pessoa por casal poderá ocupar um cargo nessa diretoria.

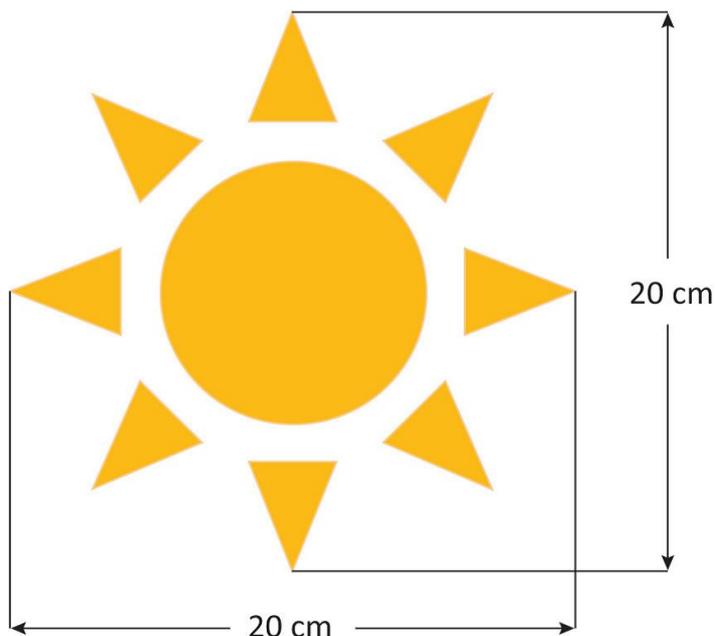
Quantas diretorias diferentes podem ser constituídas por esses 10 casais?

- a) 10 vezes 9 vezes 8
- b) 20 vezes 18 vezes 16
- c) 20 vezes 19 vezes 18
- d) 10 vezes 9 vezes 8 vezes 2
- e) 20 vezes 18 vezes 16 vezes 2

QUESTÃO 161

Um artista, que costuma fazer desenhos com areia na praia, pediu a um banhista que fizesse um pequeno desenho, que serviria de esboço para uma grande obra de arte a ser feita na areia. Esse desenho está representado na figura.

Descrição da figura: Figura com 20 centímetros de largura e 20 centímetros de comprimento contendo um círculo com 8 triângulos isósceles, igualmente espaçados, à sua volta. (Fim da descrição)



Após a conclusão, a obra de arte obtida manteve as mesmas proporções do desenho feito pelo banhista, sendo que as medidas indicadas na figura foram ampliadas para 30 metros.

Em qual escala esse desenho representa a obra de arte?

- a) 1 para 1,5
- b) 1 para 2,25
- c) 1 para 10
- d) 1 para 100
- e) 1 para 150

QUESTÃO 162

Estresse em enfermeiros: o uso do cortisol salivar no dia de trabalho e de folga

O cortisol é um hormônio produzido pelas glândulas adrenais e pode ser considerado um importante marcador do estresse fisiológico. Em um estudo desenvolvido com enfermeiros, foi verificado que a concentração de cortisol salivar em um dia de trabalho, denotada por **T**, era, em média, 1,59 vezes a concentração de cortisol salivar em um dia de folga, denotada por **F**.

Nesse estudo, a relação obtida entre **T** e **F** foi

- a) **T** é igual a 1,59 mais **F**
- b) **F** é igual a 1,59 mais **T**
- c) fração de numerador **T** e denominador **F** é igual a 1,59
- d) fração de numerador **F** e denominador **T** é igual a 1,59
- e) **F** vezes **T** é igual a 1,59

QUESTÃO 163

Um estacionamento possui 120 vagas para veículos, e todas essas vagas estão ocupadas. Cada cliente paga uma mensalidade para utilizar uma vaga, que é calculada com base nas despesas mensais do estacionamento e no lucro pretendido. As despesas mensais do estacionamento são: 14.240 reais com manutenção mais 36 reais de seguro por veículo. O lucro do estacionamento é determinado pela diferença do valor arrecadado com as mensalidades pelas despesas efetuadas. A partir do mês seguinte, o valor do seguro por veículo aumentará em 20 por cento, e as despesas com manutenção permanecerão sem alterações. Com isso, o dono do estacionamento reajustará as mensalidades para obter um lucro mensal de 10.000 reais. Apesar desse reajuste, todas as vagas continuarão ocupadas.

O valor, em real, da mensalidade reajustada será

- a) 185,60.
- b) 226,09.
- c) 245,20.
- d) 268,93.
- e) 285,60.

QUESTÃO 164

O dono de uma sorveteria armazena sorvete em potes de 20.000 centímetros cúbicos. Ele serve o sorvete em taças, em porções de 250 mililitros.

A quantidade de taças que ele consegue servir a partir de um pote cheio de sorvete é

- a) 5.
- b) 8.
- c) 50.
- d) 80.
- e) 800.

QUESTÃO 165

Em uma escola, todos os estudantes do ensino médio praticam uma das três modalidades esportivas oferecidas como atividade física, e cada um deles pratica somente uma dessas atividades. Os gráficos trazem alguns dados relativos aos quantitativos de estudantes que praticam essas modalidades esportivas nessa escola, apesar de algumas quantidades não terem sido informadas.

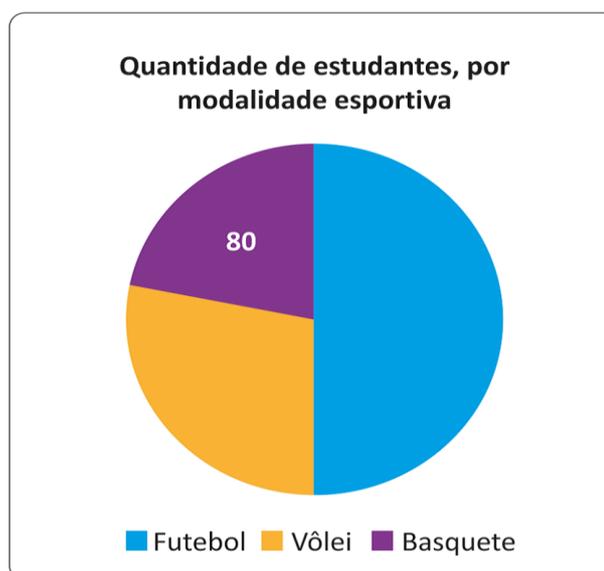
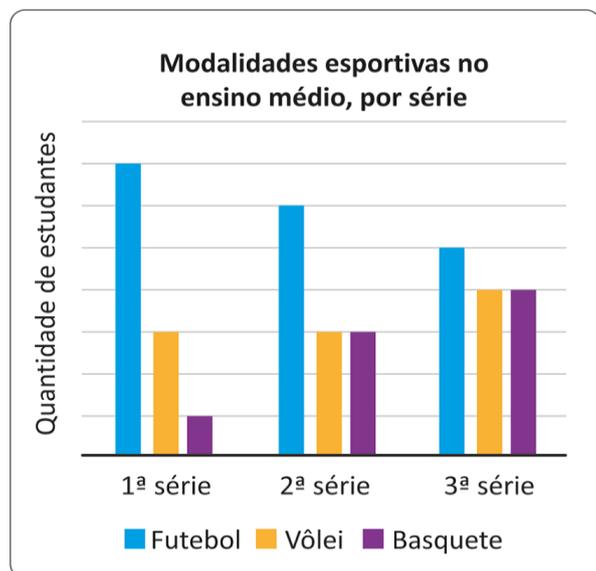
Descrição dos gráficos: Um gráfico de barras verticais e 9 linhas de grade horizontais, intitulado **Modalidades esportivas no ensino médio, por série**, associa a quantidade de estudantes de cada série do ensino médio às modalidades esportivas futebol, vôlei e basquete, conforme a seguinte distribuição:

Futebol: aos estudantes da primeira série está associada uma barra que se inicia na linha de grade 0 e termina na linha de grade 7; aos estudantes da segunda série está associada uma barra que se inicia na linha de grade 0 e termina na linha de grade 6; aos estudantes da terceira série está associada uma barra que se inicia na linha de grade 0 e termina na linha de grade 5.

Vôlei: aos estudantes da primeira série está associada uma barra que se inicia na linha de grade 0 e termina na linha de grade 3; aos estudantes da segunda série está associada uma barra que se inicia na linha de grade 0 e termina na linha de grade 3; aos estudantes da terceira série está associada uma barra que se inicia na linha de grade 0 e termina na linha de grade 4.

Basquete: aos estudantes da primeira série está associada uma barra que se inicia na linha de grade 0 e termina na linha de grade 1; aos estudantes da segunda série está associada uma barra que se inicia na linha de grade 0 e termina na linha de grade 3; aos estudantes da terceira série está associada uma barra que se inicia na linha de grade 0 e termina na linha de grade 4.

Um outro gráfico, dividido em 3 setores circulares, intitulado **Quantidade de estudantes, por modalidade esportiva**, associa a quantidade de estudantes às modalidades esportivas futebol, vôlei e basquete, e destaca 80 desses estudantes no setor referente ao basquete, mas não informa as quantidades de estudantes para vôlei e futebol.
(Fim da descrição)



Qual é a quantidade de estudantes no ensino médio dessa escola?

- a) 720
- b) 360
- c) 320
- d) 288
- e) 240

QUESTÃO 166

O polvilho, ou fécula de mandioca, é utilizado na produção de biscoito de polvilho.

Na receita dessa iguaria, é recomendado que, para a obtenção de 8 unidades de biscoito de polvilho de certo tamanho sejam utilizados, dentre outros ingredientes:

- 4 xícaras de polvilho;
- 2 ovos;
- 1 colher de chá de fermento.

Para a obtenção de 20 unidades desse biscoito, recomenda-se que sejam utilizados:

- 10 xícaras de polvilho;
- 5 ovos;
- 2 colheres de chá de fermento.

Comparando os mesmos ingredientes nas duas receitas, pretende-se identificar se há alguma proporcionalidade entre essas quantidades e as respectivas quantidades de biscoito de polvilho produzidas.

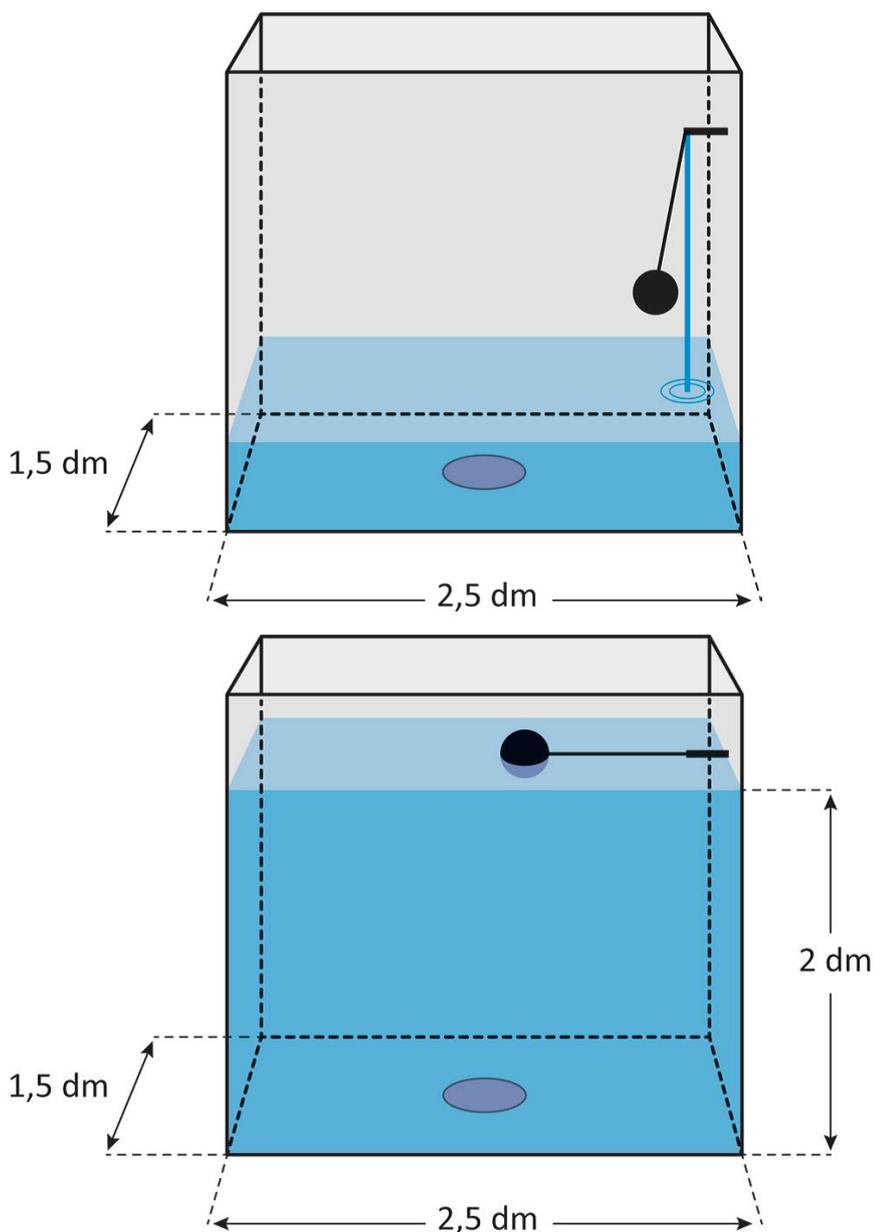
De acordo com essa comparação, em relação às proporcionalidades, identificou-se que

- a) as quantidades de polvilho e de ovos são diretamente proporcionais à quantidade de unidades de biscoito de polvilho obtida.
- b) as quantidades de polvilho e ovos são inversamente proporcionais à quantidade de unidades de biscoito de polvilho obtida.
- c) todas as quantidades de ingredientes são diretamente proporcionais à quantidade de unidades de biscoito de polvilho obtida.
- d) todas as quantidades de ingredientes são inversamente proporcionais à quantidade de unidades de biscoito de polvilho obtida.
- e) a quantidade de fermento é diretamente proporcional à quantidade de unidades de biscoito de polvilho, e as quantidades dos outros ingredientes são inversamente proporcionais à quantidade de unidades de biscoito de polvilho obtida.

QUESTÃO 167

Uma caixa de descarga, acoplada a um vaso sanitário, tem a forma de paralelepípedo reto retângulo cujas dimensões internas da base são 2,5 decímetros e 1,5 decímetro. Nessa caixa há uma boia que interrompe o abastecimento quando a altura da coluna de água atinge 2 decímetros, conforme a figura.

Descrição das imagens: A primeira figura apresenta a caixa de descarga, em formato de paralelepípedo reto retângulo, cujas medidas da base são 2,5 decímetros e 1,5 decímetro, sendo enchida de água. A segunda figura apresenta a mesma caixa, com uma boia interrompendo o abastecimento de água e uma coluna de água, em seu interior, com 2 decímetros de altura.



A cada acionamento da descarga, todo o volume de água contida na caixa é despejado no vaso. Para reduzir o volume de água despejado a cada acionamento, uma pessoa colocará, no interior dessa caixa, garrafas de 300 mililitros, cheias de areia e tampadas, de modo a ficarem submersas quando o abastecimento for interrompido.

Para garantir o funcionamento eficiente, o mínimo de água despejada a cada acionamento deve ser de 5 litros.

A quantidade máxima de garrafas que serão colocadas nessa caixa, garantindo um funcionamento eficiente, é igual a

- a) 10.
- b) 8.
- c) 4.
- d) 3.
- e) 2.

QUESTÃO 168

Um confeiteiro passou a produzir tortas em formato de cilindro circular reto, com raio da base variando entre 12 centímetros e 16 centímetros e altura de 6 centímetros. Essas tortas deverão ser embaladas em caixas com formato de prisma reto de base quadrada, de modo que seja possível acomodar a torta em seu interior e ainda restar pelo menos 1 centímetro de distância entre a torta e as superfícies internas da caixa, lateral e superior. Ele dispõe, originalmente, de caixas no formato pretendido, cujas dimensões internas são 14 centímetros de comprimento do lado da base e 7 centímetros de altura, que não atendem às suas necessidades. Portanto, ele comprará novas caixas, com o mesmo formato das caixas originais, mas com comprimento do lado da base maior, que sejam adequadas para embalar todos os tipos de torta que produz.

A aresta da base das novas caixas deve ser, no mínimo, quantos centímetros maior do que a das caixas originais?

- a) 4
- b) 12
- c) 16
- d) 18
- e) 20

QUESTÃO 169

Um empresário utiliza máquinas cuja pressão interna P , em atmosfera, depende do tempo contínuo de utilização t , em hora, e de um parâmetro positivo K , que define o modelo da máquina, segundo a expressão: P é igual a 4 vezes logaritmo na base 10 de, abre colchete, menos K vezes, abre parêntese, t mais 1 fecha parêntese, vezes, abre parêntese, t menos 19 fecha parêntese, fecha colchete.

O fabricante dessas máquinas recomenda ao usuário que a pressão interna desse tipo de máquina não ultrapasse 10 atmosferas durante seu funcionamento.

O empresário pretende comprar novas máquinas desse tipo que deverão funcionar, diariamente, por um período contínuo de 10 horas. Para isso, precisa definir o modelo de máquina a ser adquirida escolhendo o maior valor possível do parâmetro K , atendendo à recomendação do fabricante.

O maior valor a ser escolhido para K é

- a) 10 elevado a 0,5
- b) 10 elevado a 8
- c) fração de numerador 10 elevado a 2,5 e denominador 84
- d) fração de numerador 10 elevado a 2,5 e denominador 99
- e) 25 vezes 10 elevado a menos 2

QUESTÃO 170

A produtividade de soja em uma área cultivada é a média da quantidade de sacas de 50 quilogramas que são produzidas por hectare. O quadro apresenta a área cultivada e a produtividade de soja em certa propriedade, ao longo de cinco safras, com períodos de um ano, de 2011 a 2016.

Descrição do quadro: O quadro apresenta a área cultivada, em hectare, e a produtividade, em sacas de 50 quilogramas por hectare, de algumas safras.

Safra 2011-2012: área cultivada igual a 200, produtividade igual a 40;

Safra 2012-2013: área cultivada igual a 220, produtividade igual a 30;

Safra 2013-2014: área cultivada igual a 250, produtividade igual a 45;

Safra 2014-2015: área cultivada igual a 250, produtividade igual a 45;

Safra 2015-2016: área cultivada igual a 200, produtividade igual a 50.

(Fim da descrição)

Safra	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
Área cultivada (hectare)	200	220	250	250	200
Produtividade (sacas de 50 kg por hectare)	40	30	45	45	50

O gráfico de linhas que representa a produção de soja dessa propriedade, em tonelada, nessas cinco safras é

a) **Descrição do gráfico:** Gráfico de linha que relaciona safra e produção:

safra 2011-2012 e produção 400 toneladas;

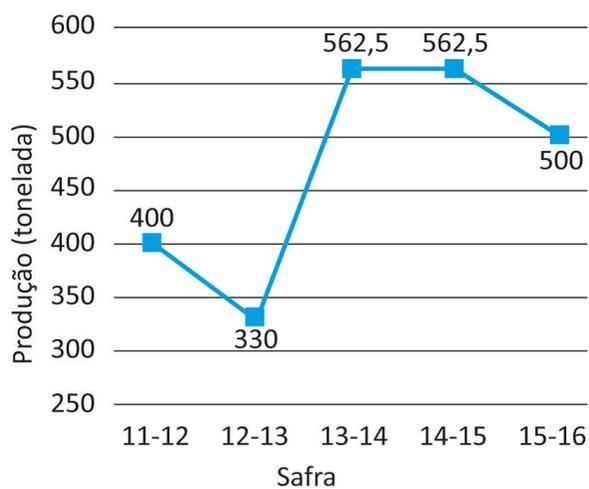
safra 2012-2013 e produção 330 toneladas;

safra 2013-2014 e produção 562,5 toneladas;

safra 2014-2015 e produção 562,5 toneladas;

safra 2015-2016 e produção 500 toneladas.

(Fim da descrição)



b) **Descrição do gráfico:** Gráfico de linha que relaciona safra e produção:

safra 2011-2012 e produção 40 toneladas;

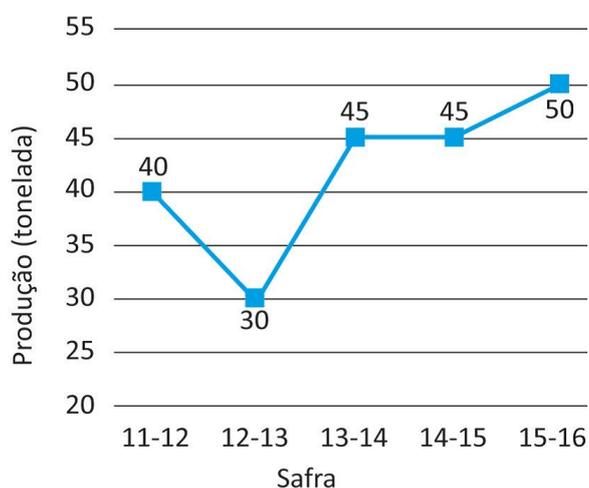
safra 2012-2013 e produção 30 toneladas;

safra 2013-2014 e produção 45 toneladas;

safra 2014-2015 e produção 45 toneladas;

safra 2015-2016 e produção 50 toneladas.

(Fim da descrição)



c) **Descrição do gráfico:** Gráfico de linha que relaciona safra e produção:

safra 2011-2012 e produção 200 toneladas;

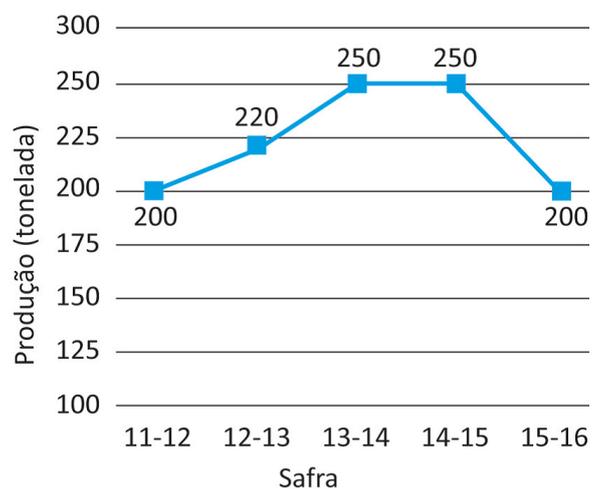
safra 2012-2013 e produção 220 toneladas;

safra 2013-2014 e produção 250 toneladas;

safra 2014-2015 e produção 250 toneladas;

safra 2015-2016 e produção 200 toneladas.

(Fim da descrição)



d) **Descrição do gráfico:** Gráfico de linha que relaciona safra e produção:

safra 2011-2012 e produção 240 toneladas;

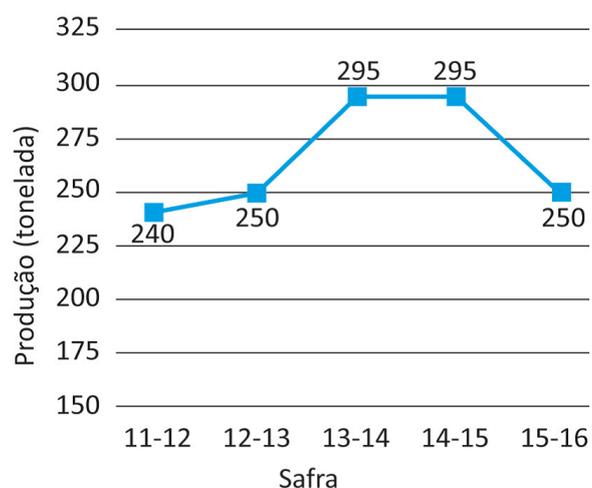
safra 2012-2013 e produção 250 toneladas;

safra 2013-2014 e produção 295 toneladas;

safra 2014-2015 e produção 295 toneladas;

safra 2015-2016 e produção 250 toneladas.

(Fim da descrição)



e) **Descrição do gráfico:** Gráfico de linha que relaciona safra e produção:

safra 2011-2012 e produção 8 toneladas;

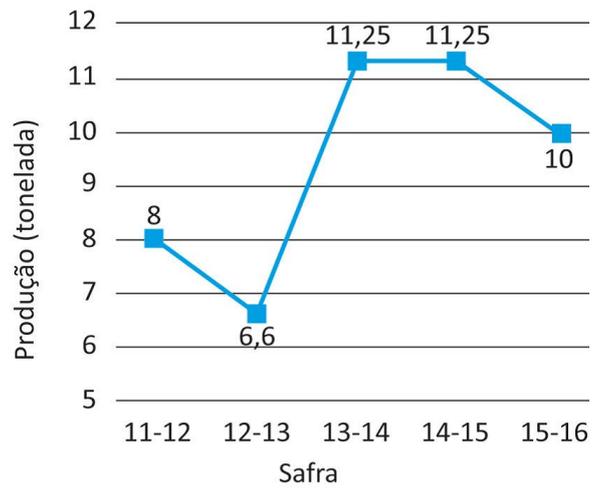
safra 2012-2013 e produção 6,6 toneladas;

safra 2013-2014 e produção 11,25 toneladas;

safra 2014-2015 e produção 11,25 toneladas;

safra 2015-2016 e produção 10 toneladas.

(Fim da descrição)



QUESTÃO 171

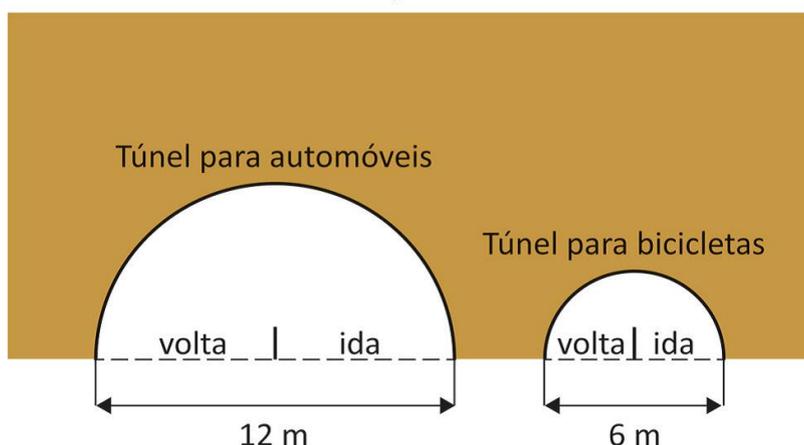
Em uma cidade, será construído um túnel que atravessa uma montanha para facilitar o trânsito de automóveis e bicicletas. Dois projetos foram elaborados e os esquemas com as vistas frontais desses projetos são apresentados na figura.

Descrição da figura: O Projeto 1 apresenta dois túneis, um exclusivo para automóveis e outro exclusivo para bicicletas. Cada um deles indica a existência de duas vias de mesma largura, uma de ida e outra de volta. O túnel exclusivo para automóveis é representado por um semicírculo cujo diâmetro mede 12 metros, e o túnel exclusivo para bicicletas é representado por um semicírculo cujo diâmetro mede 6 metros.

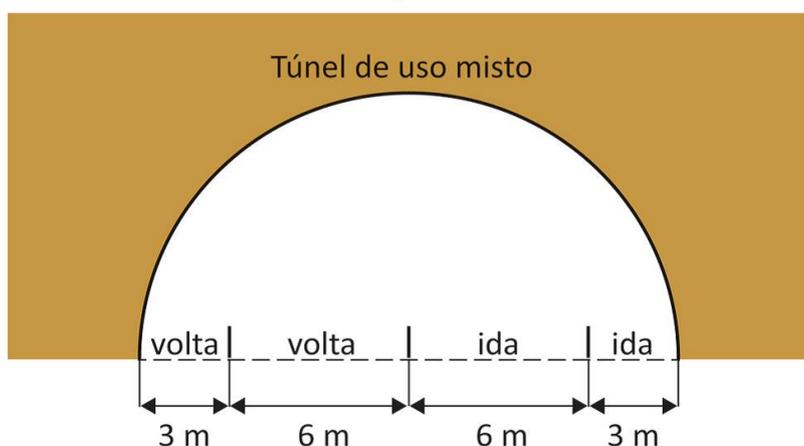
O Projeto 2 apresenta um túnel de uso misto, representado por um semicírculo, com indicação da existência de quatro vias: duas de mesma largura para automóveis, sendo uma de ida e outra de volta, e outras duas de mesma largura para bicicletas, uma de ida e outra de volta. Duas dessas vias têm largura medindo 3 metros cada, e as outras duas têm largura medindo 6 metros cada.

(Fim da descrição)

Projeto 1



Projeto 2



O Projeto 1 conta com dois túneis, um exclusivo para bicicletas e o outro, para automóveis. O Projeto 2 conta com um único túnel, com espaços reservados para o trânsito exclusivo de bicicletas e automóveis. Nos dois projetos, os túneis têm o formato de semicilindro reto de mesma extensão, com vias de ida e volta para os dois tipos de veículos, separados por muretas.

O projeto a ser aprovado será aquele que apresentar a menor área da seção transversal, pois implicará menor volume de material retirado da montanha.

Considere 3 como aproximação para π e desconsidere as espessuras das muretas.

O projeto a ser aprovado é

- a) o 1, pois apresenta área de seção transversal medindo 67,5 metros quadrados.
- b) o 2, pois apresenta área de seção transversal medindo 121,5 metros quadrados.
- c) o 1, pois apresenta área de seção transversal medindo 135 metros quadrados.
- d) o 2, pois apresenta área de seção transversal medindo 243 metros quadrados.
- e) qualquer um dos dois, pois apresentam áreas de suas seções transversais com medidas iguais.

QUESTÃO 172

Um carro que custa 60 mil reais é comercializado por uma revendedora que oferece duas opções de pagamento, todas sem entrada e sem juros:

- opção 1: pagamento em n parcelas iguais;
- opção 2: pagamento em 6 parcelas a mais do que na opção 1 e, com isso, o valor de cada parcela se torna 500 reais menor do que o valor da parcela na opção 1.

Nas duas opções de pagamento, o valor total a ser pago pelo carro é o mesmo.

Qual é a quantidade n de parcelas contidas na opção 1 de pagamento?

- a) 18
- b) 24
- c) 30
- d) 42
- e) 48

QUESTÃO 173

Um pai comprou oito presentes diferentes (dentre os quais, uma bicicleta e um celular) para dar a seus três filhos. Ele pretende distribuir os presentes de modo que o filho mais velho e o mais novo recebam três presentes cada um, e o do meio receba os dois presentes restantes. O mais velho ganhará, entre seus presentes, ou uma bicicleta ou um celular, mas não ambos.

De quantas maneiras distintas a distribuição dos presentes pode ser feita?

- a) 36
- b) 53
- c) 300
- d) 360
- e) 560

QUESTÃO 174

A final de um campeonato de futebol foi disputada em 2 tempos regulamentares, de 45 minutos cada, sem acréscimos, com uma prorrogação de 30 minutos, também sem acréscimos. Um jogador entrou no início do segundo tempo, com um equipamento para medir a distância percorrida durante sua participação no jogo. Ao final do segundo tempo regulamentar, esse jogador havia percorrido 4,5 quilômetros. Ele manteve na prorrogação a mesma velocidade média que havia mantido no segundo tempo regulamentar.

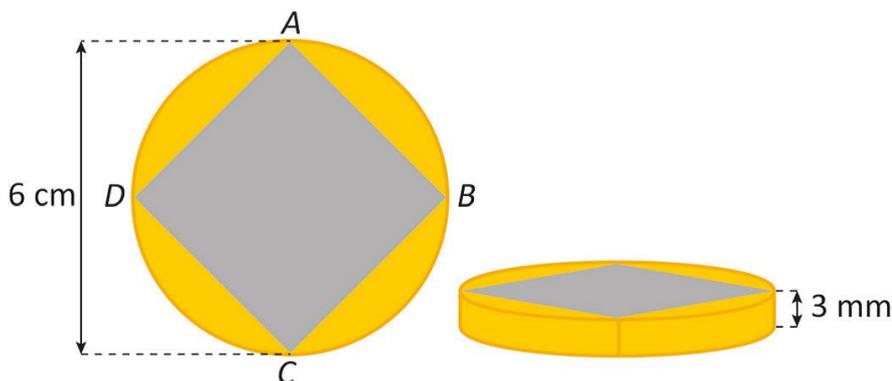
A distância percorrida por esse jogador durante sua participação na partida, em quilômetro, foi

- a) 4,5.
- b) 6,0.
- c) 7,5.
- d) 9,0.
- e) 12,0.

QUESTÃO 175

A figura ilustra o projeto visual para confecção de uma medalha comemorativa, com a forma de um cilindro circular reto, de diâmetro 6 centímetros e espessura 3 milímetros.

Descrição da figura: A figura é composta por duas representações da medalha. A primeira apresenta uma face da medalha: um quadrado **ABCD** inscrito em um círculo, cujo diâmetro mede 6 centímetros. A segunda apresenta a lateral da medalha, indicando sua espessura, que mede 3 milímetros. (Fim da descrição)



A figura **ABCD** tem a forma de um quadrado e é a base de um prisma que atravessa toda a medalha. A região da medalha externa a esse prisma será cunhada em ouro. Pretende-se cunhar 100 dessas medalhas.

Considere 3,1 como valor aproximado para π .

Qual é o volume de ouro, em centímetro cúbico, necessário para a confecção dessas medalhas?

- a) 288
- b) 297
- c) 567
- d) 990
- e) 1134

QUESTÃO 176

Três dados cúbicos, com faces numeradas de 1 a 6, foram utilizados em um jogo. Artur escolheu dois dados, e João ficou com o terceiro. O jogo consiste em ambos lançarem seus dados, observarem os números nas faces voltadas para cima e compararem o maior número obtido por Artur com o número obtido por João. Vence o jogador que obtiver o maior número. Em caso de empate, a vitória é de João.

O jogador que tem a maior probabilidade de vitória é

- a) Artur, com probabilidade de dois terços.
- b) João, com probabilidade de quatro nonos.
- c) Artur, com probabilidade de fração de numerador 91 e denominador 216.
- d) João, com probabilidade de fração de numerador 91 e denominador 216.
- e) Artur, com probabilidade de fração de numerador 125 e denominador 216.

QUESTÃO 177

A luminância de um objeto é a grandeza que descreve a quantidade de luz produzida ou refletida por sua superfície. Ela está definida como a razão entre a intensidade luminosa, medida em candela (cd), e o quadrado da distância do objeto até o foco de luz, medida em metro (m).

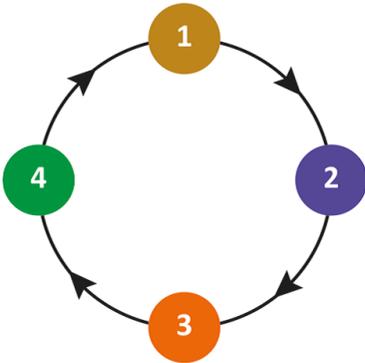
A unidade de medida da luminância de um objeto é

- a) fração de numerador cd e denominador m ao quadrado
- b) fração de numerador m ao quadrado e denominador cd
- c) fração de numerador cd e denominador m
- d) fração de numerador m e denominador cd
- e) fração de numerador m e denominador cd ao quadrado

QUESTÃO 178

Quatro amigos, cada um com 100 moedas, criaram um jogo, no qual cada um assume uma das quatro posições, 1, 2, 3 ou 4, indicadas na figura, e nela permanece até o final.

Descrição da figura: A figura apresenta quatro círculos, rotulados com os números 1, 2, 3 e 4, dispostos circularmente, nesta ordem, no sentido horário. (Fim da descrição)



O desenvolvimento do jogo se dá em rodadas e, em todas elas, cada jogador transfere e recebe uma quantidade de moedas, da seguinte maneira:

- o jogador na posição 1 transfere 1 moeda para o jogador na posição 2;
- o jogador na posição 2 transfere 2 moedas para o jogador na posição 3;
- o jogador na posição 3 transfere 3 moedas para o jogador na posição 4;
- o jogador na posição 4 transfere 4 moedas para o jogador na posição 1, completando a rodada.

Ao final da rodada n , qual é a expressão algébrica que representa o número de moedas do jogador na posição 1?

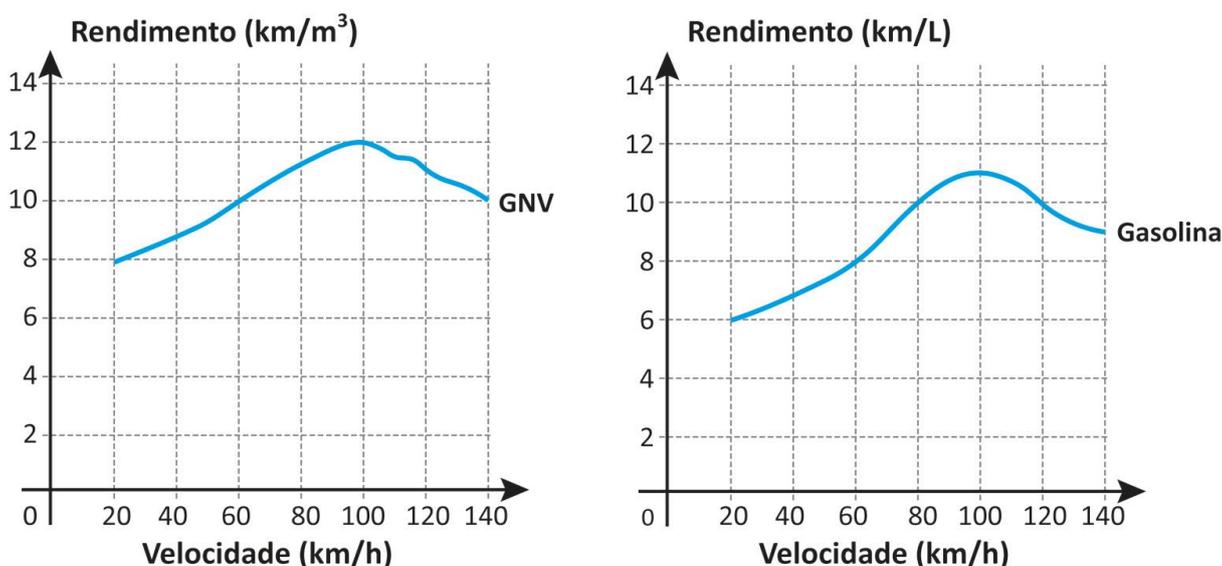
- a) 103 mais 4 vezes n
- b) 103 mais 3 vezes n
- c) 100 mais 4 vezes n
- d) 100 mais 3 vezes n
- e) 99 mais 4 vezes n

QUESTÃO 179

Uma pessoa tem um carro bicompostível, que funciona a gás natural veicular (GNV) e a gasolina. O rendimento do carro, medido em **quilômetro por metro cúbico**, no caso do gás, ou medido em **quilômetro por litro**, no caso da gasolina, depende, entre outros fatores, da velocidade, em **quilômetro por hora**, em que o carro trafega. Essa relação está em conformidade com estes gráficos.

Descrição dos gráficos: O gráfico à esquerda representa o rendimento do gás natural veicular em quilômetro por metro cúbico, e o gráfico à direita representa o rendimento da gasolina em quilômetro por litro. Em ambos os gráficos, as velocidades são relacionadas no eixo das abscissas, e os rendimentos são relacionados no eixo das ordenadas.

O primeiro gráfico apresenta a velocidade, em quilômetro por hora, associada ao rendimento, em quilômetro por metro cúbico, de um veículo utilizando GNV. O gráfico passa pelo ponto de abscissa 60 e ordenada 10. O segundo gráfico apresenta a velocidade, em quilômetro por hora, associada ao rendimento, em quilômetro por litro, de um veículo utilizando gasolina. Esse gráfico passa pelo ponto de abscissa 60 e ordenada 8.



Durante um feriado, essa pessoa realizou uma viagem de 240 **quilômetros**. Para obter uma estimativa de gasto de combustível, assumamos que em todo o trajeto se manteve uma velocidade constante de 60 **quilômetros por hora**. Considere que, durante metade do caminho, foi utilizado apenas GNV e, na outra metade, apenas gasolina. O que foi pago pelo metro cúbico de GNV e pelo litro de gasolina correspondeu, respectivamente, a **2 reais** e a **3 reais**.

Qual foi a diferença, em real, entre os gastos totais com gasolina e com GNV?

- a) 4
- b) 8
- c) 14
- d) 21
- e) 30

QUESTÃO 180

Em um país, a primeira etapa para obtenção da carteira de motorista é a contratação de três produtos:

- pacote com 20 aulas teóricas;
- pacote com 10 aulas práticas;
- aluguel do veículo para realização das aulas práticas.

Uma pessoa que pretende obter a carteira de motorista pesquisou o valor do aluguel do veículo e os valores de cada aula teórica e de cada aula prática em três autoescolas. O quadro apresenta esses valores.

Descrição do quadro: O quadro, que associa autoescolas com valores, em real, de aula teórica, aula prática e aluguel de veículo, apresenta os seguintes dados:

Autoescola 1: aula teórica, 10; aula prática, 80; aluguel do veículo, 400;

Autoescola 2: aula teórica, 30; aula prática, 50; aluguel do veículo, 200;

Autoescola 3: aula teórica, 20; aula prática, 40; aluguel do veículo, 400.

(Fim da descrição)

Autoescola	Valor de cada aula teórica (R\$)	Valor de cada aula prática (R\$)	Aluguel do veículo (R\$)
I	10	80	400
II	30	50	200
III	20	40	400

Ela contratará os três produtos numa mesma autoescola de modo que o custo total nessa primeira etapa seja o menor possível.

A autoescola que será contratada é a

- 1, com o custo total de 1400 reais.
- 2, com o custo total de 280 reais.
- 2, com o custo total de 1300 reais.
- 3, com o custo total de 460 reais.
- 3, com o custo total de 1200 reais.

(Fim da prova)