



EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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

enem 2025

2ª APLICAÇÃO

CADERNO
11
LARANJA

LEOR

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

Fomos juntos pela estrada

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTEs:

- Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, dispostas da seguinte maneira:
 - questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias;
 - FOLHA DE RASCUNHO.
- 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.
- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
- O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
- Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
- Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
- Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES, o CARTÃO-RESPOSTA e a FOLHA DE RASCUNHO.
- 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.

**CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS****Questões de 91 a 135****QUESTÃO 91**

Um fragmento de cartaz possui os seguintes dizeres:

- Contribui para diminuir a poluição do solo, da água e do ar;
- Melhora a limpeza da cidade e a qualidade de vida da população;
- Prolonga a vida útil de aterros sanitários;
- Gera empregos para a população;
- Contribui para a valorização da limpeza pública e para a formação da consciência ecológica.

Esse cartaz trata de uma campanha pelo(a)

- A** descarte seletivo de resíduos sólidos para serem reciclados.
- B** utilização de transportes coletivos em vez de carros particulares.
- C** consumo responsável de eletricidade e biocombustíveis automotivos.
- D** troca de sacolas plásticas por sacolas retornáveis nos supermercados.
- E** substituição de eletrodomésticos抗igos por mais novos e mais econômicos.

QUESTÃO 92

Em ferros-velhos, são comuns anúncios de compra de sucatas, como:

“Compram-se sucatas em geral: alumínio, cobre, chumbo e metal”

Um grupo de estudantes de Química decidiu investigar qual seria o significado da palavra “metal” em meio a nomes de outros elementos químicos metálicos. Para isso, colheram amostras de peças feitas do dito “metal”. O grupo observou que, a olho nu, essas amostras tinham aparência homogênea em toda a sua extensão. Análises químicas indicaram que os elementos zinco e cobre compunham 100 por cento da massa de todas as amostras.

Os estudantes concluíram que, na linguagem do ferro-velho, “metal” significa:

- A** Emulsão de cobre e zinco.
- B** Liga metálica de cobre e zinco.
- C** Suspensão de cobre com zinco.
- D** Amálgama contendo cobre e zinco.
- E** Composto salino formado por cobre e zinco.

QUESTÃO 93

A invasão de javalis está causando prejuízos para agricultores e ameaça também a suinocultura. Atualmente, o javali é o único animal cujo abate em ambientes naturais é permitido no país. Um bando de javalis pode destruir toda uma lavoura de milho em poucos dias. Além do milho, eles consomem também a soja, mas apenas nos estágios iniciais da produção, quando o animal se interessa pelo adubo e pelas sementes. Quando estão nas florestas, os javalis configuram um risco ambiental, porque se alimentam de espécies nativas ameaçadas de extinção. Além disso, eles carregam vírus como o da febre aftosa e o da doença de Aujeszky, que atingem animais de criação como porcos, bois e cabras.

Nesse contexto, a medida que pode ser adotada pelas comunidades locais para controlar a população da espécie invasora, sem interferir na dinâmica do ambiente, é o(a)

- A** caça excepcional dos indivíduos invasores.
- B** aplicação de veneno em adubos e sementes.
- C** implantação de pecuária intensiva de porcos.
- D** substituição dos milhares por outras culturas.
- E** plantio de eucaliptos no lugar de espécies nativas.

QUESTÃO 94

O efeito do escurecimento observado em uma salada de frutas à base de banana, maçã e outras frutas consiste na reação catalisada por enzimas que oxidam compostos fenólicos em pH próximo da neutralidade.

Esse efeito é geralmente minimizado pela adição de

- A** água potável.
- B** suco de limão.
- C** mel de abelha.
- D** sal de cozinha.
- E** açúcar refinado.

QUESTÃO 95

A preparação do tetracloreto de carbono, CCl_4 , substância usada como solvente industrial e em procedimentos de análise química, pode ser feita a partir da reação de clorofórmio ($CHCl_3$) com cloro (Cl_2), em fase gasosa e em equilíbrio químico, representada a seguir:

Descrição da equação química: $CHCl_3$ gasoso reage com Cl_2 gasoso em equilíbrio químico com CCl_4 gasoso e HCl gasoso. Informação ao lado da equação: delta H menor do que zero.



Para maximizar a formação de CCl_4 , é necessário

- A** elevar a temperatura do sistema reacional.
- B** reduzir o volume do sistema reacional.
- C** aumentar a concentração de HCl .
- D** elevar a concentração de $CHCl_3$.
- E** reduzir a pressão parcial de Cl_2 .

QUESTÃO 96

Considere a tirinha.

Descrição da tirinha: Tirinha com dois quadrinhos. No primeiro quadrinho, há uma aranha fêmea muito grande, usando peruka, cílios postiços e com uma boca enorme e aberta salivando diante de uma aranha macho pequena. Acima do quadro, os dizeres: "LOGO APÓS AS NÚPCIAS, A VIÚVA-NEGRA COME O MARIDO.". No segundo quadrinho, há onze aranhas macho pequenas posicionadas em uma das metades de um campo de futebol. No centro do campo, uma delas, olhando para a outra metade do campo, que está vazia, pergunta: "Cadê o time dos casados?".



Qual tipo de interação ecológica, que ocorre nessa espécie, explicaria a ausência do time dos casados representada na figura?

- A** Predatismo.
- B** Canibalismo.
- C** Parasitismo.
- D** Competição.
- E** Comensalismo.

QUESTÃO 97

A datação por decaimento radioativo é utilizada para determinar a idade de objetos encontrados em expedições arqueológicas e antropológicas. A quantidade de material radioativo nesses objetos geralmente é muito pequena, mas o desenvolvimento tecnológico tem permitido aplicar essa técnica com isótopos como o potássio K número atômico 19, número de massa 40. A técnica se baseia no tempo de meia-vida, definido como o tempo necessário para que a concentração do elemento se reduza à metade de sua concentração inicial. A determinação da idade só pode ser feita por esse método porque, no processo de decaimento radioativo, o tempo de meia-vida não depende da concentração inicial do elemento.

A tabela a seguir apresenta a idade de um objeto estimada pela relação entre a proporção da concentração de potássio radioativo (K número atômico 19, número de massa 40) e seus produtos de decaimento radioativo.

Descrição da tabela: Tabela com a concentração de K número atômico 19, número de massa 40 para a concentração do material proveniente de decaimento radioativo, e a respectiva idade aproximada do material, em ano:

Concentração 1 para 0; idade 0;

Concentração 1 para 1; idade 1,3 vezes 10 elevado a 9 anos;

Concentração 1 para 3; idade 2,6 vezes 10 elevado a 9 anos;

Concentração 1 para 7; idade 3,9 vezes 10 elevado a 9 anos;

Concentração 1 para 19; idade 1,7 vezes 10 elevado a 10 anos;

Concentração 1 para 40; idade 2,1 vezes 10 elevado a 10 anos.

Concentração de ^{40}K : concentração do material proveniente de decaimento radioativo	Idade aproximada do material (ano)
1 : 0	0
1 : 1	$1,3 \times 10^9$
1 : 3	$2,6 \times 10^9$
1 : 7	$3,9 \times 10^9$
1 : 19	$1,7 \times 10^{10}$
1 : 40	$2,1 \times 10^{10}$

Uma amostra de granito analisada apresentou 2,5 gramas de K número atômico 19, número de massa 40 e 17,5 gramas de seus produtos de decaimento radioativo.

A idade estimada, em ano, para essa amostra de granito é:

- A** 1,3 vezes 10 elevado a 9 anos.
- B** 2,6 vezes 10 elevado a 9 anos.
- C** 3,9 vezes 10 elevado a 9 anos.
- D** 1,7 vezes 10 elevado a 10 anos.
- E** 2,1 vezes 10 elevado a 10 anos.

QUESTÃO 98

TEXTO 1

As árvores que crescem mais rápido

Um estudo norte-americano revelou que as florestas do Hemisfério Norte estão crescendo mais rapidamente agora do que ao longo dos últimos 200 anos.

TEXTO 2

Acidez oceânica afeta corais

Recifes de corais não estão conseguindo se fixar no leste do Pacífico tropical devido à maior acidez das águas.

Qual agente está diretamente associado aos eventos ambientais mencionados?

- A** Petróleo.
- B** Agrotóxicos.
- C** Fertilizantes.
- D** Carbonato de cálcio.
- E** Dióxido de carbono.

QUESTÃO 99

Radionuclídeos são utilizados para a obtenção de imagens médicas de diferentes órgãos do corpo humano. No processo de geração de imagem, o radionuclídeo sofre desintegração com emissão de radiação. O tempo dessa desintegração deve ser suficiente para que haja acúmulo do radionuclídeo no órgão que se pretende examinar, e para que corresponda a cerca de uma vez e meia o tempo de duração do exame. Para se obterem imagens de um órgão num exame que tem duração de 4 horas, é necessário selecionar um radionuclídeo dentre os cinco apresentados no quadro.

Descrição do quadro: Quadro com o radionuclídeo e o respectivo tempo de meia-vida.

Nitrogênio 13: 10 minutos.

Flúor 18: 110 minutos.

Cobre 64: 13 horas.

Tecnécio 99: 6,0 horas.

Iodo 124: 4,2 dias.

Radionuclídeo	Tempo de meia-vida
¹³ N	10 min
¹⁸ F	110 min
⁶⁴ Cu	13 h
⁹⁹ Tc	6,0 h
¹²⁴ I	4,2 d

Qual é o radionuclídeo adequado para a obtenção dessas imagens?

- A** Nitrogênio 13
- B** Flúor 18
- C** Cobre 64
- D** Tecnécio 99
- E** Iodo 124

QUESTÃO 100

Em seu metabolismo, as plantas transformam energia luminosa em energia química, presente na matéria orgânica sintetizada. Parte dessa energia ficará disponível aos consumidores primários; outra parte será destinada a um processo específico do seu próprio metabolismo, tornando-se indisponível aos herbívoros.

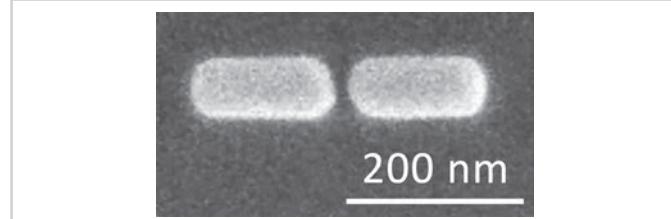
Qual é o processo específico a que se refere o texto?

- A** Transpiração.
- B** Fermentação.
- C** Quimiossíntese.
- D** Respiração celular.
- E** Fixação do carbono.

QUESTÃO 101

Uma nanoantena óptica é um dispositivo que pode, quando acoplado a um diodo em um circuito, transformar a energia absorvida a partir de ondas eletromagnéticas em corrente contínua. A radiação eletromagnética excita os portadores de carga, que oscilam na extensão da nanoantena, à semelhança do que ocorre nas antenas de rádio. Uma vez que o comprimento de onda da luz visível é da ordem de centenas de nanômetros (1 nanômetro é igual a 10^{-9} metros), a grande diferença da nanoantena está em suas dimensões, como exemplifica esta figura com duas nanoantenas formadas por estruturas de ouro.

Descrição da figura: Imagem de microscopia com duas nanoantenas similares em forma de bastonete, sendo a sua maior dimensão de aproximadamente 170 nanômetros.



As cargas na nanoantena iluminada passam a oscilar de forma equivalente a um sistema massa-mola que absorve o máximo de energia de um agente externo, quando este oscila em frequência igual à sua frequência natural de oscilação.

Nesse contexto, o fenômeno ondulatório relevante para o funcionamento de uma nanoantena é a

- A** reflexão.
- B** refração.
- C** difração.
- D** ressonância.
- E** interferência.

QUESTÃO 102

Descrição da tirinha: Tirinha com três quadrinhos. No primeiro, um dinossauro caminha às margens de um rio, deixando um rastro de pegadas no solo lامacento. No segundo, ele para, levanta uma das patas traseiras e olha para trás. No terceiro quadrinho, o dinossauro, olhando por uma lupa, vê a ampliação de três organismos e pergunta: "São vocês que fazem os paleontólogos gostarem mais da lama que eu piso do que de mim?". Os três respondem: "É, ciumento! Somos indicadores da existência do petróleo."



A tirinha sugere o estudo da evolução biológica com base em evidências evolutivas conhecidas como

- A** órgãos homólogos.
- B** estruturas vestigiais.
- C** testemunhos fósseis.
- D** vestígios moleculares.
- E** semelhanças anatômicas.

QUESTÃO 103

Várias plantas, como as bromélias, orquídeas e cactos, possuem uma adaptação metabólica que envolve o fechamento diurno de seus estômatos, levando à produção de ácidos orgânicos e à descarboxilação que permite a fixação do carbono à noite.

Esse processo constitui uma adaptação fisiológica a condições de

- A** alteração de pH.
- B** falta de oxigênio.
- C** escassez de água.
- D** variação de temperatura.
- E** mudança de luminosidade.

QUESTÃO 104

A destruição de florestas prejudica o equilíbrio climático e hídrico, podendo levar à extinção de espécies e causar outros efeitos imprevisíveis, como o reaparecimento de patógenos. Vírus que permanecem latentes nas florestas podem aparecer e causar as viroses do tipo emergente. Ecologicamente, essa relação desarmônica entre os vírus e o homem pode causar enorme prejuízo para a saúde humana.

O enorme prejuízo ao hospedeiro nesse tipo de virose está associado com o(a)

- A** baixa imunidade do hospedeiro.
- B** alta capacidade de mutação dos vírus.
- C** pouco tempo de relação entre o vírus e o hospedeiro.
- D** acúmulo de substâncias tóxicas nos vírus emergentes.
- E** grau elevado de especificidade dos vírus com o hospedeiro.

QUESTÃO 105

O uso de terapias celulares no tratamento do diabetes mellitus tem crescido nos últimos anos, com destaque, inclusive, para pesquisas brasileiras. Os critérios de inclusão para participação em uma dessas pesquisas exigem o diagnóstico precoce da doença em jovens com baixa produção de insulina. Os procedimentos terapêuticos envolvem a coleta de células-tronco do próprio paciente, imunossupressão com quimioterapia e transplante das células.

Qual é o risco da utilização dessa nova biotecnologia?

- A** O conflito ético na utilização de células-tronco.
- B** A ocorrência de rejeição às novas células transplantadas.
- C** A resistência dos receptores de insulina à ação hormonal.
- D** A susceptibilidade maior do paciente a infecções oportunistas.
- E** A necessidade de testes de compatibilidade genética para o transplante.

QUESTÃO 106

O Aquífero Guarani é uma grande reserva de água subterrânea potável cujas características físico-químicas dependem de fatores como a geologia da região e a qualidade da água que o alimenta. Análises no aquífero realizadas em determinada região mostraram que a água estava com o valor do pH igual a 4. A água captada nessa região deverá ter seu pH corrigido para que a concentração de íons H de carga positiva atinja 10 elevado a menos 6 mol por litro, tornando-a apropriada para o consumo humano.

Na correção do pH da água captada, a concentração de íons H de carga positiva deverá ser

- A** reduzida duas vezes.
- B** reduzida vinte vezes.
- C** reduzida cem vezes.
- D** aumentada duas vezes.
- E** aumentada duzentas vezes.

QUESTÃO 107

Em um experimento, camundongos inalaram resíduos de cádmio, um metal presente no cigarro. Posteriormente, foi verificada uma forte diminuição na fertilidade desses roedores, associada a uma alteração no funcionamento da cadeia respiratória mitocondrial dos espermatozoides.

Qual consequência intracelular decorre do mau funcionamento dessa organela?

- A** Diminuição nos níveis de ATP.
- B** Aumento na concentração de CO₂.
- C** Aumento no consumo de oxigênio.
- D** Diminuição na ocorrência da glicólise.
- E** Aumento na quantidade de glicogênio.

QUESTÃO 108

O acelerador de partículas brasileiro Sirius é uma fonte emissora de luz síncrotron. Fontes como esta são equipamentos científicos de grande porte, que produzem radiação eletromagnética de forma controlada. Essa radiação é usada para investigar a composição e a estrutura da matéria em suas mais variadas formas, com aplicações em praticamente todas as áreas do conhecimento.

Descrição da imagem: Fotografia aérea do acelerador de partículas brasileiro Sirius descrito no texto.



O feixe de elétrons do Sirius tem alta energia cinética relativística (3,0 gigaelétrons-volt é igual a 3,0 vezes 10 elevado a nove elétrons-volt) e percorre uma circunferência de aproximadamente 520 metros em 1,7 microssegundos (1,7 vezes 10 elevado a menos 6 segundo) no referencial do laboratório. Para fins de comparação, considere um carro com massa de 960 quilogramas e mesma energia cinética. Considere também que 1 elétron-volt é equivalente a 1,6 vezes 10 elevado a menos 19 joule.

Qual é a razão entre a velocidade do feixe eletrônico e a do carro?

- A** 6 vezes 10 elevado a 20
- B** 3 vezes, abre parêntese, raiz quadrada de 2, fecha parêntese, vezes 10 elevado a 14
- C** 3 vezes 10 elevado a 14
- D** 12 vezes 10 elevado a 14
- E** 3 vezes, abre parêntese, raiz quadrada de 1,6, fecha parêntese, vezes 10 elevado a 3

QUESTÃO 109

No processo de mosturação da cerveja, as enzimas presentes no malte degradam o amido antes da etapa de fermentação. A alfa-amilase atua entre 67 graus Celsius e 72 graus Celsius, degradando o malte em carboidratos de cadeia curta, e a beta-amilase, entre 55 graus Celsius e 65 graus Celsius, degradando-o em carboidratos de cadeia longa. Em uma etapa posterior, na fermentação alcoólica, as leveduras utilizam carboidratos de cadeias com até três átomos de carbono, preferencialmente.

Uma mosturação realizada a 68 graus Celsius resultará em um produto final com maior

- A** amargor.
- B** densidade.
- C** viscosidade.
- D** teor alcoólico.
- E** teor de açúcares.

QUESTÃO 110

O calor não flui espontaneamente de uma fonte fria para uma fonte quente, mas, em um refrigerador, às custas da realização de trabalho externo sobre um gás, isso é possível. Na operação de um refrigerador, um compressor realiza trabalho sobre um gás por um processo cíclico, no qual o gás transporta calor de uma fonte fria para um reservatório mais quente. A qualidade de um refrigerador se mede pelo coeficiente de performance (COP), dado por: COP igual a fração de numerador T_1 e denominador T_2 menos T_1 , em que T_2 é a temperatura absoluta do gás em contato com o reservatório quente que vai receber o calor da fonte fria, e T_1 é a temperatura absoluta do gás em contato com a fonte fria.

Suponha o funcionamento de um refrigerador doméstico (freezer) que apresenta um COP de 5,0 e a temperatura da fonte fria igual a T_1 que é igual a menos 10 graus Celsius.

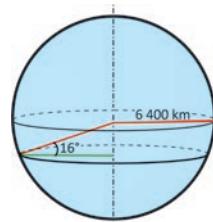
A temperatura do gás no dissipador de calor, em kelvin, será mais próxima de

- A** 658 kelvins.
- B** 316 kelvins.
- C** 261 kelvins.
- D** 53 kelvins.
- E** menos 12 kelvins.

QUESTÃO 111

A fotografia de corpos celestes a partir da Terra pode ser feita com um telescópio instalado sobre um suporte de guiagem. Esse suporte é composto por um sistema mecânico que é utilizado para compensar o movimento de rotação da Terra, ao manter o telescópio apontado para um “ponto fixo” no céu. Um estudante de física, em Brasília (latitude 16 graus Sul), adquiriu um telescópio e um suporte de guiagem. Como experimento, ele usou o telescópio para estimar a velocidade linear de rotação da Terra na sua latitude. Para realizar os cálculos, ele utilizou o esboço a seguir e considerou π igual a 3 e cosseno de 16 graus igual a 0,9.

Descrição do esboço: Esboço de uma esfera que representa o planeta Terra com seu eixo de rotação. O raio dessa esfera mede 6 400 quilômetros e coincide com a hipotenusa de um triângulo formado com o raio da circunferência da latitude de Brasília. O ângulo entre o raio que representa a esfera e o raio da latitude de Brasília é igual a 16 graus.



A velocidade linear, em quilômetro por hora, obtida pelo estudante é

- A** 720 quilômetros por hora.
- B** 800 quilômetros por hora.
- C** 1 440 quilômetros por hora.
- D** 1 600 quilômetros por hora.
- E** 2 880 quilômetros por hora.

QUESTÃO 112

O Brasil produz em média 30 bilhões de litros de etanol por ano. Para cada litro de álcool produzido, são gerados, aproximadamente, 10 litros de vinhaça, resíduo rico em sais minerais e em matéria orgânica. Esse resíduo pode ser utilizado para a produção do óleo de microalgas para fabricação de biodiesel. A cada mil litros de vinhaça, são produzidos cerca de 2,8 litros de óleo, prontos para produzir biodiesel. A proporção entre a massa do óleo consumida e a do biodiesel produzida é praticamente 1 para 1. Considere a densidade do óleo igual a 0,9 quilograma por litro.

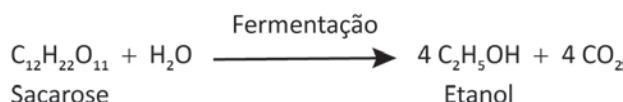
Se toda a vinhaça produzida anualmente no Brasil fosse utilizada na produção de biodiesel, a massa obtida seria mais próxima de

- A** 3,0 vezes 10 elevado a 11 quilogramas.
- B** 8,4 vezes 10 elevado a 8 quilogramas.
- C** 7,6 vezes 10 elevado a 8 quilogramas.
- D** 8,4 vezes 10 elevado a 7 quilogramas.
- E** 7,6 vezes 10 elevado a 7 quilogramas.

QUESTÃO 113

O etanol é um combustível amplamente utilizado para o fornecimento de energia, e sua obtenção a partir da cana-de-açúcar envolve a fermentação da sacarose, conforme a equação:

Descrição da equação química: Equação na qual os reagentes $C_{12}H_{22}O_{11}$ (sacarose) e H_2O formam, por meio de fermentação, os produtos $4 C_2H_5OH$ (etanol) e $4 CO_2$.



Dados: densidade do etanol é igual a 0,8 grama por mililitro; massa molar do etanol é igual a 46 gramas por mol; massa molar da sacarose é igual a 342 gramas por mol.

Foi realizado um processo de fermentação a partir de 85 quilogramas de biomassa, que contém 45 quilogramas de sacarose. Ao final, o rendimento da produção de etanol foi de 85 por cento.

A quantidade de etanol obtida, em litro, é mais próxima de

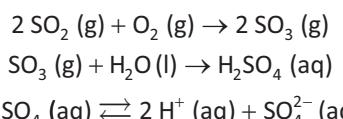
- A** 16 litros.
- B** 20 litros.
- C** 24 litros.
- D** 26 litros.
- E** 30 litros.

QUESTÃO 114

As usinas termoelétricas que utilizam carvão mineral com alto teor de enxofre podem emitir grandes quantidades de SO_2 para a atmosfera. Suponha que, a alguns quilômetros de uma usina termoelétrica, ocorreu uma precipitação de chuva de uma nuvem contendo 1 000 toneladas de água. É possível considerar que: (1) essa nuvem tenha absorvido todo o SO_2 produzido pela usina; (2) esse SO_2 foi totalmente convertido em H_2SO_4 , como mostrado pela sequência de equações a seguir; e (3) esse ácido encontra-se totalmente ionizado no interior da nuvem. Nessa situação, o valor de pH da água da chuva foi igual a 4,0.

Descrição das equações químicas:

$2 SO_2$ gasoso reage com O_2 gasoso resultando em $2 SO_3$ gasoso. SO_3 gasoso reage com H_2O líquido resultando em H_2SO_4 aquoso. H_2SO_4 aquoso, em reação de equilíbrio químico, forma 2 H com carga positiva aquoso e SO_4^{2-} com carga dois negativa aquoso.



Considere as massas molares: H igual a 1 grama por mol; S igual a 32 gramas por mol; O igual a 16 gramas por mol.

Densidade da água: 1 grama por mol.

A massa de SO_2 emitida por essa usina foi mais próxima de

- A** 1,6 quilograma.
- B** 3,2 quilogramas.
- C** 4,0 quilogramas.
- D** 4,9 quilogramas.
- E** 6,4 quilogramas.

QUESTÃO 115

Considere a charge, que chama atenção para o problema do lançamento de dejetos domésticos em rios.

Descrição da charge: Desenho de peixes com olhos tristes, sentados à margem de um rio. Eles observam uma tubulação, na margem oposta, derramando um líquido escuro na água.



Com o tempo esse processo causará a morte de peixes e de outras formas de vida aquática em razão do(a)

- A** diminuição da concentração de nutrientes na água.
- B** diminuição do oxigênio dissolvido na água.
- C** diminuição de matéria orgânica na água.
- D** aumento de alimento disponível na água.
- E** aumento do volume de água.

QUESTÃO 116

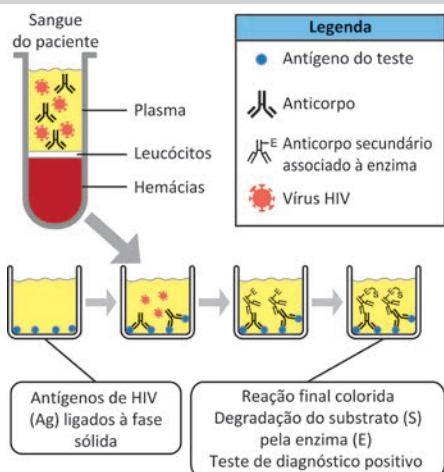
Há um mês, um paciente está apresentando um quadro clínico que inclui febre, sudorese noturna, perda de peso, fadiga e infecções recorrentes. Supondo a presença do vírus HIV, o médico solicita um teste de diagnóstico. O esquema representa um teste laboratorial que usa o sangue do paciente para confirmar a suspeita do médico.

Descrição do esquema: Esquema apresenta a ilustração de um tubo de ensaio com o sangue do paciente e um recipiente representando um processo em quatro etapas. O conteúdo do tubo está dividido em três fases: a fase do fundo, com hemácias; a fase intermediária, com leucócitos; e a fase superior, com plasma. No plasma, há símbolos que representam anticorpos e vírus HIV. Do tubo, parte uma seta em direção à segunda etapa. Na primeira etapa o recipiente contém plasma e tem, no fundo, símbolos que representam os抗ígenos do teste, com a informação *Antígenos de HIV (Ag) ligados à fase sólida*.

Dessa primeira etapa, parte uma seta em direção à segunda, na qual o plasma contém símbolos que representam o anticorpo conectado ao antígeno do teste e os vírus HIV.

Outra seta parte da segunda etapa para a terceira etapa, na qual o plasma contém símbolos que representam o anticorpo conectado ao antígeno do teste e também ao anticorpo secundário associado à enzima.

Da terceira etapa, parte uma seta para a quarta e última etapa, na qual o plasma contém símbolos que representam o anticorpo conectado ao antígeno do teste e também ao anticorpo secundário associado à enzima que, por sua vez, se conecta ao substrato. Na legenda, consta a informação: *Reação final colorida; Degradação do substrato (S) pela enzima (E) e Teste de diagnóstico positivo*.



O elemento presente na amostra de sangue do paciente, responsável pelo diagnóstico positivo, é o(a)

- A** antígeno do vírus.
- B** leucócito infectado.
- C** enzima do anticorpo.
- D** anticorpo no plasma.
- E** hemácia contaminada.

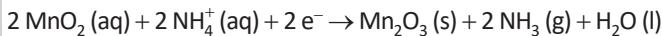
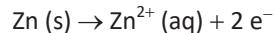
QUESTÃO 117

A pilha seca ácida é muito comum no cotidiano e, sendo a mais barata, é usada para alimentar equipamentos portáteis. Dentro da pilha temos o ânodo (polo negativo) e o cátodo (polo positivo), que são formados por:

Descrição das equações químicas:

Zn sólido resulta em Zn de carga 2 positiva aquoso mais 2 elétrons.

$2 MnO_2$ aquoso mais $2 NH_4$ de carga positiva aquoso mais 2 elétrons resultam em Mn_2O_3 sólido mais $2 NH_3$ gasoso mais H_2O líquido.



Durante esse processo, o aumento na produção do gás vai impedindo o fluxo de corrente elétrica no interior da pilha. É da sabedoria popular que, ao colocar a pilha no congelador, ela ganha uma sobrevida e pode ser usada por mais alguns minutos.

Esse fato ocorre porque

- A** a solubilidade do gás aumenta em baixa temperatura e restabelece o fluxo de elétrons.
- B** as condições reacionais de oxidação e redução se invertem e promovem a recarga da pilha.
- C** o gás amônia sofre expansão ao ser resfriado e libera o fluxo de elétrons pela barra de grafita.
- D** a produção dos gases em temperatura baixa cessa e possibilita a continuidade da passagem da corrente.
- E** a presença de bolhas de gás no interior da pilha aumenta e restabelece o fluxo de elétrons do cátodo para o ânodo.



QUESTÃO 118

O manual de uso e instalação de um aquecedor solar traz, entre outras, as seguintes informações:

Descrição do manual:

Volume do reservatório: 400 litros;
Potência de apoio elétrico: 2 000 watts;
Tensão: 220 volts;
Corrente: 9,5 ampères;
Disjuntor: 12,0 ampères.

Volume do reservatório	400 L
Potência de apoio elétrico	2 000 W
Tensão	220 V
Corrente	9,5 A
Disjuntor	12,0 A

A potência de apoio refere-se à potência de um resistor, instalado no interior do reservatório, que serve para aquecer a água nos dias nublados e chuvosos. Considere que esse resistor é acionado quando a água atinge uma temperatura de 25 graus Celsius e é desligado quando a temperatura atinge 35 graus Celsius. Considere o calor específico da água igual a 1 000 calorias por quilograma por grau Celsius, 1 caloria igual a 4,2 joules e a densidade da água equivalente a 1 quilograma por litro.

Com o reservatório cheio, a quantidade de energia dissipada nesse resistor, em watt-hora, é mais próxima de

- A** 1,1 vezes 10 elevado a 3 watts-hora.
- B** 2,0 vezes 10 elevado a 3 watts-hora.
- C** 4,7 vezes 10 elevado a 3 watts-hora.
- D** 4,2 vezes 10 elevado a 4 watts-hora.
- E** 1,7 vezes 10 elevado a 7 watts-hora.

QUESTÃO 119

Como funcionam os relógios de quartzo

Na grande maioria dos relógios produzidos atualmente, a contagem do tempo é medida pelas vibrações de um minúsculo cristal de quartzo. Esse cristal gera pulsos elétricos quando submetido a uma pressão mecânica e vibra quando atravessado por uma corrente elétrica. Essa propriedade singular, chamada de piezoelectricidade, possibilita que a vibração seja captada por eletrodos (condutores metálicos de eletricidade). O cristal instalado em determinado modelo de relógio vibra exatas 32 768 vezes por segundo. Esses pulsos são interpretados por um circuito eletrônico para formar os números do mostrador digital.

A propriedade que possibilitou o desenvolvimento desses relógios também está associada ao funcionamento de um(a)

- A** bateria de telefone celular.
- B** forno de micro-ondas.
- C** lâmpada de LED.
- D** microfone.
- E** ventilador.

QUESTÃO 120

A entalpia é uma função de estado que permite obter informações sobre as variações de energia, isto é, o calor trocado entre o sistema e a vizinhança, à pressão constante. Assim, é possível saber se uma reação química libera ou absorve calor. A reação entre hidrogênio e cloro gasosos, apresentada na equação, libera 43 quilocalorias de energia. Consequentemente, a variação de entalpia da reação por mol de cloreto de hidrogênio formado é de menos 21,5 quilocalorias.

Descrição da equação química: Equação na qual os reagentes H_2 (gasoso) e Cl_2 (gasoso) formam o produto 2 HCl (gasoso).



Para calcular o valor da entalpia dessa reação, um estudante consultou dados tabelados sobre os reagentes utilizados e o produto obtido.

Esses dados são referentes ao(a)

- A** densidade.
- B** calor latente.
- C** volume molar.
- D** calor específico.
- E** energia de ligação.

QUESTÃO 121

O leite recém-ordenhado apresenta-se ligeiramente ácido, com pH entre 6,6 e 6,8 e acidez titulável, expressa em grau D (grau Dornic), entre 14 e 18. Esses testes de acidez têm o objetivo de avaliar o possível aumento da concentração de ácido lático, decorrente da fermentação da lactose por bactérias mesófilas, permitindo assim inferir sobre a qualidade microbiológica da matéria-prima. Para análise de amostras com volume de 10 mililitros, 0,1 mililitro do titulante equivalem a 1 grau Dornic.

Foram avaliadas cinco amostras de 5 mililitros de leite in natura, de diferentes origens, por meio da titulação com NaOH 0,111 mol por litro (soda Dornic), sendo os volumes gastos apresentados na tabela.

Descrição da tabela: Tabela com cinco amostras e os respectivos volumes, em mililitro.

Amostra A1: 0,90 mililitro;
Amostra A2: 0,65 mililitro;
Amostra A3: 1,40 mililitro;
Amostra A4: 1,00 mililitro;
Amostra A5: 0,10 mililitro.

Amostra	Volume (mL)
A1	0,90
A2	0,65
A3	1,40
A4	1,00
A5	0,10

A amostra de leite que atende ao padrão de qualidade de acidez titulável é a

- A** A1.
- B** A2.
- C** A3.
- D** A4.
- E** A5.

QUESTÃO 122

Na anáfase 1, durante a gametogênese, pode ocorrer uma irregularidade meiótica pela não separação de um par de cromossomos homólogos, formando gametas com alterações no número de cromossomos. No momento da fecundação, alguns desses gametas poderão resultar em trissomias como a do cromossomo 21, originando indivíduos com síndrome de Down.

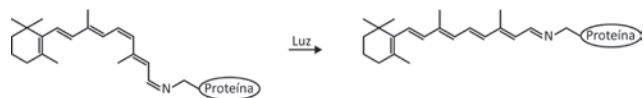
Quantos cromossomos possui o gameta irregular que participou da fecundação que gerou um indivíduo com essa síndrome?

A 22
B 23
C 24
D 45
E 47

QUESTÃO 123

O complexo mecanismo da visão humana depende de uma reação de isomerização da molécula do retinal quando ligada à proteína opsina, estimulada pela incidência de luz, conforme o esquema.

Descrição da figura: A figura apresenta duas condições da molécula do retinal, que tem uma cadeia de 9 carbonos ligados entre si por ligações duplas conjugadas. Na lateral esquerda da cadeia, existe um grupo cíclico contendo seis carbonos com três substituições. Na lateral direita, existe um grupamento proteico. Após a incidência de luz, a dupla ligação entre o quarto e o quinto carbonos sofre rotação, mudando a conformação isomérica da molécula.



Portanto, o tipo de isomeria responsável pela visão humana é a

A óptica.
B de cadeia.
C de posição.
D geométrica.
E de compensação.

QUESTÃO 124

As infecções parasitárias dos intestinos, de acordo com a sua prevalência, refletem com boa margem de segurança as condições de vida de diferentes comunidades. Por exemplo, em regiões onde a criação de gado corresponde à principal atividade econômica, uma das parasitoses mais comuns é a teníase, causada pela *Taenia saginata*.

Nesse sentido, para reduzir a incidência dessa verminose na comunidade, uma ação eficiente é

A promover a vacinação do gado.
B controlar a população de vetores.
C tratar com hipoclorito de sódio a água consumida.
D construir redes de saneamento básico.
E evitar contato humano com solos contaminados.

QUESTÃO 125

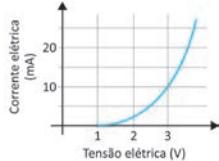
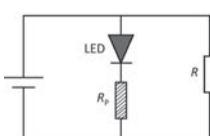
Para monitoramento do funcionamento de dispositivos silenciosos, é necessário que alguma sinalização visual ou sonora seja instalada. Uma solução simples é a instalação de um diodo emissor de luz (LED) em paralelo com o dispositivo, conforme o esquema do circuito elétrico. Para minimizar o consumo de energia, sugere-se que o LED opere com tensão de 3 volts. Assim, sua instalação em paralelo com um dispositivo de resistência R igual a 300 ohms, que opera em 12 volts, requer a inclusão de um resistor de proteção, R_p , ligado em série com o LED.

O gráfico apresenta a curva da corrente elétrica (em miliampère) versus a tensão elétrica (em volt), característica de um LED.

Descrição da figura: Figura composta por um circuito elétrico e um gráfico. O circuito é formado por uma bateria, um LED e dois resistores, R e R_p . O LED está ligado em série com o resistor R_p e ambos estão ligados em paralelo com o resistor R e com a bateria. No eixo horizontal do gráfico, a tensão elétrica inicia em zero e ultrapassa 3 volts; no eixo vertical, a corrente elétrica inicia em zero e ultrapassa 25 miliampères. Uma curva passa pelos seguintes pares de pontos:

- zero volt: zero miliampère;
- 1 volt: zero miliampère;
- 2 volts: 2,5 miliampères;
- 3 volts: 10 miliampères.

Em seguida, a curva continua crescendo a partir desse último ponto.



O valor da resistência de proteção R_p , em ohm, é igual a

A 1 200 ohms.
B 900 ohms.
C 300 ohms.
D 0,9 ohm.
E 0,3 ohm.

QUESTÃO 126

Pretende-se utilizar um aquecedor d'água, mas a rede elétrica local não suporta a potência dissipada, interrompendo seu funcionamento. A solução criativa adotada foi associar em série, ao primeiro, um segundo aquecedor idêntico. Com essa solução, o tempo que leva para ferver determinado volume de água é t .

Quanto tempo levaria para ferver o mesmo volume de água, se a rede suportasse um único aquecedor?

- A** 4 vezes t
- B** 2 vezes t
- C** t
- D** t dividido por 2
- E** t dividido por 4

QUESTÃO 127

Considere o esquema básico de funcionamento de uma usina nuclear responsável pelo fornecimento de energia elétrica a uma cidade próxima.

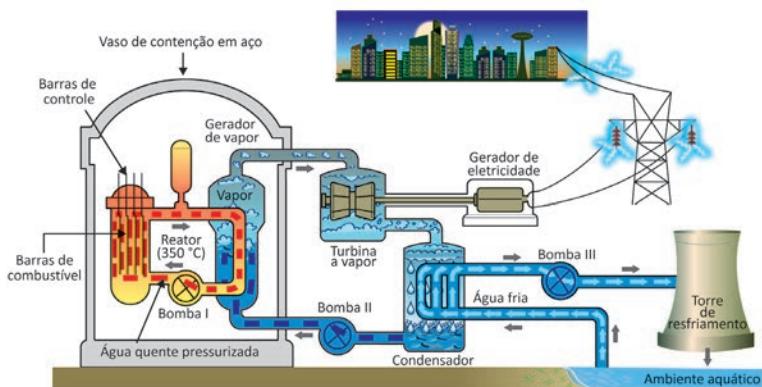
Descrição do esquema: Esquema de uma usina nuclear com três circuitos de circulação de água, suas tubulações e setas cinza indicando o sentido do fluxo de água.

O primeiro circuito, que é fechado, está localizado dentro do vaso de contenção. A água circula dentro de uma tubulação pela bomba 1 e é pressurizada e aquecida a 350 graus Celsius pelo reator, que tem barras de combustível e barras de controle. A seguir, a tubulação passa por dentro do gerador de vapor.

No segundo circuito, também fechado, uma tubulação do gerador de vapor parte para fora do vaso de contenção, ligando, em sequência, a turbina a vapor, o condensador e a bomba 2, e retornando a seguir ao gerador de vapor.

O terceiro circuito recebe água fria do ambiente aquático. A água segue por uma tubulação que passa por dentro do condensador e continua até a bomba 3, chegando à torre de resfriamento, de onde retorna ao ambiente aquático.

Conectado à turbina a vapor do circuito 2, há um gerador de eletricidade com cabos ligados à torre de transmissão e à cidade, sucessivamente.



No reator, ocorre a fissão nuclear, que gera energia suficiente para aquecer a água dentro do gerador de vapor. O vapor passa pelas pás da turbina gerando energia elétrica. Em seguida, ele é resfriado no condensador. A bomba 1 é responsável por fazer a água aquecida pela fissão nuclear circular e aquecer a água dentro da câmara geradora de vapor. A bomba 2 leva a água do condensador para a câmara geradora de vapor. A bomba 3 faz circular a água do ambiente aquático para resfriar/condensar o vapor que passou pelas turbinas. As setas cinza indicam o sentido do fluxo de água.

Se a bomba 1 parar de funcionar, o que ocorrerá na usina nuclear?

- A** Aquecimento do reator da usina.
- B** Aumento da atividade da turbina.
- C** Resfriamento do ambiente aquático.
- D** Inundação de água no condensador.
- E** Aceleração do consumo de combustível.

QUESTÃO 128

Os alimentos produzidos com vegetais transgênicos ou seus subprodutos são usados na alimentação humana e de animais há muitos anos. Entretanto, algumas pessoas ainda têm dúvidas sobre os benefícios e malefícios desses alimentos. Essas plantas recebem um ou mais genes de um outro organismo e passam a apresentar uma característica que não tinham antes. Para criar um transgênico, os pesquisadores selecionam e isolam os genes que contêm as características de interesse de uma outra espécie, conhecida e bem caracterizada, e os transferem para o vegetal desejado utilizando diferentes técnicas de engenharia genética.

Após a ingestão desses produtos por uma pessoa, o DNA recombinante desses vegetais será

- A** incorporado ao genoma celular.
- B** inativado pela acidez estomacal.
- C** neutralizado pela resposta imune.
- D** digerido pelas nucleases pancreáticas.
- E** eliminado intacto pelo sistema excretor.

QUESTÃO 129

Em 2011 foi aprovado, pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, o primeiro organismo geneticamente modificado (OGM) produzido exclusivamente no Brasil. Esse OGM é uma variedade de feijão resistente ao mosaico dourado do feijoeiro, doença viral transmitida pela mosca-branca. Para desenvolver a resistência, foi introduzida no DNA da planta uma sequência genética que codifica uma proteína não funcional, similar à proteína viral denominada Rep, fundamental para a replicação do vírus.

O processo descrito protege o feijão contra o referido vírus porque promove a

- A** produção de proteínas de resistência contra o vírus.
- B** inibição da síntese das proteínas Rep não funcionais.
- C** produção de proteínas virais que repelem a mosca-branca.
- D** indução de uma resposta de defesa da planta contra a mosca-branca.
- E** síntese da proteína Rep não funcional, que impede a replicação viral.

QUESTÃO 130

Escorpiões podem se reproduzir de forma sexuada ou assexuada, dependendo da espécie. Algumas espécies, cuja reprodução ocorre sem a necessidade de um parceiro, podem se multiplicar rapidamente e apresentar ampla distribuição geográfica, inclusive adaptando-se a ambientes urbanos. Um exemplo muito comum é o escorpião-amarelo, que encontra nas cidades fartura de alimento, abrigo e ausência de predadores.

Essa rápida multiplicação ocorre por meio de

- A** fragmentação espontânea ou acidental.
- B** desenvolvimento de embriões sem fecundação.
- C** formação de esporos, que germinam formando indivíduos.
- D** divisão de um indivíduo em duas partes de mesma dimensão.
- E** divisão nuclear formando núcleos e, a partir desses, várias células.

QUESTÃO 131

Os cupins possuem em seu tubo digestório uma grande quantidade de microrganismos que fabricam celulase, enzima responsável por degradar a celulose, o que facilita a assimilação desse carboidrato pelos invertebrados.

A relação ecológica existente entre esses seres vivos é conhecida como

- A** mutualismo, pois tanto os cupins quanto os microrganismos se beneficiam.
- B** cooperação, pois a associação entre o cupim e os microrganismos é facultativa.
- C** competição, pois tanto os cupins quanto os microrganismos consomem a celulose.
- D** comensalismo, pois somente os cupins se beneficiam com a fabricação da enzima pelo microrganismo.
- E** parasitismo, pois os microrganismos absorvem a maioria dos nutrientes presentes no tubo digestório dos cupins.

**QUESTÃO 132**

Na produção do vinho pode ocorrer a contaminação por *Aspergillus carbonarius* e *Aspergillus niger*, fungos oportunistas que se desenvolvem, principalmente, nas bagas danificadas de uvas durante seu amadurecimento. Esses fungos produzem ocratoxina (OTA), um tipo de micotoxina, possivelmente cancerígena, que pode ser transferida para o vinho durante o processo de vinificação.

Considerando os princípios dessa técnica de produção, que procedimento reduz o risco da presença de OTA no vinho?

- A** Seleção dos cachos.
- B** Utilização de inseticidas.
- C** Maceração dos frutos.
- D** Medição da infrutescência.
- E** Escolha da variedade de uva.

QUESTÃO 133

Um experimento foi realizado para investigar se planárias são capazes de manter memórias antigas em outras estruturas do corpo, além dos gânglios cerebrais. Quatro linhagens diferentes desses animais foram colocadas em um recinto aberto e treinadas diariamente, durante uma semana, para acharem o ponto onde o alimento estava armazenado. Do dia 1 ao dia 7, foi medido o tempo dispendido pelos animais para encontrarem o alimento. No final do sétimo dia, as cabeças das planárias foram retiradas e, após 14 dias, novos gânglios cerebrais haviam sido formados. Após a regeneração, no dia 21, os cientistas recolocaram as planárias no mesmo ambiente do início do experimento e mediram o tempo que elas levaram para achar o alimento. A tabela apresenta os resultados do experimento.

Descrição da tabela: Tabela com quatro linhagens e os respectivos tempos dispendidos para encontrar o alimento (em segundo). São descritos apenas os dias 1, 7 e 21.

Linhagem 1: 89 no dia 1; 26 no dia 7; 27 no dia 21.

Linhagem 2: 92 no dia 1; 27 no dia 7; 29 no dia 21.

Linhagem 3: 89 no dia 1; 27 no dia 7; 91 no dia 21.

Linhagem 4: 89 no dia 1; 26 no dia 7; 90 no dia 21.

Linhagem	Tempo dispendido para encontrar o alimento (em segundo)							
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 21
1	89	75	57	32	29	28	26	27
2	92	78	51	48	30	27	27	29
3	89	73	49	43	29	29	27	91
4	89	74	48	42	29	28	26	90

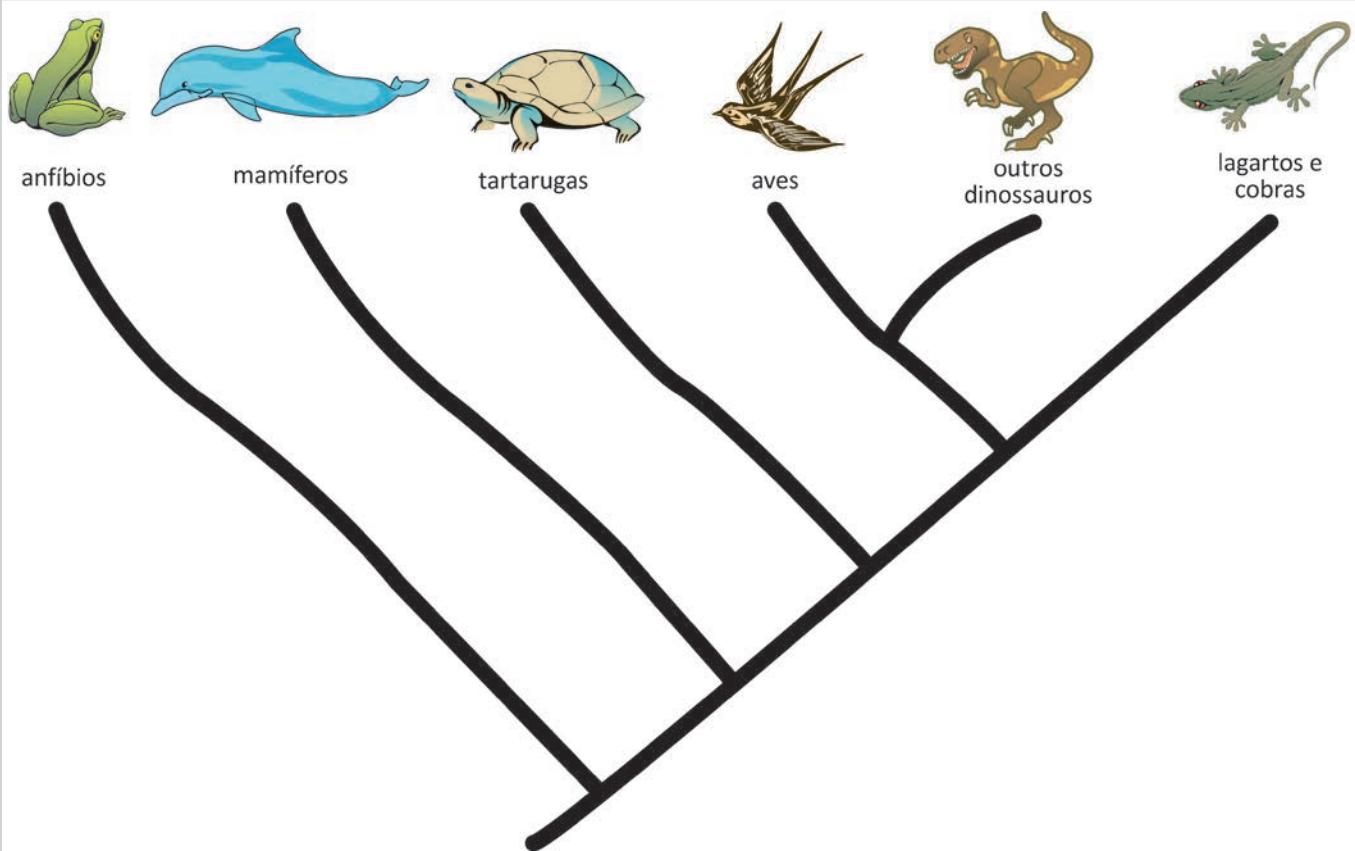
Quais linhagens são capazes de armazenar informações em outras estruturas corporais, além dos gânglios cerebrais?

- A** 1 e 2
- B** 3 e 4
- C** 1 e 4
- D** 2 e 3
- E** 1, 3 e 4

QUESTÃO 134

Considere o cladograma:

Descrição do cladograma: O cladograma, lido de baixo para cima, apresenta uma linha inclinada à direita ligada a quatro linhas inclinadas à esquerda. A primeira bifurcação à esquerda separa os anfíbios. A segunda separa os mamíferos. A terceira separa as tartarugas. A quarta bifurcação separa aves e outros dinossauros de lagartos e cobras. Por fim, uma quinta bifurcação separa aves de outros dinossauros.



A partir da análise desse cladograma, as aves são mais aparentadas evolutivamente com o grupo dos(as)

- A** anfíbios.
- B** mamíferos.
- C** tartarugas.
- D** outros dinossauros.
- E** lagartos e cobras.

QUESTÃO 135

Em 2008, o governo federal aprovou o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, que apoia o desenvolvimento de projetos de qualidade que contemplam o cultivo e beneficiamento de plantas medicinais. Esse programa permite a expansão da oferta desses produtos para o Sistema Único de Saúde (SUS) e, consequentemente, o fortalecimento do desenvolvimento ambiental, social e econômico do país.

Esse programa tende a reduzir a

- A** participação popular.
- B** geração de emprego e renda.
- C** adoção de opções terapêuticas.
- D** utilização sustentável da biodiversidade.
- E** dependência de grandes empresas farmacêuticas.



MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Um barista, especialista no preparo de bebidas com café, trabalha em uma cafeteria ganhando um salário fixo de 1 mil reais e um adicional de 200 reais por evento externo. Além desses ganhos, recebe uma comissão de 0,30 real por bebida preparada.

Em um determinado mês, esse barista preparou um total de 500 cafés e 200 cafés com leite, além de ter trabalhado em 6 eventos externos.

Quanto esse barista recebeu, em real, dessa cafeteria nesse mês?

- A** 2 mil 410
- B** 2 mil 221
- C** 2 mil e 200
- D** 1 mil 410
- E** 1 mil 210

QUESTÃO 137

Uma fábrica de televisores de tela plana vende esse produto a lojistas pelo valor unitário de 1 mil e 200 reais. Inicialmente, a gerência de uma loja planeja efetuar um pedido de 40 unidades de televisores para a fábrica. Uma transportadora cobra 12 mil reais para o transporte de até 120 televisores.

A gerência da loja decide aumentar a quantidade de televisores no pedido, de forma a reduzir em 60 por cento o custo do frete por televisor em relação ao inicialmente planejado.

O valor, em real, que a loja necessitará gastar a mais com a quantidade de televisores a serem adquiridos, em relação ao inicialmente planejado, é

- A** 19 mil e 200.
- B** 28 mil e 800.
- C** 32 mil e 400.
- D** 72 mil.
- E** 96 mil.

QUESTÃO 138

Por causa da escassez de água, a companhia de abastecimento de um município adotou uma medida de contenção de consumo. A medida consiste em calcular o acréscimo de consumo de água em um dos meses desse ano, em relação ao volume de água consumida no mesmo mês do ano anterior, para determinar o aumento a ser implementado na conta. Em função da faixa em que esse acréscimo de consumo se enquadrar, aplicam-se diferentes percentuais de aumento ao valor mensal a ser pago, em real. Para acréscimos de consumo de até 20 por cento, o aumento no valor mensal da conta é de 50 por cento, e para acréscimos de consumo superiores a 20 por cento, o aumento no valor mensal da conta é de 100 por cento.

Uma família, em determinado mês desse ano, consumiu 25 por cento a mais de água em comparação ao consumo do mesmo mês do ano anterior. Com isso, o valor da conta de água dessa família seria de 120 reais, caso a companhia não estivesse adotando a medida de contenção de consumo.

Qual é o valor a ser pago, em real, por essa família no referido mês com a aplicação de medida de contenção de consumo?

- A** 60
- B** 80
- C** 150
- D** 180
- E** 240

QUESTÃO 139

Uma escultura metálica é composta por uma esfera de raio 5 centímetros e um pedestal em forma de paralelepípedo reto retângulo. O pedestal tem 15 centímetros de altura e sua base tem forma de quadrado, com lados de medida 8 centímetros. A fixação da esfera se dá no ponto de interseção das diagonais da face quadrada do pedestal, sendo esse o ponto de tangência entre os dois sólidos que compõem a escultura. O museu responsável pela guarda da escultura deverá transportá-la para um outro local e pretende acondicioná-la em uma caixa perfeitamente ajustada às dimensões da escultura. No estoque do museu, existem cinco tipos de caixa, todos com tampa e em formato de paralelepípedo reto retângulo com estas dimensões:

- caixa 1: 8 centímetros por 8 centímetros por 25 centímetros;
- caixa 2: 13 centímetros por 13 centímetros por 20 centímetros;
- caixa 3: 10 centímetros por 10 centímetros por 20 centímetros;
- caixa 4: 10 centímetros por 10 centímetros por 25 centímetros;
- caixa 5: 13 centímetros por 13 centímetros por 25 centímetros.

A caixa a ser escolhida, para embalar a escultura nas condições pretendidas, é a

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

QUESTÃO 140

Um laboratório precisa comprar lâminas de vidro com espessura de 2 milímetros. No entanto, no mercado estão disponíveis apenas 5 tipos de lâminas de vidro, com as seguintes especificações de espessura:

- tipo 1: 1,97 milímetro;
- tipo 2: 2,10 milímetros;
- tipo 3: 1,098 milímetro;
- tipo 4: 2,06 milímetros;
- tipo 5: 2,025 milímetros.

Como nenhum dos 5 tipos de lâminas possui 2 milímetros de espessura, então, o laboratório irá adquirir o tipo cuja espessura seja a mais próxima de 2 milímetros.

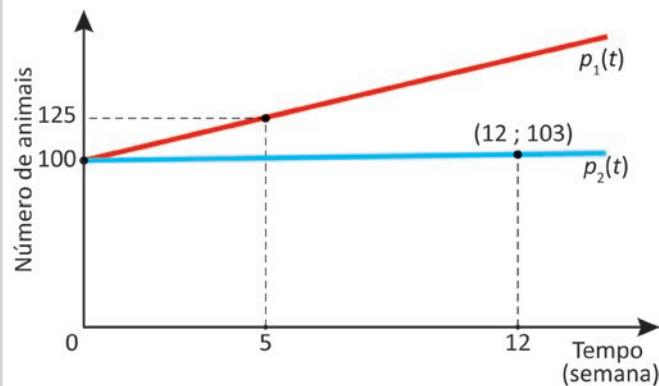
Nessas condições, o tipo de lâmina que será adquirido é

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

QUESTÃO 141

Em uma palestra, um veterinário apresentou a evolução do rebanho bovino de dois produtores que possuem, cada um, 100 bovinos. O produtor 1 utiliza o procedimento de inseminação artificial, enquanto o produtor 2 não utiliza esse procedimento, sendo p índice 1 de t e p índice 2 de t os números de animais dos rebanhos desses dois produtores, respectivamente, depois de t semanas. Ambos os rebanhos apresentaram crescimento linear, conforme representado no gráfico.

Descrição do gráfico: Um sistema de coordenadas cartesianas com o tempo, em semana, representado no eixo horizontal, e o número de animais representado no eixo vertical. Nesse sistema são representados os gráficos das funções do primeiro grau p índice 1 de t e p índice 2 de t . O gráfico da função p índice 1 de t passa pelos pontos $(0 ; 100)$ e $(5 ; 125)$. O gráfico da função p índice 2 de t passa pelos pontos $(0 ; 100)$ e $(12 ; 103)$.



Para comparar o crescimento populacional desses dois rebanhos, o veterinário calculou a razão entre as taxas de variação das funções que descrevem a evolução do número de animais do rebanho do produtor 1 e do rebanho do produtor 2, nessa ordem.

O valor dessa razão calculada é

A 20
B 15
C vinte e cinco terços
D vinte e dois sétimos
E cinco quartos

QUESTÃO 142

Um tipo de bactéria se reproduz rapidamente, formando uma colônia com dois trilhões e quatrocentos e cinquenta bilhões de bactérias.

Em notação científica, o número de bactérias dessa colônia é

A 2,45 vezes 10 elevado à potência 6.
B 2,45 vezes 10 elevado à potência 7.
C 2,45 vezes 10 elevado à potência 9.
D 2,45 vezes 10 elevado à potência 12.
E 2,45 vezes 10 elevado à potência 15.

QUESTÃO 143

A prefeitura de uma cidade lançou um edital convidando empresas para um processo de licitação, para execução de serviços relacionados a obras em uma rodovia. Cinco empresas se inscreveram para participar do pregão. Elas devem dar lances em três modalidades: maquinário, recursos humanos e manta asfáltica. As regras a serem seguidas no dia do pregão são:

- lances apresentados são conhecidos por todos e não podem ser alterados até o fim do pregão;
- para a prestação de serviço em cada modalidade, os lances devem ser de valores múltiplos de 500 reais;
- para cada modalidade haverá um período de 10 minutos para as empresas fazerem seus lances.

A empresa cuja soma dos valores dos lances for menor que a das outras participantes será a vencedora. Em caso de empate, vence a licitação a empresa que tiver oferecido o lance de menor valor na modalidade “maquinário”. Se os lances das empresas empatadas forem iguais nessa modalidade, elas compartilharão os serviços.

No dia do pregão, o dono da Empresa 2 organizou um quadro para registrar os valores dos lances. Em determinado momento, faltava apenas seu lance para manta asfáltica.

Descrição do quadro: Quadro que apresenta o valor, em real, dos lances dados por cinco empresas para: Maquinário; Recursos Humanos; Manta Asfáltica.

Empresa 1: 10 mil; 5 mil e 500; 12 mil.

Empresa 2: 11 mil; 7 mil; lance ainda não foi feito.

Empresa 3: 11 mil e 500; 6 mil; 11 mil.

Empresa 4: 12 mil; 5 mil; 11 mil e 500.

Empresa 5: 11 mil; 5 mil; 12 mil e 500.

	Maquinário (R\$)	Nota 1	Recursos Humanos (R\$)	Nota 2	Manta Asfáltica (R\$)	Nota 3
Empresa 1	10 000,00	10	5 500,00	7	12 000,00	8
Empresa 2	11 000,00	9	7 000,00	8	?	
Empresa 3	11 500,00	7	6 000,00	6	11 000,00	10
Empresa 4	12 000,00	6	5 000,00	9	11 500,00	9
Empresa 5	11 000,00	8	5 000,00	10	12 500,00	7

Ele pretende que seu lance seja do maior valor possível, mas que permita que sua empresa seja a única vencedora nesse processo licitatório.

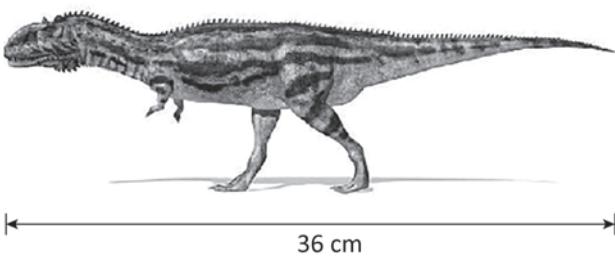
O valor do lance a ser feito pelo dono da Empresa 2 deverá ser, em real, de

- A** 4 mil e 500.
- B** 6 mil e 500.
- C** 9 mil.
- D** 9 mil e 500.
- E** 10 mil e 500.

QUESTÃO 144

Uma empresa de brinquedos pretende lançar uma coleção de miniaturas dos tipos de dinossauros de que já foram encontrados esqueletos. O lançamento inicial será o *Megalossauro*, um dinossauro pré-histórico do Reino Unido que tinha aproximadamente 900 centímetros de comprimento. Para isso, a empresa pretende fazer o dinossauro em miniatura com as medidas proporcionais às medidas reais. A imagem ilustra como ficará o brinquedo e o seu comprimento. As reduções para obter as demais dimensões do brinquedo deverão seguir a mesma proporção utilizada para o comprimento.

Descrição da imagem: Um megalossauro de brinquedo com 36 centímetros de comprimento.



A escala da miniatura desse brinquedo é

- A** 1 para 25.
- B** 1 para 36.
- C** 1 para 864.
- D** 1 para 900.
- E** 1 para 936.

QUESTÃO 145

Uma empresa foi contratada para realizar a instalação de placas fotovoltaicas em um condomínio residencial no prazo de 14 dias. Essa empresa iniciou a instalação com 4 funcionários de mesmo rendimento, atuando em jornadas de trabalho de 8 horas diárias. Ao finalizar o décimo dia de trabalho, apenas dois quintos da instalação haviam sido concluídos.

Preocupado com o cumprimento do prazo estipulado, o gerente da empresa decidiu contratar mais funcionários com rendimento igual ao dos já contratados, e que todos deveriam atuar em jornadas de trabalho de 10 horas diárias.

Para concluir a instalação no prazo estipulado, o número mínimo de funcionários a mais que o gerente irá contratar é

- A** 1.
- B** 2.
- C** 5.
- D** 8.
- E** 9.

QUESTÃO 146

Uma loja de artigos esportivos fez a seguinte promoção: para cada compra com valor superior a 500 reais realizada na loja, o cliente retira aleatoriamente uma única ficha de uma urna para receber um brinde. A urna contém 20 fichas brancas, 30 azuis e 5 vermelhas, todas com igual probabilidade de serem retiradas.

O gerente dessa loja acrescentará algumas fichas brancas a essa urna, de modo que a probabilidade de a primeira ficha retirada ser branca seja superior a 50 por cento.

Qual é a quantidade mínima de fichas brancas que ele acrescentará à urna?

- A** 81
- B** 61
- C** 41
- D** 31
- E** 21

QUESTÃO 147

João viajou de carro com seu filho e, ao chegarem ao destino, observaram que, no painel do veículo, constava que o trecho percorrido nessa viagem era de 428,97 quilômetros.

Curioso, seu filho perguntou quantos decímetros o algarismo 7 representava naquele número, e João lhe respondeu corretamente.

A resposta de João foi

- A** 0,07.
- B** 0,7.
- C** 7.
- D** 700.
- E** 70 000.

QUESTÃO 148

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) é uma das primeiras iniciativas brasileiras para medir nacionalmente a qualidade do aprendizado no ensino básico e estabelecer metas para a melhoria do ensino. A tabela apresenta os resultados e as metas dos anos iniciais e dos anos finais em cinco escolas do ensino fundamental nos anos de 2015 e 2017.

Descrição da tabela: A tabela apresenta informações relacionadas aos anos iniciais e aos anos finais do ensino fundamental de cinco escolas: o Ideb do ano de 2015; o Ideb do ano de 2017; a meta para 2017.

Anos iniciais:

Escola 1: 5,7; 5,9; 6,0.

Escola 2: 5,1; 5,4; 5,3.

Escola 3: 6,5; 7,1; 7,1.

Escola 4: 6,4; 6,2; 6,2.

Escola 5: 5,4; 5,4; 5,6.

Anos finais:

Escola 1: 4,0; 4,5; 4,5.

Escola 2: 4,2; 4,3; 4,3.

Escola 3: 6,1; 5,9; 6,1.

Escola 4: 4,5; 4,5; 4,5.

Escola 5: 4,6; 4,6; 4,7.

Escola	Anos iniciais do ensino fundamental			Anos finais do ensino fundamental		
	Ideb		Meta	Ideb		Meta
	2015	2017	2017	2015	2017	2017
I	5,7	5,9	6,0	4,0	4,5	4,5
II	5,1	5,4	5,3	4,2	4,3	4,3
III	6,5	7,1	7,1	6,1	5,9	6,1
IV	6,4	6,2	6,2	4,5	4,5	4,5
V	5,4	5,4	5,6	4,6	4,6	4,7

Atingir a meta significa alcançar ou superar o valor estabelecido.

A escola que aumentou o seu Ideb no período e atingiu a meta estabelecida, tanto nos anos iniciais como nos anos finais do ensino fundamental, foi a

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

QUESTÃO 149

Paulo esqueceu a senha de acesso à sua conta bancária. Ele se lembra apenas de que sua senha é uma das possíveis permutações da palavra DETETIVE que se iniciam pela letra D. O sistema do banco permite que ele faça até quatro tentativas antes de bloquear o acesso, e Paulo não digitará uma mesma combinação de letras duas vezes.

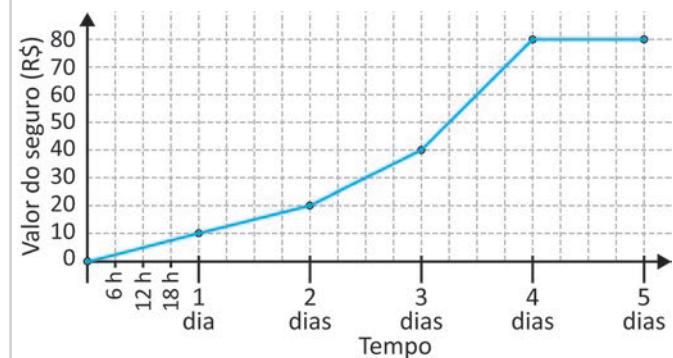
A probabilidade de Paulo acessar sua conta, sem bloqueá-la, é

- A** fração de numerador 1 e denominador 105.
- B** fração de numerador 1 e denominador 420.
- C** fração de numerador 1 e denominador 840.
- D** fração de numerador 1 e denominador 1 260.
- E** fração de numerador 1 e denominador 10 080.

QUESTÃO 150

Uma locadora de automóveis apresenta a seus clientes um gráfico que indica quanto deve ser pago de seguro em função do tempo de locação de qualquer automóvel, para os 5 primeiros dias de locação.

Descrição do gráfico: Gráfico linear por partes que indica quanto deve ser pago de seguro em função do tempo de locação. No eixo horizontal, está representado o tempo, em dia. No eixo vertical, está representado o valor do seguro, em real. O gráfico passa pelos pontos (0 ; 0), (1 ; 10), (2 ; 20), (3 ; 40), (4 ; 80), (5 ; 80).



Essa locadora cobra 50 reais para cada 6 horas de aluguel do automóvel mais o valor relativo ao seguro.

Qual é o valor total que um cliente deve pagar, em real, pela locação de um automóvel nessa locadora por 3 dias inteiros mais três quartos de um dia?

- A** 640
- B** 670
- C** 790
- D** 820
- E** 830

QUESTÃO 151

A produtividade P de um tipo de semente depende da quantidade Q de fertilizante aplicada, ambas em quilograma por hectare. Foram realizados quatro experimentos em pequenas regiões, onde foi possível medir a produção para diferentes valores de Q para aquele tipo de solo, obtendo-se os seguintes resultados:

- região 1: Q é igual a 0 quilograma por hectare resultou P é igual a 1 mil quilogramas por hectare;
- região 2: Q é igual a 100 quilogramas por hectare resultou P é igual a 6 mil quilogramas por hectare;
- região 3: Q é igual a 200 quilogramas por hectare resultou P é igual a 9 mil quilogramas por hectare;
- região 4: Q é igual a 500 quilogramas por hectare resultou P é igual a 6 mil quilogramas por hectare.

A produtividade P é modelada por uma função quadrática na variável Q . O objetivo desses experimentos é obter a dosagem ideal de fertilizante que torne a produção máxima.

Qual deve ser a dosagem de fertilizante a ser aplicada, em quilograma por hectare, para que a produção seja máxima?

A 200
B 250
C 300
D 350
E 500

QUESTÃO 152

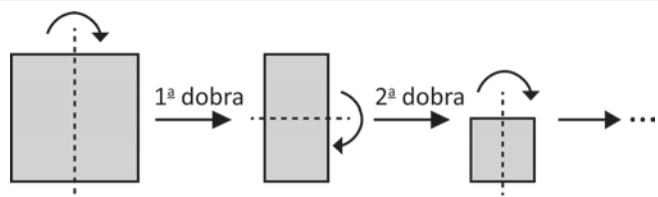
Uma fábrica trabalha com chapas metálicas para fabricar laminados de diferentes espessuras por meio de sucessivas dobradas. Em cada etapa, o laminado é dobrado ao meio, conforme a figura.

Descrição da figura: Figura formada por três partes.

Parte 1: Representa um laminado em formato de quadrado, com uma linha vertical pontilhada que o divide ao meio. A primeira dobra é feita colocando uma dessas metades sobre a outra.

Parte 2: Representa o laminado no qual já foi feita a primeira dobra; tem formato de retângulo, com uma linha horizontal pontilhada que o divide ao meio. A segunda dobra é feita colocando uma das metades sobre a outra.

Parte 3: Representa o laminado no qual já foi feita a segunda dobra; tem formato de quadrado, com uma linha vertical pontilhada que o divide ao meio.



A partir de uma chapa metálica com 1 milímetro de espessura, esse procedimento é repetido sucessivamente até que se obtenha o laminado na espessura desejada.

As espessuras, em milímetro, desses laminados após a primeira, segunda, terceira, quarta e quinta dobradas são, respectivamente,

A 2, 4, 6, 8 e 10
B 2, 2 elevado ao quadrado, 2 elevado ao cubo, 2 elevado à potência 4 e 2 elevado à potência 5
C um meio, um quarto, um sexto, um oitavo e um décimo
D um meio, fração de numerador um e denominador dois ao quadrado, fração de numerador um e denominador dois ao cubo, fração de numerador um e denominador dois elevado à potência 4 e fração de numerador um e denominador dois elevado à potência 5
E um, um meio, fração de numerador um e denominador dois ao quadrado, fração de numerador um e denominador dois ao cubo e fração de numerador um e denominador dois elevado à potência 4

QUESTÃO 153

O proprietário de um terreno retangular, de dimensões 60 metros por 70 metros, pretende construir uma cerca de arame farpado dando cinco voltas de fio ao redor desse terreno. O arame a ser utilizado é vendido em rolos de dois tipos, com preços e metragens diferentes:

- tipo 1: 300 reais por um rolo de 100 metros;
- tipo 2: 440 reais por um rolo de 150 metros.

Esse proprietário comprará a quantidade mínima de rolos de um mesmo tipo, de modo a obter o menor custo total com arame farpado.

Para isso, ele comprará rolos do tipo

A 1 e o custo total será de 2 100 reais.
B 1 e o custo total será de 3 900 reais.
C 2 e o custo total será de 2 200 reais.
D 2 e o custo total será de 3 520 reais.
E 2 e o custo total será de 3 960 reais.

QUESTÃO 154

O gerente de uma fábrica comparou a evolução das vendas de dois produtos similares, 1 e 2, e percebeu que a quantidade mensal de unidades vendidas de um deles estava aumentando, enquanto a do outro estava diminuindo. Os resultados que levaram à essa conclusão estão registrados no quadro, que apresenta as quantidades de unidades vendidas de cada um desses produtos nos meses de abril a junho.

Descrição do quadro: O quadro relaciona os produtos com as quantidades de unidades vendidas nos meses de abril, maio e junho:

Produto 1: vendeu 80 unidades em abril, 90 unidades em maio e 100 unidades em junho.

Produto 2: vendeu 190 unidades em abril, 170 unidades em maio e 150 unidades em junho.

Produto	Unidades vendidas		
	Abri	Maio	Junho
I	80	90	100
II	190	170	150

O gerente decidiu cessar a fabricação do produto 2 no mês seguinte àquele no qual a quantidade de unidades vendidas do produto 1 superasse a do produto 2.

Considere que o padrão na variação da quantidade de unidades vendidas dos produtos 1 e 2, mês a mês, se manteve para os meses subsequentes tal como no período representado no quadro.

Em qual mês o produto 2 parou de ser fabricado?

- A** Junho.
- B** Julho.
- C** Agosto.
- D** Setembro.
- E** Outubro.

QUESTÃO 155

Com o objetivo de reduzir o consumo de água potável e combater o desperdício, o síndico de um prédio pretende instalar um sistema de captação de água da chuva para uso na limpeza das áreas externas e irrigação do jardim. Para isso, ao lado desse prédio, será instalado um reservatório cilíndrico, cujo diâmetro interno terá 3 metros. Esse reservatório receberá toda a água da chuva, sem perdas, que cai na laje superior desse prédio, cuja área mede 450 metros quadrados. Sua capacidade deverá ser igual ao volume de água captada através dessa laje durante um dia com uma chuva de 60 milímetros, ou seja, 60 litros por metro quadrado.

Utilize 3 como aproximação para π .

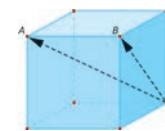
O reservatório a ser instalado deverá ter altura interna mínima, em metro, igual a

- A** 1.
- B** 1,5.
- C** 2,25.
- D** 3.
- E** 4.

QUESTÃO 156

Em um jogo de computador, uma nave só pode se localizar em um dos vértices de um cubo com posição fixada na tela. A partir de um vértice, a nave só pode se deslocar para outro vértice que não lhe seja adjacente. A figura exemplifica algumas possibilidades de deslocamento da nave quando ela está posicionada no vértice V.

Descrição da figura: Um cubo com vértices A, B, V destacados. Os vértices V e B são os extremos da diagonal de uma das faces do cubo, com indicação de que o deslocamento é de V para B. Os vértices V e A são os extremos de uma das diagonais internas do cubo, com indicação de que o deslocamento é de V para A.



O número total de deslocamentos distintos que podem ser observados nesse jogo é

- A** 16.
- B** 24.
- C** 26.
- D** 32.
- E** 56.

QUESTÃO 157

Os dados apresentados indicam os volumes médios de chuva nos diversos meses do ano em um município, onde as médias climatológicas são valores calculados com base em uma série de dados observados ao longo de 30 anos.

Descrição do quadro: O quadro relaciona os meses do ano com as respectivas precipitações pluviométricas, em milímetro:

Janeiro: 237	Julho: 44
Fevereiro: 222	Agosto: 40
Março: 161	Setembro: 71
Abri: 73	Outubro: 127
Maio: 71	Novembro: 143
Junho: 50	Dezembro: 201

Mês	Precipitação pluviométrica (mm)
Janeiro	237
Fevereiro	222
Março	161
Abri	73
Maio	71
Junho	50
Julho	44
Agosto	40
Setembro	71
Outubro	127
Novembro	143
Dezembro	201

A mediana da distribuição das médias das precipitações pluviométricas mensais descritas no quadro, expressa em milímetro, é

- A** 120.
- B** 100.
- C** 73.
- D** 50.
- E** 47.

QUESTÃO 158

Uma atleta consome, diariamente, uma porção de 60 gramas de um alimento. A informação nutricional desse alimento está indicada no rótulo do produto, em porcentagem do valor diário recomendado, com base em determinada dieta.

Descrição do rótulo: Tabela com algumas informações nutricionais de uma porção de 60 gramas de certo alimento, dadas em porcentagem do valor diário recomendado.

Valor energético: 8 por cento;

Proteínas: 9 por cento;

Fibra alimentar: 10 por cento;

Sódio: 12 por cento.

Informação nutricional (porção de 60 g)

	% V.D.
Valor energético	8%
Proteínas	9%
Fibra alimentar	10%
Sódio	12%

Um nutricionista sugeriu um consumo diário maior desse alimento, de modo que, por meio da sua ingestão, a quantidade de proteínas aumentasse 80 por cento do valor ingerido atualmente e a quantidade de sódio não ultrapassasse 36 por cento do valor diário recomendado. Para seguir a sugestão do nutricionista, a atleta calculou as quantidades mínima e máxima desse alimento a serem ingeridas diariamente.

As quantidades mínima e máxima, em grama, calculadas pela atleta são, respectivamente,

- A** 48,0 e 89,0.
- B** 74,4 e 102,6.
- C** 81,6 e 108,0.
- D** 88,8 e 113,4.
- E** 108,0 e 180,0.

QUESTÃO 159

Na bolsa de Paula, há uma cédula de 2 reais, duas de 5 reais, duas de 10 reais, uma de 20 reais, duas de 50 reais e quatro moedas: uma de 10 centavos, uma de 25 centavos, uma de 50 centavos e uma de 1 real.

Paula deseja pagar uma despesa de 10 reais e 75 centavos e, para isso, retira de sua bolsa, sem olhar, uma cédula juntamente com duas moedas.

Qual é a probabilidade de Paula retirar exatamente o valor de sua despesa?

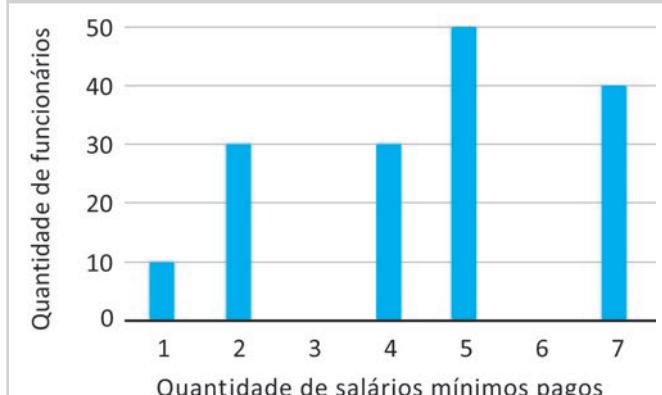
- A** Fração de numerador 1 e denominador 48.
- B** Fração de numerador 1 e denominador 24.
- C** Fração de numerador 1 e denominador 16.
- D** Fração de numerador 5 e denominador 12.
- E** Fração de numerador 1 e denominador 4.

QUESTÃO 160

O gráfico apresenta a distribuição da quantidade de salários mínimos pagos por uma empresa a seus funcionários.

Descrição do gráfico: Gráfico de colunas que associa quantidade de salários mínimos pagos e quantidade de funcionários que recebem essa quantidade de salários mínimos como pagamento.

- 1 salário mínimo: 10 funcionários;
- 2 salários mínimos: 30 funcionários;
- 4 salários mínimos: 30 funcionários;
- 5 salários mínimos: 50 funcionários;
- 7 salários mínimos: 40 funcionários.



A média de salários mínimos pagos por funcionário dessa empresa é

- A** 2,7.
- B** 3,8.
- C** 4,0.
- D** 4,5.
- E** 5,0.

QUESTÃO 161

Um gerador emite um sinal cuja intensidade I recebida por um receptor é inversamente proporcional ao quadrado da distância desse receptor ao gerador. O receptor 1 recebe uma intensidade de sinal I índice 1 desse gerador, enquanto que o receptor 2 recebe uma intensidade de sinal I índice 2 desse mesmo gerador. Sabe-se que a distância do receptor 2 ao gerador é o dobro da distância do receptor 1 ao gerador.

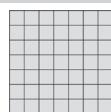
As intensidades I índice 1 e I índice 2 satisfazem a relação

- A** I índice 1 é igual a 4 vezes I índice 2.
- B** I índice 1 é igual a 2 vezes I índice 2.
- C** I índice 1 é igual a I índice 2.
- D** I índice 1 é igual a um meio vezes I índice 2.
- E** I índice 1 é igual a um quarto vezes I índice 2.

QUESTÃO 162

Em um jogo, a movimentação das peças ocorre em um tabuleiro dividido em quadrados, chamados de “casas”, dispostos em 7 linhas e 7 colunas, como representado na Figura 1.

Descrição da Figura 1: Tabuleiro em formato de quadrado dividido em 49 quadrados idênticos, dispostos em 7 linhas e 7 colunas.

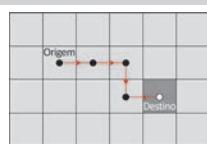

Figura 1

Cada peça ocupa uma única casa do tabuleiro e se desloca ao longo de linhas e colunas.

Para uma das peças desse jogo, define-se por movimento uma sequência de deslocamentos por quatro casas, partindo da sua origem e chegando a um destino, sendo o primeiro, o segundo e o quarto deslocamentos executados no mesmo sentido, e o terceiro, na direção perpendicular à dos demais deslocamentos.

A Figura 2 representa um exemplo de movimento dessa peça.

Descrição da Figura 2: Retângulo formado por 24 casas dispostas em 4 linhas e 6 colunas representando parte do tabuleiro sobre o qual é ilustrado uma movimentação da peça. Essa movimentação é formada por 3 deslocamentos retilíneos em sequência: partindo de uma casa chamada origem, a peça é deslocada duas casas para a direita, em seguida, uma casa para baixo e, por fim, uma casa para a direita, chegando à casa chamada destino.

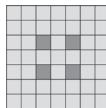

Figura 2

Quando a origem for a casa central do tabuleiro, a representação de todos os possíveis destinos que essa peça pode alcançar com um desses movimentos é

Descrição das imagens: Cada alternativa é formada por um tabuleiro em formato de quadrado dividido em 49 quadrados idênticos, dispostos em 7 linhas e 7 colunas.

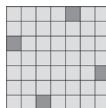
A **Descrição da imagem:** Tabuleiro onde se destacam 4 casas:

- 3^a e 5^a casas da 3^a linha de cima para baixo;
- 3^a e 5^a casas da 5^a linha de cima para baixo.



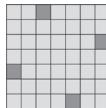
B **Descrição da imagem:** Tabuleiro onde se destacam 4 casas:

- 5^a casa da 1^a linha de cima para baixo;
- 1^a casa da 3^a linha de cima para baixo;
- 7^a casa da 5^a linha de cima para baixo;
- 3^a casa da 7^a linha de cima para baixo.



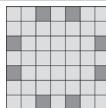
C **Descrição da imagem:** Tabuleiro onde se destacam 4 casas:

- 3^a casa da 1^a linha de cima para baixo;
- 7^a casa da 3^a linha de cima para baixo;
- 1^a casa da 5^a linha de cima para baixo;
- 5^a casa da 7^a linha de cima para baixo.



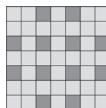
D **Descrição da imagem:** Tabuleiro onde se destacam 8 casas:

- 3^a e 5^a casas da 1^a linha de cima para baixo;
- 1^a e 7^a casas da 3^a linha de cima para baixo;
- 1^a e 7^a casas da 5^a linha de cima para baixo;
- 3^a e 5^a casas da 7^a linha de cima para baixo.



E **Descrição da imagem:** Tabuleiro onde se destacam 12 casas:

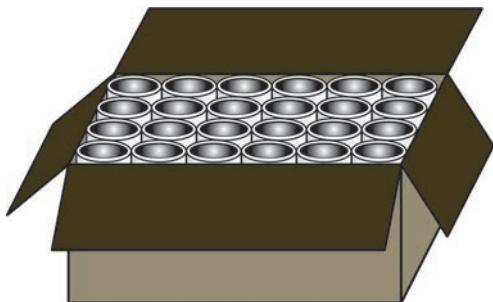
- 3^a e 5^a casas da 1^a linha de cima para baixo;
- 1^a, 3^a, 5^a e 7^a casas da 3^a linha de cima para baixo;
- 1^a, 3^a, 5^a e 7^a casas da 5^a linha de cima para baixo;
- 3^a e 5^a casas da 7^a linha de cima para baixo.



QUESTÃO 163

Uma fábrica produzirá caixas de papelão com capacidade para exatamente 48 potes cilíndricos idênticos, cuja altura mede o dobro do diâmetro de sua base. Essas caixas têm formato de paralelepípedo reto retângulo, fechadas nas laterais e na base. A parte superior é tampada por quatro abas (duas grandes e duas pequenas) que se sobrepõem para fechar a caixa. Cada aba grande ocupa metade da face superior do paralelepípedo, enquanto cada aba pequena ocupa um terço. A figura apresenta uma dessas caixas com as abas abertas.

Descrição da figura: Uma caixa com as 4 abas superiores abertas, na qual podem ser observados 24 potes, dispostos em 4 fileiras de 6 potes alinhados, encostados uns aos outros, ocupando toda a extensão da largura e do comprimento da caixa.



Em uma reunião, cinco funcionários apresentaram expressões para calcular a quantidade de papelão para confeccionar cada caixa, em função da medida (d) do diâmetro de cada pote.

- Funcionário 1: $80d$ elevado ao quadrado.
- Funcionário 2: $104d$ elevado ao quadrado.
- Funcionário 3: $128d$ elevado ao quadrado.
- Funcionário 4: $144d$ elevado ao quadrado.
- Funcionário 5: $152d$ elevado ao quadrado.

Para a fábrica produzir caixas nas condições pretendidas, deverá ser utilizada a expressão apresentada pelo funcionário

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

QUESTÃO 164

Um mestre de obras coordena o andamento da construção de uma pequena ponte. Esse trabalho estava inicialmente sendo realizado por 24 profissionais, com um mesmo rendimento r , que completariam a obra em um determinado prazo. Entretanto, durante o andamento da obra, 18 deles abandonaram o serviço e os demais continuaram trabalhando com rendimento r . Para terminar a obra exatamente no prazo estabelecido, o mestre de obras solicitou ao setor de recursos humanos (RH) da empresa a contratação de novos profissionais. Para isso, o RH sugeriu que fossem contratados menos profissionais e ofereceu as seguintes opções de contratação, indicando o rendimento desses profissionais em relação ao rendimento dos que saíram.

- Opção 1: contratar 6 profissionais com rendimento igual a $2r$.
- Opção 2: contratar 8 profissionais com rendimento igual a $2,2r$.
- Opção 3: contratar 9 profissionais com rendimento igual a $1,5r$.
- Opção 4: contratar 12 profissionais com rendimento igual a $1,5r$.
- Opção 5: contratar 15 profissionais com rendimento igual a $2r$.

O mestre de obras deverá escolher a opção que permita terminar a obra dentro do prazo e com o menor número de profissionais.

Nessas condições, a escolha do mestre de obras deverá ser a opção

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

QUESTÃO 165

Um empresário pretende construir uma piscina no seu hotel fazenda. O gerente de uma empresa especializada apresentou cinco possíveis modelos de piscinas, todos com 2 metros de profundidade:

- 1: prisma triangular, com medidas das arestas da base iguais a 5 metros, 12 metros e 13 metros;
- 2: prisma triangular regular, com medida da aresta da base igual a 10 metros;
- 3: prisma quadrangular regular, com medida da aresta da base igual a 6 metros;
- 4: prisma hexagonal regular, com medida da aresta da base igual a 6 metros;
- 5: cilindro circular reto, com medida do raio da base igual a 5 metros.

O empresário escolherá o modelo de menor volume.

Use 1,7 como valor aproximado para $\sqrt{3}$ e 3 como valor aproximado para π .

O modelo a ser escolhido pelo empresário será o

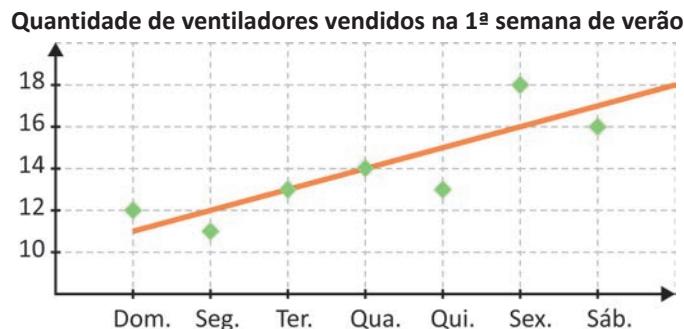
A 1.
B 2.
C 3.
D 4.
E 5.

QUESTÃO 166

No início do verão, uma loja de eletrodomésticos decidiu funcionar todos os dias da semana, devido à alta demanda por ventiladores.

O gráfico apresenta a quantidade de ventiladores vendidos por essa loja em cada um dos dias da **primeira semana de verão**, além da reta que demonstra a tendência do crescimento dessas vendas.

Descrição do gráfico: Gráfico intitulado *Quantidade de ventiladores vendidos na primeira semana de verão*. No eixo horizontal, estão indicados os dias da semana e, no eixo vertical, as quantidades de ventiladores vendidos em cada um desses dias. Os pontos têm as seguintes coordenadas: (domingo ; 12), (segunda-feira ; 11), (terça-feira ; 13), (quarta-feira ; 14), (quinta-feira ; 13), (sexta-feira ; 18), (sábado ; 16). A reta de tendência passa pelos pontos (terça-feira ; 13) e (quarta-feira ; 14).



De acordo com a reta de tendência do crescimento das vendas, qual é a quantidade total de ventiladores que deverão ser vendidos durante a **segunda semana de verão**?

A 104
B 140
C 147
D 168
E 175



QUESTÃO 167

Um país decidiu investir em programas de reeducação alimentar da população adulta de suas cidades. Foram cinco os níveis de investimento, distribuídos de acordo com a idade média da população obesa em cada cidade, conforme o quadro.

Descrição do quadro: O quadro relaciona os níveis de investimento com a idade média da população obesa (M):

Nível de investimento 1: M maior ou igual a 50.

Nível de investimento 2: M maior que 42 e menor que 50.

Nível de investimento 3: M maior que 37 e menor ou igual a 42.

Nível de investimento 4: M maior que 30 e menor ou igual a 37.

Nível de investimento 5: M menor ou igual a 30.

Nível de investimento	Idade média da população obesa (M)
I	$M \geq 50$
II	$42 < M < 50$
III	$37 < M \leq 42$
IV	$30 < M \leq 37$
V	$M \leq 30$

Em uma cidade desse país, 70 por cento da população obesa era composta por homens. A média de idade dos homens obesos era de 50 anos, e a média de idade das mulheres obesas era de 30 anos.

O nível de investimento recebido por essa cidade foi o

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

QUESTÃO 168

No último mês, dentre os clientes que realizaram um exame de laboratório, cujo valor cobrado é 150 reais, dois terços tinham algum tipo de convênio e, por isso, tiveram 30 por cento de desconto no valor desse exame. Os demais clientes não tiveram desconto.

Considere V o valor arrecadado por esse laboratório com a realização de n desses exames no último mês.

A expressão algébrica que relaciona V com o número n é

- A** V é igual a $120n$
- B** V é igual a $135n$
- C** V é igual a $150n$
- D** V é igual a $155n$
- E** V é igual a $180n$

QUESTÃO 169

Uma tecelagem oferece para venda diversos tecidos com diferentes espessuras. O preço de venda estabelecido para esses tecidos considera uma grandeza que é diretamente proporcional à sua massa, em quilograma, e à sua área, em metro quadrado.

A unidade de medida do tipo de grandeza utilizada por essa tecelagem para estabelecer o preço de venda é

- A** metro vezes quilograma elevado à potência menos 1
- B** metro elevado ao quadrado vezes quilograma elevado à potência menos 1
- C** quilograma vezes metro elevado à potência menos 2
- D** quilograma vezes metro
- E** quilograma vezes metro elevado ao quadrado

**QUESTÃO 170**

Pedro elaborou uma maquete de sua escola. A escala utilizada nessa maquete foi 1 para 100. Ao considerar que a maquete de Pedro ficou muito grande, Artur elaborou, com base na maquete de Pedro, uma menor aplicando a escala 4 para 1.

Em relação à escola, a maquete elaborada por Artur está na escala

- A** 1 para 25.
- B** 1 para 60.
- C** 1 para 140.
- D** 1 para 250.
- E** 1 para 400.

QUESTÃO 171

Pretende-se utilizar uma bomba de combustível para abastecer, simultaneamente, duas aeronaves A índice 1 e A índice 2, usando para isso vazões sigma índice 1 maior que zero e sigma índice 2 maior que zero, respectivamente. A aeronave A índice 2 tem um volume de 100 litros de combustível antes do início do abastecimento, mas A índice 1 está sem combustível. Portanto, passados t minúsculo segundos a partir do início do abastecimento, os volumes de combustível nas aeronaves são dados por V índice 1 é igual a sigma índice 1 vezes t minúsculo e V índice 2 é igual a sigma índice 2 vezes t minúsculo mais 100. A vazão sigma índice 1 é ajustável, mas a vazão sigma índice 2 deve ser mantida a um valor fixo de 2 litros por segundo, conforme especificado pelo fabricante de A índice 2. O abastecimento das duas aeronaves se inicia no mesmo instante, e o operador da bomba foi orientado para programá-la de modo que A índice 1 e A índice 2 tenham o mesmo volume V índice 7 maiúsculo de combustível após 10 minutos de abastecimento.

Após ser ajustada, a vazão sigma índice 1, em termos do volume V índice 7 maiúsculo, é expressa por

- A** sigma índice 1 é igual ao produto da fração de numerador V índice 7 maiúsculo e denominador 2 por, abre parêntese, V índice 7 maiúsculo mais 100, fecha parêntese.
- B** sigma índice 1 é igual ao produto da fração de numerador V índice 7 maiúsculo e denominador 2 por, abre parêntese, V índice 7 maiúsculo menos 100, fecha parêntese.
- C** sigma índice 1 é igual a fração de numerador $2V$ índice 7 maiúsculo e denominador, abre parêntese, V índice 7 maiúsculo menos 100, fecha parêntese.
- D** sigma índice 1 é igual a fração de numerador $2V$ índice 7 maiúsculo e denominador, abre parêntese, V índice 7 maiúsculo mais 100, fecha parêntese.
- E** sigma índice 1 é igual a fração de numerador V índice 7 maiúsculo e denominador, abre parêntese, V índice 7 maiúsculo menos 50, fecha parêntese.

QUESTÃO 172

Uma fábrica produzia e vendia 200 mil garrafas de 2 litros de um suco. O administrador da fábrica decidiu aumentar a produção de suco em 20 por cento, utilizando garrafas de menor capacidade. Com isso, precisou aumentar em 60 por cento a quantidade de garrafas utilizadas, em relação à quantidade inicial, de modo a conseguir envazar todo o suco produzido.

Qual é a quantidade máxima de suco, em litro, que deverá ser reduzida na nova embalagem, em relação à de 2 litros?

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

QUESTÃO 173

O Sistema Nacional de Transplantes (SNT) é o órgão federal responsável pela captação e distribuição de tecidos, órgãos e partes retiradas do corpo humano para transplantes. Um modo de aumentar os investimentos na área seria ter aplicado em 2013 um aumento percentual igual ao maior aumento percentual entre dois anos consecutivos no período de 2007 a 2012. O gráfico apresenta os investimentos nesse sistema nesse período.

Descrição do gráfico: Gráfico de colunas intitulado *Investimentos no Sistema Nacional de Transplantes (2007 a 2012)*, em que estão associados anos a valores, em milhares de reais.

2007: 713;

2008: 824;

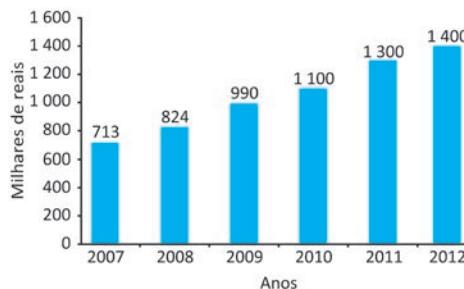
2009: 990;

2010: 1 mil e 100;

2011: 1 mil e 300;

2012: 1 mil e 400.

Investimentos no Sistema Nacional de Transplantes (2007-2012)



Se esse aumento percentual tivesse ocorrido, o valor mais próximo ao do investimento, em real, nesse sistema em 2013 teria sido de

- A** 1 mil 498.
- B** 1 mil e 600.
- C** 1 mil 680.
- D** 2 mil e 87.
- E** 2 mil 744.

QUESTÃO 174

Uma pessoa comprará uma tinta especial para pintar, com apenas uma demão, uma parede que tem medida de 320 metros quadrados de área. Para pintar uma área de 10 metros quadrados, é necessário exatamente 1 litro de tinta. Em uma loja, essa tinta está em promoção e é vendida em latas de diversas capacidades, mas só é possível comprar latas do mesmo tipo. A pessoa tem como objetivo gastar o menor valor possível, em real, com a compra dessa tinta e observa os seguintes dados referentes aos tipos de latas disponíveis:

- 1: contém 0,6 litro de tinta e custa 18 reais;
- 2: contém 0,8 litro de tinta e custa 23 reais;
- 3: contém 1,0 litro de tinta e custa 29 reais;
- 4: contém 3,0 litros de tinta e custa 85 reais;
- 5: contém 5,0 litros de tinta e custa 150 reais.

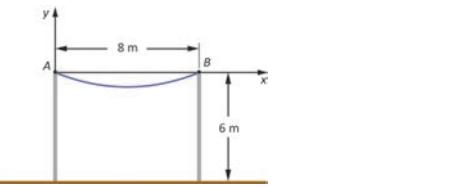
Para atingir seu objetivo, essa pessoa deverá comprar latas do tipo

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

QUESTÃO 175

O esquema apresenta dois postes de 6 metros de altura sobre um solo horizontal, com um fio elétrico passando pelos pontos A e B , distando 8 metros entre si, que representam os extremos superiores de cada poste.

Descrição do esquema: A imagem apresenta um sistema de coordenadas cartesianas e, nele, dois pontos: A de coordenadas $(0 ; 0)$ e B de coordenadas $(8 ; 0)$, que são as extremidades dos dois segmentos de reta paralelos, que representam dois postes; e também extremidades de uma curva de concavidade voltada para cima, que representa o fio. As outras extremidades desses segmentos estão sobre um terceiro segmento de reta, horizontal, que representa o solo, e está a 6 metros de distância do segmento AB .



Considerando o ponto A como origem do plano cartesiano e o segmento AB contido no eixo horizontal desse plano, admitta que a curva que o fio elétrico forma entre A e B seja modelada pela função quadrática e é igual a $0,02x$ elevado ao quadrado menos $0,16x$, com x e y em metro.

A menor distância, em metro, dessa parte do fio até o solo é

- A** 5,36.
- B** 5,68.
- C** 5,84.
- D** 5,98.
- E** 5,99.

QUESTÃO 176

Uma locadora de veículos possui uma frota distribuída em todas as cinco regiões brasileiras. Um levantamento indica que 18 por cento dessa frota está no Nordeste, 12 por cento encontra-se na região Centro-Oeste, e as regiões Sul e Norte, juntas, correspondem a três oitavos da frota. Objetivando concentrar um quantitativo maior de veículos no Sudeste, a região mais populosa do Brasil, a gerência da locadora estabelece que nessa região deverão estar 40 por cento da frota total de veículos, e que um percentual do total da frota das regiões Sul e Norte deverá para lá ser transferido.

Qual percentual da frota total das regiões Sul e Norte deverá ser transferido?

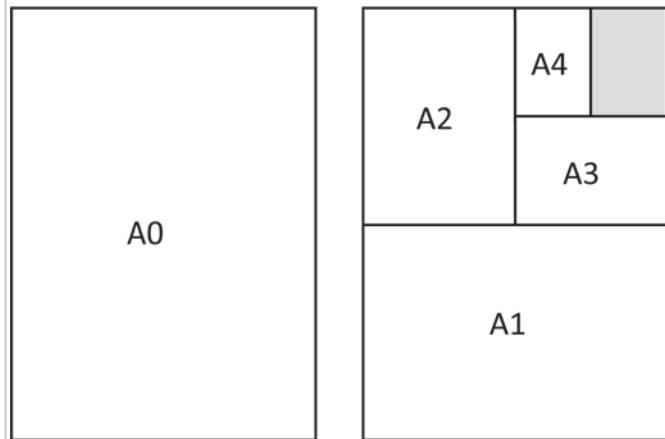
- A** 4 por cento
- B** 7,5 por cento
- C** 14 por cento
- D** 20 por cento
- E** 23 por cento

QUESTÃO 177

As folhas de papel retangular de tamanho A_0 , A_1 , A_2 , A_3 e A_4 são confeccionadas de maneira que uma folha A_0 corresponde a duas folhas A_1 , que, por sua vez, corresponde a duas folhas A_2 , e assim por diante, conforme representado na figura. Além disso, a razão entre as medidas lineares, largura (medida menor) e altura (medida maior) de cada folha é igual a fração de numerador 1 e denominador raiz quadrada de 2.

Descrição da figura: Dois retângulos, sendo que o retângulo à esquerda está rotulado como A_0 e o mais à direita está subdividido em vários retângulos menores, rotulados como A_1 , A_2 , A_3 , A_4 . Há um último retângulo, este não rotulado, ao lado do retângulo rotulado como A_4 .

A medida da área do retângulo rotulado como A_1 é igual à metade da medida da área do retângulo rotulado como A_0 ; a medida da área do retângulo rotulado como A_2 é igual à metade da medida da área do retângulo rotulado como A_1 ; e assim sucessivamente.



Considere k a razão entre a medida da altura da folha de tamanho A_1 pela altura da folha de tamanho A_4 .

Qual é o valor de k ?

- A** 3 raiz quadrada de 2
- B** 2 raiz quadrada de 2
- C** fração de numerador 3 e denominador raiz quadrada de 2
- D** fração de numerador 1 e denominador raiz quadrada de 2
- E** fração de numerador 1 e denominador 2 raiz quadrada de 2

**QUESTÃO 178**

Em um país, todos os produtos comercializados estão associados a uma única sequência numérica de 13 dígitos, e cada sequência numérica pode ser representada por um código de barras. Essas sequências são formadas de acordo com as seguintes regras:

- os três primeiros dígitos são associados ao país que comercializa o produto. Esses dígitos são 7, 8 e 9 (nessa ordem);
- dígitos nas posições quatro a nove identificam a empresa que comercializa o produto. Eles assumem os valores 4, 5, 6 ou 7;
- dígitos nas posições dez a doze identificam o produto. Eles podem ser qualquer algarismo de 0 a 9.

O último dígito, chamado de dígito verificador, é consequência dos doze primeiros, sendo obtido por meio de operações, previamente definidas, realizadas com os doze primeiros.

Quantos diferentes códigos de barras podem estar associados a produtos comercializados nesse país?

A 4 elevado à potência 6, vezes 9 elevado à potência 3
B 4 elevado à potência 6, vezes 10 elevado à potência 3
C 10 elevado à potência 6, vezes 10 elevado à potência 3
D 3 factorial, vezes 4 elevado à potência 6, vezes 10 elevado à potência 3
E abre parêntese, 6 vezes 4, fecha parêntese, vezes, abre parêntese, 10 vezes 3, fecha parêntese

QUESTÃO 179

Com o intuito de revestir o piso de uma sala retangular, com 8 metros de largura por 4 metros de comprimento, um construtor dirigiu-se a uma loja de revestimentos. Ao chegar à loja, constatou que dois tipos de porcelanato estavam com preços promocionais, caso fossem comprados em caixas fechadas, sem fracionamento. O quadro apresenta as características dos porcelanatos em promoção, como tamanho das peças, preço por caixa e quantidade de peças em cada caixa.

Descrição do quadro: Um quadro que associa tipos de porcelanato a: Tamanho das peças; Preço da caixa; Quantidade de peças por caixa.

Tipo 1: 40 centímetros por 40 centímetros; 6 reais; 2 peças por caixa.

Tipo 2: 80 centímetros por 80 centímetros; 70 reais; 5 peças por caixa.

Tipo	Tamanho das peças (cm)	Preço da caixa (R\$)	Quantidade de peças por caixa
1	40 × 40	6,00	2
2	80 × 80	70,00	5

O construtor pretende adquirir o tipo de porcelanato que apresente o menor custo para revestir todo o piso da sala.

Para garantir o menor custo, o construtor deve comprar o porcelanato do tipo

A 1, pois apresenta valor unitário por peça menor do que o tipo 2.
B 2, pois utilizará 10 caixas, enquanto seriam necessárias 100 caixas do tipo 1.
C 1, pois gastará 600 reais, enquanto com as peças do tipo 2 gastaria 700 reais.
D 2, pois serão necessárias 50 peças, enquanto seriam necessárias 200 peças do tipo 1.
E 2, pois a quantidade de peças por caixa e o tamanho das peças são maiores do que as do tipo 1.

QUESTÃO 180

Durante anos, as medições de colesterol e triglicerídeos no sangue têm sido usadas para avaliar o risco de doenças cardíacas. Estudos descobriram que a relação entre os níveis de triglicerídeos e o colesterol HDL se correlacionam fortemente com a incidência da doença arterial coronariana. Se a razão entre os níveis de triglicerídeos (T) e de colesterol HDL (C), nessa ordem, for superior a 4, ela indica risco de doença arterial coronariana.

A expressão algébrica que relaciona T e C indicando o risco de doença arterial coronariana é

A T vezes C é menor que 4
B T vezes C é maior que 4
C T menos C é maior que 4
D fração de numerador C e denominador T é maior que um quarto
E fração de numerador C e denominador T é menor que um quarto



* 0 2 1 1 2 5 L A 3 2 *



11

enem2025

Exame Nacional do Ensino Médio



02