EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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

LEDOR

enem 2026

CADERNO 11 MARROM

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

Possui a estranha mania de ter fé na vida

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, dispostas da seguinte maneira:
   a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
   b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias;
   c) FOLHA DE RASCUNHO.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES, o CARTÃO-RESPOSTA e a FOLHA DE RASCUNHO.
8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES e a FOLHA DE RASCUNHO ao deixar em definitivo a sala de prova nos **30 minutos** que antecedem o término das provas.

MISTO
Papel | Apoiando o manejo florestal responsável
FSC® C189794

INEP MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

* P 0 2 1 1 2 5 M R L E 1 *

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

A cientista brasileira Mariangela Hungria, pesquisadora da Embrapa Soja, foi laureada em 2025 com o Prêmio Mundial de Alimentação, o World Food Prize (WFP), reconhecido como o "Nobel" da agricultura. Sua pesquisa inclui plantas cultivadas, como a soja, inoculadas com bactérias simbióticas que formam nódulos em suas raízes. Graças a essas associações, os agricultores têm gastos menores com fertilizantes nitrogenados.

Essa economia acontece porque os microrganismos citados

A auxiliam o processo de absorção de nitritos do solo pelas plantas.
B capturam íons de nitrogênio em formas orgânicas absorvíveis pelas plantas.
C convertem nitrogênio atmosférico em compostos assimiláveis pelas plantas.
D aceleram a decomposição de grandes moléculas nitrogenadas para as plantas.
E transformam moléculas orgânicas nitrogenadas em formas inorgânicas para as plantas.

QUESTÃO 92

Para obtenção do princípio ativo a partir das folhas de uma planta medicinal, um pesquisador as colocou em um béquer, adicionou água e aqueceu a mistura a 100 graus Celsius. Após dez minutos de aquecimento, a mistura foi separada com auxílio de funil e algodão. A parte líquida, por conter ainda pequenas partículas, foi submetida a um processo de separação a intensa rotação, e o sobrenadante, recolhido para avaliação da atividade biológica.

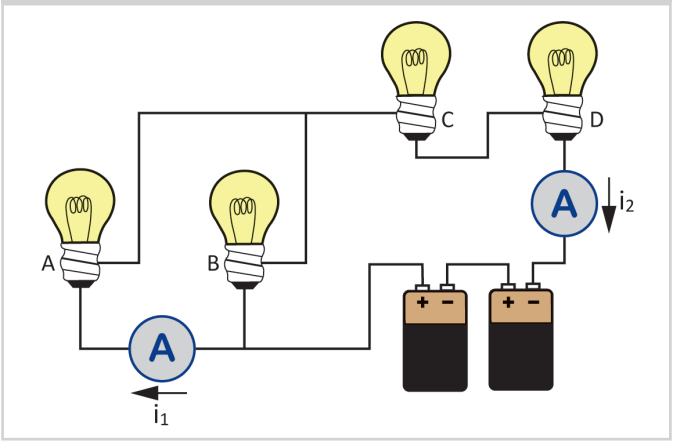
A sequência dos procedimentos utilizados pelo pesquisador foi:

A Filtração, decantação e extração.
B Extração, filtração e centrifugação.
C Destilação, filtração e precipitação.
D Centrifugação, extração e decantação.
E Precipitação, decantação e centrifugação.

QUESTÃO 93

Em uma maquete de uma sala, foram instaladas duas lâmpadas (A e B) nas paredes e duas lâmpadas (C e D) no teto, conforme a figura. Essas lâmpadas são alimentadas por duas baterias idênticas em série. Todas as lâmpadas são incandescentes e brilham igualmente quando conectadas individualmente a uma das baterias. Considere ideais todos os elementos do circuito. Os amperímetros indicam a corrente elétrica que passa no fio no qual estão inseridos.

Descrição da figura: Circuito elétrico composto por quatro lâmpadas idênticas denominadas A, B, C e D e duas baterias. O circuito está ligado a uma fonte composta por duas baterias em série. As lâmpadas A e B, conectadas às baterias, estão ligadas em paralelo entre si, e o seu conjunto em série com as lâmpadas C e D, que estão em série entre si. A corrente i_1 é a corrente que passa pela lâmpada A, e a corrente i_2 é medida entre a lâmpada D e as baterias em série que fecham o circuito.



As correntes medidas nos amperímetros serão iguais e não nulas quando a(s)

A lâmpadas A, B, C e D estiverem ligadas.
B lâmpada A estiver queimada.
C lâmpada B estiver queimada.
D lâmpada C estiver queimada.
E lâmpada D estiver queimada.

QUESTÃO 94

Ao longo do tempo evolutivo, surgiram características que permitiram que os répteis se tornassem o primeiro grupo de animais vertebrados tipicamente terrestres. Uma delas é a pele grossa e rica em queratina.

Evolutivamente, essa adaptação do grupo contribuiu para a

A melhoria da eficiência locomotora.
B manutenção da temperatura corporal.
C diminuição do risco de ressecamento.
D ampliação de trocas gasosas pela pele.
E excreção de compostos menos tóxicos.

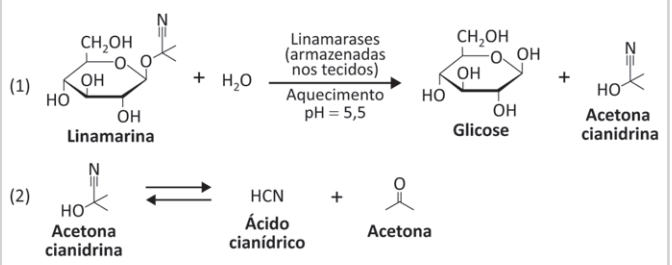
QUESTÃO 95

A química dos povos indígenas da América do Sul

A mandioca, alimento que se destaca na culinária brasileira, possui em seus tubos leitosos o glicosídeo de ácido cianídrico, chamado linamarina. A variedade mandioca-brava é venenosa, pois contém doses de ácido cianídrico acima de 100 miligramas por quilograma de polpa. A ingestão de 200 gramas a 500 gramas desse tubérculo fresco já seria letal. No entanto, esse é um dos principais alimentos de grupos indígenas da América do Sul. Para um consumo seguro, eles realizam a fervura da mandioca com água.

Os esquemas reacionais envolvidos nesse processo estão representados a seguir.

Descrição dos esquemas: Representação de dois esquemas reacionais numerados (1) e (2).
O esquema reacional (1) apresenta a reação de uma molécula de linamarina com uma molécula de H_2O, que, na presença de linamarases (armazenadas nos tecidos), nas condições de aquecimento e pH igual a 5,5, produzem uma molécula cíclica de glicose e uma molécula de acetona cianidrina.
A molécula de linamarina é composta por uma molécula cíclica de glicose, em que o hidrogênio ligado ao oxigênio do carbono 1 é substituído por um carbono que se liga por ligações simples a dois grupos CH_3 e a um C ligado a um N com ligação tripla.
A molécula de acetona cianidrina contém um carbono central ligado por ligações simples, sendo duas para grupos CH_3, uma para grupo OH e uma para C ligado a um N com ligação tripla.
O esquema reacional (2) apresenta uma reação reversível do reagente acetona cianidrina e os produtos ácido cianídrico (HCN) e acetona, cuja estrutura contém um carbono ligado a dois grupamentos CH_3, com ligações simples, e a um átomo de oxigênio, com ligação dupla.



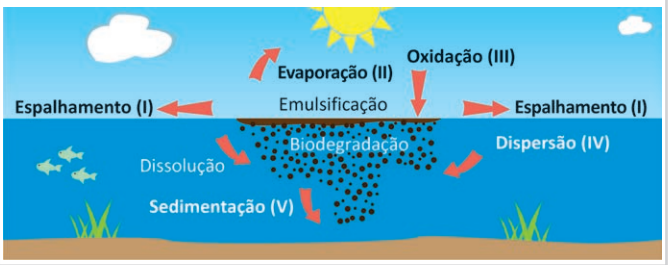
Esse processo, como um todo, garante o consumo seguro porque

A) a linamarina é transformada em compostos pouco tóxicos para os seres vivos.
B) o ácido cianídrico produzido na reação de hidrólise reduz a atividade da enzima.
C) o ácido cianídrico obtido durante as etapas do tratamento é volátil e solúvel em água.
D) a linamarina é um composto que interage com a água e é evaporada juntamente com ela.
E) a linamarina é hidrolisada com o aquecimento que atua como catalisador na reação química.

QUESTÃO 96

O intemperismo é um fenômeno que também ocorre com o petróleo, modificando suas características, quando ele é misturado com a água do mar. Os diversos processos que acontecem durante o fenômeno estão ilustrados na figura. O estudo do intemperismo é fundamental para entender o comportamento das manchas que aparecem no mar quando ocorre vazamento de petróleo e para minimizar danos ao meio ambiente.

Descrição da figura: Ilustração de um ambiente marinho com representação do fundo do mar, da água com peixes e algas. Na superfície do mar, há uma mancha de petróleo com setas ao redor. Duas setas paralelas à superfície, uma para a direita e outra para a esquerda, indicam o *(1) Espalhamento* da mancha de petróleo. Uma seta, em direção à atmosfera, indica a *(2) Evaporação* do petróleo. Da atmosfera, parte uma seta em direção à superfície da mancha de petróleo e indica a sua *(3) Oxidação*. Uma seta aponta para o fundo e indica a *(4) Dispersão* do petróleo. Outra seta aponta para o fundo e indica a *(5) Sedimentação* do petróleo.



Dentre os processos ilustrados, aquele que corresponde a uma transformação química é o

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

QUESTÃO 97

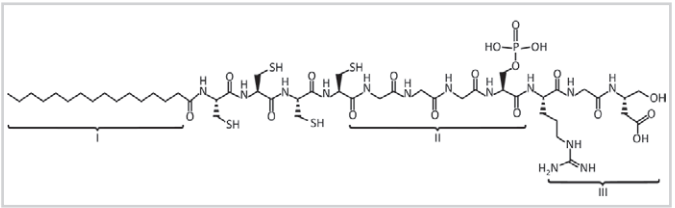
Durante uma aula de química, o professor discorre sobre propriedades intensivas e cita como exemplo a concentração. Ele afirma que, para a água pura a 20 graus Celsius, a concentração, em mol por litro, é a mesma em 25,0 mililitros e em 500,0 mililitros. Nessa condição, a densidade da água é igual a 1,0 grama por mililitro, e as massas molares, em grama por mol, do hidrogênio e do oxigênio são, respectivamente, iguais a 1 e 16.

A concentração de água, em mol por litro, em qualquer um desses exemplos, é mais próxima de

A 0,055 mol por litro.
B 1,4 mol por litro.
C 18 mol por litro.
D 28 mol por litro.
E 56 mol por litro.

QUESTÃO 98

A nanotecnologia vem possibilitando o desenvolvimento de materiais sintéticos que imitam modelos naturais para o crescimento de ossos. Nos sistemas vivos, os ossos crescem por adesão de células especializadas a grupos funcionais ao longo de um material natural fibroso, o colágeno. Tanto nos sistemas vivos quanto nos sistemas sintéticos, o crescimento dos ossos depende da forma como as espécies químicas interagem entre si. A molécula a seguir, preparada em laboratório, apresenta três regiões (1, 2 e 3) com propriedades estruturais diferenciadas. Inicialmente, essas moléculas se autoagrupam por interações apolares, formando um agregado tubular. Em outra região da molécula, existem grupos funcionais que interagem com o cálcio e as células, imitando o que ocorre com as fibras do colágeno nos processos de crescimento dos ossos e de cristalização do cálcio.



Descrição da figura: Estrutura linear da molécula sintética, com indicações de três regiões da estrutura com características diferentes, numeradas da esquerda para a direita de 1, 2 e 3.

Região 1: Sequência linear com 15 carbonos ligados entre si e a hidrogênios somente por ligações simples.

Região 2: Sequência de cinco vezes do conjunto: C com ligação dupla a O e ligação simples a NH, que tem ligação simples a CH_2. No quarto conjunto, um dos hidrogênios do CH_2 é substituído pelo grupamento CH_2 ligado a di-hidrogeno fosfato.

Região 3: Sequência de duas ramificações.
A primeira ramificação segue a cadeia linear com dois conjuntos iguais aos da região 2 (C dupla O, NH, CH_2). No último carbono do conjunto partem duas ligações: a primeira, ligação simples a CH_2 com ligação simples a OH; e a segunda, ligação simples a CH_2 com ligação simples ao grupamento COOH.
A segunda ramificação é uma cadeia lateral localizada no primeiro carbono da região 3, com a sequência: CH_2 com ligação simples a CH_2 com ligação simples a CH_2 com ligação simples a NH que tem ligação simples a C, com ligação dupla a NH e ligação simples a NH_2.

Considerando as regiões 1, 2 e 3 dessa molécula sintética, o início do processo do crescimento de ossos envolve o estabelecimento de

A dipolo instantâneo-dipolo induzido entre os grupos funcionais da região 2.
B interações íon-dipolo entre grupos funcionais da região 3 e grupos da região 2.
C interações de van der Waals por meio da parte alquílica hidrofóbica da região 1.
D ligações covalentes entre as moléculas por meio de grupos funcionais da região 3.
E ligações de hidrogênio entre os grupos funcionais da região 2 e a parte alquílica da região 1.

QUESTÃO 99

Etanol: crise e oportunidades

No cenário de crises mundiais, o etanol brasileiro se destaca principalmente por ser uma alternativa aos combustíveis fósseis no processo de descarbonização. Ele pode ser considerado um protagonista e uma resposta nacional e renovável à crescente demanda mundial por diversificação de combustíveis.

Do ponto de vista ambiental, qual aspecto pode ser considerado vantajoso na produção do referido combustível?

A A plantação de cana-de-açúcar retira poucos nutrientes do solo, pois essa planta tem curto ciclo de desenvolvimento.
B A cana-de-açúcar, quando queimada, promove o aumento na fertilidade do solo, pois favorece a diversidade microbiana.
C O ciclo de produção do etanol favorece a redução da poluição atmosférica, pois não há geração de gases com potencial efeito estufa.
D A cana-de-açúcar pode ser plantada em grandes extensões de terra sem prejuízo para a fauna e a flora, pois é uma planta endêmica no país.
E As emissões decorrentes da combustão do etanol são utilizadas no desenvolvimento da cana-de-açúcar, pois são incorporadas ao ciclo do carbono.

QUESTÃO 100

O modelo de Rutherford para o átomo consiste em um núcleo bastante denso, pequeno e carregado positivamente, ao redor do qual orbitam partículas negativas. A interação atrativa entre o núcleo e os elétrons foi explicada posteriormente pela existência de uma força centrípeta de origem elétrica, cujo módulo, segundo a lei de Coulomb, é proporcional à constante eletrostática e ao quadrado da carga elementar, e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre o núcleo e os elétrons. No entanto, o modelo planetário proposto por Rutherford não concorda com a teoria eletromagnética clássica, segundo a qual os elétrons descreveriam um movimento em espiral e se chocariam com o núcleo, o que não corresponde à realidade.

Descrição da figura: Um ponto representa um elétron no entorno de um núcleo. É indicado um movimento espiral do elétron na direção do núcleo do átomo a que ele pertence.



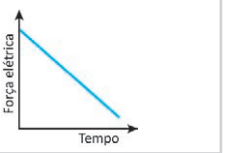
Qual gráfico apresenta a força de atração entre o núcleo e o elétron, em função do tempo para o átomo de hidrogênio, levando em consideração a teoria eletromagnética clássica?

Descrição das alternativas: Gráficos de linha com eixo horizontal *tempo* e eixo vertical *força elétrica*.

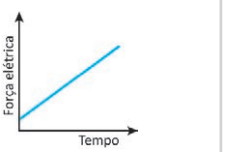
A **Descrição do gráfico**: O gráfico é uma reta paralela ao eixo horizontal.



B **Descrição do gráfico**: O gráfico é uma reta descendente para a direita.



C **Descrição do gráfico**: O gráfico é uma reta ascendente para a direita.



D **Descrição do gráfico**: O gráfico é uma curva de meia concavidade ascendente para a direita.



E **Descrição do gráfico**: O gráfico é uma curva de meia concavidade descendente para direita.



QUESTÃO 101

O quadro lista o resultado da simulação feita por uma engenheira para dimensionar as fontes de calor no interior de um escritório onde trabalham 20 pessoas. Todos os equipamentos e as pessoas dissipam calor de acordo com os valores no quadro. Para manter constante a temperatura do escritório, ela precisa de um aparelho de ar-condicionado o mais econômico possível. Considere as paredes isolantes e o fator de conversão 1 Btu por hora igual a 0,3 watt.

Descrição do quadro: Quadro com quatro fontes de calor e as suas respectivas quantidade e potência individual em watt.
Lâmpada:10; 100;
Computador: 20; 150;
Geladeira: 2; 500;
Pessoa adulta: 20; 200.

Fonte de calor	Quantidade	Potência individual (W)
Lâmpada	10	100
Computador	20	150
Geladeira	2	500
Pessoa adulta	20	200

Qual é a capacidade de refrigeração, em British thermal unit por hora, do aparelho selecionado?

A 7 000 Btu por hora
B 10 000 Btu por hora
C 12 000 Btu por hora
D 24 000 Btu por hora
E 30 000 Btu por hora

QUESTÃO 102

Resíduos sólidos urbanos

Segundo a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente, em 2022, foram geradas cerca de 211 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) por dia no país. Aproximadamente 93 por cento desses resíduos são coletados, o que equivale a 196 mil toneladas de RSU por dia. Desse montante, os resíduos secos recicláveis representam 34 por cento, e os resíduos orgânicos são a maioria e representam 45 por cento do total coletado. A situação parece sob controle, se desconsiderarmos que 40 por cento dos RSU coletados são dispostos irregularmente em lixões ou a céu aberto, enquanto 60 por cento é encaminhado para aterros sanitários.

Nos aterros sanitários, parte dos RSU podem ser utilizados na produção de biogás para alimentar usinas termelétricas. Cerca de 20 quilogramas de resíduos orgânicos produzem 1 metro cúbico de biogás, o qual pode gerar 1,2 quilowatt-hora de energia elétrica.

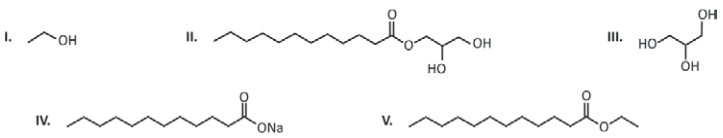
Se todos os resíduos orgânicos coletados fossem utilizados para geração de biogás, aproximadamente quanta energia elétrica, em quilowatt-hora, poderia ser gerada por dia?

A 1,2 vezes 10 elevado a 7 quilowatts-hora
B 7,1 vezes 10 elevado a 6 quilowatts-hora
C 5,3 vezes 10 elevado a 6 quilowatts-hora
D 3,2 vezes 10 elevado a 6 quilowatts-hora
E 2,1 vezes 10 elevado a 6 quilowatts-hora

QUESTÃO 103

A produção do biodiesel, por meio da modificação química de óleos vegetais, leva à formação de uma mistura de compostos químicos que, junto com o reagente excedente, estão presentes no produto bruto. Entre os métodos mais comuns de purificação do biodiesel, destaca-se a lavagem do produto bruto com água. Geralmente esse processo é realizado de três a quatro vezes, por causa da diferença de solubilidade dos vários componentes no solvente. Alguns constituintes dessa mistura estão representados na figura.

Descrição da figura: Estruturas químicas de cinco compostos.
Composto 1: CH_3, ligação simples para CH_2, ligação simples para OH.
Composto 2: CH_3, sequência de dez CH_2 ligados por ligação simples, ligação simples para C, duas ligações, uma dupla para O e uma simples para O, deste último, ligação simples para CH_2, ligação simples para CH, duas ligações, uma simples para OH e uma simples para CH_2, deste último, ligação simples para OH.
Composto 3: OH, ligação simples para CH_2, ligação simples para CH, duas ligações, uma simples para OH e uma simples para CH_2, deste último, ligação simples para CH_2, ligação simples para OH.
Composto 4: CH_3, sequência de dez CH_2 ligados por ligação simples, ligação simples para C, duas ligações, uma dupla para O e uma simples para ONa.
Composto 5: CH_3, sequência de dez CH_2 ligados por ligação simples, ligação simples para C, duas ligações, uma dupla para O e uma simples para O, deste último, ligação simples para CH_2, ligação simples para CH_3.



O composto remanescente desse processo de lavagem é o

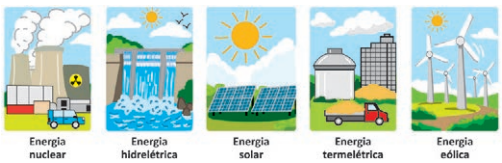
A 1.
B 2.
C 3.
D 4.
E 5.

QUESTÃO 104

O impacto ambiental dos combustíveis fósseis e dos biocombustíveis

A busca por fontes alternativas de energia é uma das grandes preocupações da humanidade devido ao possível esgotamento dos combustíveis fósseis e à degradação ambiental causada por eles. Como a demanda de energia cresce significativamente, há um grande investimento em outros tipos de geração de energia, tais como hidrelétrica, nuclear, solar, termelétrica a biomassa e eólica.

Descrição da figura: Imagens de cinco fontes de energia: *Energia nuclear*, torres de resfriamento ao lado do reator com símbolo de radioativo; *Energia hidrelétrica*, uma barragem de concreto com queda d'água; *Energia solar*, painéis fotovoltaicos iluminados pelo Sol; *Energia termelétrica*, um ambiente agroindustrial com estoque de resíduos vegetais; *Energia eólica*, aerogeradores dispostos em um campo aberto.



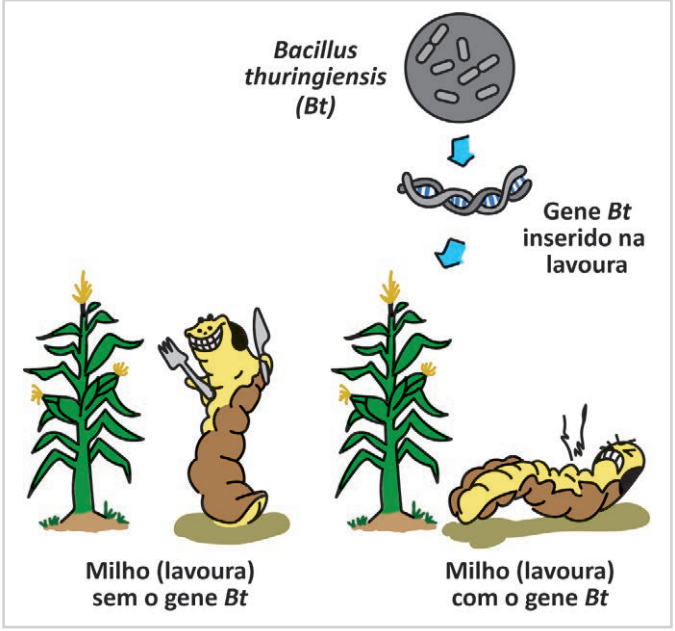
Dentre as fontes de energia citadas, o tipo de energia oriunda de uma fonte não renovável, que independe das condições climáticas para ser obtida, é a

A nuclear, gerada pela fissão nuclear do urânio.
B hidrelétrica, gerada pela movimentação da água.
C solar, gerada pelo uso de células fotovoltaicas.
D termelétrica, produzida pela combustão de biomassa.
E eólica, produzida pelo movimento das pás de aerogeradores.

QUESTÃO 105

A figura apresenta os efeitos da técnica de transgenia, em uma população de lagartas, para a introdução no milho do gene *Bt*, transferido do *Bacillus thuringiensis*.

Descrição da figura: Representação de duas cenas com plantas de milho e uma lagarta estilizada ao lado. Na primeira cena, a lagarta está em pé segurando um garfo e uma faca. Abaixo dessa cena, lê-se: "Milho (lavoura) sem o gene *Bt*". Na segunda cena, a lagarta está caída e morta no chão. Abaixo dessa cena, lê-se: "Milho (lavoura) com o gene *Bt*". Ainda nessa segunda cena, acima da planta de milho, estão representados alguns bastonetes: "*Bacillus thuringiensis* (*Bt*)". Desses bastonetes, uma seta para baixo indica a imagem de uma fita dupla de DNA. Dessa fita de DNA, outra seta aponta para a planta de milho com a legenda: "Gene *Bt* inserido na lavoura".



Para a população humana, a vantagem da aplicação da técnica ilustrada é

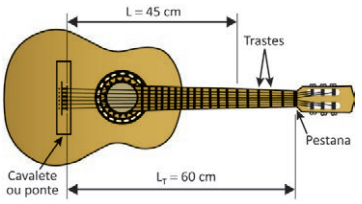
A) diminuir o custo do replantio do milho.
B) aumentar a produtividade da lavoura de milho.
C) diminuir a quantidade de lagartas transgênicas.
D) aumentar a necessidade do uso de praguicidas.
E) diminuir o uso de fertilizantes na cultura de milho.

QUESTÃO 106

Oitavas e notas

O comprimento da parte oscilante da corda de um violão determina a nota musical emitida. No braço do violão, são colocadas peças metálicas espaçadas chamadas trastes. Quando as cordas são pressionadas entre os trastes, os comprimentos de suas partes oscilantes são reduzidos, gerando ondas de diferentes frequências. Algumas notas com os valores aproximados de suas frequências são apresentadas no quadro. A figura ilustra um violão com cordas de comprimento total vibrante (L_T) igual a 60 centímetros. Considere o modo de vibração fundamental (n igual a 1) e que as frequências de vibração são inversamente proporcionais ao comprimento da parte oscilante da corda. Sabe-se que a primeira corda oscila com frequência de 660 hertz (a nota mi) quando não pressionada (corda livre).

Descrição da figura: Violão de seis cordas em posição horizontal: em destaque, o cavalete, também chamado ponte, onde as cordas são presas na parte esquerda do violão, e a pestana à direita. A distância entre o cavalete e a pestana representa as posições que definem o comprimento da corda livre, indicado com 60 centímetros. Destacam-se também os trastes, barras paralelas à pestana, usados para encurtar a corda. Do cavalete ao quinto traste, contado a partir da pestana, o comprimento é de 45 centímetros.



Descrição do quadro: Quadro intitulado *Frequências das notas musicais, em hertz, no sistema temperado*, contendo valores da terceira até a sexta oitavas, respectivamente.
Nota Dó: 130, 260, 520, 1 040;
Nota Mi: 165, 330, 660, 1 320;
Nota Sol: 196, 392, 784, 1 568;
Nota Lá: 220, 440, 880, 1 760;
Nota Si: 248, 495, 990, 1 980.

Frequência das notas musicais, em hertz, no sistema temperado

Oitava	Dó	Ré	Mi	Fá	Sol	Lá	Si
3ª	130	147	165	175	196	220	248
4ª	260	294	330	349	392	440	495
5ª	520	587	660	698	784	880	990
6ª	1 040	1 174	1 320	1 397	1 568	1 760	1 980

Ao pressionar a primeira corda, de forma que a sua parte oscilante tenha 45 centímetros, e fazê-la vibrar, qual é a nota emitida pela corda?

A) Dó.
B) Mi.
C) Sol.
D) Lá.
E) Si.

QUESTÃO 107

Em um reator de fusão nuclear, é necessário produzir plasma a um milhão de graus centígrados para desencadear reações de fusão nuclear controladas. O plasma é formado por um gás ionizado que contém inicialmente deutério *D* com carga positiva e trítio *T* com carga positiva (isótopos do hidrogênio, com um e dois nêutrons, respectivamente). Nesse plasma, a energia térmica é suficientemente alta para desencadear uma reação de fusão nuclear na qual o núcleo do deutério, partícula *D* com carga positiva, e o núcleo de trítio, partícula *T* com carga positiva, colidem para formar uma partícula alfa e um nêutron *n*. A representação dessa reação de fusão é

D com carga positiva mais *T* com carga positiva resulta em alfa mais nêutron

A partícula alfa é formada por dois prótons e dois nêutrons. A energia liberada pela fusão é dividida na forma de energia cinética entre a partícula alfa e o nêutron *n*. Considere as massas do próton e do nêutron iguais, que o momento linear total das partículas reagentes é nulo e também que a energia cinética dos produtos é de 20 megaelétrons-volts.

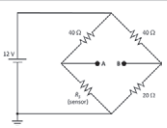
Nessa reação de fusão, a energia cinética do nêutron, em megaelétron-volt, é

A) 4,0 megaelétrons-volts.
B) 10 megaelétrons-volts.
C) 13 megaelétrons-volts.
D) 15 megaelétrons-volts.
E) 16 megaelétrons-volts.

QUESTÃO 108

A mudança da resistência elétrica de alguns materiais em função da temperatura é utilizada para construir sensores que podem medir desde a temperatura ambiente até a de fornos. A figura representa um circuito elétrico usado para fazer a correspondência entre temperatura e tensão elétrica, na qual a resistência elétrica *Rs* varia com a temperatura segundo a expressão *Rs* igual a 20, abre colchete, 1 mais 0,002, abre parêntese, *T* menos 300, fecha parêntese, fecha colchete. A temperatura é medida em Kelvin.

Descrição da figura: Circuito com uma fonte de 12 volts, dois resistores de 40 ohms, um de 20 ohms e um Rs, entre parênteses, sensor. Da fonte, parte um fio com uma bifurcação em ípsilon para cada um dos resistores de 40 ohms. Do primeiro resistor, o fio se bifurca novamente em ípsilon e se liga com uma de suas pontas ao ponto A, e a outra, ao resistor Rs. Do segundo resistor, parte outro conector em ípsilon, uma ponta vai para o ponto B e, a outra, para o resistor de 20 ohms. O ramo que sai de Rs e o do resistor de 20 ohms se unem e são conectados à fonte. O circuito é aterrado.



A tensão elétrica, em volt, entre os pontos **A** e **B** da figura, quando o sensor estiver à temperatura de 800 kelvin é de

A) 5,0 volts.
B) 4,0 volts.
C) 3,0 volts.
D) 2,0 volts.
E) 1,0 volt.

QUESTÃO 109

Uma instalação de radar, usada para rastrear aviões, emite ondas eletromagnéticas com velocidade estimada de 300 mil quilômetros por segundo. Um avião que saiu da rota foi localizado em um raio de 75 quilômetros do aeroporto onde fica o radar. O operador usou o tempo dispendido para enviar e receber a resposta com a finalidade de estimar a localização do avião.

Descrição da figura: Ilustração de uma torre de controle em um aeroporto e, à sua esquerda, em voo, um avião. Há uma seta indicativa do avião para a torre. Acima da seta, uma sequência de linhas pretas, denominadas *ondas emitidas*, da torre para o avião. Abaixo da seta, uma sequência de linhas azuis, denominadas *ondas refletidas*, do avião para a torre.



O tempo, em segundo, medido foi de

A) 2,0 vezes 10 elevado a 3 segundos.
B) 4,0 vezes 10 elevado a 0 segundos.
C) 5,0 vezes 10 elevado a menos 1 segundo.
D) 1,5 vezes 10 elevado a menos 3 segundo.
E) 5,0 vezes 10 elevado a menos 4 segundo.

QUESTÃO 110

Regiões de manguezal estão sujeitas ao acúmulo de poluentes, como metais pesados, resultantes de atividades industriais. Essas áreas são fonte de recursos pesqueiros, sendo a avaliação da qualidade ambiental importante para a manutenção da saúde dos consumidores e da renda das famílias de pescadores.

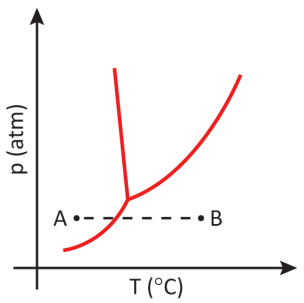
Para realizar a avaliação citada, um pesquisador deve optar pelo uso do seguinte organismo como indicador ambiental:

A Robalo, peixe predador de pequenos peixes.
B Viuvinha, ave predadora de pequenos animais.
C Sururu, molusco filtrador de partículas da água.
D Aratu, caranguejo que se alimenta de folhas e insetos.
E Jacaré-do-papo-amarelo, réptil predador de pequenas aves.

QUESTÃO 111

A água é uma substância essencial à vida e pode ser encontrada na natureza em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. As propriedades físico-químicas que definem cada um desses estados estão representadas no diagrama de fases, em que as curvas em vermelho representam o estado de equilíbrio entre duas fases. Por meio dele, é possível determinar qual é o estado físico de uma substância em um dado valor de pressão (p) e de temperatura (T).

Descrição do gráfico: Gráfico de uma curva em forma de ípsilon com eixo vertical que indica a pressão, em atmosfera, e eixo horizontal que indica a temperatura, em grau Celsius. A curva em ípsilon é dividida em três segmentos. O primeiro segmento ascendente parte próximo da origem e sobe para a direita até um ponto localizado a um terço dos tamanhos dos dois eixos. Desse ponto, partem o segundo e o terceiro segmentos ascendentes. O segundo segmento que parte do ponto é uma reta levemente inclinada para a esquerda, que finda próximo à parte superior do gráfico. O terceiro segmento que parte do ponto que divide a curva em ípsilon é uma curva que sobe para a direita até próximo à parte superior do gráfico.
Abaixo do ponto de encontro das curvas em forma de ípsilon, uma reta horizontal tracejada parte de um ponto A, próximo ao eixo vertical, e à esquerda da primeira parte ascendente. Essa reta corta o primeiro segmento da curva e termina no ponto B, localizado na região abaixo do terceiro segmento.



Qual é a mudança de estado físico que ocorre com a água quando, à pressão constante, a temperatura varia de A para B ao longo do trajeto tracejado?

A Fusão, a água muda do estado sólido para o líquido.
B Ebulição, a água muda do estado líquido para o gasoso.
C Sublimação, a água muda do estado sólido para o gasoso.
D Solidificação, a água muda do estado líquido para o sólido.
E Condensação, a água muda do estado gasoso para o líquido.

QUESTÃO 112

Vertebrados: anatomia comparada, função e evolução

Abre aspas, Como um júri, a seleção natural atua nas possibilidades trazidas à sua presença, fecha aspas.

O trecho, abre aspas, possibilidades trazidas à sua presença, fecha aspas, na citação, refere-se

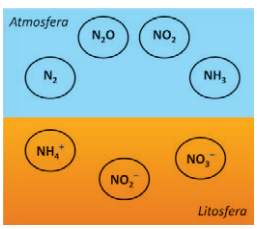
A ao fluxo gênico.
B aos caracteres adquiridos.
C às diferenças nos hábitats.
D à variação dos indivíduos.
E à capacidade de agrupamento.

QUESTÃO 113

Ciclos globais de carbono, nitrogênio e enxofre

O elemento nitrogênio é encontrado na atmosfera e na litosfera, participando de importantes ciclos biogeoquímicos da vida no planeta. Na figura são apresentadas as espécies iônicas e moleculares mais comumente encontradas para esse elemento, as quais estão em diferentes estados de oxidação.

Descrição da figura: Quadro dividido horizontalmente em duas metades. Na parte superior, *Atmosfera*, estão dispostas sequencialmente as substâncias N_2, N_2O, NO_2 e NH_3. Na parte inferior, *Litosfera*, as substâncias NH_4 de carga positiva, NO_2 de carga negativa e NO_3 de carga negativa.



Em quais espécies presentes na atmosfera e na litosfera, respectivamente, o elemento nitrogênio encontra-se no menor estado de oxidação?

A NH_3 e NH_4 de carga positiva
B NO_2 e NO_2 de carga negativa
C N_2O e NO_3 de carga negativa
D NH_3 e NO_3 de carga negativa
E NO_2 e NH_4 de carga positiva

QUESTÃO 114

Um casal tentou ter filhos naturalmente por muito tempo. Sem sucesso, resolveram procurar uma clínica de reprodução e fazer uso de técnicas de fertilização in vitro. Em um primeiro procedimento, conseguiram produzir um único embrião. O médico sugeriu o congelamento desse embrião e a repetição do processo, que originou um segundo embrião. Esses dois embriões foram então implantados no útero em um único procedimento e, para felicidade do casal, seguiu-se uma gestação gemelar com sucesso.

Nessa situação, os gêmeos são

A dizigóticos, obrigatoriamente do mesmo sexo.
B monozigóticos, obrigatoriamente do mesmo sexo.
C dizigóticos, obrigatoriamente de sexos diferentes.
D dizigóticos, do mesmo sexo ou de sexos diferentes.
E monozigóticos, do mesmo sexo ou de sexos diferentes.

QUESTÃO 115

O quadro foi retirado de um manual que apresenta as especificações e a potência de um aparelho de TV.

Descrição do quadro: O quadro apresenta dados com especificações de alimentação: 110 a 220 volts e 50 a 60 hertz.
Potência média em uso: 158 watts.
Potência em espera: 1 watt.

Alimentação		110-220 V e 50-60 Hz
Potência	Média em uso	158 W
	Em espera	1 W

Se uma pessoa assistiu à TV durante 4 horas e no restante do dia o aparelho permaneceu em espera, qual é a porcentagem da energia utilizada em espera quando comparada com o total de energia utilizado?

A 0,2 por cento
B 0,6 por cento
C 1,0 por cento
D 3,0 por cento
E 20 por cento

QUESTÃO 116

Para sintetizar ATP, as células musculares podem utilizar a glicose, proveniente do sangue, ou o glicogênio. Em ambos os processos, é produzido piruvato, que, na respiração anaeróbica, é convertido em lactato e, na respiração aeróbica, é transportado para as mitocôndrias. Essas diferentes vias de obtenção de energia pelas células podem afetar o rendimento de atletas profissionais. Frequentemente, corredores de maratona realizam seus treinamentos em locais de maior altitude, onde o ar rarefeito condiciona o organismo a uma menor disponibilidade de oxigênio para sua atividade física. Esse condicionamento auxilia as células musculares a obterem a maior parte de sua energia durante o esforço físico pelo processo de respiração aeróbica, cujo rendimento energético é maior em relação à respiração anaeróbica.

O sucesso desse condicionamento pode ser avaliado com o monitoramento de parâmetros sanguíneos em um teste de esforço físico. Nesse caso, a análise das amostras de sangue devem indicar

A aumento da taxa de glicemia.
B redução no teor de proteínas.
C redução nos níveis de lactato.
D redução no número de hemácias.
E aumento da concentração de piruvato.

QUESTÃO 117

Um dos problemas ambientais relacionados à queima de combustíveis para obtenção de energia reside na produção de gases tóxicos, como CO, NO_x e SO_x, e materiais particulados, como fuligem. O quadro apresenta valores de entalpia de reação da combustão de cinco fontes energéticas.

Descrição do quadro: O quadro apresenta cinco tipos de combustíveis, as respectivas equações de suas reações de combustão e os valores das entalpias de reação, em quilojoule por mol.
Etanol: C_2H_6O reage com 3 O_2 formando os produtos 2 CO_2 e 3 H_2O; menos 1 368;
Metano: CH_4 reage com 2 O_2 formando os produtos CO_2 e 2 H_2O; menos 890;
Metanol: CH_4O reage com três meios de O_2 formando os produtos CO_2 e 2 H_2O; menos 726;
Acetileno (etino): C_2H_2 reage com cinco meios de O_2 formando os produtos 2 CO_2 e H_2O; menos 1 301;
Carvão (antracito): C reage com O_2 formando o produto CO_2; menos 355.

Combustível	Equação da reação de combustão	Entalpia de reação ($kJ\ mol^{-1}$)
Etanol	$C_2H_6O + 3\ O_2 \longrightarrow 2\ CO_2 + 3\ H_2O$	−1 368
Metano	$CH_4 + 2\ O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\ H_2O$	−890
Metanol	$CH_4O + \frac{3}{2}\ O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\ H_2O$	−726
Acetileno (etino)	$C_2H_2 + \frac{5}{2}\ O_2 \longrightarrow 2\ CO_2 + H_2O$	−1 301
Carvão (antracito)	$C + O_2 \longrightarrow CO_2$	−355

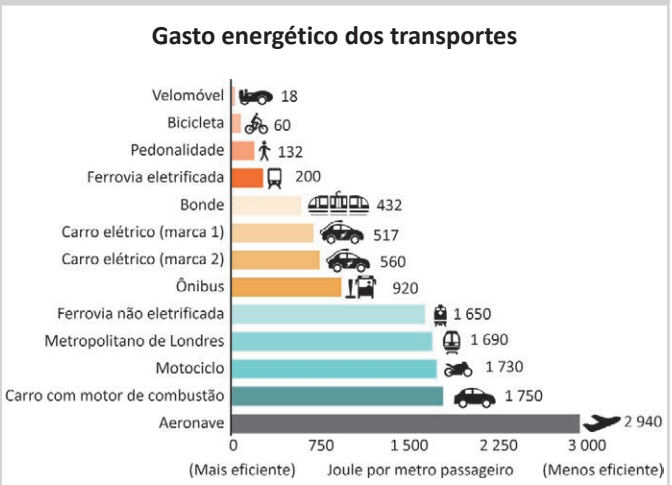
Qual é o combustível mais eficiente em relação à quantidade de energia gerada por quantidade de matéria, em mol, de carbono?

A Etanol.
B Metano.
C Metanol.
D Acetileno (etino).
E Carvão (antracito).

QUESTÃO 118

Uma fabricante de automóveis anunciou o plano de eletrificar toda a sua frota até o ano 2030. Determinado protótipo é parte fundamental dessa estratégia por ter autonomia de 1 000 quilômetros e um gasto energético de 1 quilowatt-hora para cada 10 quilômetros, quando ocupado por quatro pessoas. O gráfico apresenta, para vários meios de transporte, o gasto energético por passageiro, considerado como um dos fatores determinantes para o desenvolvimento de políticas públicas de regulação dos meios de transporte.

Descrição do gráfico: Gráfico de barras intitulado *Gasto energético dos transportes* que apresenta, no eixo vertical, os meios de transporte e, no eixo horizontal, os valores de gasto energético dos transportes, de zero a três mil, em joule por metro passageiro, em que: zero representa mais eficiente e três mil, menos eficiente. Em sequência crescente, as seguintes informações:
Velomóvel: 18;
Bicicleta: 60;
Pedonalidade: 132;
Ferrovia eletrificada: 200;
Bonde: 432;
Carro elétrico (marca 1): 517;
Carro elétrico (marca 2): 560;
Ônibus: 920;
Ferrovia não eletrificada: 1 650;
Metropolitano de Londres: 1 690;
Motociclo: 1 730;
Carro com motor de combustão: 1 750;
Aeronave: 2 940.



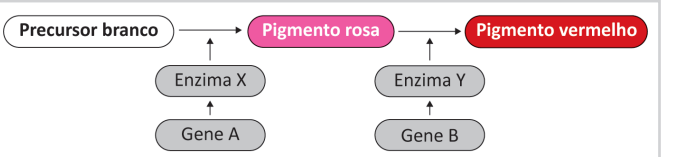
De acordo com o gráfico, quantos meios de transporte apresentam maior eficiência energética que esse protótipo?

A) 1
B) 2
C) 4
D) 5
E) 7

QUESTÃO 119

As cores das flores podem variar em função de características genéticas que determinam os pigmentos de suas pétalas. Na via metabólica hipotética, representada no esquema, o gene A é epistático sobre o gene B e, quando em homozigose recessiva, impede a produção de pigmentos. O gene B, em homozigose recessiva, impossibilita a formação do pigmento vermelho.

Descrição do esquema: Esquema que apresenta a via metabólica hipotética com três elementos em linha horizontal: *Precursor branco*, *Pigmento rosa* e *Pigmento vermelho*, interligados por setas da esquerda para a direita. Abaixo da primeira seta, entre precursor branco e pigmento rosa, um conjunto ascendente com o *Gene A* e a *Enzima X*, respectivamente. Abaixo da segunda seta, entre pigmento rosa e pigmento vermelho, um conjunto ascendente com o *Gene B* e a *Enzima Y*, respectivamente.



Um dos possíveis genótipos de uma planta rosa é

A) Azão, azinho, bezão, bezinho.
B) Azinho, azinho, bezinho, bezinho.
C) Azão, azão, bezão, bezão.
D) Azão, azinho, bezinho, bezinho.
E) Azinho, azinho, bezão, bezinho.

QUESTÃO 120

Introdução à química ambiental

Em documentos do século 17, já era possível observar a preocupação com a devastação do meio ambiente em regiões do Reino Unido próximas de onde se fazia a extração do carvão. Entre as ações que alteram o ambiente, podemos destacar o processo de extração, refino e utilização de combustíveis fósseis, descarte incorreto de resíduos industriais e residenciais, emprego de compostos contendo enxofre, uso de pesticidas e técnicas rudimentares na agricultura, entre outros.

Dentre as atividades citadas no texto, a que resulta na contaminação do lençol freático é o(a)

A utilização de combustíveis fósseis.
B liberação de derivados de enxofre na atmosfera.
C descarte inadequado de pilhas e baterias usadas.
D extração e derramamento do petróleo em alto-mar.
E utilização de práticas agrícolas com base em queimadas.

QUESTÃO 121

Para recuperar o cromo nos resíduos de um laboratório, realizou-se a reação de 5,2 gramas de Cr com carga mais três do efluente com hidróxido de sódio, obtendo hidróxido de cromo(três) como precipitado, o qual foi separado e calcinado até óxido de cromo(três). O processo teve rendimento de 90 por cento. As equações químicas relativas ao processo são apresentadas a seguir:

Descrição das equações químicas:

Primeira equação: Cr com carga mais três (aquoso) reage com 3 NaOH (aquoso), produzindo Cr, abre parêntese, OH, fecha parêntese, 3 (sólido) e 3 Na com carga positiva (aquoso).

Segunda equação: 2 Cr, abre parêntese, OH, fecha parêntese, 3 (sólido), produzindo Cr_2O_3 (sólido) e 3 H_2O (gasoso).

$$Cr^{3+}\,(aq) + 3\,NaOH\,(aq) \longrightarrow Cr(OH)_3\,(s) + 3\,Na^{+}\,(aq)$$

$$2\,Cr(OH)_3\,(s) \longrightarrow Cr_2O_3\,(s) + 3\,H_2O\,(g)$$

Dados: massas molares (grama por mol): Cr igual a 52; O igual a 16.

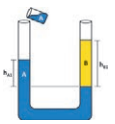
A massa, em grama, do composto Cr_2O_3 obtida nessa reação é mais próxima de

A 3,2 gramas.
B 6,8 gramas.
C 7,6 gramas.
D 8,4 gramas.
E 13,7 gramas.

QUESTÃO 122

A figura ilustra uma forma de medir a densidade relativa de dois líquidos, A e B, imiscíveis, colocando-os em um tubo em forma de U. Atingido o equilíbrio hidrostático, medem-se as alturas, h_{A1} e h_{B1}, das colunas dos líquidos, a partir de sua superfície até o nível da linha de separação entre eles. Considere que um volume adicional de líquido A é colocado na coluna esquerda do tubo, conforme a figura. Após o equilíbrio ser restabelecido, medem-se as novas alturas, h_{A2} e h_{B2}, da mesma maneira, comparando-as com as alturas anteriores.

Descrição da figura: Ilustração de um tubo em formato de U que contém dois líquidos que não se misturam. O líquido A ocupa parte do ramal da esquerda, a base do tubo e uma fração do ramal da direita. O líquido B ocupa a parte superior do ramal da direita. Do ponto de separação entre os líquidos, no ramal da direita, parte uma linha reta entre os dois ramais, da direita para a esquerda, que forma uma linha de base para a altura de ambos os líquidos. A altura da coluna de líquido B é denominada h_{B1} e é maior que a altura do líquido A, denominada h_{A1}. Sobre a abertura do ramal da esquerda, há um recipiente inclinado contendo o líquido A, o qual é adicionado ao interior do tubo em U.



A comparação entre as novas alturas e as anteriores revela que

A h_{A2} igual h_{A1} e h_{B2} igual h_{B1}.
B h_{A2} maior que h_{A1} e h_{B2} igual h_{B1}.
C h_{A2} maior que h_{A1} e h_{B2} maior que h_{B1}.
D h_{A2} menor que h_{A1} e h_{B2} maior que h_{B1}.
E h_{A2} igual h_{A1} e h_{B2} maior que h_{B1}.

QUESTÃO 123

Microbiologia

O algodão é uma fibra celulósica de origem vegetal tradicionalmente utilizado na indústria têxtil. Alternativamente, por processo biotecnológico, pode-se utilizar a bactéria *Gluconacetobacter xylinus* para produzir celulose, ligando unidades de glicose em cadeia. Esse processo de obtenção de celulose de origem bacteriana apresenta algumas desvantagens relacionadas às condições laboratoriais, tais como temperatura, nutrientes e energia, além do custo ainda elevado para produção em escala industrial.

Esse processo biotecnológico difere da produção de algodão tradicional porque

A envolve o sequestro de carbono da atmosfera.
B acelera a liberação de O_2 pela fotólise da água.
C forma polissacarídeos por reação de hidratação.
D utiliza carboidratos como fonte primária de carbono.
E realiza reações catabólicas de síntese de macromoléculas.

QUESTÃO 124

Ao trafegar à noite, é necessário manter os faróis dos veículos acesos. Quando a umidade relativa do ar é baixa, o motorista consegue ter boa visibilidade da pista. No entanto, em noites em que há neblina, essa visibilidade é reduzida.

Nessa situação, a visibilidade reduzida deve-se à

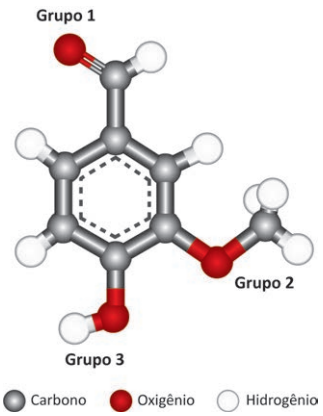
A dispersão da luz pelas gotículas de água suspensas no ar.
B polarização da luz pelas gotículas de água dispersas no ar.
C condensação das gotículas de água na superfície do farol.
D solubilização das gotículas de água presentes no ar.
E redução da potência da luz emitida pelo farol.

QUESTÃO 125

Vanilina: origem, propriedades e produção

A vanilina, $C_8H_8O_3$, é um composto orgânico responsável pelo odor característico do extrato da semente de baunilha, aromatizante largamente utilizado em alimentos, bebidas, perfumes e fármacos. Sua estrutura química está representada por esferas com cores distintas para destacar os diferentes átomos.

Descrição da figura: Estrutura química da vanilina, que tem um anel aromático com três grupos substituintes.
Grupo 1: na posição 1 do anel, ligação simples a um átomo de carbono, que está ligado por ligação dupla a um átomo de oxigênio e por uma ligação simples a um átomo de hidrogênio.
Grupo 2: na posição 3 do anel, ligação simples a um átomo de oxigênio, que está ligado por ligação simples a um átomo de carbono, esse, por sua vez, está ligado por ligações simples a três átomos de hidrogênio.
Grupo 3: na posição 4 do anel, ligação simples a um átomo de oxigênio, que está ligado por ligação simples a um átomo de hidrogênio.



Os grupos funcionais 1, 2 e 3 são, respectivamente,

A aldeído, éter e fenol.
B cetona, éster e enol.
C cetona, éster e fenol.
D aldeído, éter e álcool.
E cetona, amina e álcool.

QUESTÃO 126

Um jardineiro está irrigando as plantas de um jardim com uma mangueira. Ele estica completamente a mangueira para se aproximar de algumas flores mais afastadas, sem, no entanto, alcançá-las. Daí, ocorre-lhe que obstruir a extremidade da mangueira com o polegar faz com que o jato de água atinja uma distância maior, comparativamente com a situação sem essa ação, permitindo-lhe molhar aquelas flores mais afastadas.

Essa alteração no alcance do jato de água deve-se ao aumento do(a)

A velocidade da água lançada.
B densidade da água lançada.
C volume da água lançada.
D massa da água lançada.
E vazão da água lançada.

QUESTÃO 127

Uma célula a combustível fornece energia elétrica por meio de uma reação química, conforme representação a seguir.

Descrição da figura: Ilustração de uma célula a combustível com uma câmara central ligada por tubulações a um cilindro de H_2 à esquerda e um cilindro de O_2 à direita.
A câmara central é dividida em dois compartimentos verticais por uma membrana, tendo no interior do compartimento da esquerda quatro símbolos H_2 e dois H com carga positiva. Duas setas atravessam a membrana da esquerda para a direita. No interior do compartimento da direita, aparecem seis símbolos H com carga positiva, dois símbolos O_2 e gotas de um líquido azul que se acumulam na parte inferior do compartimento. Esse líquido sai por um tubo da câmara.
Em cima da câmara há uma lâmpada ligada, conectada por dois fios. O da esquerda tem a seu lado uma seta que indica a movimentação de elétrons do compartimento da esquerda (com H_2 e H com carga positiva) em direção à lâmpada, e o da direita tem uma seta que indica a movimentação de elétrons da lâmpada em direção ao compartimento da direita (com O_2, H com carga positiva e o líquido).



A equação química global desse processo é:

A H_2O produz H com carga positiva e OH com carga negativa.
B H_2 e 2 O_2 produzem 2 H com carga positiva e 4 O com carga dois menos.
C 2 H_2O produzem O_2 e 2 H com carga positiva, e H_2, e dois elétrons.
D 6 H com carga positiva e O_2 produzem 2 H_2O e H_2.
E 2 H_2 e O_2 produzem 2 H_2O.

QUESTÃO 128

Um agricultor, interessado em iniciar um cultivo orgânico, decidiu avaliar o efeito da ação das lagartas sobre plantas jovens de feijão. O experimento consistiu em plantio de sementes de feijão em canteiro com solo fértil e úmido. As sementes germinaram após alguns dias e originaram plantas saudáveis. Quando essas plantas estavam com quatro pares de folhas definitivas, o agricultor adicionou lagartas que predaram apenas a gema apical dessas plantas.

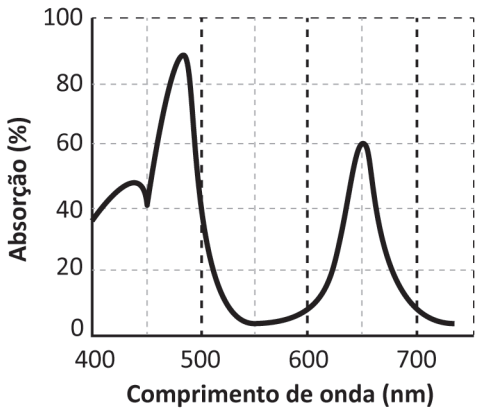
Após sete dias, as plantas estavam

A mortas.
B murchas.
C com brotações laterais.
D com nova gema apical.
E sem crescimento aparente.

QUESTÃO 129

Um estudante acende uma lâmpada de 6 watts de luz vermelha (comprimento de onda igual a 650 nanômetros) em um quarto escuro. A 1,0 metro de distância dessa lâmpada, encontra-se uma planta cujas folhas têm área de 4,0 centímetros quadrados. Em uma rápida pesquisa na internet, o estudante verifica que plantas dessa mesma espécie possuem espectro de absorção conforme ilustrado no gráfico, que apresenta a porcentagem de luz incidente absorvida em função do comprimento de onda.

Descrição do gráfico: Gráfico de linha com o comprimento de onda, em nanômetro, no eixo horizontal, variando de 400 a 750 nanômetros. No eixo vertical, a absorção percentual varia de 0 a 100 por cento. A curva tem três picos. O primeiro ocorre no comprimento de onda de 440 nanômetros com absorção de 50 por cento. O segundo ocorre no comprimento de onda de 480 nanômetros com absorção de 85 por cento. O terceiro ocorre no comprimento de onda de 650 nanômetros com absorção de 60 por cento.



Considere a lâmpada como uma fonte puntiforme cuja intensidade luminosa é dada pela razão entre a sua potência e a área da superfície esférica formada a uma distância *r* da fonte.

Utilize 3 como valor aproximado para pi.

Com base nessas informações e no gráfico, qual é o valor mais próximo da energia, em joule, que cada folha absorverá a cada segundo?

A 3,8 vezes 10 elevado a menos 4 joule
B 4,8 vezes 10 elevado a menos 4 joule
C 2,0 vezes 10 elevado a menos 4 joule
D 1,8 vezes 10 elevado a menos 4 joule
E 1,2 vezes 10 elevado a menos 4 joule

QUESTÃO 130

A produção de um clone, por clonagem reprodutiva animal, envolveu três ovelhas e seguiu três etapas:

1. retirada do núcleo do gameta da ovelha A;
2. transferência do núcleo diploide de uma célula somática da ovelha B para o gameta anucleado da ovelha A;
3. implantação do, abre aspas, zigoto, fecha aspas, formado no útero da ovelha C.

Caso esse clone apresentasse uma característica indesejada, resultante da homozigose de alelos recessivos, esses alelos seriam oriundos do(s) organismo(s)

A A.
B B.
C C.
D A e C.
E A ou B.

QUESTÃO 131

Tipos de leite, substâncias estranhas e obtenção de plástico

A qualidade do leite, controlada pelos institutos de saúde pública, é realizada por meio de testes específicos, para determinar densidade, teor de gordura, rancidez, acidez, presença de aditivos usados para conservação e materiais estranhos ao leite, por exemplo, adulterantes. Para mascarar a adição indevida de água ao leite, o adulterante mais utilizado é o amido.

A adição desse adulterante tem como objetivo mascarar qual teste de controle?

A Densidade, uma vez que o amido atua como soluto.
B Teor de gordura, uma vez que o amido é um lipídeo.
C Acidez, uma vez que o amido tem propriedade básica.
D Rancidez, uma vez que o amido tem ação antimicrobiana.
E Presença de conservantes, uma vez que o amido é antioxidante.

QUESTÃO 132

Estratégia de conservação recupera estoque natural de peixes na região do Médio Solimões

O pirarucu (*Arapaima gigas*) é um dos maiores peixes de água doce do mundo e um importante recurso pesqueiro para comunidades ribeirinhas. Ele está na lista da convenção internacional de espécies com risco de extinção. Mas, na região do Médio Solimões, desde que o Instituto Mamirauá presta assistência à pesca, a população de pirarucu aumentou 620 por cento. A captura do pirarucu é realizada da segunda quinzena de outubro até 30 de novembro, data limite para a autorização da pesca. Isso porque o período de dezembro a maio compreende o defeso para a reprodução dos peixes. Na região, o tamanho médio desses animais inclusive aumentou, com a média passando de 1,27 metro em 1998 para 1,80 metro em 2022.

Descrição da fotografia: Fotografia de cinco homens carregando um pirarucu em uma área de mata. O peixe de grande porte está amarrado por uma corda sobre uma estrutura semelhante a uma escada de madeira. Quatro homens apoiam a estrutura nos ombros e o quinto homem segue dando apoio ao lado da estrutura.



Qual estratégia de conservação está sendo utilizada nessa região?

A) Extrativismo sustentável.
B) Criação de novos ambientes.
C) Seleção artificial de indivíduos.
D) Eliminação de predadores naturais.
E) Programa de reprodução em cativeiro.

QUESTÃO 133

Atualmente, muito se discute a respeito da necessidade crescente de produção de energia elétrica. As usinas hidrelétricas são consideradas fontes de energia limpa, sustentável e renovável. Entretanto, toda intervenção humana no ambiente gera impactos. O alagamento de grandes áreas devido à construção de usinas, entre outras consequências, pode interferir no equilíbrio da flora e da fauna locais. No caso de espécies endêmicas, o impacto pode ser ainda maior, levando até mesmo à sua extinção.

Nesse contexto, para o manejo após o impacto, é importante que estudos prévios sejam feitos com o objetivo de

A) avaliar a potabilidade da água.
B) monitorar a biodiversidade local.
C) estimular a introdução de espécies exóticas.
D) promover a variedade de espécies lacustres.
E) favorecer a emigração das espécies silvestres.

QUESTÃO 134

Em 2012, durante várias campanhas de combate à dengue, uma das ações de prevenção foi a eliminação de espécimes de plantas epífitas conhecidas como bromélias, por facilitarem o acúmulo de água parada em suas folhas sobrepostas.

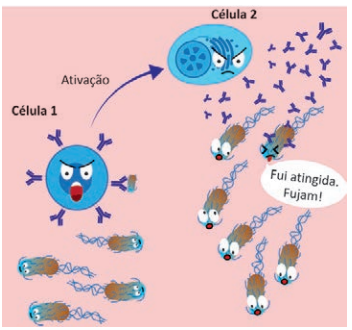
A eliminação dessas plantas foi justificada para o combate à dengue porque

A) os mosquitos adultos das espécies vetoras se abrigam entre as suas folhas sobrepostas.
B) a disposição de suas folhas propicia o ambiente ideal para o acasalamento do *Aedes aegypti*.
C) o tipo de ambiente que se forma com a água acumulada é favorável ao desenvolvimento das larvas do *Aedes aegypti*.
D) os mosquitos transmissores da doença se alimentam dos nutrientes solubilizados na água acumulada em suas folhas.
E) a água acumulada é o ambiente propício para que o vírus da dengue se espalhe entre os mosquitos transmissores da doença.

QUESTÃO 135

A figura representa uma resposta imune secundária à presença de determinadas bactérias.

Descrição da figura: No lado esquerdo da figura há quatro células em forma de bastonete com flagelos e feição tranquila. Acima delas está representada a *Célula 1*, redonda, com feição de alerta e com estruturas em formato de ípsilon ligadas ao seu redor. Uma dessas estruturas em ípsilon aparece ligada a um pedaço de um bastonete. Da *Célula 1* parte uma seta, com a palavra *Ativação* até a *Célula 2*, no lado direito, que tem a forma elíptica e feição zangada. A *Célula 2* libera muitas estruturas em forma de ípsilon na direção de outras células em forma de bastonetes com feição assustada. Uma dessas células em forma de bastonete é atingida por três dessas estruturas em ípsilon, e diz: "Fui atingida. Fujam!". As outras células em forma de bastonete se afastam assustadas.



A célula 2 do sistema imunológico representada na figura é um

A) basófilo, porque libera heparina e histamina.
B) linfócito T auxiliar, porque reconhece o invasor.
C) macrófago, porque fagocita as bactérias invasoras.
D) linfócito T citotóxico, porque destrói a célula infectada.
E) plasmócito, porque produz anticorpos contra as bactérias.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS
Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

O dono de uma loja de importados realizou o balanço das vendas realizadas no primeiro semestre deste ano. A tabela apresenta a quantidade de tablets de um modelo vendido em cada mês desse período.

Descrição da tabela: Tabela que apresenta a quantidade de tablets vendidos por mês.
Janeiro: 44;
Fevereiro: 56;
Março: 44;
Abril: 48;
Maio: 62;
Junho: 52.

Mês	Quantidade de tablets vendi
Janeiro	44
Fevereiro	56
Março	44
Abril	48
Maio	62
Junho	52

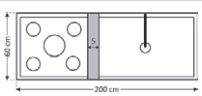
A mediana das quantidades mensais de tablets desse modelo vendidos no primeiro semestre é

A) 44.
B) 46.
C) 50.
D) 51.
E) 52.

QUESTÃO 137

A bancada na cozinha de um imóvel tem um fogão cooktop e uma pia com torneira, conforme a figura.

Descrição da figura: Figura representando uma bancada retangular de cozinha, de comprimento 200 centímetros e largura 60 centímetros. No lado esquerdo, está o fogão cooktop e, no lado direito, a pia; entre eles, há uma faixa retangular com 5 centímetros de comprimento e com a mesma largura da bancada.



O proprietário do imóvel decidiu aumentar a distância, que é de 5 centímetros, entre o bojo da pia e o fogão para ampliar a área do retângulo sombreado, de modo que esta passe a ocupar 35 por cento da área total da bancada. Para isso, colocará um bojo menor na pia.

A distância entre o fogão e o bojo da pia deverá ser aumentada em quantos centímetros?

A) 21
B) 44
C) 49
D) 65
E) 70

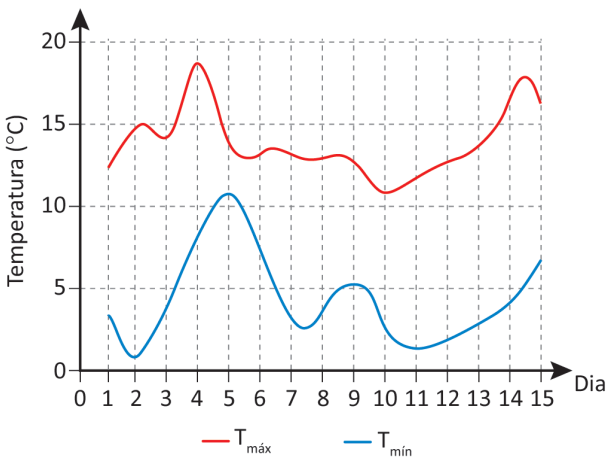
QUESTÃO 138

O gráfico apresenta a evolução das temperaturas máxima ($T_{máx}$) e mínima ($T_{mín}$) em uma cidade ao longo dos primeiros 15 dias de um mês.

Descrição do gráfico: Gráfico com duas curvas representadas num plano cartesiano, cujo eixo horizontal representa o dia de ocorrência, e o eixo vertical representa a temperatura, em grau Celsius.

A curva que representa as temperaturas máximas, a partir do ponto (2 ; 15), cresce até o ponto (4 ; 18), decresce até o ponto (5 ; 13), decresce até o ponto (10 ; 11) e cresce até o ponto (15 ; 17).

A outra curva, que representa as temperaturas mínimas, a partir do ponto (2 ; 1), cresce até o ponto (4 ; 8), cresce até o ponto (5 ; 11), decresce até o ponto (10 ; 3) e cresce até o ponto (15 ; 7).



Os dias em que ocorreram a maior temperatura máxima e a menor temperatura mínima foram, respectivamente,

A) 10 e 5.
B) 10 e 2.
C) 5 e 15.
D) 4 e 5.
E) 4 e 2.

QUESTÃO 139

Um adolescente, tendo em vista uma alimentação saudável, consome diariamente 7,5 decilitros de leite durante 1 mês (30 dias). Sabe-se que o preço de um litro de leite é 1 real e 98 centavos.

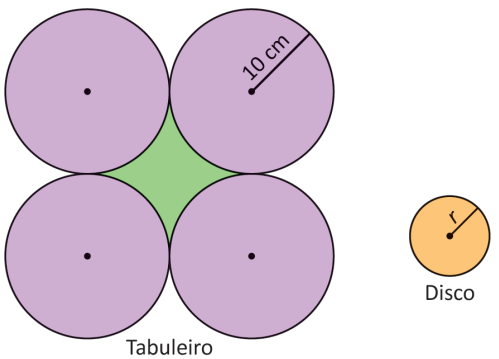
Nessas condições, o custo mensal com o consumo de leite desse adolescente é de

A) 14 reais e 85 centavos.
B) 22 reais e 50 centavos.
C) 44 reais e 55 centavos.
D) 148 reais e 50 centavos.
E) 445 reais e 50 centavos.

QUESTÃO 140

Em um jogo, o participante deve arremessar um disco sobre um tabuleiro. Esse tabuleiro é formado por 4 círculos de raio 10 centímetros, que se tangenciam, e a região de cor verde delimitada por eles, conforme figura. Os círculos estão dispostos de maneira que seus centros possam ser vértices de um quadrado.

Descrição da figura: Figura que representa um tabuleiro formado pela reunião de quatro círculos na cor roxa, de raio 10 centímetros, que se tangenciam, de maneira que seus centros sejam vértices de um quadrado imaginário, com a região interna delimitada por esses quatro círculos na cor verde. Ao lado do tabuleiro, tem um disco na cor amarela, de raio *r* menor que o raio dos círculos roxos.



Uma jogada é considerada válida somente se o centro do disco cair sobre o tabuleiro. O participante vence apenas se o disco cair inteiramente sobre um dos círculos.

O criador desse jogo escolherá um valor inteiro para a medida *r* do raio do disco, de maneira que a probabilidade de vitória em uma jogada válida seja inferior a 60 por cento.

Utilize 3 como aproximação para pi.

A medida mínima de *r*, em centímetro, a ser escolhida é

A) 2.
B) 4.
C) 5.
D) 6.
E) 8.

QUESTÃO 141

Para diminuir custos com transporte, uma pessoa venderá seu carro à combustão para comprar um carro elétrico, entre dois modelos disponíveis. As especificações de consumo de energia de cada um desses modelos são:

- carro 1: consumo de 20 megajoules para percorrer 48 quilômetros na cidade ou 32 quilômetros na estrada;
- carro 2: consumo de 25 megajoules para percorrer 50 quilômetros na cidade ou 45 quilômetros na estrada.

Ela comprará o carro que apresentar menor consumo de energia para percorrer 3 000 quilômetros, sendo 1 200 quilômetros percorridos em trechos de cidade e 1 800 quilômetros em trechos de estrada.

Ela comprará o carro

A) 1, pois o consumo de energia será de 81,25 megajoules.
B) 1, pois o consumo de energia será de 600 megajoules.
C) 1, pois o consumo de energia será de 1 625 megajoules.
D) 2, pois o consumo de energia será de 64 megajoules.
E) 2, pois o consumo de energia será de 1 600 megajoules.

QUESTÃO 142

O deslocamento de carro entre duas cidades pode ser feito por dois trajetos, cujos comprimentos e velocidades médias nesses trajetos são:

- 1: 100 quilômetros e 50 quilômetros por hora;
- 2: 120 quilômetros e 80 quilômetros por hora.

Uma pessoa se deslocará de carro entre essas cidades e escolherá o trajeto que pode ser percorrido no menor tempo ao adotar a respectiva velocidade média.

Essa pessoa escolherá o trajeto

A) 1, pois é o trajeto que apresenta o menor comprimento.
B) 1, pois precisará de 30 minutos para realizar esse deslocamento.
C) 1, pois é o trajeto que apresenta a menor soma entre comprimento e velocidade.
D) 2, pois é o trajeto que apresenta a menor diferença entre comprimento e velocidade.
E) 2, pois precisará de 90 minutos para realizar esse deslocamento.

QUESTÃO 143

Uma empresa foi fundada por 3 sócios, que combinaram que iriam distribuir o lucro obtido ao final de 18 meses. Essa distribuição será feita em partes diretamente proporcionais ao investimento feito por sócio e ao tempo em que cada um deles permanecer como sócio. Passados 6 meses da criação dessa empresa, o sócio que havia investido 5 000 reais saiu da sociedade. Os outros dois sócios, um que investiu 4 000 reais e o outro que investiu 6 000 reais, permaneceram os 18 meses. Ao final desse período, o lucro total de 21 000 reais foi distribuído.

A parte do lucro, em real, destinada ao sócio que saiu da sociedade foi

A) 1 000,00.
B) 2 333,33.
C) 3 000,00.
D) 3 620,70.
E) 7 000,00.

QUESTÃO 144

O conceito de grupo sanguíneo se baseia na presença ou ausência de um ou dois antígenos (A e B) na membrana dos glóbulos vermelhos. Com relação a esses dois antígenos, há quatro grupos sanguíneos.

- A: apenas o antígeno A está presente;
- B: apenas o antígeno B está presente;
- AB: ambos os antígenos estão presentes;
- O: nenhum dos antígenos está presente.

Além dos antígenos A e B, há outro antígeno envolvido, chamado fator Rh, indicado com o sinal "positivo" quando está presente, ou com o sinal "negativo" quando está ausente. Dessa forma, o grupo sanguíneo de uma pessoa é descrito usando-se letras e o sinal indicador do fator Rh, por exemplo: O positivo, A positivo, AB negativo. Há dois grupos sanguíneos que se destacam: AB positivo, denominado "receptor universal", que em uma transfusão de sangue a pessoa pode receber sangue de qualquer tipo; e O negativo, denominado "doador universal", cujo sangue pode ser recebido por qualquer pessoa.

Em uma cidade, foi realizado um levantamento dos grupos sanguíneos de todos os moradores, constatando-se que 25 por cento da população apresenta apenas o antígeno tipo A; 25 por cento, apenas o tipo B e 30 por cento, o tipo AB. Além disso, em cada grupo sanguíneo, a ocorrência do fator Rh positivo é de 60 por cento.

A probabilidade de uma pessoa dessa cidade, escolhida ao acaso, ser receptora universal ou doadora universal é

A) 0,3.
B) 0,26.
C) 0,06.
D) 0,036.
E) 0,0144.

QUESTÃO 145

Um usuário de telefonia móvel quer contratar um serviço de dados 5G e foi informado de que a taxa média de transferência de dados ofertada nesse serviço é 436 megabits por segundo. Como ele não conhecia essa unidade de medida, pesquisou e verificou que ela relaciona duas grandezas.

Qual razão entre as grandezas fornece a taxa média de transferência de dados?

A) Volume de dados sobre tempo
B) Distância sobre volume de dados
C) Tempo sobre volume de dados
D) Velocidade sobre distância
E) Distância sobre tempo

QUESTÃO 146

Um artesão confeccionará um pingente conectando uma pirâmide a um prisma, formando um novo poliedro. Para isso, utiliza uma pirâmide com 10 arestas, cuja base é congruente às bases do prisma. Esses dois poliedros serão colados um ao outro, de forma a coincidirem as arestas da base da pirâmide com as arestas de uma das bases do prisma.

Quantas faces terá esse pingente?

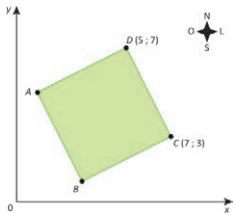
A) 11
B) 13
C) 19
D) 21
E) 23

QUESTÃO 147

Um jardim, cuja vista superior é o quadrado *ABCD*, será reformado para dar lugar a um novo jardim cuja vista superior seja a de um círculo. O jardim circular deverá conter a região do jardim original e ter a menor área possível.

Para viabilizar o projeto, foi feita a representação no plano cartesiano do jardim original, em que os eixos foram orientados nas direções sul-norte e oeste-leste e graduados em metro. Os pontos que correspondem aos vértices *C* e *D* do jardim original estão com suas coordenadas explicitadas, conforme figura.

Descrição da figura: Na figura, em um plano cartesiano com origem no ponto (0 ; 0), há um quadrado *ABCD* verde ao lado de uma rosa dos ventos com norte para cima. O quadrado está posicionado no primeiro quadrante do plano cartesiano; sendo o ponto *A* o vértice mais próximo do eixo das ordenadas, *B* o vértice mais próximo do eixo das abscissas, *C* o vértice mais distante do eixo das ordenadas e *D* o vértice mais distante do eixo das abscissas. A figura apresenta, também, as coordenadas dos vértices *C* e *D*, sendo (7 ; 3) as do ponto *C* e (5 ; 7) as do ponto *D*.



Qual é a equação da circunferência que delimitará a região do novo jardim?

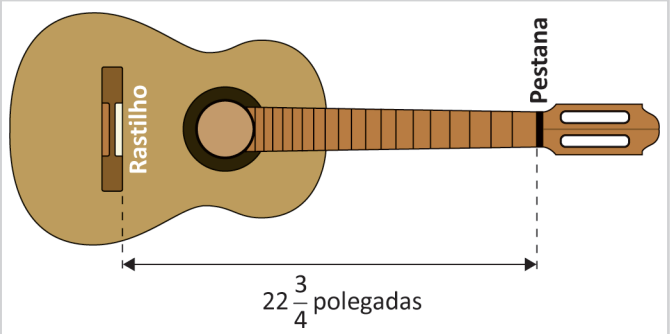
A) *x* ao quadrado mais *y* ao quadrado menos 10 é igual a 0
B) *x* ao quadrado mais *y* ao quadrado menos 8*x* menos 8*y* mais 22 é igual a 0
C) *x* ao quadrado mais *y* ao quadrado menos 16*x* menos 12*y* mais 90 é igual a 0
D) *x* ao quadrado mais *y* ao quadrado menos 12*x* menos 10*y* mais 56 é igual a 0
E) *x* ao quadrado mais *y* ao quadrado mais 8*x* mais 8*y* mais 32 menos raiz quadrada de 10 é igual a 0

* P 0 2 1 1 2 5 M R L E 1 9 *

QUESTÃO 148

O comprimento de escala de um violão é dado pela distância, em polegada, entre o rastilho e a pestana, conforme figura.

Descrição da imagem: Imagem de um violão, com indicação da medida vinte e dois inteiros e três quartos de polegada, que corresponde à distância entre o rastilho e a pestana, por onde passam as cordas do violão.



A representação decimal desse número é

A) 25,40.
B) 22,75.
C) 21,25.
D) 16,50.
E) 6,25.

QUESTÃO 149

O preço de venda *V* de um produto, em real, é dado pela expressão *V* é igual a, abre parêntese, *M* mais *F*, fecha parêntese, vezes, abre parêntese, 1 mais *L*, fecha parêntese, em que *M* e *F* são, respectivamente, os custos dos insumos utilizados e os custos de fabricação, cuja soma representa o custo total do produto, em real, e *L* é o percentual de lucro sobre o custo total com a venda desse produto.

Durante o último ano, *M* foi 50 por cento superior a *F*. Para o ano atual, *M* teve uma redução de 30 por cento e *F*, um acréscimo de 45 por cento, ambos em relação ao último ano.

Para que o preço de venda *V* permaneça inalterado, o percentual de lucro no ano atual, em relação ao do último ano, deverá

A) aumentar 15 por cento.
B) aumentar 7,5 por cento.
C) diminuir 7,5 por cento.
D) diminuir 15 por cento.
E) manter-se inalterado.

QUESTÃO 150

A imagem representa o cupom fiscal fornecido por um supermercado a um cliente após a realização de sua compra.

Descrição da imagem: Cupom fiscal com as informações:
2 litros de leite: 6 reais, com 5 por cento de imposto;
1 margarina de 250 gramas: 5 reais, com 20 por cento de imposto;
2 refrigerantes de 2 litros: 16 reais, com 25 por cento de imposto.
O valor total da compra é 27 reais.

Supermercado Exposto & Cia. Ltda.
Av. dos Impostos, 520 – Cidade Rica
CNPJ: 10.000.000/0000-00

Cupom fiscal

	R$	
Leite 1 L		
2 × 3,00	6,00	(5% imposto)
Margarina 250 g		
1 × 5,00	5,00	(20% imposto)
Refrigerante 2 L		
2 × 8,00	16,00	(25% imposto)
Total R$	27,00	

Para cada produto, o valor relativo ao imposto é calculado aplicando-se o percentual indicado no cupom sobre o preço por ele cobrado.

Qual é o valor total, em real, correspondente aos impostos pagos nessa compra?

A) 2,70
B) 3,15
C) 4,50
D) 5,30
E) 5,40

QUESTÃO 151

Uma cafeteria vende cápsulas de café nas intensidades tradicional, suave, forte e extraforte. Ela comercializa essas cápsulas em kits com 12 unidades, contendo:

- pelo menos duas cápsulas de café na intensidade tradicional e pelo menos uma cápsula de cada uma das demais intensidades;
- quantidades iguais de cápsulas de café nas intensidades suave e forte.

Quantos kits diferentes podem ser formados?

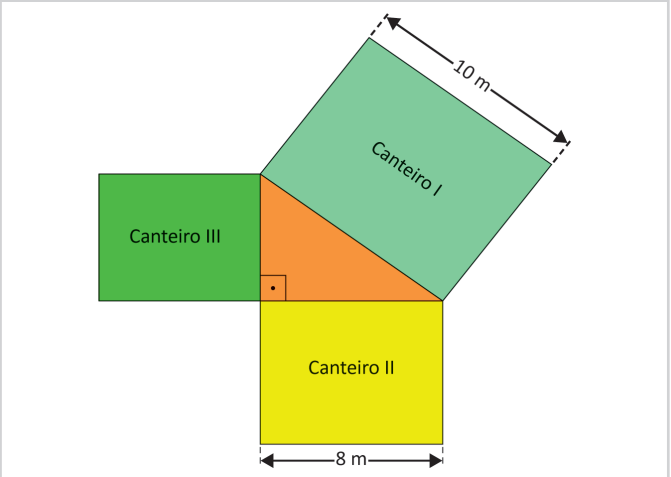
A) 20
B) 25
C) 36
D) 286
E) 455

QUESTÃO 152

Um agricultor possui um terreno plano formado por 4 canteiros, 3 em formato retangular, semelhantes entre si, e 1 em formato triangular, delimitado pelos 3 primeiros, conforme figura.

Descrição da figura: Três retângulos, que representam os canteiros 1, 2 e 3, e um triângulo retângulo.

O retângulo que representa o canteiro 1 tem um dos seus lados maior, com medida igual a 10 metros, coincidente com a hipotenusa do triângulo. O retângulo que representa o canteiro 2 tem um dos seus lados maior, com medida igual a 8 metros, coincidente com um dos catetos do triângulo. O retângulo que representa o canteiro 3 tem um dos seus lados menor coincidente com o outro cateto do triângulo.



Os maiores lados dos canteiros 1 e 2 medem 10 metros e 8 metros, respectivamente, e a área do canteiro 1 mede 80 metros quadrados.

Qual é a diferença entre as medidas das áreas, em metro quadrado, dos canteiros 2 e 3?

A) 16,00
B) 17,92
C) 20,00
D) 22,40
E) 28,00

QUESTÃO 153

A diretora de uma creche coletou, das cadernetas de vacinação de cinco crianças, a informação sobre o número de doses de vacinas aplicadas nos primeiros quatro semestres de vida. A seguir são apresentadas as sequências das quantidades de doses que cada criança recebeu no primeiro, segundo, terceiro e quarto semestres, respectivamente:

- criança 1: 10, 5, 5, 5;
- criança 2: 12, 3, 5, 5;
- criança 3: 13, 4, 5, 4;
- criança 4: 11, 5, 5, 3;
- criança 5: 13, 3, 7, 3.

A diretora fará uma reunião com os pais das crianças dessa creche com o objetivo de conscientizá-los da importância de completarem as doses de vacinas que faltam. Para ilustrar a importância desse assunto, ela escolherá os dados de uma dessas cinco cadernetas para apresentar na reunião. Serão escolhidos os dados da caderneta de vacinação que apresentar a menor média semestral das quantidades de doses de vacinas aplicadas nos primeiros quatro semestres de vida dessas crianças.

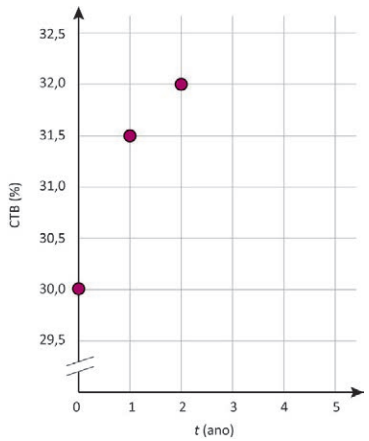
A caderneta que contém os dados a serem escolhidos pela diretora para a reunião é a da criança

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

QUESTÃO 154

A Carga Tributária Bruta (CTB) é um índice utilizado por agências de pesquisas econômicas para orientar possíveis investidores. O gráfico ilustra os valores percentuais da CTB de um país em função do tempo t, em ano, sendo que t igual a 0 corresponde a 2021, t igual a 1 a 2022, t igual a 2 a 2023, e assim sucessivamente.

Descrição do gráfico: Plano cartesiano, em que o eixo horizontal representa o tempo, em ano, e o eixo vertical representa a CTB, em porcentagem. Nesse plano, estão marcados os pontos (0 ; 30), (1 ; 31,5) e (2 ; 32).



Com base nesses dados, uma agência fez uma extrapolação para estimar o valor percentual da CTB para 2026, considerando que esse índice varia segundo uma função quadrática.

O valor percentual da CTB estimado para 2026, obtido por essa agência, foi

A) 25,5.
B) 27,5.
C) 30,0.
D) 33,5.
E) 35,0.

QUESTÃO 155

Uma padaria vende pizzas de calabresa e de frango. Há 3 funcionários nessa padaria: Ana, Carla e José. No sábado, Ana vendeu 6 pizzas de calabresa e 15 de frango, tendo recebido 780 reais por essas vendas; Carla vendeu 5 pizzas de calabresa e 8 de frango, pelas quais recebeu 470 reais; e José vendeu 4 pizzas de calabresa, porém não anotou a quantidade de pizzas de frango que vendeu, mas sabe que recebeu um total de 520 reais pela venda de pizzas.

Qual a quantidade total de pizzas que José vendeu nesse sábado?

A 4
B 5
C 13
D 14
E 18

QUESTÃO 156

Para visitar um amigo que mora a 150 quilômetros de sua casa, João dispunha de duas possibilidades de transporte: ônibus e carro. A ida de ônibus custa 90 reais, e a volta, 80 reais. Já seu carro consome, em média, um litro de gasolina a cada 12 quilômetros percorridos. Após pesquisar o preço da gasolina, decidiu viajar de carro. Com isso, considerando apenas o gasto com gasolina, economizou 20 reais no custo de ida e volta em relação ao que gastaria se viajasse de ônibus.

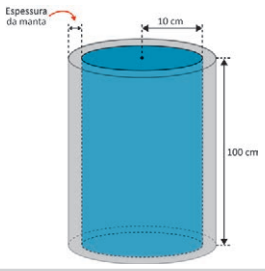
O preço, em real, que João pagou pelo litro de gasolina foi

A 5,20.
B 5,60.
C 6,00.
D 6,80.
E 7,20.

QUESTÃO 157

Uma equipe de estudantes de engenharia decidiu construir um modelo experimental de um foguete. Esse modelo tem internamente um compartimento na forma de cilindro circular reto, que deve ser protegido externamente com uma manta, formando um novo cilindro circular reto com mesma altura, como indicado na figura.

Descrição da figura: Dois cilindros circulares retos, com mesmo eixo central e altura de mesma medida, 100 centímetros. O raio do cilindro interno mede 10 centímetros, e a região entre os dois cilindros é a espessura da manta.



Essa equipe tem duas opções de material para a manta, cujas espessuras e preços estão apresentados no quadro.

Descrição do quadro: Quadro que relaciona o material à espessura da manta, em centímetro, e ao preço, em real, a cada 1 000 centímetros cúbicos.
Material 1: espessura 1 centímetro e preço 26 reais;
Material 2: espessura 2 centímetros e preço 12 reais.

Material	Espessura da manta (cm)	Preço (a cada 1 000 cm³)
I	1,0	R$ 26,00
II	2,0	R$ 12,00

Utilize 3 como aproximação para pi.

A equipe terá menor custo na compra da manta cilíndrica se optar pelo material

A 1, apenas por apresentar a menor espessura.
B 1, pois apresenta um custo inferior ao do material 2 em 6 reais e 60 centavos.
C 2, apenas por apresentar o menor preço por centímetro cúbico.
D 2, pois apresenta um custo inferior ao do material 1 em 2 reais.
E 2, pois apresenta um custo inferior ao do material 1 em 5 reais e 40 centavos.

QUESTÃO 158

Depreciação é o processo de desvalorização de um bem patrimonial decorrente do uso ou desgaste natural ao longo do tempo. Um carro zero quilômetro é vendido por 80 000 reais e, imediatamente após a venda, ao sair da concessionária, já desvaloriza 10 por cento. A partir daí, há uma depreciação anual de 12 por cento.

Qual expressão algébrica relaciona o valor V desse carro, em real, com o tempo de uso t, em ano?

A V é igual a 72 000 vezes 0,88 elevado a t.
B V é igual a 72 000 vezes 0,12 elevado a t.
C V é igual a 80 000 vezes 0,78 elevado a t.
D V é igual a 80 000 vezes 0,22 elevado a t.
E V é igual a 80 000 vezes 0,12 elevado a t.

QUESTÃO 159

Um estudante de biologia aprendeu que o diâmetro médio da mitocôndria, organela responsável pela respiração celular, mede 0,75 micrômetro (1 micrômetro equivale à milionésima parte de um metro).

Para ter uma ideia do quão pequena é a mitocôndria, o estudante converteu a medida desse diâmetro para a unidade milímetro.

A medida do diâmetro médio da mitocôndria, em milímetro, é

A 7,5 vezes 10 elevado a menos 1.
B 7,5 vezes 10 elevado a menos 2.
C 7,5 vezes 10 elevado a menos 4.
D 7,5 vezes 10 elevado a menos 5.
E 7,5 vezes 10 elevado a menos 7.

QUESTÃO 160

No momento do Big Bang, o Universo passou por um crescimento enorme que durou menos de um trilionésimo de segundo. Para se ter uma ideia desse tempo, um trilionésimo é um número que pode ser representado por uma fração em que o numerador é 1 e o denominador é um número inteiro iniciado por 1 seguido apenas de zeros.

Representando um trilionésimo por uma fração, quantos zeros após o 1 do denominador existem nessa fração?

A) 9
B) 11
C) 12
D) 14
E) 15

QUESTÃO 161

Cinco candidatos, C1, C2, C3, C4 e C5, foram selecionados para ocupar vagas para estagiários em uma empresa. Cada um deles foi entrevistado pelos diretores D1, D2, D3, D4 e D5, dos cinco departamentos em que serão alocados. Nas entrevistas, os diretores atribuíram notas de 0 a 5 a cada entrevistado. As notas nessas entrevistas estão dispostas em linhas e colunas, conforme a imagem, na qual a nota posicionada na linha i e na coluna j representa a nota recebida pelo candidato Ci, atribuída pelo diretor Dj. Por exemplo, a nota 4 circulada, que está na segunda linha e na quarta coluna, corresponde à nota atribuída ao candidato C2 pelo diretor D4.

Descrição da figura: Matriz contendo 25 números, dispostos em 5 colunas e 5 linhas. Cada linha possui os seguintes números:

Primeira linha: 3, 4, 0, 5, 1.

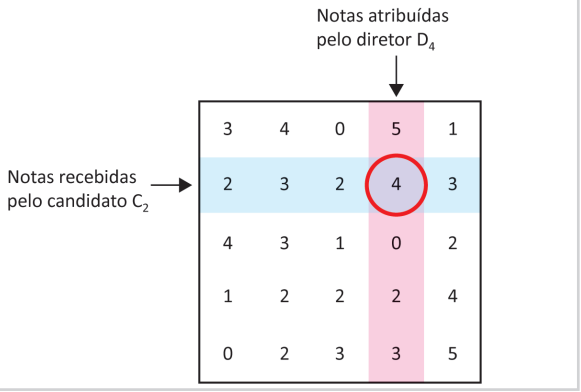
Segunda linha: 2, 3, 2, 4, 3.

Terceira linha: 4, 3, 1, 0, 2.

Quarta linha: 1, 2, 2, 2, 4.

Quinta linha: 0, 2, 3, 3, 5.

A segunda linha, onde se encontram as notas recebidas pelo candidato C2, e a quarta coluna, onde se encontram as notas atribuídas pelo diretor D4, estão destacadas. O número 4, que está circulado, encontra-se na interseção da segunda linha com a quarta coluna.



Ao final das entrevistas, o diretor D1 escolherá como estagiário o candidato a quem atribuiu a maior nota; em seguida, o diretor D2 escolherá como estagiário, dentre os restantes, aquele a quem atribuiu a maior nota; e assim sucessivamente.

O candidato a ser escolhido pelo diretor D5 é o

A) C1.
B) C2.
C) C3.
D) C4.
E) C5.

QUESTÃO 162

Uma loja de roupas femininas vende apenas blusas e vestidos. O lucro é de 10 reais em cada blusa e de 30 reais em cada vestido, se estes forem comprados com dinheiro em espécie. Contudo, o lucro é 10 por cento menor em cada peça que for comprada utilizando-se um cartão de crédito para o pagamento. Neste mês a loja conseguiu vender um total de 1 800 peças, sendo que todas as blusas e apenas um terço dos vestidos vendidos foram pagos com dinheiro.

Se x é a quantidade de blusas vendidas, a expressão que representa o lucro total obtido com as vendas do referido mês é

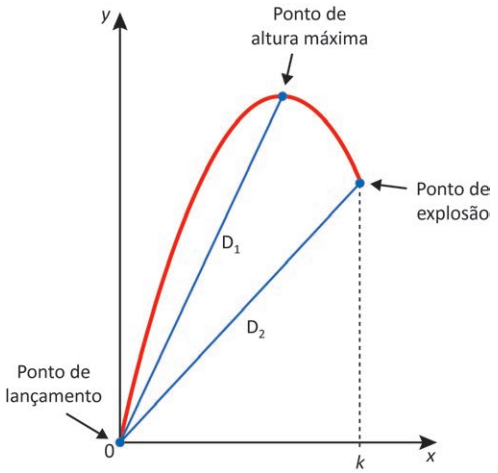
A) 21 600 menos $2x$
B) 48 600 menos $18x$
C) 50 400 menos $18x$
D) 52 200 menos $19x$
E) 54 000 menos $20x$

* P 0 2 1 1 2 5 M R L E 2 3 *

QUESTÃO 163

Uma empresa que produz sinalizadores realiza um teste de segurança de seus produtos. Esse teste consiste em registrar em um plano cartesiano, com os eixos graduados em metro, a trajetória parabólica do projétil lançado pelo sinalizador, e calcular os valores de dois parâmetros, D1 (distância entre o ponto de lançamento e o ponto de altura máxima, em metro) e D2 (distância entre o ponto de lançamento e o ponto de explosão, em metro), conforme representado na figura.

Descrição da figura: Gráfico em que a curva, representada num plano cartesiano com origem (0 ; 0), tem a forma de um ramo de parábola. O ponto de lançamento está na origem, e a curva passa pelo ponto de altura máxima, vértice da parábola, e desce até o ponto de explosão, cuja abscissa é *k*. No mesmo plano cartesiano, estão representados dois segmentos de reta: D1, que conecta o ponto de lançamento ao ponto de altura máxima da curva; e D2, que conecta o ponto de lançamento ao ponto de explosão.



O nível de segurança do sinalizador é classificado de 1 (nível mínimo) a 5 (nível máximo), segundo os valores apurados para D1 e D2, conforme os critérios apresentados na tabela.

Descrição da tabela: Tabela que associa o nível de segurança, de 1 a 5, com os valores assumidos por D1 e D2.

1: D1 menor que 23; D2 menor que 23;

2: 23 menor ou igual a D1 menor que 25; D2 menor que 23;

3: 23 menor ou igual a D1 menor que 25; 23 menor ou igual a D2 menor que 25;

4: D1 maior ou igual a 25; 23 menor ou igual a D2 menor que 25;

5: D1 maior ou igual a 25; D2 maior ou igual a 25.

Nível de segurança	D_1	D_2
1	$D_1 < 23$	$D_2 < 23$
2	$23 \leq D_1 < 25$	$D_2 < 23$
3	$23 \leq D_1 < 25$	$23 \leq D_2 < 25$
4	$D_1 \geq 25$	$23 \leq D_2 < 25$
5	$D_1 \geq 25$	$D_2 \geq 25$

Em um teste de segurança, a trajetória do projétil lançado por um sinalizador foi modelada pela função *y* é igual a menos 0,24 vezes *x* ao quadrado mais 4,8 vezes *x* e apurou-se que *k* é igual a 15.

De acordo com essa classificação, o nível de segurança desse sinalizador foi

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

QUESTÃO 164

O quadro apresenta a classificação final dos 6 times que disputaram um campeonato de futebol, com as informações parciais das quantidades de gols marcados e sofridos por esses times.

Descrição do quadro: Quadro que relaciona as posições aos times, à quantidade de gols marcados e à quantidade de gols sofridos.
Primeira: time 1, 31 gols marcados e 23 gols sofridos.
Segunda: time 2, 27 gols marcados e 21 gols sofridos.
Terceira: time 3, 34 gols marcados e *y* gols sofridos.
Quarta: time 4, 22 gols marcados e 26 gols sofridos.
Quinta: time 5, 26 gols marcados e 22 gols sofridos.
Sexta: time 6, *x* gols marcados e 28 gols sofridos.

Posição	Time	Gols marcados	Gols sofridos
1ª	I	31	23
2ª	II	27	21
3ª	III	34	*y*
4ª	IV	22	26
5ª	V	26	22
6ª	VI	*x*	28

A média de gols marcados por time nesse campeonato foi 25 e a mediana de gols sofridos foi 24.

A soma *x* mais *y* é igual a

A) 32.
B) 34.
C) 35.
D) 42.
E) 47.

QUESTÃO 165

Marcos possui recursos em uma aplicação que rende 1 por cento ao mês a juros compostos. Quando o saldo dessa aplicação alcançar 90 000 reais, ele comprará um carro, cujas duas opções de pagamento são:

- 89 000 reais, à vista, no ato da compra;
- 3 parcelas mensais iguais, no valor de 30 000 reais cada, sendo a primeira paga no ato da compra.

O pagamento por esse carro será feito utilizando somente recursos provenientes dessa aplicação, que serão resgatados nos momentos apropriados e nas quantias necessárias. Ele escolherá a opção de pagamento na qual, 2 meses após a compra do carro, o saldo de sua aplicação seja o maior.

Ao final desses 2 meses, o saldo, em real, da aplicação de Marcos será

A 1 000,00.
B 1 010,00.
C 1 020,10.
D 1 509,00.
E 1 824,09.

QUESTÃO 166

A matemática britânica Hannah Fry explica o falso paradoxo de pessoas com a mesma nota média de atratividade em sites de relacionamento terem diferentes graus de popularidade. Segundo Fry, a popularidade de um usuário desse tipo de site não está relacionada apenas à sua nota média de atratividade, mas também à dispersão das notas. Quanto maior o desvio padrão de suas notas, maior é a sua popularidade. Essas notas podem ser:

Descrição da imagem: Quadro que relaciona notas aos seus significados e a um emoji.

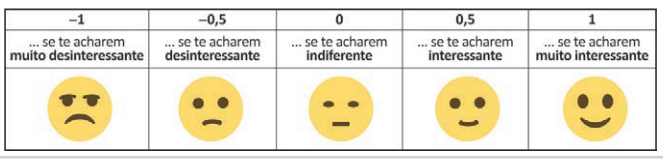
Nota menos 1: se te acharem muito desinteressante (rosto muito triste);

Nota menos 0,5: se te acharem desinteressante (rosto triste);

Nota 0: se te acharem indiferente (rosto sem expressão);

Nota 0,5: se te acharem interessante (rosto levemente sorridente);

Nota 1: se te acharem muito interessante (rosto sorridente).



Os gráficos a seguir apresentam as frequências relativas (variando de 0 a 1) de notas de atratividade dadas a 5 usuários de um site de relacionamento.

Descrição dos gráficos: Cinco gráficos de colunas que associam as notas recebidas pelos cinco usuários às frequências em que essas notas lhes foram atribuídas.

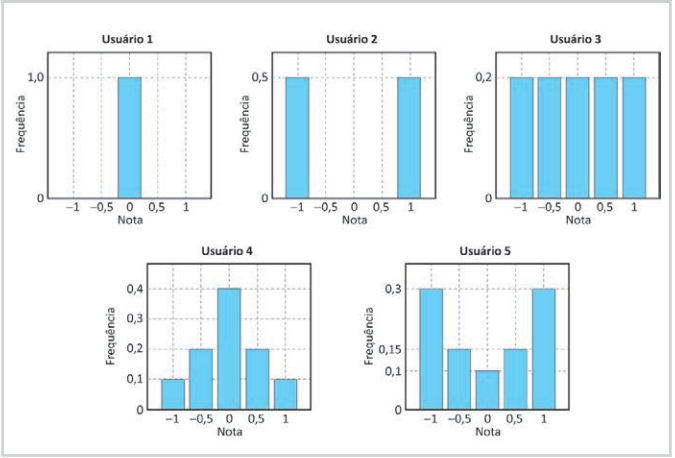
Usuário 1: uma única coluna com altura igual a 1 associada à nota zero.

Usuário 2: duas colunas com alturas iguais a 0,5, uma associada à nota menos 1 e outra associada à nota 1.

Usuário 3: cinco colunas com alturas iguais a 0,2, cada uma associada a uma das seguintes notas: menos 1; menos 0,5; zero; 0,5 e 1.

Usuário 4: cinco colunas, sendo duas com alturas iguais a 0,1, uma associada à nota menos 1 e outra, à nota 1; duas com alturas iguais a 0,2, uma associada à nota menos 0,5 e outra, à nota 0,5; e uma com altura igual a 0,4 associada à nota zero.

Usuário 5: cinco colunas, sendo duas com alturas iguais a 0,3, uma associada à nota menos 1 e outra, à nota 1; duas com alturas iguais a 0,15, uma associada à nota menos 0,5 e outra, à nota 0,5; e uma com altura igual a 0,1 associada à nota zero.



Segundo o critério apresentado por Hannah Fry, o usuário com maior popularidade é o

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

QUESTÃO 167

De acordo com dados do Ibope, órgão que mede a audiência das emissoras de televisão no Brasil, entre 2004 e 2014 observou-se que a soma das audiências das maiores emissoras de TV aberta brasileiras caiu de 34,3 pontos para 24,3 pontos.

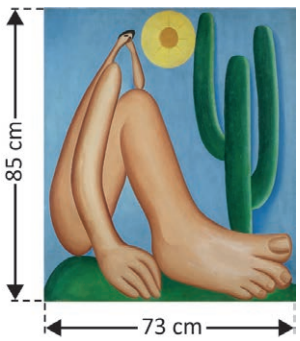
A queda percentual de audiência das maiores emissoras de TV aberta brasileiras, entre os anos de 2004 e 2014, foi de

A) abre parêntese, fração de numerador 10 e denominador 24,3, fecha parêntese, por cento.
B) abre parêntese, fração de numerador 10 e denominador 34,3, fecha parêntese, por cento.
C) abre parêntese, fração de numerador 1 000 e denominador 24,3, fecha parêntese, por cento.
D) abre parêntese, fração de numerador 1 000 e denominador 34,3, fecha parêntese, por cento.
E) abre parêntese, fração de numerador 2 430 e denominador 34,3, fecha parêntese, por cento.

QUESTÃO 168

Na história da arte brasileira, não há obra tão valiosa quanto o *Abaporu*, criada em 1928 por Tarsila do Amaral. A figura apresenta essa obra e suas dimensões originais.

Descrição da imagem: Quadro retangular com 73 centímetros de largura e 85 centímetros de altura, com a imagem da tela *Abaporu*.



Uma editora pretende lançar um álbum de figurinhas com as obras de arte brasileira mais famosas e, entre elas, está essa obra de Tarsila do Amaral. O álbum tem um espaço destinado para colar a figurinha da obra *Abaporu*, em formato retangular, cuja área mede 62,05 centímetros quadrados e com dimensões proporcionais às da obra de arte original. Após a colagem, essa figurinha deve preencher totalmente o espaço a ela destinado.

Essa obra será representada pela figurinha na escala

A) 1 para 2,5
B) 1 para 3,9
C) 1 para 5
D) 1 para 10
E) 1 para 100

QUESTÃO 169

Uma motocicleta tem duas rodas de tamanhos diferentes: a dianteira, com diâmetro externo medindo 0,8 metro e, a traseira, cujo diâmetro externo mede 0,6 metro. Essa motocicleta foi conduzida por um percurso retilíneo de 3 600 metros.

Utilize 3 como aproximação para pi.

Quantos giros completos a roda traseira deu a mais que a dianteira quando a motocicleta concluiu esse percurso?

A) 500
B) 1 000
C) 1 500
D) 2 917
E) 5 833

QUESTÃO 170

O tratamento de água é um conjunto de procedimentos físicos e químicos que tornam a água apta para o consumo humano. Uma fábrica que realiza seu próprio tratamento de água possui duas estações de tratamento diferentes: 1 e 2. Trabalhando sozinha, a estação 1 leva 6 horas para tratar toda a água contaminada em um dia de trabalho dessa fábrica, enquanto a estação 2 leva 9 horas para realizar essa mesma tarefa.

Essa fábrica decidiu acionar as duas estações de tratamento simultaneamente.

Quantas horas as duas estações levarão para tratar toda a água contaminada em um dia de trabalho dessa fábrica?

A) 7,50
B) 7,20
C) 4,50
D) 4,00
E) 3,60

QUESTÃO 171

Um teste, composto por 5 questões de múltipla escolha, com 5 alternativas de resposta por questão, valendo 1 ponto cada questão, foi aplicado a candidatos de um concurso. Esses candidatos foram classificados em 6 grupos, de acordo com suas notas nesse teste.

- N0: candidatos com nota 0.
- N1: candidatos com nota 1.
- N2: candidatos com nota 2.
- N3: candidatos com nota 3.
- N4: candidatos com nota 4.
- N5: candidatos com nota 5.

Todos os candidatos marcaram uma única alternativa de resposta em cada questão.

No Gráfico 1, estão descritas as porcentagens com que cada grupo marcou cada alternativa de resposta na questão 1, ficando ausentes as informações dos percentuais dos grupos N4 e N5, que marcaram a alternativa D.

Descrição do Gráfico 1: Gráfico de linhas, contendo 5 linhas poligonais, em que o eixo horizontal indica, sequencialmente, os seis grupos: N0, N1, N2, N3, N4 e N5. O eixo vertical indica as porcentagens de candidatos.

As linhas poligonais que representam as porcentagens de escolha das alternativas passam pelos pontos:

Alternativa A: pontos (N0 ; 30), (N1 ; 20), (N2 ; 15), (N3 ; 20), (N4 ; 0) e (N5 ; 0).

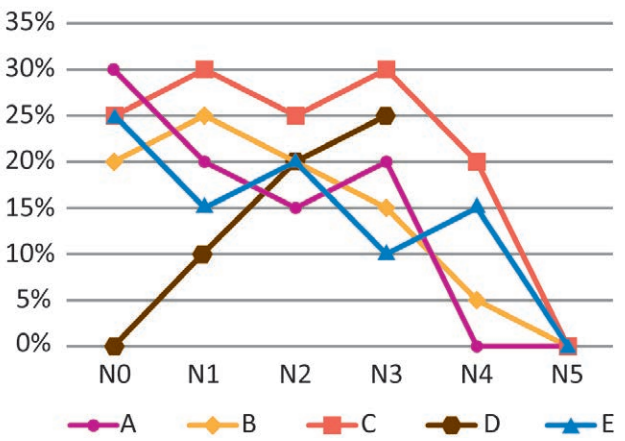
Alternativa B: pontos (N0 ; 20), (N1 ; 25), (N2 ; 20), (N3 ; 15), (N4 ; 5) e (N5 ; 0).

Alternativa C: pontos (N0 ; 25), (N1 ; 30), (N2 ; 25), (N3 ; 30), (N4 ; 20) e (N5 ; 0).

Alternativa D: pontos (N0 ; 0), (N1 ; 10), (N2 ; 20) e (N3 ; 25).

Alternativa E: pontos (N0 ; 25), (N1 ; 15), (N2 ; 20), (N3 ; 10), (N4 ; 15) e (N5 ; 0).

Gráfico 1 – Porcentagens de escolhas de alternativas na questão 1, por grupo



No Gráfico 2, está apresentada a distribuição dos candidatos por grupo.

Descrição do Gráfico 2: Gráfico de setores que apresenta a distribuição, em porcentagem, dos candidatos por grupo.

N0: 20 por cento.

N1: 15 por cento.

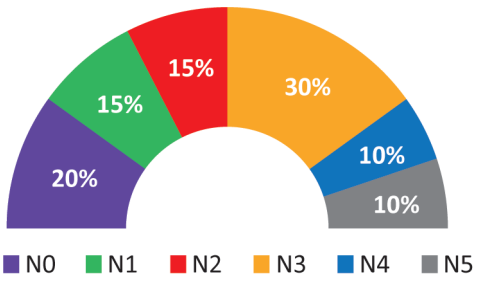
N2: 15 por cento.

N3: 30 por cento.

N4: 10 por cento.

N5: 10 por cento.

Gráfico 2 – Distribuição dos candidatos por grupo



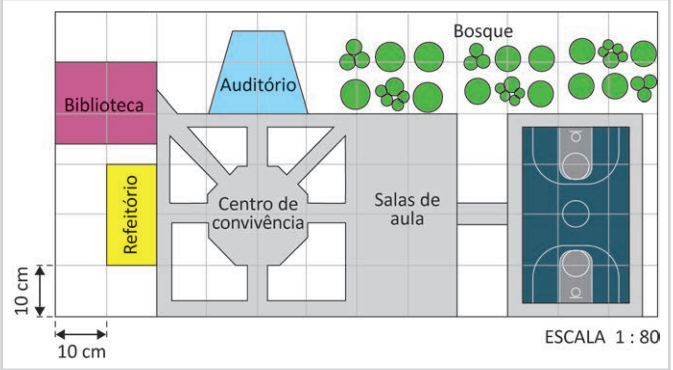
Qual é o percentual de candidatos que acertou a questão 1?

A) 10 por cento
B) 12 por cento
C) 16 por cento
D) 25 por cento
E) 28 por cento

QUESTÃO 172

Uma arquiteta elaborou um projeto para a construção de uma escola, cuja planta baixa está apresentada sobre uma malha quadriculada, conforme figura.

Descrição da figura: Representação da planta baixa de uma escola em uma malha quadriculada com formato retangular. Cada quadradinho dessa malha tem lado com medida igual a 10 centímetros. O refeitório ocupa dois quadradinhos contíguos e a planta baixa está na escala de 1 para 80.



Por questões orçamentárias, a direção dessa escola solicitou que o projeto fosse modificado, reduzindo em 25 por cento a área real do refeitório, que se encontra em destaque, de cor amarela, na figura.

Após a reelaboração do projeto, a medida da área real do refeitório, em metro quadrado, será

A) 160.
B) 150.
C) 120.
D) 96.
E) 72.

QUESTÃO 173

No Brasil, datas são registradas no formato DD/MM, em que os primeiros dois dígitos codificam o dia do mês, e os dois seguintes, o mês do ano. Em alguns países, esses registros se dão no formato MM/DD, no qual se indica primeiro o mês do ano e depois o dia do mês. Por exemplo, a data 9 de maio é registrada, no Brasil, no formato 09/05, enquanto em alguns países, essa mesma data é registrada no formato 05/09.

Um aplicativo gerará aleatoriamente uma data (dia e mês) de um ano não bissexto.

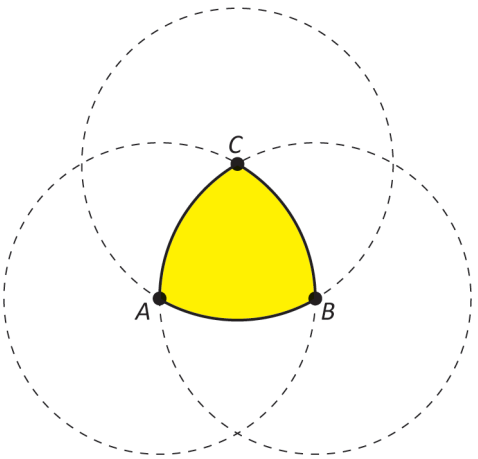
Qual é a probabilidade de que a data gerada tenha o mesmo registro nos dois formatos considerados?

A) 12 sobre 365
B) 30 sobre 365
C) 144 sobre 365
D) 1 sobre 12
E) 12 sobre 30

QUESTÃO 174

O tampo de uma mesa tem o formato da região de cor amarela na figura. Essa região é obtida pela intersecção de três círculos com centros nos pontos *A*, *B* e *C*, respectivamente, e raios de medidas iguais a 1,20 metro.

Descrição da figura: Três círculos, com centros nos pontos *A*, *B* e *C*. A circunferência do círculo com centro em *A* passa pelos pontos *B* e *C*; a do círculo com centro em *B* passa pelos pontos *A* e *C*; a do círculo com centro em *C* passa pelos pontos *A* e *B*. A região que corresponde à intersecção dos três círculos está destacada na cor amarela.



Para cobrir essa mesa, pretende-se comprar uma toalha, com a menor área possível, que cubra o tampo e o exceda em pelo menos 20 centímetros ao longo de todo o seu contorno.

Em uma loja há cinco modelos de toalhas:

1. círculo com diâmetro de medida 1,60 metro;
2. círculo com diâmetro de medida 1,76 metro;
3. quadrado com lados de medida 1,60 metro;
4. quadrado com lados de medida 1,76 metro;
5. triângulo equilátero com lados de medida 1,60 metro.

Utilize 1,7 como aproximação para raiz quadrada de 3.

O modelo a ser comprado é o

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

QUESTÃO 175

O volume de água armazenado em um reservatório é dado pela soma do volume útil com o volume de reserva técnica. O volume de reserva técnica só pode ser utilizado após a água do volume útil acabar.

Em determinado momento, o reservatório de uma cidade conta com um volume útil de 480 milhões de metros cúbicos e um volume de reserva técnica de 30 milhões de metros cúbicos. Ao se calcular o consumo médio diário de água, concluiu-se que, em um cenário em que o reservatório não seja reabastecido, todo o volume de água armazenado no reservatório seria utilizado em um período de 30 dias. Considerando-se esse cenário, estabeleceu-se a necessidade de redução do volume médio diário de água fornecida atualmente de modo que, ao final desse período de 30 dias, ainda restasse 25 por cento do volume útil no reservatório, além do volume de reserva técnica.

Qual deve ser a redução do volume médio diário de água fornecida, em milhão de metros cúbicos, para atender ao que foi estabelecido?

A) 5,25
B) 5,00
C) 4,25
D) 4,00
E) 3,00

QUESTÃO 176

Um pai pretende pintar as quatro paredes e o teto do quarto de sua filha, o qual tem a forma de paralelepípedo reto retângulo, com uma porta e duas janelas de formato retangular. A porta tem dimensões de 1 metro por 2,20 metros; e as janelas, de 1,5 metro por 1 metro cada. Ele contrata um pintor e informa que a área a ser pintada mede 41,7 metros quadrados. O pintor pede detalhes do quarto, e o pai informa as medidas da porta e das janelas, que não serão pintadas. Quanto às dimensões do quarto, a medida da altura é 2,8 metros e a da largura é 3 metros, mas o pai não se recorda da medida do comprimento do quarto.

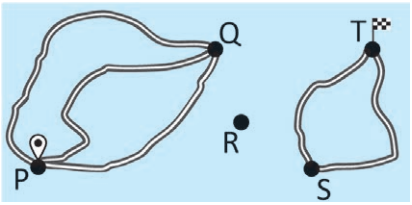
A medida do comprimento do quarto, em metro, é

A) 2,8.
B) 3,5.
C) 4,4.
D) 5,1.
E) 5,3.

QUESTÃO 177

No esquema estão representadas cinco cidades, P, Q, R, S e T, e todas as estradas que conectam as cidades P a Q e S a T. As estradas que conectam as cidades Q a R e R a S foram omitidas no esquema, porém sabe-se que há mais estradas conectando Q a R do que R a S.

Descrição do esquema: Cinco pontos: P, Q, R, S e T, e cinco curvas que não se cruzam. Três curvas conectam o ponto P ao ponto Q e duas curvas conectam o ponto S ao ponto T. O ponto R não está conectado aos demais pontos e não pertence a essas curvas.



Será realizada uma viagem saindo da cidade P até a cidade T, passando pelas cidades Q, R e S, nessa ordem. Há um total de 30 possíveis rotas para fazer essa viagem.

A quantidade de estradas que conectam a cidade Q à cidade R é

A) fração de numerador 30 e denominador, abre parêntese, 3 vezes 2, fecha parêntese
B) fração de numerador 30 e denominador, abre parêntese, 3 mais 2, fecha parêntese
C) fração de numerador 30 e denominador 2
D) 30 menos, abre parêntese, 3 vezes 2, fecha parêntese
E) 30 menos, abre parêntese, 3 mais 2, fecha parêntese

QUESTÃO 178

Um colchão deve ser adequado ao biotipo de cada pessoa, sendo confortável e ao mesmo tempo capaz de suportar o peso do corpo. O quadro apresenta as opções recomendadas da densidade (D) do colchão para diversos biotipos, consideradas a massa e a altura da pessoa. Caso existam duas opções de densidade recomendadas para um mesmo biotipo, a apresentada em negrito indica a que é mais adequada.

Descrição do quadro: Quadro que apresenta as opções de densidade D do colchão a ser recomendado a uma pessoa, de acordo com sua massa, em quilograma, e sua altura, em metro.

- Para massa de 71 a 80 quilogramas, com altura:

até 1,50 metro, não são apresentadas opções para a densidade;

1,51 a 1,60 metro, densidade D28;

1,61 a 1,70 metro, densidade D28, em negrito, ou D30;

1,71 a 1,80 metro, densidade D30, em negrito, ou D33;

1,81 a 1,90 metro, densidade D30, em negrito, ou D33;

acima de 1,90 metro, densidade D33.

Massa (quilograma)	Altura (metro)					
	Até 1,50	**1,51 a 1,60**	**1,61 a 1,70**	**1,71 a 1,80**	**1,81 a 1,90**	**Acima de 1,90**
Até 50	D-20	D-23	D-23	-	-	-
51 a 60	D-23	**D-23** ou D-26	**D-26** ou D-28	D-28	-	-
61 a 70	D-26	**D-26** ou D-28	**D-26** ou D-28	**D-28** ou D-30	D-30	-
71 a 80	-	D-28	**D-28** ou D-30	**D-30** ou D-33	**D-30** ou D-33	D-33
81 a 90	-	-	D-30	**D-30** ou D-33	**D-30** ou D-33	**D-33** ou D-36
91 a 100	-	-	D-33	D-33	D-33	D-36

Uma pessoa com 71 quilogramas de massa e 1,71 metro de altura precisa adquirir um novo colchão.

A densidade mais adequada de um colchão para essa pessoa é

A D26.
B D28.
C D30.
D D33.
E D36.

QUESTÃO 179

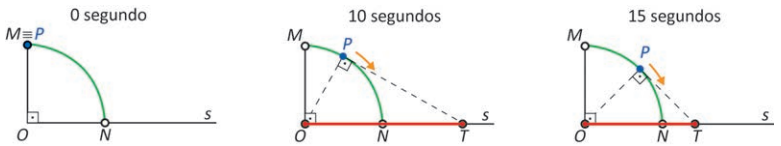
Uma câmera *P*, com ângulo de visão de 90 graus, leva 30 segundos para se deslocar do ponto *M* ao ponto *N*, no sentido horário e em velocidade angular constante, sobre um trilho em formato de um quarto de circunferência, com 2 metros de raio e centro no ponto *O*. Ao iniciar o movimento, ela é ligada e inicia a captura da imagem do segmento *OT*, que é parte da semirreta *s*, que tem origem no ponto *O* e é perpendicular ao segmento *OM*, conforme os esquemas.

Descrição dos esquemas: Três esquemas, cada um representando a posição da câmera P sobre o arco de circunferência *MN* em três instantes: 0 segundo; 10 segundos e 15 segundos. Nesses três instantes, os segmentos *OM* e *ON* formam um ângulo de 90 graus, e o segmento *ON* está sobre a semirreta *s*. A orientação do movimento é no sentido horário.

No instante zero segundo, a posição da câmera *P* é coincidente com a posição do ponto *M*.

No instante 10 segundos, a câmera *P* está sobre o arco *MN*, um ponto *T* está sobre a semirreta *s*, à direita do ponto *N*, e dois segmentos de reta pontilhados, *OP* e *PT*, que formam um ângulo reto.

No instante 15 segundos, a câmera *P* está sobre o arco *MN*, mais próximo do ponto *N* do que estava no instante 10 segundos; um ponto *T* está sobre a semirreta *s*, à direita do ponto *N*, mais próximo do ponto *N* do que estava no instante 10 segundos; e dois segmentos de reta pontilhados, *OP* e *PT,* que formam um ângulo reto.

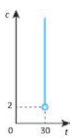


A câmera é desligada no instante em que chega ao ponto *N*.

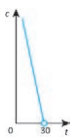
O gráfico que descreve a relação entre o comprimento *c*, em metro, do segmento *OT*, e o tempo *t*, em segundo, durante o período em que a câmera fica ligada é

Descrição das alternativas: Nas alternativas, os gráficos são apresentados em um plano cartesiano, em que o eixo horizontal representa o tempo *t*, em segundo, e o eixo vertical, o comprimento *c*, em metro.

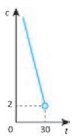
A **Descrição do gráfico**: Apresenta uma semirreta vertical com origem no ponto (30 ; 2) aberto.



B **Descrição do gráfico**: Apresenta uma semirreta com inclinação negativa e origem no ponto (30 ; 0) aberto.



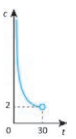
C **Descrição do gráfico**: Apresenta uma semirreta com inclinação negativa e origem no ponto (30 ; 2) aberto.



D **Descrição do gráfico**: Apresenta uma curva com concavidade voltada para cima, que não intercepta o eixo vertical, mas se aproxima dele à medida que o tempo se aproxima de zero, e finaliza no ponto (30 ; 0) aberto.



E **Descrição do gráfico**: Apresenta uma curva com concavidade voltada para cima, que não intercepta o eixo vertical, mas que se aproxima dele à medida que o tempo se aproxima de zero, e finaliza no ponto (30 ; 2) aberto.



P021125MRLE31

QUESTÃO 180

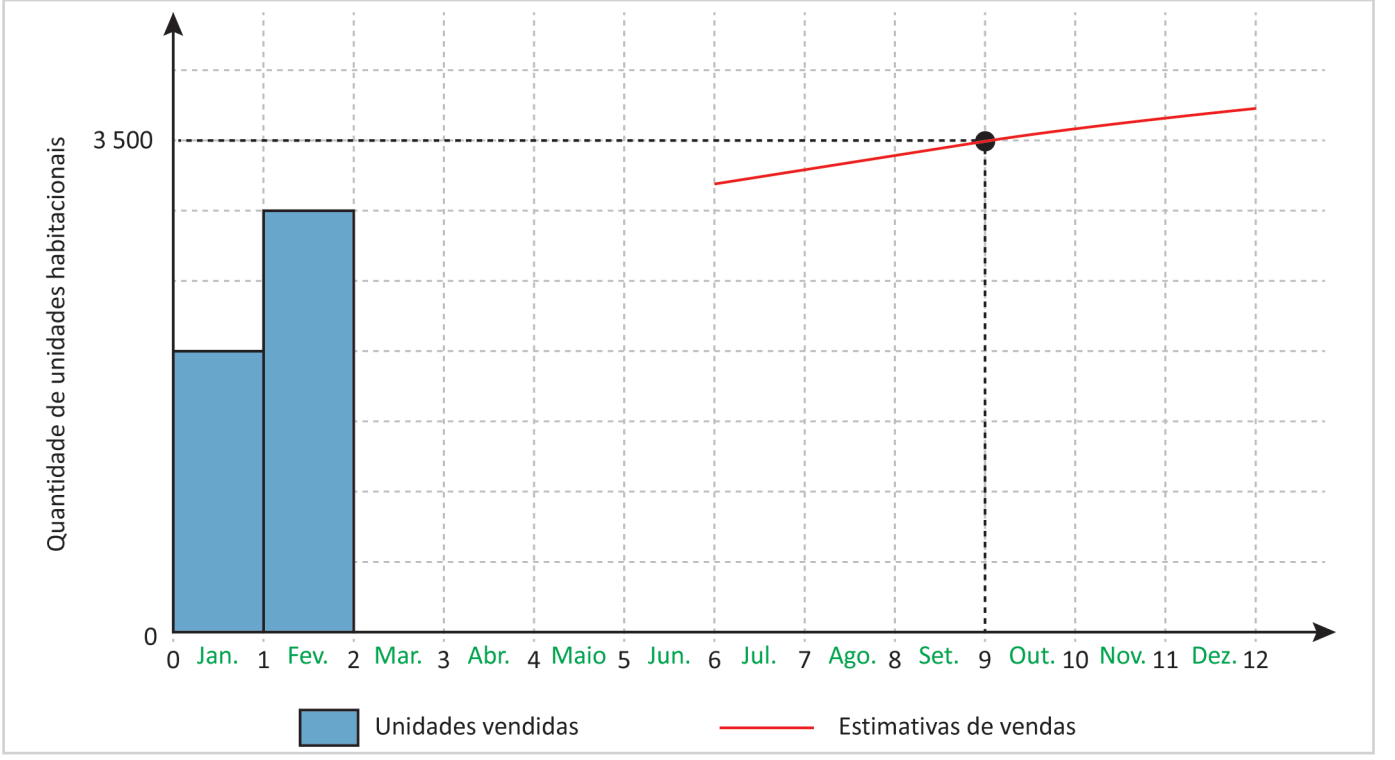
O gráfico registra, sobre uma malha quadriculada, as quantidades de unidades habitacionais vendidas em um município, nos dois primeiros meses do ano, e a curva que fornece a estimativa *E* da quantidade de unidades vendidas nesse município, para o segundo semestre do mesmo ano, descrita pela função

E de *n* é igual a 1 500 mais 2 000 vezes o logaritmo decimal de, abre parêntese, 1 mais *n*, fecha parêntese, com 6 menor ou igual a *n* menor ou igual a 12,

sendo *n* o número que identifica o mês. Por exemplo, a estimativa da quantidade de unidades vendidas ao longo do mês de agosto é *E* de oito é igual a 1 500 mais 2 000 vezes logaritmo decimal de, abre parêntese, 1 mais 8, fecha parêntese.

Descrição do gráfico: Plano cartesiano sobre uma malha retangular, em que o eixo vertical indica a quantidade de unidades habitacionais, e o eixo horizontal indica os meses do ano. O mês de janeiro está representado entre 0 e 1; fevereiro, entre 1 e 2; março, entre 2 e 3; e assim sucessivamente, até dezembro, entre 11 e 12. A distância da origem ao ponto de ordenada 3 500 é igual a 7 vezes a medida da altura de um retângulo da malha.

O mês de janeiro está associado a uma coluna vertical de altura igual a 4 vezes a altura de um retângulo da malha, e o mês de fevereiro, a uma coluna vertical de altura igual a 6 vezes a altura de um retângulo da malha. A curva que fornece a estimativa *E* da quantidade de unidades vendidas está representada de julho a dezembro, cujo ponto inicial tem coordenadas (6 ; 3 190), o ponto final tem coordenadas (12 ; 3 728), e passa pelo ponto (9 ; 3 500).



Ao final do primeiro bimestre, calculou-se a média mensal de unidades vendidas nesse período e, para projetar o crescimento das vendas nesse ano, estimou-se a média mensal de unidades habitacionais que serão vendidas no último bimestre desse ano comparando-se essas duas médias.

Utilize 1,079 para logaritmo decimal de 12; e 1,114 para logaritmo decimal de 13.

Em quantas unidades a média de vendas estimada para o último bimestre superou a média calculada do primeiro bimestre?

A) 1 079
B) 1 193
C) 3 688
D) 10 000
E) 20 000

P021125MRLE32

11

enem 2026

Exame Nacional do Ensino Médio

02