



EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

enem

Exame Nacional do Ensino Médio

2017

2º DIA
CADERNO

11

LARANJA

LEDOR

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

Que é feito agora de tudo?

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
 - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
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 **quatro horas e trinta minutos**.
5. Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
6. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
7. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.



CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

Processo de compostagem

Para a produção de adubo caseiro (compostagem), busca-se a decomposição aeróbica, que produz menos mau cheiro, seguindo estes passos:

- I. Reserve um recipiente para depositar o lixo orgânico e monte a composteira em um local sombreado.
- II. Deposite em apenas um dos lados da composteira o material orgânico e cubra-o com folhas.
- III. Regue o material para umedecer a camada superficial.
- IV. Proteja o material de chuvas intensas e do sol direto.
- V. De dois em dois dias transfira o material para o outro lado para arejar.

Em cerca de dois meses o adubo estará pronto.

Dos procedimentos listados, o que contribui para o aumento da decomposição aeróbica é o

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

QUESTÃO 92

Muitas indústrias e fábricas lançam para o ar, através de suas chaminés, poluentes prejudiciais às plantas e aos animais. Um desses poluentes reage quando em contato com o gás oxigênio e a água da atmosfera, conforme as equações químicas:

Descrição da equação química 1:

Os reagentes $2\text{SO}_2 + \text{O}_2$ formam o produto 2SO_3 .

Descrição da equação química 2:

Os reagentes $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ formam o produto H_2SO_4 .

De acordo com as equações, a alteração ambiental decorrente da presença desse poluente intensifica o(a)

- A formação de chuva ácida.
- B surgimento de ilha de calor.
- C redução da camada de ozônio.
- D ocorrência de inversão térmica.
- E emissão de gases de efeito estufa.

QUESTÃO 93

A evolução da teoria ondulatória da luz

O debate a respeito da natureza da luz perdurou por séculos, oscilando entre a teoria corpuscular e a teoria ondulatória. No início do século XIX, Thomas Young, com a finalidade de auxiliar na discussão, realizou um experimento. Nele, um feixe de luz monocromático passa por dois anteparos paralelos entre si e perpendiculares ao feixe de luz. No primeiro anteparo há uma fenda e no segundo, duas fendas. Após passar pelo segundo conjunto de fendas, a luz é projetada numa tela e forma um padrão com franjas claras e escuras. Na posição central da projeção, tem-se uma mancha maior e com um brilho mais intenso. Acima e abaixo dessa mancha central, sucedem-se regiões escuras (sem iluminação) e iluminadas que diminuem gradativamente de tamanho e intensidade.

Com esse experimento, Young forneceu fortes argumentos para uma interpretação a respeito da natureza da luz, baseada em uma teoria

- A corpuscular, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer dispersão e refração.
- B corpuscular, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer dispersão e reflexão.
- C ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer difração e polarização.
- D ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer interferência e reflexão.
- E ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer difração e interferência.

QUESTÃO 94

Um geneticista observou que determinada plantação era sensível a um tipo de praga que atacava as flores da lavoura. Ao mesmo tempo, ele percebeu que uma erva daninha que crescia associada às plantas não era destruída. A partir de técnicas de manipulação genética, em laboratório, o gene da resistência à praga foi inserido nas plantas cultivadas, resolvendo o problema.

Do ponto de vista da biotecnologia, como essa planta resultante da intervenção é classificada?

- A** Clone.
- B** Híbrida.
- C** Mutante.
- D** Dominante.
- E** Transgênica.

QUESTÃO 95

Química: a ciência central

O ferro metálico é obtido em altos-fornos pela mistura do minério hematita (alfa- Fe_2O_3) contendo impurezas, coque (C) e calcário (CaCO_3), sendo estes mantidos sob um fluxo de ar quente que leva à queima do coque, com a temperatura no alto-forno chegando próximo a 2 000 graus Celsius. As etapas caracterizam o processo em função da temperatura.

Descrição das etapas:

Entre 200 graus Celsius e 700 graus Celsius:

Os reagentes $3 \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO}$ formam os produtos $2 \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$.

O reagente CaCO_3 forma os produtos $\text{CaO} + \text{CO}_2$.

Os reagentes $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}$ formam os produtos $3 \text{FeO} + \text{CO}_2$.

Entre 700 graus Celsius e 1 200 graus Celsius:

Os reagentes $\text{C} + \text{CO}_2$ formam o produto 2CO .

Os reagentes $\text{FeO} + \text{CO}$ formam os produtos $\text{Fe} + \text{CO}_2$.

Entre 1 200 graus Celsius e 2 000 graus Celsius:

O ferro impuro se funde.

Há formação de escória fundida (CaSiO_3).

Os reagentes $2 \text{C} + \text{O}_2$ formam o produto 2CO .

No processo de redução desse metal, o agente redutor é o

- A** C.
- B** CO.
- C** CO_2 .
- D** CaO.
- E** CaCO_3 .

QUESTÃO 96

Um longo trecho retilíneo de um rio tem um afluente perpendicular em sua margem esquerda, conforme mostra a figura. Observado de cima, um barco trafega com velocidade constante pelo afluente para entrar no rio. Sabe-se que a velocidade da correnteza desse rio varia uniformemente, sendo muito pequena junto à margem e máxima no meio. O barco entra no rio e é arrastado lateralmente pela correnteza, mas o navegador procura mantê-lo sempre na direção perpendicular à correnteza do rio e o motor acionado com a mesma potência.

Descrição da figura:

A figura, vista de cima, apresenta o rio na horizontal (com uma margem superior e inferior) com uma correnteza que atua da esquerda para direita e um afluente perpendicular a esse rio, ligado a ele pela sua margem superior, onde se encontra o barco.

Pelas condições descritas, a trajetória que representa o movimento seguido pelo barco é:

- A** uma trajetória retilínea descendente, oblíqua à margem do rio.
- B** um trecho retilíneo descendente, oblíquo à margem do rio, seguido de um trecho retilíneo horizontal, paralelo à margem do rio.
- C** Um trecho retilíneo descendente, perpendicular à margem do rio, seguido de um trecho retilíneo horizontal, paralelo à margem do rio.
- D** Uma trajetória curvilínea descendente, com a concavidade voltada para a margem superior do rio.
- E** Uma trajetória curvilínea descendente, com a concavidade voltada para a margem inferior do rio.



QUESTÃO 97

Resolução Conama n. 401, de 4 de novembro de 2008

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para as familiares pilhas e baterias portáteis comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado. Os estabelecimentos que comercializam esses produtos, bem como a rede de assistência técnica autorizada, devem receber dos usuários as pilhas e baterias usadas para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.

Do ponto de vista ambiental, a destinação final apropriada para esses produtos é

- A) direcionar as pilhas e baterias para compostagem.
- B) colocar as pilhas e baterias em um coletor de lixo seletivo.
- C) enviar as pilhas e baterias usadas para firmas de recarga.
- D) acumular as pilhas e baterias em armazéns de estocagem.
- E) destinar as pilhas e baterias à reutilização de seus componentes.

QUESTÃO 98

A bauxita, composta por cerca de 50 por cento de Al_2O_3 , é o mais importante minério de alumínio. As seguintes etapas são necessárias para a obtenção de alumínio metálico:

1. A dissolução do Al_2O_3 (sólido) é realizada em solução de NaOH (aquoso) a 175 graus Celsius, levando à formação da espécie solúvel $\text{NaAl}(\text{OH})_4$ (aquoso).

2. Com o resfriamento da parte solúvel, ocorre a precipitação do $\text{Al}(\text{OH})_3$ (sólido).

3. Quando o $\text{Al}(\text{OH})_3$ (sólido) é aquecido a 1 050 graus Celsius, ele se decompõe em Al_2O_3 (sólido) e H_2O .

4. Al_2O_3 (sólido) é transferido para uma cuba eletrolítica e fundido em alta temperatura com auxílio de um fundente.

5. Através da passagem de corrente elétrica entre os eletrodos da cuba eletrolítica, obtém-se o alumínio reduzido no cátodo.

As etapas 1, 3 e 5 referem-se, respectivamente, a fenômenos:

- A) Químico, físico e físico.
- B) Físico, físico e químico.
- C) Físico, químico e físico.
- D) Químico, físico e químico.
- E) Químico, químico e químico.

QUESTÃO 99

O osciloscópio é um instrumento que permite observar uma diferença de potencial em um circuito elétrico em função do tempo ou em função de outra diferença de potencial. A leitura do sinal é feita em uma tela sob a forma de um gráfico da tensão em função do tempo.

Descrição do gráfico:

- Gráfico da diferença de potencial em volt em função do tempo em milissegundo, com uma onda de formato senoidal que parte do instante 0 milissegundo e diferença de potencial igual a 100 volts.
- A onda tem seu menor valor (vale) no instante 3 milissegundos e diferença de potencial de menos 150 volts, e seu maior valor (crista) no instante 7 milissegundos e diferença de potencial de 150 volts.
- No instante 10 milissegundos a diferença de potencial é de menos 100 volts.

A frequência de oscilação do circuito elétrico estudado é mais próxima de

- A) 300 hertz.
- B) 250 hertz.
- C) 200 hertz.
- D) 150 hertz.
- E) 125 hertz.

QUESTÃO 100

Célula fotovoltaica

A célula fotovoltaica é uma aplicação prática do efeito fotoelétrico. Quando a luz incide sobre certas substâncias, libera elétrons que, circulando livremente de átomo para átomo, formam uma corrente elétrica. Uma célula fotovoltaica é composta por uma placa de ferro recoberta por uma camada de selênio e uma película transparente de ouro. A luz atravessa a película, incide sobre o selênio e retira elétrons, que são atraídos pelo ouro, um ótimo condutor de eletricidade. A película de ouro é conectada à placa de ferro, que recebe os elétrons e os devolve para o selênio, fechando o circuito e formando uma corrente elétrica de pequena intensidade.

O processo biológico que se assemelha ao descrito é a

- A) fotossíntese.
- B) fermentação.
- C) quimiossíntese.
- D) hidrólise de ATP.
- E) respiração celular.

QUESTÃO 101

Ao sintonizar uma estação de rádio AM, o ouvinte está selecionando apenas uma dentre as inúmeras ondas que chegam à antena receptora do aparelho. Essa seleção acontece em razão da ressonância do circuito receptor com a onda que se propaga.

O fenômeno físico abordado no texto é dependente de qual característica da onda?

- A** Amplitude.
- B** Polarização.
- C** Frequência.
- D** Intensidade.
- E** Velocidade.

QUESTÃO 102

A seguir, a reprodução de trecho da letra da música “Asa Branca”, de Luiz Gonzaga:

Asa branca

Quando olhei a terra ardendo
 Qual fogueira de São João
 Eu perguntei a Deus do céu, ai
 Por que tamanha judiação

Que braseiro, que fomalha
 Nem um pé de plantação
 Por falta d'água perdi meu gado
 Morreu de sede meu alazão

Até mesmo a asa branca
 Bateu asas do sertão
 Então eu disse adeus Rosinha
 Guarda contigo meu coração

O bioma brasileiro retratado na canção é caracterizado principalmente por

- A** índices pluviométricos baixos.
- B** alta taxa de evapotranspiração.
- C** temperatura de clima temperado.
- D** vegetação predominantemente epífita.
- E** migração das aves no período reprodutivo.

QUESTÃO 103

A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes

As lâmpadas fluorescentes apresentam vantagens como maior eficiência luminosa, vida útil mais longa e redução do consumo de energia. Contudo, um dos constituintes dessas lâmpadas é o mercúrio, que apresenta sérias restrições ambientais em função de sua toxicidade. Dessa forma, as lâmpadas fluorescentes devem passar por um processo prévio de descontaminação antes do descarte ou reciclagem do material. O ideal é que nesse processo se tenha o menor impacto ambiental e, se possível, o mercúrio seja recuperado e empregado em novos produtos.

Considerando os impactos ambientais negativos, o processo menos indicado de descontaminação desse metal presente nas lâmpadas seria o(a)

- A** encapsulamento, no qual as lâmpadas são trituradas por via seca ou úmida, o material resultante é encapsulado em concreto e a disposição final do resíduo é armazenada em aterros.
- B** lixiviação ácida, com a dissolução dos resíduos sólidos das lâmpadas em ácido (HNO_3), seguida de filtração e neutralização da solução para recuperar os compostos de mercúrio.
- C** incineração, com a oxidação das lâmpadas junto com o lixo urbano em altas temperaturas, com redução do material sólido e lançamento dos gases e vapores para a atmosfera.
- D** processo térmico, no qual o resíduo é aquecido em sistema fechado para vaporizar o mercúrio e em seguida ocorre o resfriamento para condensar o vapor e obter o mercúrio elementar.
- E** separação por via química, na qual as lâmpadas são trituradas em sistema fechado, em seguida aditivos químicos são adicionados para precipitação e separação do mercúrio.

QUESTÃO 104

Sabe-se que a posição em que o Sol nasce ou se põe no horizonte muda de acordo com a estação do ano. Olhando-se em direção ao poente, por exemplo, para um observador no Hemisfério Sul, o Sol se põe mais à direita no inverno do que no verão.

O fenômeno descrito deve-se à combinação de dois fatores: a inclinação do eixo de rotação terrestre e a

- A** precessão do periélio terrestre.
- B** translação da Terra em torno do Sol.
- C** nutação do eixo de rotação da Terra.
- D** precessão do eixo de rotação da Terra.
- E** rotação da Terra em torno de seu próprio eixo.



QUESTÃO 105

Sabendo-se que as enzimas podem ter sua atividade regulada por diferentes condições de temperatura e pH, foi realizado um experimento para testar as condições ótimas para a atividade de uma determinada enzima. Os resultados estão apresentados no gráfico.

Descrição do gráfico:

- O gráfico apresenta, por meio de barras de diferentes tamanhos, a atividade da enzima em seis condições diferentes de temperatura e pH.
- Os três primeiros experimentos foram feitos em pH menor que 7 e apresentaram atividades enzimáticas crescentes quando a temperatura aumentou de 10 graus Celsius para 20 graus Celsius e, em seguida, para 30 graus Celsius.
- Os três últimos experimentos foram realizados em pH maior que 8 e também apresentaram atividades enzimáticas crescentes quando a temperatura aumentou de 10 graus Celsius para 20 graus Celsius e, em seguida, para 30 graus Celsius.
- Todavia, esses três últimos experimentos apresentaram, em relação aos três primeiros, atividades enzimáticas menores.

Em relação ao funcionamento da enzima, os resultados obtidos indicam que o(a)

- A** aumento do pH leva a uma atividade maior da enzima.
- B** temperatura baixa (10 graus Celsius) é o principal inibidor da enzima.
- C** ambiente básico reduz a quantidade de enzima necessária na reação.
- D** ambiente básico reduz a quantidade de substrato metabolizado pela enzima.
- E** temperatura ótima de funcionamento da enzima é 30 graus Celsius, independentemente do pH.

QUESTÃO 106

Descrição da história em quadrinhos do personagem Garfield:

- No 1º quadrinho, o gato Garfield dorme de barriga para cima ao ar livre, sob um forte sol, tendo uma marca de queimadura na sua barriga.
- No 2º quadrinho, ele acorda, ainda no mesmo local e posição, faz uma careta e reclama do incômodo da queimadura.
- No 3º quadrinho, Garfield, já em sua casa, reclama e caminha com dificuldade. Ele é observado por seu dono que está sentado numa poltrona.

A faixa espectral da radiação solar que contribui fortemente para o efeito mostrado na tirinha é caracterizada como

- A** visível.
- B** amarela.
- C** vermelha.
- D** ultravioleta.
- E** infravermelha.

QUESTÃO 107

Apesar da grande quantidade de campanhas com o objetivo de esclarecer sobre as formas de prevenção da infecção com o vírus HIV, anualmente um grande número de pessoas é diagnosticado como portador do vírus ou até mesmo da aids.

Diante do problema exposto, uma das formas de prevenção da infecção por esse vírus está associada ao hábito de não compartilhar

- A** vestuário, como camisetas.
- B** utensílios domésticos, como talheres.
- C** materiais perfurocortantes, como seringas.
- D** materiais de higiene pessoal, como toalhas.
- E** espaços comuns, como o ambiente de trabalho.

QUESTÃO 108

O taxol é um diterpeno da classe dos taxanos utilizado no tratamento do câncer de mama. Uma contraindicação desse medicamento é a depressão da medula óssea, pois essa substância atua como inibidor do crescimento das células desse tecido pela ativação da polimerização da tubulina, proteína que estabiliza os microtúbulos.

Qual é o evento celular responsável pela toxicidade desse quimioterápico?

- A** Interrupção da síntese de ATP nas mitocôndrias.
- B** Interrupção das reações enzimáticas nos lisossomos.
- C** Inibição da migração dos cromossomos durante a anáfase.
- D** Inibição da duplicação do DNA durante a fase S da interfase.
- E** Inibição da síntese proteica no retículo endoplasmático rugoso.

QUESTÃO 109

Um estudante construiu um densímetro, esquematizado na figura, utilizando um canudinho e massa de modelar. O instrumento foi calibrado com duas marcas de flutuação, utilizando água (marca A) e etanol (marca B) como referências.

Descrição do densímetro esquematizado na figura:

A figura apresenta um canudinho em posição vertical em que sua extremidade inferior está fechada por uma porção de massa de modelar em forma ovalada. Na metade do canudo, há uma linha marcando a posição A (calibração feita utilizando água) e, pouco acima, há uma linha marcando a posição B (calibração feita com etanol).

Em seguida, o densímetro foi usado para avaliar cinco amostras: vinagre, leite integral, gasolina (sem álcool anidro), soro fisiológico e álcool comercial (92,8 graus Gay-Lussac).

Que amostra apresentará marca de flutuação entre os limites A e B?

- A** Vinagre.
- B** Gasolina.
- C** Leite integral.
- D** Soro fisiológico.
- E** Álcool comercial.



QUESTÃO 110

A capacidade de uma bateria com acumuladores, tal como a usada no sistema elétrico de um automóvel, é especificada em ampère-hora. Uma bateria de 12 volts e 100 ampères-hora fornece 12 joules para cada coulomb de carga que flui através dela.

Se um gerador, de resistência interna desprezível, que fornece uma potência elétrica média igual a 600 watts, fosse conectado aos terminais da bateria descrita, quanto tempo ele levaria para recarregá-la completamente?

- A 0,5 hora
- B 2 horas
- C 12 horas
- D 50 horas
- E 100 horas

QUESTÃO 111

Alguns profissionais burlam a fiscalização quando adicionam quantidades controladas de solução aquosa de hidróxido de sódio a tambores de leite de validade vencida. Assim que o teor de acidez, em termos de ácido láctico, encontra-se na faixa permitida pela legislação, o leite adulterado passa a ser comercializado. A reação entre o hidróxido de sódio e o ácido láctico pode ser representada pela equação química:

Descrição da equação química:

Os reagentes $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ (aquoso) + NaOH (aquoso) formam os produtos $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COONa}$ (aquoso) + H_2O (líquido).

A consequência dessa adulteração é o(a)

- A aumento do pH do leite.
- B diluição significativa do leite.
- C precipitação do lactato de sódio.
- D diminuição da concentração de sais.
- E aumento da concentração dos íons H^+ .

QUESTÃO 112

As lâmpadas econômicas transformam 80 por cento da energia elétrica consumida em luz e dissipam os 20 por cento restantes em forma de calor. Já as incandescentes transformam 20 por cento da energia elétrica consumida em luz e dissipam o restante em forma de calor. Assim, quando duas dessas lâmpadas possuem luminosidades equivalentes, a econômica apresenta uma potência igual a um quarto da potência da incandescente.

Quando uma lâmpada incandescente de 60 watts é substituída por uma econômica de mesma luminosidade, deixa-se de transferir para o ambiente, a cada segundo, uma quantidade de calor, em joule, igual a

- A 3.
- B 12.
- C 15.
- D 45.
- E 48.

QUESTÃO 113

Os combustíveis de origem fóssil, como o petróleo e o gás natural, geram um sério problema ambiental, devido à liberação de dióxido de carbono durante o processo de combustão. O quadro apresenta as massas molares e as reações de combustão não balanceadas de diferentes combustíveis.

Descrição do quadro:

O quadro apresenta três colunas: na primeira coluna, os nomes dos combustíveis usados; na segunda coluna, a massa molar em gramas por mol do combustível considerado e, na terceira coluna, a reação de combustão não balanceada do respectivo combustível.

- Combustível: Metanol; massa molar: 16; reação de combustão: os reagentes CH_4 (gasoso) + O_2 (gasoso) formam os produtos CO_2 (gasoso) + H_2O (gasoso).
- Combustível: Acetileno; massa molar: 26; reação de combustão: os reagentes C_2H_2 (gasoso) + O_2 (gasoso) formam os produtos CO_2 (gasoso) + H_2O (gasoso).
- Combustível: Etano; massa molar: 30; reação de combustão: os reagentes C_2H_6 (gasoso) + O_2 (gasoso) formam os produtos CO_2 (gasoso) + H_2O (gasoso).
- Combustível: Propano; massa molar: 44; reação de combustão: os reagentes C_3H_8 (gasoso) + O_2 (gasoso) formam os produtos CO_2 (gasoso) + H_2O (gasoso).
- Combustível: Butano; massa molar: 58; reação de combustão: os reagentes C_4H_{10} (gasoso) + O_2 (gasoso) formam os produtos CO_2 (gasoso) + H_2O (gasoso).

Considerando a combustão completa de 58 gramas de cada um dos combustíveis listados no quadro, a substância que emite mais CO_2 é o

- A** etano.
- B** butano.
- C** metano.
- D** propano.
- E** acetileno.

QUESTÃO 114

O Protocolo de Montreal, que entrou em vigor em 1989, teve adesão de mais de 150 países. Para implantar esse acordo foi necessário desenvolver mudanças tecnológicas e em processos industriais. Parte importante na sua implantação foi o uso de etiquetas nos produtos que não usam mais clorofluorcarbono (CFC), mobilizando os consumidores para uma compra mais ecológica, ou seja, menos impactante.

Esse acordo foi sancionado para combater o aumento do(a)

- A** volume das chuvas ácidas.
- B** intensidade do efeito estufa.
- C** perda da camada de ozônio.
- D** fenômeno da inversão térmica.
- E** concentração de gás carbônico.

**QUESTÃO 115**

Os polímeros são materiais amplamente utilizados na sociedade moderna, alguns deles na fabricação de embalagens e filmes plásticos, por exemplo. Na figura estão relacionadas as estruturas de alguns monômeros usados na produção de polímeros de adição comuns.

Descrição da figura:

A figura apresenta as estruturas químicas de cinco monômeros.

- Estrutura da Acrilamida: CH_2 ligado por meio de ligação dupla a CH , ligado por meio de ligação simples a um carbono, ligado por meio de ligação dupla ao oxigênio e, por meio de ligação simples, ao grupo NH_2 .
- Estrutura do Cloreto de vinila (cloropropeno): CH ligado por meio de ligação dupla a um grupo CH_2 e, por meio de ligação simples, a um átomo de Cl .
- Estrutura do Estireno: anel benzênico ligado a um grupo CH que está ligado, por meio de ligação dupla, a um grupo CH_2 .
- Estrutura do Etileno (eteno): dois grupos CH_2 ligados entre si por meio de ligação dupla.
- Estrutura do Propileno (propeno): CH_3 ligado a um grupo CH , por meio de ligação simples que, por sua vez, liga-se a um grupo CH_2 por meio de ligação dupla.

Dentre os homopolímeros formados a partir dos monômeros da figura, aquele que apresenta solubilidade em água é

- A** polietileno.
- B** poliestireno.
- C** polipropileno.
- D** poliacrilamida.
- E** policloreto de vinila.

QUESTÃO 116

O quadro é um esquema da via de produção de biocombustível com base no cultivo de uma cianobactéria geneticamente modificada com a inserção do gene DGAT. Além da introdução desse gene, os pesquisadores interromperam as vias de síntese de outros compostos orgânicos, visando aumentar a eficiência na produção do biocombustível (triacilglicerol).

Descrição da imagem:

Esquema de vias metabólicas que se inicia na Fotossíntese (absorção de CO_2 e H_2O em presença de luz solar e liberação de O_2) e resulta na produção de Triose-fosfato. A partir da Triose-fosfato, são apresentadas três vias (uma delas com uma bifurcação):

- A primeira para a produção de Sacarose, que passa por UDP-glicose e é interrompida por SPS.
- A segunda para a produção de Glicogênio, que passa por Glicose-1-fosfato e é interrompida por AGPase.
- E a terceira, que se bifurca, para a produção de Poli-beta-hidroxibutarato que passa por Piruvato e deste por Acetil-CoA e é interrompida por PhaA ou para a produção de Triacilglicerol que parte de Acetil-CoA para Ácido graxo e deste para Diacilglicerol com a inserção do gene DGAT.

Considerando as vias descritas, uma fonte de matéria-prima primária desse biocombustível é o(a)

- A** ácido graxo, produzido a partir da sacarose.
- B** gás carbônico, adquirido via fotossíntese.
- C** sacarose, um dissacarídeo rico em energia.
- D** gene DGAT, introduzido por engenharia genética.
- E** glicogênio, reserva energética das cianobactérias.

QUESTÃO 117

O avanço científico e tecnológico da física nuclear permitiu conhecer, com maiores detalhes, o decaimento radioativo dos núcleos atômicos instáveis, desenvolvendo-se algumas aplicações para a radiação de grande penetração no corpo humano, utilizada, por exemplo, no tratamento do câncer.

A aplicação citada no texto se refere a qual tipo de radiação?

- A** Beta.
- B** Alfa.
- C** Gama.
- D** Raios X.
- E** Ultravioleta.

QUESTÃO 118

Os distúrbios por deficiência de iodo (DDI) são fenômenos naturais e permanentes amplamente distribuídos em várias regiões do mundo. Populações que vivem em áreas deficientes em iodo têm o risco de apresentar os distúrbios causados por essa deficiência, cujos impactos sobre os níveis de desenvolvimento humano, social e econômico são muito graves. No Brasil, vigora uma lei que obriga os produtores de sal de cozinha a incluírem em seu produto certa quantidade de iodeto de potássio.

Essa inclusão visa prevenir problemas em qual glândula humana?

- A** Hipófise.
- B** Tireoide.
- C** Pâncreas.
- D** Suprarrenal.
- E** Paratireoide.

QUESTÃO 119

Em algumas regiões brasileiras, é comum se encontrar um animal com odor característico, o zorrilho. Esse odor serve para a proteção desse animal, afastando seus predadores. Um dos feromônios responsáveis por esse odor é uma substância que apresenta isomeria *trans* e um grupo tiol ligado à sua cadeia.

A estrutura desse feromônio, que ajuda na proteção do zorrilho, é

Descrição geral das estruturas:

Todas as opções apresentam em comum estruturas com C dupla C no centro e elementos ligados a esses carbonos por meio de ligações simples inclinadas, superiores e inferiores.

- A** O carbono da esquerda tem um átomo de hidrogênio na parte superior e outro na inferior. O carbono da direita possui um grupo CH_3 na parte superior e um grupo CH_2SH na parte inferior.
- B** O carbono da esquerda possui um grupo CH_3 na parte superior e um átomo de hidrogênio na parte inferior. O carbono da direita possui um átomo de hidrogênio na parte superior e um grupo CH_2SH na parte inferior.
- C** O carbono da esquerda possui um átomo de hidrogênio na parte superior e um grupo CH_3 na parte inferior. O carbono da direita possui um átomo de hidrogênio na parte superior e um grupo CH_2SH na parte inferior.
- D** O carbono da esquerda tem um átomo de hidrogênio na parte superior e outro na inferior. O carbono da direita possui um grupo CH_3 na parte superior e um grupo SCH_3 na parte inferior.
- E** O carbono da esquerda possui um átomo de hidrogênio na parte superior e um grupo CH_3 na parte inferior. O carbono da direita possui um átomo de hidrogênio na parte superior e um grupo SCH_3 na parte inferior.



QUESTÃO 120

Uma lâmpada é conectada a duas pilhas de tensão nominal 1,5 volt, ligadas em série. Um voltímetro, utilizado para medir a diferença de potencial na lâmpada, fornece uma leitura de 2,78 volts e um amperímetro indica que a corrente no circuito é de 94,2 miliampères.

O valor da resistência interna das pilhas é mais próximo de

- A 0,021 ohm
- B 0,22 ohm
- C 0,26 ohm
- D 2,3 ohms
- E 29 ohms

QUESTÃO 121

O lobo-guará é um canídeo da América do Sul cujas características o tornam adaptado ao ambiente onde vive. Suas orelhas grandes possibilitam identificar com precisão a direção dos sons de uma presa. Ao analisar um felino pouco conhecido que habita regiões dos continentes asiático e africano, o caracal, é possível perceber várias semelhanças com o lobo-guará, entre elas, o tamanho de suas orelhas e sua capacidade de girá-las.

Do ponto de vista evolutivo, a semelhança entre as orelhas desses dois mamíferos pode ser explicada por

- A irradiação adaptativa.
- B uso constante das orelhas.
- C atuação da seleção natural.
- D mutações genéticas direcionadas.
- E transmissão de caracteres adquiridos.

QUESTÃO 122

O hidrocarboneto representado pela estrutura química a seguir pode ser isolado a partir das folhas ou das flores de determinadas plantas. Além disso, sua função é relacionada, entre outros fatores, a seu perfil de insaturações.

Descrição da fórmula de linhas:

A estrutura apresenta um ciclo contendo 6 átomos de carbono com uma ligação dupla entre os carbonos 1 e 2. Além disso, possui uma cadeia carbônica ligada ao carbono 3. Essa cadeia contém 7 átomos de carbono com uma ligação dupla entre o primeiro e o segundo carbonos, e uma ligação tripla entre o quinto e o sexto carbonos, contados a partir do ciclo.

Considerando esse perfil específico, quantas ligações pi a molécula contém?

- A 1
- B 2
- C 4
- D 6
- E 7

QUESTÃO 123

Uma bateria de lítio de um computador portátil, a qual necessita de uma corrente elétrica de 2 ampères para funcionar corretamente, apresenta as seguintes especificações:

- 11,1 volts.
- Corrente contínua.
- 4 400 miliampères-hora.
- 48,84 watts-hora.

Quando a bateria está completamente carregada, o tempo máximo, em minuto, que esse *notebook* pode ser usado antes que ela “descarregue” completamente é

- A 24,4.
- B 36,7.
- C 132.
- D 333.
- E 528.



QUESTÃO 124

Rudolf Diesel patenteou um motor a combustão interna de elevada eficiência, cujo ciclo está esquematizado no diagrama pressão em função do volume. O ciclo Diesel é composto por quatro etapas, duas das quais são transformações adiabáticas. O motor de Diesel é caracterizado pela compressão de ar apenas, com a injeção do combustível no final.

Descrição do diagrama:

- Diagrama da pressão (eixo vertical) em função do volume (eixo horizontal), com uma figura de vértices ABCD que formam um ciclo fechado (que parte de A para B, de B para C, de C para D e de D para A).
- No eixo vertical, há os pontos P1, P2 e P3 que estão em ordem crescente.
- No eixo horizontal, há os pontos V1, V2 e V3 que também estão em ordem crescente.
- No vértice A, há o par ordenado (V3, P1).
- No vértice B, há o par ordenado (V1, P3).
- No vértice C, há o par ordenado (V2, P3).
- No vértice D, há o par ordenado (V3, P2).

No ciclo Diesel, o calor é absorvido de

- A** A para B e C para D, pois em ambos ocorre realização de trabalho.
- B** A para B e B para C, pois em ambos ocorre elevação da temperatura.
- C** C para D, pois representa uma expansão adiabática e o sistema realiza trabalho.
- D** A para B, pois representa uma compressão adiabática em que ocorre elevação da temperatura.
- E** B para C, pois representa expansão isobárica em que o sistema realiza trabalho e a temperatura se eleva.

QUESTÃO 125

Uma mulher deu à luz o seu primeiro filho e, após o parto, os médicos testaram o sangue da criança para a determinação de seu grupo sanguíneo. O sangue da criança era do tipo O positivo. Imediatamente, a equipe médica aplicou na mãe uma solução contendo anticorpos anti-Rh, uma vez que ela tinha o tipo sanguíneo O negativo.

Qual é a função dessa solução de anticorpos?

- A** Modificar o fator Rh do próximo filho.
- B** Destruir as células sanguíneas do bebê.
- C** Formar uma memória imunológica na mãe.
- D** Neutralizar os anticorpos produzidos pela mãe.
- E** Promover a alteração do tipo sanguíneo materno.

QUESTÃO 126

No Brasil, os postos de combustíveis comercializavam uma gasolina com cerca de 22 por cento de álcool anidro. Na queima de 1 litro desse combustível são liberados cerca de 2 quilogramas de CO₂ na atmosfera. O plantio de árvores pode atenuar os efeitos dessa emissão de CO₂. A quantidade de carbono fixada por uma árvore corresponde a aproximadamente 50 por cento de sua biomassa seca, e para cada 12 gramas de carbono fixados, 44 gramas de CO₂ são retirados da atmosfera. No Brasil, o plantio de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) é bem difundido, sendo que após 11 anos essa árvore pode ter a massa de 106 quilogramas, dos quais 29 quilogramas são água.

Uma única árvore de *Eucalyptus grandis*, com as características descritas, é capaz de fixar a quantidade de CO₂ liberada na queima de um volume dessa gasolina mais próximo de

- A** 19 litros.
- B** 39 litros.
- C** 71 litros.
- D** 97 litros.
- E** 141 litros.

QUESTÃO 127

O aproveitamento da luz solar como fonte de energia renovável tem aumentado significativamente nos últimos anos. Uma das aplicações é o aquecimento de água (densidade da água é igual a 1 quilograma por litro) para uso residencial. Em um local, a intensidade da radiação solar efetivamente captada por um painel solar com área de 1 metro quadrado é de 0,03 quilowatt por metro quadrado. O valor do calor específico da água é igual 4,2 quilojoules por, abre parêntese, quilograma vezes grau Celsius, fecha parêntese.

Nessa situação, em quanto tempo é possível aquecer 1 litro de água de 20 graus Celsius até 70 graus Celsius?

- A** 490 segundos
- B** 2 800 segundos
- C** 6 300 segundos
- D** 7 000 segundos
- E** 9 800 segundos



QUESTÃO 128

Descrição da árvore filogenética:

A figura mostra uma árvore filogenética que representa uma hipótese evolutiva para a família Hominidae, com quatro bifurcações:

- A primeira bifurcação ocorreu entre 9 e 13 milhões de anos atrás e resultou no surgimento do orangotango.
- A segunda bifurcação ocorreu entre 8,5 e 12 milhões de anos atrás e resultou no surgimento dos gorilas.
- A terceira bifurcação ocorreu entre 5,5 e 7 milhões de anos atrás e resultou no surgimento do ser humano.
- A quarta bifurcação ocorreu entre 1 e 1,5 milhão de ano atrás e resultou no surgimento do chimpanzé e do bonobo.

Considerando a filogenia representada, a maior similaridade genética será encontrada entre os seres humanos e:

- A** Gorila e bonobo.
- B** Gorila e chimpanzé.
- C** Gorila e orangotango.
- D** Chimpanzé e bonobo.
- E** Bonobo e orangotango.

QUESTÃO 129

Os sapos passam por uma metamorfose completa. Os girinos apresentam cauda e brânquias externas, mas não têm pernas. Com o crescimento e desenvolvimento do girino, as brânquias desaparecem, as pernas surgem e a cauda encolhe. Posteriormente, a cauda desaparece por apoptose ou morte celular programada, regulada por genes, resultando num sapo adulto jovem.

A organela citoplasmática envolvida diretamente no desaparecimento da cauda é o

- A** ribossomo.
- B** lisossomo.
- C** peroxissomo.
- D** complexo golgiense.
- E** retículo endoplasmático.

QUESTÃO 130

Desidratação osmótica

A horticultura tem sido recomendada para a agricultura familiar, porém as perdas são grandes devido à escassez de processos compatíveis para conservar frutas e hortaliças. O processo, denominado desidratação osmótica, tem se mostrado uma alternativa importante nesse sentido, pois origina produtos com boas condições de armazenamento e qualidade semelhante à matéria-prima.

Esse processo para conservar os alimentos remove a água por

- A** aumento do ponto de ebulição do solvente.
- B** passagem do soluto através de uma membrana semipermeável.
- C** utilização de solutos voláteis, que facilitam a evaporação do solvente.
- D** aumento da volatilidade do solvente pela adição de solutos ao produto.
- E** pressão gerada pela diferença de concentração entre o produto e a solução.

QUESTÃO 131

A aquisição de um telescópio deve levar em consideração diversos fatores, entre os quais estão o aumento angular, a resolução ou poder de separação e a magnitude limite. O aumento angular informa quantas vezes mais próximo de nós percebemos o objeto observado e é calculado como sendo a razão entre as distâncias focais da objetiva (F_1) e da ocular (F_2). A resolução do telescópio (P) informa o menor ângulo que deve existir entre dois pontos observados para que seja possível distingui-los. A magnitude limite (M) indica o menor brilho que um telescópio pode captar. Os valores numéricos de P e M são calculados pelas expressões: P é igual a 12 dividido por D e M é igual a $7,1$ mais 5 vezes logaritmo de D na base 10, em que D é o valor numérico do diâmetro da objetiva do telescópio, expresso em centímetro.

Ao realizar a observação de um planeta distante e de baixa luminosidade, não se obteve uma imagem nítida. Para melhorar a qualidade dessa observação, os valores de D , F_1 e F_2 devem ser, respectivamente,

- A** aumentado, aumentado e diminuído.
- B** aumentado, diminuído e aumentado.
- C** aumentado, diminuído e diminuído.
- D** diminuído, aumentado e aumentado.
- E** diminuído, aumentado e diminuído.

QUESTÃO 132

As especificações de um chuveiro elétrico são: potência de 4 000 watts, consumo máximo mensal de 21,6 quilowatts-hora e vazão máxima de 3 litros por minuto. Em um mês, durante os banhos, esse chuveiro foi usado com vazão máxima, consumindo o valor máximo de energia especificado. O calor específico da água é de 4 200 joules por, abre parêntese, quilograma vezes graus Celsius, fecha parêntese e sua densidade é igual a 1 quilograma por litro.

A variação da temperatura da água usada nesses banhos foi mais próxima de

- A 16 graus Celsius.
- B 19 graus Celsius.
- C 37 graus Celsius.
- D 57 graus Celsius.
- E 60 graus Celsius.

QUESTÃO 133

Em um grupo de roedores, a presença de um gene dominante (representado pela letra “A” maiúscula, denominada “azão”) determina indivíduos com pelagem na cor amarela. Entretanto, em homozigose é letal, ou seja, provoca a morte dos indivíduos no útero. Já o alelo recessivo (representado pela letra “a” minúscula, denominada “azinho”) não é letal e determina a presença de pelos pretos.

Em uma ninhada de 12 roedores, oriunda do cruzamento de pais heterozigotos para a cor da pelagem, qual é a provável proporção fenotípica e genotípica dos filhotes?

- A 12 pretos, sendo todos azinho azinho.
- B 12 pretos, sendo 4 azão azão e 8 azão azinho.
- C 3 amarelos e 9 pretos, sendo 3 azão azão e 9 azinho azinho.
- D 4 pretos e 8 amarelos, sendo 4 azinho azinho e 8 azão azinho.
- E 3 pretos e 9 amarelos, sendo 3 azinho azinho, 6 azão azinho e 3 azão azão.

QUESTÃO 134

A absorção e o transporte de substâncias tóxicas em sistemas vivos dependem da facilidade com que estas se difundem através das membranas das células. Por apresentar propriedades químicas similares, testes laboratoriais empregam o octan-1-ol como modelo da atividade das membranas. A substância a ser testada é adicionada a uma mistura bifásica do octan-1-ol com água, que é agitada e, ao final, é medido o coeficiente de partição octan-1-ol:água (K_{oa}):

Descrição da fórmula:

O coeficiente de partição octan-1-ol:água (K_{oa}) é igual à concentração da substância na fase do octan-1-ol (C_{oct}), dividido pela concentração da substância na fase aquosa (C_a).

Foram avaliados cinco poluentes de sistemas aquáticos: benzeno, butano, éter dietílico, fluorobutano e metanol.

O poluente que apresentou K_{oa} tendendo a zero é o

- A éter dietílico.
- B fluorobutano.
- C benzeno.
- D metanol.
- E butano.

QUESTÃO 135

Atualmente, o medicamento de escolha para o tratamento da esquistossomose causada por todas as espécies do verme *Schistosoma* é o praziquantel (PQZ). Apesar de ser eficaz e seguro, seu uso em larga escala e tratamentos repetitivos em áreas endêmicas têm provocado a seleção de linhagens resistentes.

Qual é o mecanismo de seleção dos vermes resistentes citados?

- A Os vermes tornam-se resistentes ao entrarem em contato com o medicamento quando invadem muitos hospedeiros.
- B Os vermes resistentes absorvem o medicamento, passando-o para seus descendentes, que também se tornam resistentes.
- C Os vermes resistentes transmitem resistência ao medicamento quando entram em contato com outros vermes dentro do hospedeiro.
- D Os vermes resistentes tendem a sobreviver e produzir mais descendentes do que os vermes sobre os quais o medicamento faz efeito.
- E Os vermes resistentes ao medicamento tendem a eliminar os vermes que não são resistentes, fazendo com que apenas os mais fortes sobrevivam.

**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS****Questões de 136 a 180****QUESTÃO 136**

No próximo fim de semana, uma pessoa receberá visitas em sua casa, precisando, portanto, comprar refrigerante. Para isso, ela fez a pesquisa de preços em dois supermercados e montou esta tabela.

Descrição da tabela: A tabela apresenta três colunas e cinco linhas, em que estão dispostos os dados que se seguem:

Volume da garrafa PET: 0,5 litro. Preço no supermercado A: 2,10 reais. Preço no supermercado B: 2,00 reais.

Volume da garrafa PET: 1,5 litro. Preço no supermercado A: 2,70 reais. Preço no supermercado B: 3,00 reais.

Volume da garrafa PET: 2,0 litros. Preço no supermercado A: 4,20 reais. Preço no supermercado B: 3,20 reais.

Volume da garrafa PET: 2,5 litros. Preço no supermercado A: 6,00 reais. Preço no supermercado B: 4,70 reais.

Volume da garrafa PET: 3,0 litros. Preço no supermercado A: 6,90 reais. Preço no supermercado B: 5,00 reais.

Ela pretende comprar apenas garrafas que tenham a mesma capacidade.

Independentemente de em qual supermercado essa pessoa fará a compra, a fim de ter o menor custo, ela deverá adquirir garrafas com que capacidade?

- A** 500 mililitros
- B** 1,5 litro
- C** 2,0 litros
- D** 2,5 litros
- E** 3,0 litros

QUESTÃO 137

Em uma embalagem de farinha encontra-se a receita de um bolo, sendo parte dela reproduzida a seguir:

Descrição da imagem: Imagem de um cartaz com o título INGREDIENTES e duas linhas com os textos:

Primeira linha: 640 gramas de farinha, abre parêntese, equivalente a 4 xícaras, fecha parêntese;

Segunda linha: 16 gramas de fermento biológico, abre parêntese, equivalente a 2 colheres medidas, fecha parêntese.

Possuindo apenas a colher medida indicada na receita, uma dona de casa teve que fazer algumas conversões para poder medir com precisão a farinha. Considere que a farinha e o fermento possuem densidades iguais.

Cada xícara indicada na receita é equivalente a quantas colheres medidas?

- A** 10
- B** 20
- C** 40
- D** 80
- E** 320

QUESTÃO 138

Numa tarefa escolar, um aluno precisava fazer a planta baixa de sua casa em uma escala de 1 para 40. Ele verificou que a base da casa era retangular, tendo 12 metros de comprimento e 8 metros de largura. O aluno foi a uma papelaria e lá observou que havia cinco tipos de folhas de papel, todas com diferentes dimensões. O quadro contém os cinco tipos de folhas, com seus comprimentos e larguras fornecidos em centímetro.

Descrição do quadro: O quadro apresenta três colunas e cinco linhas, em que estão dispostos os dados a seguir:

Tipo I: comprimento: 16; largura: 12.

Tipo II: comprimento: 30; largura: 20.

Tipo III: comprimento: 32; largura: 22.

Tipo IV: comprimento: 34; largura: 24.

Tipo V: comprimento: 48; largura: 32.

O aluno analisou os cinco tipos de folha e comprou a que possuía as dimensões mínimas necessárias para que ele fizesse a planta de sua casa na escala desejada, deixando exatamente 2 centímetros de margem em cada um dos quatro lados da folha.

A folha escolhida pelo aluno foi a de tipo

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

QUESTÃO 139

Em alguns países anglo-saxões, a unidade de volume utilizada para indicar o conteúdo de alguns recipientes é a onça fluida britânica. O volume de uma onça fluida britânica corresponde a 28,4130625 mililitros.

A título de simplificação, considere uma onça fluida britânica correspondendo a 28 mililitros.

Nessas condições, o volume de um recipiente com capacidade de 400 onças fluidas britânicas, em centímetro cúbico, é igual a

- A 11 200.
- B 1 120.
- C 112.
- D 11,2.
- E 1,12.

QUESTÃO 140

Uma aluna estuda numa turma de 40 alunos. Em um dia, essa turma foi dividida em três salas, A, B e C, de acordo com a capacidade das salas. Na sala A ficaram 10 alunos, na B, outros 12 alunos e na C, 18 alunos. Será feito um sorteio no qual, primeiro, será sorteada uma sala e, posteriormente, será sorteado um aluno dessa sala.

Qual é a probabilidade de aquela aluna específica ser sorteada, sabendo que ela está na sala C?

- A Um terço
- B Um dezoito avos
- C Um quarenta avos
- D Um cinquenta e quatro avos
- E Sete dezoito avos

QUESTÃO 141

Os computadores operam com dados em formato binário (com dois valores possíveis apenas para cada dígito), utilizando potências de 2 para representar quantidades. Assim, tem-se, por exemplo: 1 quilobyte é igual a 2 elevado ao expoente 10 bytes, 1 megabyte é igual a 2 elevado ao expoente 10 quilobytes e 1 gigabyte é igual a 2 elevado ao expoente 10 megabytes, sendo que 2 elevado ao expoente 10 é igual a 1 024. Nesse caso, tem-se que kB significa *quilobyte*, MB significa *megabyte* e GB significa *gigabyte*. Entretanto, a maioria dos fabricantes de discos rígidos, *pendrives* ou similares adotam preferencialmente o significado usual desses prefixos, em base 10. Assim, nos produtos desses fabricantes, 1 gigabyte é igual a 10 elevado ao expoente 3 megabytes igual a 10 elevado ao expoente 6 quilobytes igual a 10 elevado ao expoente 9 bytes. Como a maioria dos programas de computadores utilizam as unidades baseadas em potências de 2, um disco informado pelo fabricante como sendo de 80 GB aparecerá aos usuários como possuindo, aproximadamente, 75 GB.

Um disco rígido está sendo vendido como possuindo 500 *gigabytes*, considerando unidades em potências de 10.

Qual dos valores está mais próximo do valor informado por um programa que utilize medidas baseadas em potências de 2?

- A 468 gigabytes
- B 476 gigabytes
- C 488 gigabytes
- D 500 gigabytes
- E 533 gigabytes



QUESTÃO 142

Ao abrir um negócio, um microempresário descreveu suas vendas, em milhares de reais (unidade monetária brasileira), durante os dois primeiros anos. No primeiro ano, suas vendas cresceram de modo linear. Posteriormente, ele decidiu investir em propaganda, o que fez suas vendas crescerem de modo exponencial.

Qual é o gráfico que melhor descreve as vendas em função do tempo?

- A** **Descrição do gráfico:** Gráfico cartesiano. No eixo horizontal encontra-se o tempo (ano) de 0 a 2 anos, com intervalo de 0,2 em 0,2. No eixo vertical encontram-se as vendas (real) de 0 a 45, com intervalo de 5 em 5. O gráfico apresenta uma curva exponencial crescente, partindo de um ponto próximo de (0 ; 0) e terminando no ponto (2 ; 45).
- B** **Descrição do gráfico:** Gráfico cartesiano. No eixo horizontal encontra-se o tempo (ano) de 0 a 2 anos, com intervalo de 0,2 em 0,2. No eixo vertical encontram-se as vendas (real) de 0 a 45, com intervalo de 5 em 5. O gráfico representa uma curva exponencial decrescente, partindo de um ponto próximo a (0 ; 0) e terminando aproximadamente no ponto (2 ; 41).
- C** **Descrição do gráfico:** Gráfico cartesiano. No eixo horizontal encontra-se o tempo (ano) de 0 a 2 anos, com intervalo de 0,2 em 0,2. No eixo vertical encontram-se as vendas (real) de 0 a 45, com intervalo de 5 em 5. O gráfico representa uma reta com declividade positiva, partindo de um ponto próximo a (0 ; 0) e terminando aproximadamente no ponto (2 ; 41).
- D** **Descrição do gráfico:** Gráfico cartesiano. No eixo horizontal encontra-se o tempo (ano) de 0 a 2 anos, com intervalo de 0,2 em 0,2. No eixo vertical encontram-se as vendas (real) de 0 a 45, com intervalo de 5 em 5. O gráfico representa um segmento de reta com declividade positiva, partindo do ponto (0 ; 0), indo até aproximadamente ao ponto (1 ; 7) e uma curva exponencial crescente, partindo aproximadamente do ponto (1 ; 7) e terminando aproximadamente no ponto (2 ; 45).
- E** **Descrição do gráfico:** Gráfico cartesiano. No eixo horizontal encontra-se o tempo (ano) de 0 a 2 anos, com intervalo de 0,2 em 0,2. No eixo vertical encontram-se as vendas (real) de 0 a 45, com intervalo de 5 em 5. O gráfico representa um segmento de reta com declividade positiva, partindo aproximadamente do ponto (0 ; 0), indo até aproximadamente ao ponto (0,7 ; 20) e uma curva exponencial decrescente, partindo aproximadamente do ponto (0,7 ; 20) e terminando aproximadamente no ponto (2 ; 41).

QUESTÃO 143

Um motorista de um carro *flex* (bicombustível) calcula que, abastecido com 45 litros de gasolina ou com 60 litros de etanol, o carro percorre a mesma distância.

Chamando de x o valor do litro de gasolina e de y o valor do litro de etanol, a situação em que abastecer com gasolina é economicamente mais vantajosa do que abastecer com etanol é expressa por

- A X no numerador sobre Y no denominador é igual a quatro terços
- B X no numerador sobre Y no denominador é igual a três quartos
- C X no numerador sobre Y no denominador maior que quatro terços
- D X no numerador sobre Y no denominador maior que três quartos
- E X no numerador sobre Y no denominador menor que quatro terços

QUESTÃO 144

GH é a sigla que denomina o hormônio do crescimento (do inglês *growth hormone*), indispensável para retardar o processo de envelhecimento. À medida que envelhecemos, a liberação desse hormônio na corrente sanguínea vai diminuindo. Estudos têm demonstrado, porém, que alguns métodos de treinamento aumentam a produção de GH. Em uma pesquisa, dez homens foram submetidos a sessões de 30 minutos de corrida, em uma esteira, em diferentes intensidades: muito leve, leve, moderada e máxima. As dosagens de GH, medidas por coletas de sangue feitas antes e logo após as sessões, e também 1 hora e 2 horas após o término, são fornecidas no gráfico.

Descrição do gráfico: Gráfico de linhas. O eixo horizontal representa o tempo, sendo eles: antes; logo após; 1 hora após e 2 horas após. O eixo vertical representa as dosagens de GH (Micrograma por litro), de 0 a 16, com intervalos de 2 em 2.

Cada linha do gráfico representa uma intensidade, sendo:

Muito leve: antes: entre 0 e 1; logo após: acima de 2; 1 hora após: 2 ; 2 horas após: próximo de 2.

Leve: antes: entre 0 e 1; logo após: próximo de 6; 1 hora após: próximo de 4 ; 2 horas após: próximo de 2.

Moderada: antes: entre 0 e 1; logo após: entre 8 e 10 ; 1 hora após: próximo de 4 ; 2 horas após: próximo de 2.

Máxima: antes: entre 0 e 1; logo após: próximo de 14 ; 1 hora após: entre 4 e 6 ; 2 horas após: próximo de 2.

Em qual(is) medição(ões) a liberação de GH na corrente sanguínea em uma sessão de intensidade máxima foi maior que a liberação de GH ocorrida nas demais intensidades?

- A Apenas na medição feita logo após a sessão de treinamento.
- B Apenas na medição feita 1 hora após a sessão de treinamento.
- C Apenas na medição feita 2 horas após a sessão de treinamento.
- D Nas medições feitas logo após e 1 hora após a sessão de treinamento.
- E Nas medições feitas logo após, 1 hora após e 2 horas após a sessão de treinamento.



QUESTÃO 145

Chegando ao destino de uma mesma viagem, os turistas X e Y alugarão, cada um deles, um carro. Fizeram, previamente, cotações com as mesmas três locadoras de automóveis da região. Os valores dos aluguéis estão representados pelas expressões dadas no quadro, sendo K o número de quilômetros percorridos, e N o número de diárias pagas pelo aluguel.

Descrição do quadro: O quadro apresenta duas colunas e três linhas, em que estão dispostos os dados a seguir:

Empresa I. Valor cobrado, em real, pelo aluguel do carro: $100N$ mais $0,8K$.

Empresa II. Valor cobrado, em real, pelo aluguel do carro: $70N$ mais $1,2K$.

Empresa III. Valor cobrado, em real, pelo aluguel do carro: $120N$ mais $0,6K$.

O turista X alugará um carro em uma mesma locadora por três dias e percorrerá 250 quilômetros. Já a pessoa Y usará o carro por apenas um dia e percorrerá 120 quilômetros.

Com o intuito de economizarem com as locações dos carros, e mediante as informações, os turistas X e Y alugarão os carros, respectivamente, nas empresas

- A I e II.
- B I e III.
- C II e III.
- D II e I.
- E III e I.

QUESTÃO 146

O governo decidiu reduzir de 25 por cento para 20 por cento o teor de álcool anidro misturado à gasolina vendida nos postos do país. Considere que a média de desempenho, ou seja, a quantidade de quilômetros que um carro anda com 1 litro de combustível, é diretamente proporcional à porcentagem de gasolina presente no combustível, e que a média de desempenho de um carro antes da decisão do governo era de 13,5 quilômetros por litro.

Nas condições do texto, qual será a estimativa da média de desempenho após a redução de álcool anidro no combustível?

- A 10,80 quilômetros por litro
- B 12,65 quilômetros por litro
- C 12,82 quilômetros por litro
- D 14,15 quilômetros por litro
- E 14,40 quilômetros por litro

QUESTÃO 147

Numa turma de inclusão de jovens e adultos na educação formal profissional (Proeja), a média aritmética das idades dos seus dez alunos é de 32 anos. Em determinado dia, o aluno mais velho da turma faltou e, com isso, a média aritmética das idades dos nove alunos presentes foi de 30 anos.

Qual é a idade do aluno que faltou naquela turma?

- A 18
- B 20
- C 31
- D 50
- E 62

QUESTÃO 148

Cinco regiões de um país estão buscando recursos no Governo Federal para diminuir a taxa de desemprego de sua população. Para decidir qual região receberia o recurso, foram colhidas as taxas de desemprego, em porcentagem, dos últimos três anos. Os dados estão apresentados na tabela.

Descrição da tabela: Tabela com o título “Taxa de desemprego em porcentagem”, composta por cinco colunas e três linhas, em que estão dispostos os seguintes dados:

Ano I: Região A: 12,1. Região B: 12,5. Região C: 11,9. Região D: 11,6. Região E: 8,2.

Ano II: Região A: 11,7. Região B: 10,5. Região C: 12,7. Região D: 9,5. Região E: 12,6.

Ano III: Região A: 12,0. Região B: 11,6. Região C: 10,9. Região D: 12,8. Região E: 12,7.

Ficou decidido que a região contemplada com a maior parte do recurso seria aquela com a maior mediana das taxas de desemprego dos últimos três anos.

A região que deve receber a maior parte do recurso é a

- A A.
- B B.
- C C.
- D D.
- E E.

QUESTÃO 149

Uma empresa de entregas presta serviços para outras empresas que fabricam e vendem produtos. Os fabricantes dos produtos podem contratar um entre dois planos oferecidos pela empresa que faz as entregas. No plano A, cobra-se uma taxa fixa mensal no valor de R\$ 500,00, além de uma tarifa de R\$ 4,00 por cada quilograma enviado (para qualquer destino dentro da área de cobertura). No plano B, cobra-se uma taxa fixa mensal no valor de R\$ 200,00, porém a tarifa por cada quilograma enviado sobe para R\$ 6,00. Certo fabricante havia decidido contratar o plano A por um período de 6 meses. Contudo, ao perceber que ele precisará enviar apenas 650 quilogramas de mercadoria durante todo o período, ele resolveu contratar o plano B.

Qual alternativa avalia corretamente a decisão final do fabricante de contratar o plano B?

- A** A decisão foi boa para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 500,00 a menos do que o plano A custaria.
- B** A decisão foi boa para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 1 500,00 a menos do que o plano A custaria.
- C** A decisão foi ruim para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 1 000,00 a mais do que o plano A custaria.
- D** A decisão foi ruim para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 1 300,00 a mais do que o plano A custaria.
- E** A decisão foi ruim para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 6 000,00 a mais do que o plano A custaria.

QUESTÃO 150

Duas amigas irão fazer um curso no exterior durante 60 dias e usarão a mesma marca de xampu. Uma delas gasta um frasco desse xampu em 10 dias enquanto que a outra leva 20 dias para gastar um frasco com o mesmo volume. Elas combinam de usar, conjuntamente, cada frasco de xampu que levarem.

O número mínimo de frascos de xampu que deverão levar nessa viagem é

- A** 2.
- B** 4.
- C** 6.
- D** 8.
- E** 9.

QUESTÃO 151

No centro de uma praça será construída uma estátua que ocupará um terreno quadrado com área de 9 metros quadrados. O executor da obra percebeu que a escala do desenho na planta baixa do projeto é de 1 para 25.

Na planta baixa, a área da figura que representa esse terreno, em centímetro quadrado, é

- A** 144.
- B** 225.
- C** 3 600.
- D** 7 500.
- E** 32 400.

QUESTÃO 152

Uma indústria tem um setor totalmente automatizado. São quatro máquinas iguais, que trabalham simultânea e ininterruptamente durante uma jornada de 6 horas. Após esse período, as máquinas são desligadas por 30 minutos para manutenção. Se alguma máquina precisar de mais manutenção, ficará parada até a próxima manutenção.

Certo dia, era necessário que as quatro máquinas produzissem um total de 9 000 itens. O trabalho começou a ser feito às 8 horas. Durante uma jornada de 6 horas, produziram 6 000 itens, mas na manutenção observou-se que uma máquina precisava ficar parada. Quando o serviço foi finalizado, as três máquinas que continuaram operando passaram por uma nova manutenção, chamada manutenção de esgotamento.

Em que horário começou a manutenção de esgotamento?

- A** 16 horas 45 minutos
- B** 18 horas 30 minutos
- C** 19 horas 50 minutos
- D** 21 horas 15 minutos
- E** 22 horas 30 minutos



QUESTÃO 153

O gráfico mostra a expansão da base de assinantes de telefonia celular no Brasil, em milhões de unidades, no período de 2006 a 2011.

Descrição do gráfico: Gráfico de colunas. O eixo horizontal representa os anos de 2006 a 2011 e o eixo vertical representa os valores de 0 a 250, com intervalo de 50 em 50, com os dados:

2006: 99,92.
2007: 120,98.
2008: 150,64.
2009: 173,96.
2010: 202,94.
2011: 224,02.

De acordo com o gráfico, a taxa de crescimento do número de aparelhos celulares no Brasil, de 2007 para 2011, foi de

- A 8,53 por cento.
- B 85,17 por cento.
- C 103,04 por cento.
- D 185,17 por cento.
- E 345,00 por cento.

QUESTÃO 154

O estado de qualquer substância gasosa é determinado pela medida de três grandezas: o volume (V), a pressão (P) e a temperatura (T) dessa substância. Para os chamados gases "ideais", o valor do quociente $\frac{PV}{T}$ no numerador pressão vezes volume no denominador temperatura é sempre constante. Considere um reservatório que está cheio de um gás ideal. Sem vazar o gás, realiza-se uma compressão do reservatório, reduzindo seu volume à metade. Ao mesmo tempo, uma fonte de calor faz a temperatura do gás ser quadruplicada. Considere P_0 e P_1 respectivamente, os valores da pressão do gás no reservatório, antes e depois do procedimento descrito.

A relação entre pressão antes e pressão depois é

- A pressão depois é igual a pressão antes dividido por 8
- B pressão depois é igual a pressão antes dividido por 2
- C Pressão depois é igual a pressão antes
- D pressão depois é igual a 2 vezes pressão antes
- E pressão depois é igual a 8 vezes pressão antes

QUESTÃO 155

Uma repartição pública possui um sistema que armazena em seu banco de dados todos os ofícios, memorandos e cartas enviados ao longo dos anos. Para organizar todo esse material e facilitar a localização no sistema, o computador utilizado pela repartição gera um código para cada documento, de forma que os oito primeiros dígitos indicam a data em que o documento foi emitido (DDMMAAAA), os dois dígitos seguintes indicam o tipo de documento (ofício: 01, memorando: 02 e carta: 03) e os três últimos dígitos indicam a ordem do documento. Por exemplo, o código 0703201201003 indica um ofício emitido no dia 7 de março de 2012, cuja ordem é 003. No dia 27 de janeiro de 2001, essa repartição pública emitiu o memorando de ordem 012 e o enviou aos seus funcionários.

O código gerado para esse memorando foi

- A 0122701200102.
- B 0201227012001.
- C 0227012001012.
- D 2701200101202.
- E 2701200102012.

QUESTÃO 156

A baixa procura por carne bovina e o aumento de oferta de animais para abate fizeram com que o preço da arroba do boi apresentasse queda para o consumidor. No ano de 2012, o preço da arroba do boi caiu de R\$ 100,00 para R\$ 93,00.

Com o mesmo valor destinado à aquisição de carne, em termos de perda ou ganho, o consumidor

- A ganhou 6,5 por cento em poder aquisitivo de carne.
- B ganhou 7 por cento em poder aquisitivo de carne.
- C ganhou 7,5 por cento em poder aquisitivo de carne.
- D perdeu 7 por cento em poder aquisitivo de carne.
- E perdeu 7,5 por cento em poder aquisitivo de carne.



QUESTÃO 157

Uma pessoa encheu o cartão de memória de sua câmera duas vezes, somente com vídeos e fotos. Na primeira vez, conseguiu armazenar 10 minutos de vídeo e 190 fotos. Já na segunda, foi possível realizar 15 minutos de vídeo e tirar 150 fotos. Todos os vídeos possuem a mesma qualidade de imagem entre si, assim como todas as fotos. Agora, essa pessoa deseja armazenar nesse cartão de memória exclusivamente fotos, com a mesma qualidade das anteriores.

O número máximo de fotos que ela poderá armazenar é

- A** 200.
- B** 209.
- C** 270.
- D** 340.
- E** 475.

QUESTÃO 158

As empresas que possuem Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC), em geral, informam ao cliente que utiliza o serviço um número de protocolo de atendimento. Esse número resguarda o cliente para eventuais reclamações e é gerado, consecutivamente, de acordo com os atendimentos executados. Ao término do mês de janeiro de 2012, uma empresa registrou como último número de protocolo do SAC o 390 978 467. Do início do mês de fevereiro até o fim do mês de dezembro de 2012, foram abertos 22 580 novos números de protocolos.

O algarismo que aparece na posição da dezena de milhar do último número de protocolo de atendimento registrado em 2012 pela empresa é

- A** 0.
- B** 2.
- C** 4.
- D** 6.
- E** 8.

QUESTÃO 159

Nas informações veiculadas nos órgãos de comunicação quando da ocorrência de um terremoto, faz-se referência à magnitude (M), que se refere a quantos graus o fenômeno atingiu na escala Richter. Essa medida quantifica a energia liberada no epicentro do terremoto, e em seu cálculo utilizam-se como parâmetros as medidas da amplitude sísmica (A), em micrômetro, e da frequência (f), em hertz. Esses parâmetros são medidos por aparelhos especiais chamados sismógrafos, e relacionam-se segundo a função M igual a logaritmo na base 10 de, abre parêntese, A vezes f , fecha parêntese, mais 3,3. Pela magnitude do terremoto na escala Richter, pode-se estimar seus efeitos de acordo com o quadro, onde não estão considerados terremotos de magnitudes superiores a 7,9.

Descrição do quadro: O quadro apresenta duas colunas e cinco linhas, nas quais estão dispostas as informações a seguir:

Magnitude (Grau): M é menor ou igual a 3,5. Efeitos do terremoto segundo a escala Richter: Registrado (pelos aparelhos), mas não perceptível pelas pessoas.

Magnitude (Grau): M é maior que 3,5 e menor ou igual a 5,4. Efeitos do terremoto segundo a escala Richter: Percebido, com pequenos tremores notados pelas pessoas.

Magnitude (Grau): M é maior que 5,4 e menor ou igual a 6,0. Efeitos do terremoto segundo a escala Richter: Destrutivo, com consequências significativas em edificações pouco estruturadas.

Magnitude (Grau): M é maior que 6,0 e menor ou igual a 6,9. Efeitos do terremoto segundo a escala Richter: Destrutivo, com consequências significativas para todo tipo de edificação.

Magnitude (Grau): M é maior que 6,9 e menor ou igual a 7,9. Efeitos do terremoto segundo a escala Richter: Destrutivo, retiram os edifícios de suas fundações, causam fendas no solo e danificam as tubulações contidas no subsolo.

Um terremoto teve sua amplitude e frequências medidas e obteve-se $A = 1\ 000$ micrômetros e $f = 0,2$ hertz.

Use $-0,7$ como aproximação para logaritmo na base 10 de 0,2.

Considerando o quadro apresentado, e analisando o resultado da expressão que fornece a magnitude desse terremoto, conclui-se que ele foi

- A** registrado, mas não percebido pelas pessoas.
- B** percebido, com pequenos tremores notados pelas pessoas.
- C** destrutivo, com consequências significativas em edificações pouco estruturadas.
- D** destrutivo, com consequências significativas para todo tipo de edificação.
- E** destrutivo, com consequências nas fundações dos edifícios, fendas no solo e tubulações no subsolo.



QUESTÃO 160

Em certa loja de roupas, o lucro na venda de uma camiseta é de 25 por cento do preço de custo da camiseta pago pela loja. Já o lucro na venda de uma bermuda é de 30 por cento do preço de custo da bermuda, e na venda de uma calça o lucro é de 20 por cento sobre o preço de custo da calça. Um cliente comprou nessa loja duas camisetas, cujo preço de custo foi R\$ 40,00 cada uma, uma bermuda que teve preço de custo de R\$ 60,00 e duas calças, ambas com mesmo preço de custo. Sabe-se que, com essa compra, o cliente proporcionou um lucro de R\$ 78,00 para a loja.

Considerando essas informações, qual foi o preço de custo, em real, pago por uma calça?

- A 90
- B 100
- C 125
- D 195
- E 200

QUESTÃO 161

Um marceneiro recebeu a encomenda de uma passarela de 14,935 metros sobre um pequeno lago. A obra será executada com tábuas de 10 centímetros de largura, que já estão com o comprimento necessário para instalação, deixando-se um espaçamento de 15 milímetros entre tábuas consecutivas, de acordo com a planta do projeto.

Desconsiderando-se eventuais perdas com cortes durante a execução do projeto, quantas tábuas, no mínimo, o marceneiro necessitará para a execução da encomenda?

- A 60
- B 100
- C 130
- D 150
- E 598

QUESTÃO 162

Estimativas do IBGE para a safra nacional de cereais, leguminosas e oleaginosas, em 2012, apontavam uma participação por região conforme indicado no gráfico.

Descrição do gráfico: Gráfico de setores com as seguintes informações:

Centro-Oeste: 38,3 por cento.

Sul: 37,2 por cento.

Sudeste: 11,4 por cento.

Nordeste: 10,4 por cento.

Norte: 2,7 por cento.

As estimativas indicavam que as duas regiões maiores produtoras produziriam, juntas, um total de 119,9 milhões de toneladas dessas culturas, em 2012.

De acordo com esses dados, qual seria o valor mais próximo da produção, em milhão de tonelada, de cereais, leguminosas e oleaginosas, em 2012, na Região Sudeste do país?

- A 10,3
- B 11,4
- C 13,6
- D 16,5
- E 18,1

QUESTÃO 163

Uma escola organizou uma corrida de revezamento 4 por 400 metros, que consiste em uma prova esportiva na qual os atletas correm 400 metros cada um deles, segurando um bastão, repassando-o de um atleta para outro da mesma equipe, realizando três trocas ao longo do percurso, até o quarto atleta, que cruzará a linha de chegada com o bastão. A equipe ganhadora realizou a prova em um tempo total de 325 segundos.

O segundo corredor da equipe ganhadora correu seus 400 metros 15 segundos mais rápido do que o primeiro; já o terceiro realizou seus 400 metros 5 segundos mais rápido que o segundo corredor, e o último realizou seu percurso em três quartos do tempo realizado pelo primeiro.

Qual foi o tempo, em segundo, em que o último atleta da equipe ganhadora realizou seu percurso de 400 metros?

- A 58
- B 61
- C 69
- D 72
- E 96

QUESTÃO 164

Uma fábrica de papel higiênico produz embalagens com quatro rolos de 30 metros cada, cujo preço para o consumidor é R\$ 3,60. Uma nova embalagem com dez rolos de 50 metros cada, de mesma largura, será lançada no mercado. O preço do produto na nova embalagem deve ser equivalente ao já produzido, mas, para incentivar as vendas, inicialmente o preço de venda terá um desconto de 10 por cento.

Para que isso aconteça, o preço de venda da nova embalagem, em real, deve ser

- A 8,10.
- B 9,00.
- C 9,90.
- D 13,50.
- E 15,00.

QUESTÃO 165

O hábito cristalino é um termo utilizado por mineralogistas para descrever a aparência típica de um cristal em termos de tamanho e forma. A granada é um mineral cujo hábito cristalino é um poliedro com 30 arestas e 20 vértices. Um mineralogista construiu um modelo ilustrativo de um cristal de granada pela junção dos polígonos correspondentes às faces.

Supondo que o poliedro ilustrativo de um cristal de granada é convexo, então a quantidade de faces utilizadas na montagem do modelo ilustrativo desse cristal é igual a

- A 10.
- B 12.
- C 25.
- D 42.
- E 50.

QUESTÃO 166

Um sistema de depreciação linear, estabelecendo que após 10 anos o valor monetário de um bem será zero, é usado nas declarações de imposto de renda de alguns países. O gráfico ilustra essa situação.

Descrição do gráfico: O eixo horizontal representa o tempo (ano), com os pontos 0 e 10, e o eixo vertical representa o valor monetário (dólar). O gráfico é formado por um segmento de reta descendente, partindo de um determinado ponto acima de 0, no eixo vertical, para o ponto (10; 0).

Uma pessoa adquiriu dois bens, A e B, pagando 1 200 e 900 dólares, respectivamente.

Considerando as informações dadas, após 8 anos, qual será a diferença entre os valores monetários, em dólar, desses bens?

- A 30
- B 60
- C 75
- D 240
- E 300

QUESTÃO 167

Um programa de televisão criou um perfil em uma rede social, e a ideia era que esse perfil fosse sorteado para um dos seguidores, quando esses fossem em número de um milhão. Agora que essa quantidade de seguidores foi atingida, os organizadores perceberam que apenas 80 por cento deles são realmente fãs do programa. Por conta disso, resolveram que todos os seguidores farão um teste, com perguntas objetivas referentes ao programa, e só poderão participar do sorteio aqueles que forem aprovados. Estatísticas revelam que, num teste dessa natureza, a taxa de aprovação é de 90 por cento dos fãs e de 15 por cento dos que não são fãs.

De acordo com essas informações, a razão entre a probabilidade de que um fã seja sorteado e a probabilidade de que o sorteado seja alguém que não é fã do programa é igual a

- A 1.
- B 4.
- C 6.
- D 24.
- E 96.



QUESTÃO 168

Uma televisão pode ser posicionada de modo que se consiga enxergar os detalhes de uma imagem em alta definição. Considere que a distância ideal, com conforto visual, para se assistir à televisão de 32 polegadas é de 1,8 metro. Suponha que haja uma relação de proporcionalidade direta entre o tamanho da tela (medido em polegada) e a distância ideal. Considere que um espectador dispõe de uma televisão de 60 polegadas e que ele deseja se posicionar em frente a ela, com conforto visual.

A distância da televisão, em metro, em que o espectador deve se posicionar para que tenha conforto visual é mais próxima de

- A 0,33.
- B 0,96.
- C 1,57.
- D 3,37.
- E 3,60.

QUESTÃO 169

No primeiro ano do ensino médio de uma escola, é hábito os alunos dançarem quadrilha na festa junina. Neste ano, há 12 meninas e 13 meninos na turma, e para a quadrilha foram formados 12 pares distintos, compostos por uma menina e um menino. Considere que as meninas sejam os elementos que compõem o conjunto A e os meninos, o conjunto B , de modo que os pares formados representem uma função f de A em B .

Com base nessas informações, a classificação do tipo de função que está presente nessa relação é

- A f é injetora, pois para cada menina pertencente ao conjunto A está associado um menino diferente pertencente ao conjunto B .
- B f é sobrejetora, pois cada par é formado por uma menina pertencente ao conjunto A e um menino pertencente ao conjunto B , sobrando um menino sem formar par.
- C f é injetora, pois duas meninas quaisquer pertencentes ao conjunto A formam par com um mesmo menino pertencente ao conjunto B , para envolver a totalidade de alunos da turma.
- D f é bijetora, pois dois meninos quaisquer pertencentes ao conjunto B formam par com uma mesma menina pertencente ao conjunto A .
- E f é sobrejetora, pois basta que uma menina do conjunto A forme par com dois meninos pertencentes ao conjunto B , assim nenhum menino ficará sem par.

QUESTÃO 170

Um funcionário da Secretaria de Meio Ambiente de um município resolve apresentar ao prefeito um plano de priorização para a limpeza das lagoas da cidade. Para a execução desse plano, o prefeito decide voltar suas ações, primeiramente, para aquela lagoa que tiver o maior coeficiente de impacto, o qual é definido como o produto entre o nível de contaminação médio por mercúrio em peixes e o tamanho da população ribeirinha. O quadro mostra as lagoas do município e suas correspondentes informações.

Descrição do quadro: O quadro apresenta três colunas e cinco linhas, em que estão dispostas as informações a seguir:

Lagoa Antiga. Contaminação média por mercúrio em peixes: 2,1 miligramas. Tamanho da população ribeirinha: 1 522 habitantes.

Lagoa Bela. Contaminação média por mercúrio em peixes: 3,4 miligramas. Tamanho da população ribeirinha: 2 508 habitantes.

Lagoa Delícia. Contaminação média por mercúrio em peixes: 42,9 miligramas. Tamanho da população ribeirinha: 2 476 habitantes.

Lagoa Salgada. Contaminação média por mercúrio em peixes: 53,9 miligramas. Tamanho da população ribeirinha: 2 455 habitantes.

Lagoa Vermelha. Contaminação média por mercúrio em peixes: 61,4 miligramas. Tamanho da população ribeirinha: 145 habitantes.

A primeira lagoa que sofrerá a intervenção planejada será a

- A Antiga.
- B Bela.
- C Delícia.
- D Salgada.
- E Vermelha.

QUESTÃO 171

Para a Olimpíada de 2012, a piscina principal do Centro Aquático de Londres, medindo 50 metros de comprimento, foi remodelada para ajudar os atletas a melhorar suas marcas. Observe duas das melhorias:

Largura das raias: Cada uma das dez raias mede 2,5 metros, conforme o padrão oficial. Nas provas finais, a primeira e a décima ficarão vazias para evitar que as ondas desfavoreçam os atletas.

Profundidade 3 metros: Com essa profundidade, a água que se movimenta em direção ao fundo da piscina demora mais para retornar à superfície e não atrapalha a progressão dos nadadores.

A capacidade da piscina em destaque, em metro cúbico, é igual a

- A 3 750.
- B 1 500.
- C 1 250.
- D 375.
- E 150.

QUESTÃO 172

Uma pessoa pede informação na recepção de um prédio comercial de como chegar a uma sala, e recebe as seguintes instruções: suba a escada em forma de U à frente, ao final dela vire à esquerda, siga um pouco à frente e em seguida vire à direita e siga pelo corredor. Ao final do corredor, vire à direita.

Uma possível projeção vertical dessa trajetória no plano da base do prédio é:

- A **Descrição da imagem:** Início da escada com seta para cima, curva em U, seta para a direita, seta para baixo, seta para a direita, finalizando na sala.
- B **Descrição da imagem:** Início da escada com seta para cima, curva em U, seta para a direita, seta para baixo, seta para a esquerda, finalizando na sala.
- C **Descrição da imagem:** Início da escada com seta para cima, curva em U, seta para a esquerda, seta para cima, seta para a esquerda, finalizando na sala.
- D **Descrição da imagem:** Início da escada com seta para cima, curva em U, seta para a esquerda, seta para cima, seta para a direita, finalizando na sala.
- E **Descrição da imagem:** Início da escada com seta para cima, curva em U, seta para a direita, seta para cima, seta para a esquerda, finalizando na sala.



QUESTÃO 173

Um fabricante recomenda que, para cada metro quadrado do ambiente a ser climatizado, são necessários 800 BTUhora, desde que haja até duas pessoas no ambiente. A esse número devem ser acrescentados 600 BTUhora para cada pessoa a mais, e também para cada aparelho eletrônico emissor de calor no ambiente. A seguir encontram-se as cinco opções de aparelhos desse fabricante e suas respectivas capacidades térmicas:

Tipo I: 10 500 BTUhora

Tipo II: 11 000 BTUhora

Tipo III: 11 500 BTUhora

Tipo IV: 12 000 BTUhora

Tipo V: 12 500 BTUhora

O supervisor de um laboratório precisa comprar um aparelho para climatizar o ambiente. Nele ficarão duas pessoas mais uma centrífuga que emite calor. O laboratório tem forma de trapézio retângulo, com as medidas apresentadas na figura.

Descrição da figura: Trapézio retângulo com lados AB, com medida igual a 4 metros; BC com medida igual a 3 metros; CD sem o valor de sua medida e DA com medida igual a 3,8 metros; os lados AD e BC são horizontais paralelos e o ângulo ABC é igual a 90 graus.

Para economizar energia, o supervisor deverá escolher o aparelho de menor capacidade térmica que atenda às necessidades do laboratório e às recomendações do fabricante.

A escolha do supervisor recairá sobre o aparelho do tipo

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

QUESTÃO 174

Os consumidores X, Y e Z desejam trocar seus planos de internet móvel na tentativa de obterem um serviço de melhor qualidade. Após pesquisarem, escolheram uma operadora que oferece cinco planos para diferentes perfis, conforme apresentado no quadro.

Descrição do quadro: O quadro apresenta quatro colunas e cinco linhas, onde estão dispostas as informações a seguir:

Plano A: Franquia: 150 megabytes. Preço mensal da assinatura: R\$ 29,90. Preço por megabyte excedente: R\$ 0,40.

Plano B: Franquia: 250 megabytes. Preço mensal da assinatura: R\$ 34,90. Preço por megabyte excedente: R\$ 0,10.

Plano C: Franquia: 500 megabytes. Preço mensal da assinatura: R\$ 59,90. Preço por megabyte excedente: R\$ 0,10.

Plano D: Franquia: 2 gigabytes. Preço mensal da assinatura: R\$ 89,90. Preço por megabyte excedente: R\$ 0,10.

Plano E: Franquia: 5 gigabytes. Preço mensal da assinatura: R\$ 119,90. Preço por megabyte excedente: R\$ 0,10.

Dado: 1 gigabyte = 1 024 megabytes.

Em cada plano, o consumidor paga um valor fixo (preço mensal da assinatura) pela franquia contratada e um valor variável, que depende da quantidade de megabytes utilizado além da franquia. Considere que a velocidade máxima de acesso seja a mesma, independentemente do plano, que os consumos mensais de X, Y e Z são de 190 megabytes, 450 megabytes e 890 megabytes, respectivamente, e que cada um deles escolherá apenas um plano.

Com base nos dados do quadro, as escolhas dos planos com menores custos para os consumidores X, Y e Z, respectivamente, são

- A** A, C e C.
- B** A, B e D.
- C** B, B e D.
- D** B, C e C.
- E** B, C e D.

QUESTÃO 175

Uma lagartixa está no interior de um quarto e começa a se deslocar. Esse quarto, apresentando o formato de um paralelepípedo retangular, é representado pela figura.

Descrição da figura: Paralelepípedo ABCDEFGH, sendo o retângulo ABCD o chão e o retângulo EFGH o teto. O segmento de reta EF, no teto, é paralelo ao segmento de reta AB, no chão, e tem o ponto M como ponto médio. O vértice H é consecutivo ao vértice E.

A lagartixa parte do ponto **B** e vai até o ponto **A**. A seguir, de **A** ela se desloca, pela parede, até o ponto **M**, que é o ponto médio do segmento **EF**. Finalmente, pelo teto, ela vai do ponto **M** até o ponto **H**. Considere que todos esses deslocamentos foram feitos pelo caminho de menor distância entre os respectivos pontos envolvidos.

A projeção ortogonal desses deslocamentos no plano que contém o chão do quarto é dado por:

- A** **Descrição da figura:** Segmento de reta horizontal.
- B** **Descrição da figura:** Segmento de reta horizontal. Em seu ponto médio há um segmento de reta inclinado para cima e para a esquerda.
- C** **Descrição da figura:** Segmento de reta inclinado para baixo e para direita.
- D** **Descrição da figura:** Segmento de reta horizontal. Em sua extremidade esquerda há um segmento de reta inclinado para cima e para a direita, seguido de um segmento de reta inclinado para cima e para a esquerda.
- E** **Descrição da figura:** Segmento de reta horizontal. Em sua extremidade direita há um segmento de reta inclinado para cima e para a esquerda.

QUESTÃO 176

Em um mês, uma loja de eletrônicos começa a obter lucro já na primeira semana. O gráfico representa o lucro (L) dessa loja desde o início do mês até o dia 20. Mas esse comportamento se estende até o último dia, o dia 30.

Descrição do gráfico: Gráfico cartesiano. O eixo horizontal representa o tempo (dia), com os pontos 0, 5 e 20, e o eixo vertical representa o lucro (real), com os pontos mil negativo, 0 e 3 mil. O gráfico representa um segmento de reta com declividade positiva que se inicia no ponto (0 ; mil negativo), até o ponto (20 ; 3 mil), interceptando o eixo horizontal no ponto (5 ; 0).

A representação algébrica do lucro (L) em função do tempo (t) é

- A** L de t é igual a $20t$ mais 3 000.
- B** L de t é igual a $20t$ mais 4 000
- C** L de t é igual a $200t$.
- D** L de t é igual a $200t$ menos 1 000.
- E** L de t é igual a $200t$ mais 3 000.



QUESTÃO 177

Um dos principais indicadores de inflação é o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). O gráfico apresenta os valores do IPCA nos anos de 1994 a 2011.

Descrição do gráfico: Gráfico de linha “Inflação Anual – IPCA”. O eixo horizontal representa os anos de 1994 a 2011 e o eixo vertical representa o valor da inflação anual de 0 a 25, com intervalo de 5 em 5. O gráfico apresenta os seguintes valores:

1994: 18,57.
1995: 22,41.
1996: 9,56.
1997: 5,22.
1998: 1,65.
1999: 8,94.
2000: 5,97.
2001: 7,67.
2002: 12,53.
2003: 9,30.
2004: 7,60.
2005: 5,69.
2006: 3,14.
2007: 4,46.
2008: 5,90.
2009: 4,31.
2010: 5,91.
2011: 6,50.

O valor mais próximo da mediana de todos os valores da inflação indicados no gráfico é

- A** 5,97.
- B** 6,24.
- C** 6,50.
- D** 8,07.
- E** 10,10.

QUESTÃO 178

Uma equipe de ambientalistas apresentou um mapa de uma reserva ambiental em que faltava a especificação da escala utilizada para a sua confecção. O problema foi resolvido, pois um dos integrantes da equipe lembrava-se de que a distância real de 72 quilômetros, percorrida na reserva, equivalia a 3,6 centímetros no mapa.

Qual foi a escala utilizada na confecção do mapa?

- A** 1 para 20
- B** 1 para 2 000
- C** 1 para 20 000
- D** 1 para 200 000
- E** 1 para 2 000 000

QUESTÃO 179

Desde 1999 houve uma significativa mudança nas placas dos carros particulares em todo o Brasil. As placas, que antes eram formadas apenas por seis caracteres alfanuméricos, foram acrescidas de uma letra, passando a ser formadas por sete caracteres, sendo que os três primeiros caracteres devem ser letras (dentre as 26 letras do alfabeto) e os quatro últimos devem ser algarismos (de 0 a 9). Essa mudança possibilitou a criação de um cadastro nacional unificado de todos os veículos licenciados e ainda aumentou significativamente a quantidade de combinações possíveis de placas. Não são utilizadas placas em que todos os algarismos sejam iguais a zero.

Nessas condições, a quantidade de placas que podem ser utilizadas é igual a

- A** Vinte e seis elevado a três mais nove elevado a quatro.
- B** Vinte e seis elevado a três vezes nove elevado a quatro.
- C** Vinte e seis elevado a três vezes abre parêntese, abre parêntese dez elevado a quatro fecha parêntese menos um fecha parêntese.
- D** Abre parêntese vinte e seis elevado a três mais dez elevado a quatro fecha parêntese menos um.
- E** Abre parêntese vinte e seis elevado a três vezes dez elevado a quatro fecha parêntese menos um.

QUESTÃO 180

A figura traz o esboço da planta baixa de uma residência. Algumas medidas internas dos cômodos estão indicadas. A espessura de cada parede externa da casa é 0,20 metro e das paredes internas, 0,10 metro.

Descrição da figura: Planta baixa de uma residência, na forma de um retângulo, com seus lados maiores na vertical.

A planta é composta desta forma:

- Na parte inferior, há dois retângulos de tamanhos iguais, separados por uma parede interna.
- O retângulo da esquerda representa a cozinha e o da direita, o quarto B. Os lados de cada um desses retângulos medem 3 metros e 4 metros.
- Acima do quarto B, separados por uma parede interna, há o banheiro, com um lado medindo 2 metros e um lado em comum com o lado do quarto B, de medida igual a 3 metros.
- Acima do banheiro, separados por uma parede interna, há o quarto A, com um lado medindo 4,4 metros, e um lado em comum a um lado do banheiro, com medida igual a 3 metros.
- Acima da cozinha, separadas por uma parede interna, há a sala; essa sala tem um lado em comum com a cozinha, medindo 3 metros, e outro lado comum ao quarto A, com medida igual a 4,4 metros, e do banheiro, com medida igual a 2 metros.
- Todos os lados do retângulo que representa a planta são cercados por paredes externas.

Sabe-se que, na localidade onde se encontra esse imóvel, o Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) é calculado conforme a área construída da residência. Nesse cálculo, são cobrados R\$ 4,00 por cada metro quadrado de área construída.

O valor do IPTU desse imóvel, em real, é

- A** 250,00.
- B** 250,80.
- C** 258,64.
- D** 276,48.
- E** 286,00.



enem

Exame Nacional do Ensino Médio

2017