



# EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

## PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

# enem2019

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:

**Temos todo o tempo do mundo.**

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

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

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### Questão 91

A maioria das pessoas fica com a visão embaçada ao abrir os olhos debaixo d'água. Mas há uma exceção: o povo moken, que habita a costa da Tailândia. Essa característica se deve principalmente à adaptabilidade do olho e à plasticidade do cérebro, o que significa que você também, com algum treinamento, poderia enxergar relativamente bem debaixo d'água. Estudos mostraram que as pupilas de olhos de indivíduos moken sofrem redução significativa debaixo d'água, o que faz com que os raios luminosos incidam quase paralelamente ao eixo óptico da pupila.

A acuidade visual associada à redução das pupilas é fisicamente explicada pela diminuição

- A** da intensidade luminosa incidente na retina.
- B** da difração dos feixes luminosos que atravessam a pupila.
- C** da intensidade dos feixes luminosos em uma direção por polarização.
- D** do desvio dos feixes luminosos refratados no interior do olho.
- E** das reflexões dos feixes luminosos no interior do olho.

#### Questão 92

O "The Kidney Project" é um projeto realizado por cientistas que pretendem desenvolver um rim biônico que executará a maioria das funções biológicas do órgão. O rim biônico possuirá duas partes que incorporam recentes avanços de nanotecnologia, filtração de membrana e biologia celular. Esse projeto significará uma grande melhoria na qualidade de vida para aquelas pessoas que dependem da hemodiálise para sobrevivência.

O dispositivo criado promoverá diretamente a

- A** remoção de ureia.
- B** excreção de lipídios.
- C** síntese de vasopressina.
- D** transformação de amônia.
- E** fabricação de aldosterona.

#### Questão 93

Um experimento simples, que pode ser realizado com materiais encontrados em casa, é realizado da seguinte forma: adiciona-se um volume de etanol em um copo de vidro e, em seguida, uma folha de papel. Com o passar do tempo, observa-se um comportamento peculiar: o etanol se desloca sobre a superfície do papel, superando a gravidade que o atrai no sentido oposto, como mostra a imagem. Para parte dos estudantes, isso ocorre por causa da absorção do líquido pelo papel.

#### Descrição da imagem:

Copo de vidro que contém próximo de um quarto de seu volume de etanol, no qual está mergulhado verticalmente um pedaço retangular de papel de filtro, que encosta no fundo do copo. Observa-se que o etanol molha o papel de filtro acima do nível do líquido, na imediação da metade do copo.

Do ponto de vista científico, o que explica o movimento do líquido é a

- A** evaporação do líquido.
- B** diferença de densidades.
- C** reação química com o papel.
- D** capilaridade nos poros do papel.
- E** resistência ao escoamento do líquido.

#### Questão 94

##### Tratado sobre a luz

Quando se considera a extrema velocidade com que a luz se espalha por todos os lados e que, quando vêm de diferentes lugares, mesmo totalmente opostos, [os raios luminosos] se atravessam uns aos outros sem se atrapalharem, compreende-se que, quando vemos um objeto luminoso, isso não poderia ocorrer pelo transporte de uma matéria que venha do objeto até nós, como uma flecha ou bala atravessa o ar; pois certamente isso repugna bastante a essas duas propriedades da luz, principalmente a última.

O texto contesta que concepção acerca do comportamento da luz?

- A** O entendimento de que a luz precisa de um meio de propagação, difundido pelos defensores da existência do éter.
- B** O modelo ondulatório para a luz, o qual considera a possibilidade de interferência entre feixes luminosos.
- C** O modelo corpuscular defendido por Newton, que descreve a luz como um feixe de partículas.
- D** A crença na velocidade infinita da luz, defendida pela maioria dos filósofos gregos.
- E** A ideia defendida pelos gregos de que a luz era produzida pelos olhos.

**Questão 95**

Um dos parâmetros de controle de qualidade de polpas de frutas destinadas ao consumo como bebida é a acidez total expressa em ácido cítrico, que corresponde à massa dessa substância em 100 gramas de polpa de fruta. O ácido cítrico é uma molécula orgânica que apresenta três hidrogênios ionizáveis (ácido triprótico) e massa molar 192 gramas por mol. O quadro indica o valor mínimo desse parâmetro de qualidade para polpas comerciais de algumas frutas.

**Descrição do quadro:**

Quadro com os tipos de polpa de fruta e seus respectivos valores mínimos da acidez total expressa em ácido cítrico, em grama por 100 gramas.

Acerola: 0,8

Caju: 0,3

Cupuaçu: 1,5

Graviola: 0,6

Maracujá: 2,5

A acidez total expressa em ácido cítrico de uma amostra comercial de polpa de fruta foi determinada. No procedimento, adicionou-se água destilada a 2,2 gramas da amostra e, após a solubilização do ácido cítrico, o sólido remanescente foi filtrado. A solução obtida foi titulada com solução de hidróxido de sódio 0,01 mol por litro, em que se consumiram 24 mililitros da solução básica (titulante).

Entre as listadas, a amostra analisada pode ser de qual polpa de fruta?

- A** Apenas caju.
- B** Apenas maracujá.
- C** Caju ou graviola.
- D** Acerola ou cupuaçu.
- E** Cupuaçu ou graviola.

**Questão 96**

Uma cozinheira colocou sal a mais no feijão que estava cozinhando. Para solucionar o problema, ela acrescentou batatas cruas e sem tempero dentro da panela. Quando terminou de cozinhá-lo, as batatas estavam salgadas, porque absorveram parte do caldo com excesso de sal. Finalmente, ela adicionou água para completar o caldo do feijão.

O sal foi absorvido pelas batatas por

- A** osmose, por envolver apenas o transporte do solvente.
- B** fagocitose, porque o sal transportado é uma substância sólida.
- C** exocitose, uma vez que o sal foi transportado da água para a batata.
- D** pinocitose, porque o sal estava diluído na água quando foi transportado.
- E** difusão, porque o transporte ocorreu a favor do gradiente de concentração.

**Questão 97**

A agricultura de precisão reúne técnicas agrícolas que consideram particularidades locais do solo ou lavoura a fim de otimizar o uso de recursos. Uma das formas de adquirir informações sobre essas particularidades é a fotografia aérea de baixa altitude realizada por um veículo aéreo não tripulado (vant). Na fase de aquisição é importante determinar o nível de sobreposição entre as fotografias. A figura ilustra como uma sequência de imagens é coletada por um vant e como são formadas as sobreposições frontais.

**Descrição da imagem:**

Ilustração de um vant com câmera fotográfica num voo horizontal. Há 3 triângulos retângulos parcialmente sobrepostos com ângulos agudos de 45 graus, cujos lados tracejados formam um ângulo de 90 graus, oposto à base e com um vant sobre cada um deles. Na parte inferior, há a indicação de 20 por cento de sobreposição frontal (medida da base de um triângulo formado pela sobreposição de dois triângulos). Abaixo dos triângulos há 3 quadrados sobrepostos (numerados de 1 a 3, da esquerda para a direita, e de mesma largura que a base dos triângulos retângulos). Entre os quadrados 1 e 2 e entre os quadrados 2 e 3 há uma área cinza que corresponde aos 20 por cento de sobreposição frontal.

O operador do vant recebe uma encomenda na qual as imagens devem ter uma sobreposição frontal de 20 por cento em um terreno plano. Para realizar a aquisição das imagens, seleciona uma altitude  $H$  fixa de voo de 1 000 metros, a uma velocidade constante de 50 metros por segundo. A abertura da câmera fotográfica do vant é de 90 graus. Considere  $\tan$  de 45 graus igual a 1.

Com que intervalo de tempo o operador deve adquirir duas imagens consecutivas?

- A 40 segundos.
- B 32 segundos.
- C 28 segundos.
- D 16 segundos.
- E 8 segundos.

**Questão 98**

Uma das técnicas de reciclagem química do polímero PET [poli(tereftalato de etileno)] gera o tereftalato de metila e o etanodiol, conforme o esquema de reação, e ocorre por meio de uma reação de transesterificação.

**Descrição do esquema de reação:**

O polímero PET reage com 2 n do composto **A**, sob condições de altas temperaturas e pressão, formando dois produtos. O reagente PET é um polímero de n monômeros com a estrutura, entre colchetes, de um anel aromático com grupo CO ligado ao carbono 1 e COO ligado ao carbono 4. O oxigênio do grupo COO do carbono 4 faz ligação simples com o grupo  $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$ . Um dos produtos formado tem n moléculas de um composto que contém um anel aromático com grupos  $\text{COOCH}_3$  ligados aos carbonos 1 e 4. O outro produto formado tem mais n moléculas do composto  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ .

O composto **A**, representado no esquema de reação, é o

- A metano.
- B metanol.
- C éter metílico.
- D ácido etanoico.
- E anidrido etanoico.

**Questão 99**

Durante sua evolução, as plantas apresentaram grande diversidade de características, as quais permitiram sua sobrevivência em diferentes ambientes. Na imagem, cinco dessas características estão indicadas por números.

**Descrição da imagem:**

A imagem representa um cladograma a partir de uma alga verde ancestral, destacando cinco aquisições evolutivas.

Aquisição evolutiva 1 (embriões protegidos no gametófito, entre 500 e 450 milhões de anos): linha tracejada para Hepáticas, outra para Antóceros, outra para Musgos e uma linha contínua para aquisição evolutiva 2.

Aquisição evolutiva 2 (tecidos condutores verdadeiros, entre 450 e 400 milhões de anos): linha contínua para Licófitas (licopódios, *Isoetes* e *Selaginella*), linha contínua para Pteridófitas (samambaias, cavalinhas, *Psilotum*) e outra linha contínua para aquisição evolutiva 3.

Aquisição evolutiva 3 (formação de tubo polínico, próximo de 300 milhões de anos): linha contínua para aquisição evolutiva 4 (polinização pelo vento, próximo de 0 milhão de anos) — Gimnospermas; e para aquisição evolutiva 5 (produção de frutos, próximo de 0 milhão de anos) — Angiospermas.

A aquisição evolutiva que permitiu a conquista definitiva do ambiente terrestre pelas plantas está indicada pelo número

- A** 1: Embriões protegidos no gametófito.
- B** 2: Tecidos condutores verdadeiros.
- C** 3: Formação de tubo polínico.
- D** 4: Polinização pelo vento.
- E** 5: Produção de frutos.

**Questão 100**

Em 1962, um *jingle* (vinheta musical) criado por Heitor Carillo fez tanto sucesso que extrapolou as fronteiras do rádio e chegou à televisão ilustrado por um desenho animado. Nele, uma pessoa respondia ao fantasma que batia em sua porta, personificando o “frio”, que não o deixaria entrar, pois não abriria a porta e compraria lãs e cobertores para aquecer sua casa. Apesar de memorável, tal comercial televisivo continha incorreções a respeito de conceitos físicos relativos à calorimetria.

Para solucionar essas incorreções, deve-se associar à porta e aos cobertores, respectivamente, as funções de:

- A** Aquecer a casa e os corpos.
- B** Evitar a entrada do frio na casa e nos corpos.
- C** Minimizar a perda de calor pela casa e pelos corpos.
- D** Diminuir a entrada do frio na casa e aquecer os corpos.
- E** Aquecer a casa e reduzir a perda de calor pelos corpos.

**Questão 101**

Glicólise é um processo que ocorre nas células, convertendo glicose em piruvato. Durante a prática de exercícios físicos que demandam grande quantidade de esforço, a glicose é completamente oxidada na presença de  $O_2$ . Entretanto, em alguns casos, as células musculares podem sofrer um déficit de  $O_2$  e a glicose ser convertida em duas moléculas de ácido láctico. As equações termoquímicas para a combustão da glicose e do ácido láctico são, respectivamente, mostradas a seguir:

**Descrição das equações químicas:**

Os reagentes  $C_6H_{12}O_6$  (sólido) mais 6  $O_2$  (gasoso) formam os produtos 6  $CO_2$  (gasoso) mais 6  $H_2O$  (líquido). Variação de entalpia de combustão igual a  $-2\ 800$  quilojoules.

Os reagentes  $CH_3CH(OH)COOH$  (sólido) mais 3  $O_2$  (gasoso) formam os produtos 3  $CO_2$  (gasoso) mais 3  $H_2O$  (líquido). Variação de entalpia de combustão igual a  $-1\ 344$  quilojoules.

O processo anaeróbico é menos vantajoso energeticamente porque

- A** libera 112 quilojoules por mol de glicose.
- B** libera 467 quilojoules por mol de glicose.
- C** libera 2 688 quilojoules por mol de glicose.
- D** absorve 1 344 quilojoules por mol de glicose.
- E** absorve 2 800 quilojoules por mol de glicose.

**Questão 102**

No quadro estão apresentadas informações sobre duas estratégias de sobrevivência que podem ser adotadas por algumas espécies de seres vivos.

**Descrição do quadro:**

Quadro com estratégias 1 e 2.

Estratégia 1:

Hábitat: Mais instável e imprevisível.

Potencial biótico: Muito elevado.

Duração da vida: Curta e com reprodução precoce.

Descendentes: Muitos e com tamanho corporal pequeno.

Tamanho populacional: Variável.

Estratégia 2:

Hábitat: Mais estável e previsível.

Potencial biótico: Baixo.

Duração da vida: Longa e com reprodução tardia.

Descendentes: Poucos e com tamanho corporal maior.

Tamanho populacional: Constante.

Na recuperação de uma área desmatada deveriam ser reintroduzidas primeiramente as espécies que adotam qual estratégia?

- A** Estratégia 1, pois essas espécies produzem descendentes pequenos, o que diminui a competição com outras espécies.
- B** Estratégia 2, pois essas espécies têm uma longa duração da vida, o que favorece a produção de muitos descendentes.
- C** Estratégia 1, pois essas espécies apresentam um elevado potencial biótico, o que facilita a rápida recolonização da área desmatada.
- D** Estratégia 2, pois essas espécies estão adaptadas a habitats mais estáveis, o que corresponde ao ambiente de uma área desmatada.
- E** Estratégia 2, pois essas espécies apresentam um tamanho populacional constante, o que propicia uma recolonização mais estável da área desmatada.

**Questão 103**

Uma casa tem um cabo elétrico mal dimensionado, de resistência igual a 10 ohms, que a conecta à rede elétrica de 120 volts. Nessa casa, cinco lâmpadas, de resistência igual a 200 ohms, estão conectadas ao mesmo circuito que uma televisão de resistência igual a 50 ohms, conforme ilustrado no esquema. A televisão funciona apenas com tensão entre 90 volts e 130 volts.

**Descrição do esquema:**

Circuito misto de malha externa retangular. No lado esquerdo do circuito há uma fonte de 120 volts e um resistor de 10 ohms. No lado direito do circuito há um resistor de 50 ohms. Internamente, há 5 lâmpadas, de 200 ohms cada, conectadas paralelamente à fonte por meio de interruptores individuais.

O número máximo de lâmpadas que podem ser ligadas sem que a televisão pare de funcionar é:

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

**Questão 104**

O 2,4-dinitrofenol (DNP) é conhecido como desacoplador da cadeia de elétrons na mitocôndria e apresenta um efeito emagrecedor. Contudo, por ser perigoso e pela ocorrência de casos letais, seu uso como medicamento é proibido em diversos países, inclusive no Brasil. Na mitocôndria, essa substância captura, no espaço intermembranas, prótons ( $H^+$ ) provenientes da atividade das proteínas da cadeia respiratória, retornando-os à matriz mitocondrial. Assim, esses prótons não passam pelo transporte enzimático na membrana interna.

O efeito emagrecedor desse composto está relacionado ao(à)

- A obstrução da cadeia respiratória, resultando em maior consumo celular de ácidos graxos.
- B bloqueio das reações do ciclo de Krebs, resultando em maior gasto celular de energia.
- C diminuição da produção de acetil CoA, resultando em maior gasto celular de piruvato.
- D inibição da glicólise, resultando em maior absorção celular da glicose sanguínea.
- E redução da produção de ATP, resultando em maior gasto celular de nutrientes.

**Questão 105**

Em 1808, Dalton publicou o seu famoso livro intitulado *Um novo sistema de filosofia química* (do original *A New System of Chemical Philosophy*), no qual continha os cinco postulados que serviam como alicerce da primeira teoria atômica da matéria fundamentada no método científico. Esses postulados são numerados a seguir:

1. A matéria é constituída de átomos indivisíveis.
2. Todos os átomos de um dado elemento químico são idênticos em massa e em todas as outras propriedades.
3. Diferentes elementos químicos têm diferentes tipos de átomos; em particular, seus átomos têm diferentes massas.
4. Os átomos são indestrutíveis e nas reações químicas mantêm suas identidades.
5. Átomos de elementos combinam com átomos de outros elementos em proporções de números inteiros pequenos para formar compostos.

Após o modelo de Dalton, outros modelos baseados em outros dados experimentais evidenciaram, entre outras coisas, a natureza elétrica da matéria, a composição e organização do átomo e a quantização da energia no modelo atômico.

Com base no modelo atual que descreve o átomo, qual dos postulados de Dalton ainda é considerado correto?

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

**Questão 106**

Numa feira de ciências, um estudante utilizará o disco de Maxwell (ioiô) para demonstrar o princípio da conservação da energia. A apresentação consistirá em duas etapas:

Etapa 1 - a explicação de que, à medida que o disco desce, parte de sua energia potencial gravitacional é transformada em energia cinética de translação e energia cinética de rotação;

Etapa 2 - o cálculo da energia cinética de rotação do disco no ponto mais baixo de sua trajetória, supondo o sistema conservativo.

Ao preparar a segunda etapa, ele considera a aceleração da gravidade igual a 10 metros por segundo ao quadrado e a velocidade linear do centro de massa do disco desprezível em comparação com a velocidade angular. Em seguida, mede a altura do topo do disco em relação ao chão no ponto mais baixo de sua trajetória, obtendo um terço da altura da haste do brinquedo.

As especificações de tamanho do brinquedo, isto é, de comprimento, largura e altura, assim como da massa de seu disco de metal, foram encontradas pelo estudante no recorte de manual ilustrado a seguir.

**Descrição do recorte de manual:**

Ilustração do disco de Maxwell (ioiô). Duas hastes verticais e paralelas, fixadas em um suporte (base). Essas hastes sustentam uma barra horizontal superior. Nessa barra estão fixados dois fios verticais e paralelos. Há uma barra menor (horizontal), que passa pelo centro de um disco, presa na outra extremidade dos fios. O disco está fixo na região central da barra menor. A distância do topo do disco até a barra superior é dois terços da altura da barra superior até a base.

Abaixo da figura estão as seguintes especificações:

- **Conteúdo:** base de metal, hastes metálicas, barra superior, disco de metal.
- **Tamanho:** 300 milímetros de comprimento por 100 milímetros de largura por 410 milímetros de altura.
- **Massa do disco de metal:** 30 gramas.

O resultado do cálculo da etapa 2, em joule, é:

- A** 4,10 vezes, abre parêntese, 10 elevado a menos dois, fecha parêntese.
- B** 8,20 vezes, abre parêntese, 10 elevado a menos dois, fecha parêntese.
- C** 1,23 vezes, abre parêntese, 10 elevado a menos um, fecha parêntese.
- D** 8,20 vezes, abre parêntese, 10 elevado a quatro, fecha parêntese.
- E** 1,23 vezes, abre parêntese, 10 elevado a cinco, fecha parêntese.

**Questão 107**

O odor que permanece nas mãos após o contato com alho pode ser eliminado pela utilização de um “sabonete de aço inoxidável”, constituído de aço inox (74 por cento), cromo e níquel. A principal vantagem desse “sabonete” é que ele não se desgasta com o uso. Considere que a principal substância responsável pelo odor de alho é a alicina (estrutura I) e que, para que o odor seja eliminado, ela seja transformada na estrutura II.

**Descrição das estruturas:**

Estrutura I: Estrutura contendo  $\text{CH}_2$  ligação dupla  $\text{CH}$  ligação simples  $\text{CH}_2$  ligação simples  $\text{S}$  ligação simples  $\text{S}$  (esse enxofre tem carga positiva e se liga, por meio de ligação simples, a um átomo de oxigênio que tem carga negativa) esse mesmo enxofre faz ligação simples  $\text{CH}_2$  ligação simples  $\text{CH}$  ligação dupla  $\text{CH}_2$ .

Estrutura II: Estrutura contendo  $\text{CH}_2$  ligação dupla  $\text{CH}$  ligação simples  $\text{CH}_2$  ligação simples  $\text{S}$  ligação simples  $\text{S}$  ligação simples  $\text{CH}_2$  ligação simples  $\text{CH}$  ligação dupla  $\text{CH}_2$ .

Na conversão de I em II, o “sabonete” atuará como um

- A** ácido.
- B** redutor.
- C** eletrólito.
- D** tensoativo.
- E** catalisador.

**Questão 108****A contaminação dos oceanos por radionuclídeos antropogênicos**

A poluição radioativa compreende mais de 200 nuclídeos, sendo que, do ponto de vista de impacto ambiental, destacam-se o céσιο-137 e o estrôncio-90. A maior contribuição de radionuclídeos antropogênicos no meio marinho ocorreu durante as décadas de 1950 e 1960, como resultado dos testes nucleares realizados na atmosfera. O estrôncio-90 pode se acumular nos organismos vivos e em cadeias alimentares e, em razão de sua semelhança química, pode participar no equilíbrio com carbonato e substituir o cálcio em diversos processos biológicos.

Ao entrar numa cadeia alimentar da qual o homem faz parte, em qual tecido do organismo humano o estrôncio-90 será acumulado predominantemente?

- A** Cartilaginoso.
- B** Sanguíneo.
- C** Muscular.
- D** Nervoso.
- E** Ósseo.



**Questão 109**

Dois amigos se encontram em um posto de gasolina para calibrar os pneus de suas bicicletas. Uma das bicicletas é de corrida (bicicleta **A**) e a outra, de passeio (bicicleta **B**). Os pneus de ambas as bicicletas têm as mesmas características, exceto que a largura dos pneus de **A** é menor que a largura dos pneus de **B**. Ao calibrarem os pneus das bicicletas **A** e **B**, respectivamente com pressões de calibração  $p_A$  e  $p_B$ , os amigos observam que o pneu da bicicleta **A** deforma, sob mesmos esforços, muito menos que o pneu da bicicleta **B**. Pode-se considerar que as massas de ar comprimido no pneu da bicicleta **A**,  $m_A$ , e no pneu da bicicleta **B**,  $m_B$ , são diretamente proporcionais aos seus volumes.

Comparando as pressões e massas de ar comprimido nos pneus das bicicletas, temos:

- A**  $p_A$  menor que  $p_B$  e  $m_A$  menor que  $m_B$
- B**  $p_A$  maior que  $p_B$  e  $m_A$  menor que  $m_B$
- C**  $p_A$  maior que  $p_B$  e  $m_A$  igual a  $m_B$
- D**  $p_A$  menor que  $p_B$  e  $m_A$  igual a  $m_B$
- E**  $p_A$  maior que  $p_B$  e  $m_A$  maior que  $m_B$

**Questão 110**

As usinas termelétricas podem utilizar carvão, gás natural ou óleo, que são queimados na câmara de combustão para gerar energia elétrica pela formação de vapor de água. A água utilizada no processo é captada de fontes naturais e volta para o ambiente. Para minimizar os efeitos da poluição, existe um sistema que retém as cinzas e parte dos gases produzidos, como  $\text{NO}_x$  e  $\text{SO}_x$ . As cinzas, quando geradas, podem ser utilizadas em misturas de cimento.

O impacto ambiental desse tipo de geração de energia está relacionado com a

- A** emissão de gases poluentes na atmosfera.
- B** área inundada para o reservatório de água.
- C** contaminação da água utilizada no processo.
- D** quantidade de água consumida para gerar vapor.
- E** produção de resíduos sólidos lançados no ambiente.

**Questão 111**

A eritropoetina (EPO) é um hormônio endógeno secretado pelos rins que influencia a maturação dos eritrócitos. Suas formas recombinantes, sintetizadas em laboratório, têm sido usadas por alguns atletas em esportes de resistência na busca por melhores resultados. No entanto, a administração da EPO recombinante no esporte foi proibida pelo Comitê Olímpico Internacional e seu uso considerado *doping*.

Uma influência que esse *doping* poderá exercer na melhoria da capacidade física desses atletas está relacionada ao transporte de

- A** lipídios, para aumento do gasto calórico.
- B** ATP, para aumento da síntese hormonal.
- C** oxigênio, para aumento da produção de ATP.
- D** proteínas, para aumento da massa muscular.
- E** vitamina C, para aumento da integridade dos vasos sanguíneos.

**Questão 112**

O objetivo de recipientes isolantes térmicos é minimizar as trocas de calor com o ambiente externo. Essa troca de calor é proporcional à condutividade térmica  $k$  e à área interna das faces do recipiente, bem como à diferença de temperatura entre o ambiente externo e o interior do recipiente, além de ser inversamente proporcional à espessura das faces.

A fim de avaliar a qualidade de dois recipientes **A** (40 centímetros por 40 centímetros por 40 centímetros) e **B** (60 centímetros por 40 centímetros por 40 centímetros), de faces de mesma espessura, uma estudante compara suas condutividades térmicas  $k_A$  e  $k_B$ . Para isso suspende, dentro de cada recipiente, blocos idênticos de gelo a 0 grau Celsius, de modo que suas superfícies estejam em contato apenas com o ar. Após um intervalo de tempo, ela abre os recipientes enquanto ambos ainda contêm um pouco de gelo e verifica que a massa de gelo que se fundiu no recipiente **B** foi o dobro da que se fundiu no recipiente **A**.

A razão  $\frac{k_A}{k_B}$  é mais próxima de

- A** 0,50.
- B** 0,67.
- C** 0,75.
- D** 1,33.
- E** 2,00.



\* L E 0 2 2 5 L A 1 0 \*

**Questão 113**

Estudos mostram o desenvolvimento de biochips utilizados para auxiliar o diagnóstico de diabetes melito, doença evidenciada pelo excesso de glicose no organismo. O teste é simples e consiste em duas reações sequenciais na superfície do biochip, entre a amostra de soro sanguíneo do paciente, enzimas específicas e reagente (iodeto de potássio), conforme mostrado na imagem.

**Descrição da imagem:**

Quadro que contém duas figuras representando o biochip, o qual é constituído por um tubo com dois semicírculos nas pontas e um na parte central. Na primeira figura está o biochip antes da adição de soro, no qual o primeiro semicírculo da esquerda para a direita está vazio; o segundo contém as enzimas e o terceiro, o iodeto de potássio. Na segunda figura está o biochip após a adição de soro, no qual o primeiro semicírculo da esquerda para direita contém o soro que segue em fluxo para o semicírculo central e atinge o terceiro semicírculo, que se torna colorido.

Após a adição de soro sanguíneo, o fluxo desloca-se espontaneamente da esquerda para a direita promovendo reações sequenciais, conforme as equações 1 e 2. Na primeira, há conversão de glicose do sangue em ácido glucônico, gerando peróxido de hidrogênio:

**Descrição da equação 1:**

Os reagentes  $C_6H_{12}O_6$  (aquoso) mais  $O_2$  (gasoso) mais  $H_2O$  (líquido), na presença de enzimas, formam os produtos  $C_6H_{12}O_7$  (aquoso) mais  $H_2O_2$  (aquoso).

Na segunda, o peróxido de hidrogênio reage com íons iodeto gerando o íon tri-iodeto, água e oxigênio.

**Descrição da equação 2:**

Os reagentes  $2 H_2O_2$  (aquoso) mais  $3 I^-$  de carga negativa (aquoso) formam  $I_3^-$  de carga negativa (aquoso) mais  $2 H_2O$  (líquido) mais  $O_2$  (gasoso).

O tipo de reação que ocorre na superfície do biochip, nas duas reações do processo, é

- A análise.
- B síntese.
- C oxirredução.
- D complexação.
- E ácido-base.

**Questão 114****Fármacos no meio ambiente**

Algumas toneladas de medicamentos para uso humano e veterinário são produzidas por ano. Os fármacos são desenvolvidos para serem estáveis, mantendo suas propriedades químicas de forma a atender a um propósito terapêutico. Após o consumo de fármacos, parte de sua dosagem é excretada de forma inalterada, persistindo no meio ambiente. Em todo o mundo, antibióticos, hormônios, anestésicos, anti-inflamatórios, entre outros, são detectados em concentrações preocupantes no esgoto doméstico, em águas superficiais e de subsolo. Dessa forma, a ocorrência de fármacos residuais no meio ambiente pode apresentar efeitos adversos em organismos aquáticos e terrestres.

Qual ação minimiza a permanência desses contaminantes nos recursos hídricos?

- A Utilização de esterco como fertilizante na agricultura.
- B Ampliação das redes de coleta de esgoto na zona urbana.
- C Descarte dos medicamentos fora do prazo de validade em lixões.
- D Desenvolvimento de novos processos nas estações de tratamento de efluentes.
- E Reúso dos lodos provenientes das estações de tratamento de esgoto na agricultura.

**Questão 115**

Um teste de laboratório permite identificar alguns cátions metálicos ao introduzir uma pequena quantidade do material de interesse em uma chama de bico de Bunsen para, em seguida, observar a cor da luz emitida.

A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a

- A mudança da fase sólida para a fase líquida do elemento metálico.
- B combustão dos cátions metálicos provocada pelas moléculas de oxigênio da atmosfera.
- C diminuição da energia cinética dos elétrons em uma mesma órbita na eletrosfera atômica.
- D transição eletrônica de um nível mais externo para outro mais interno na eletrosfera atômica.
- E promoção dos elétrons que se encontram no estado fundamental de energia para níveis mais energéticos.

**Questão 116**

*Slackline* é um esporte no qual o atleta deve se equilibrar e executar manobras estando sobre uma fita esticada. Para a prática do esporte, as duas extremidades da fita são fixadas de forma que ela fique a alguns centímetros do solo. Quando uma atleta de massa igual a 80 quilogramas está exatamente no meio da fita, essa se desloca verticalmente para baixo, formando um ângulo de 10 graus com a horizontal. Sabe-se que a aceleração da gravidade é igual a 10 metros por segundo ao quadrado, cosseno de 10 graus igual a 0,98 e seno de 10 graus igual a 0,17.

Qual é a força que a fita exerce em cada uma das árvores por causa da presença da atleta?

- A 4,0 vezes, abre parêntese, 10 elevado a 2, fecha parêntese, newtons.
- B 4,1 vezes, abre parêntese, 10 elevado a 2, fecha parêntese, newtons.
- C 8,0 vezes, abre parêntese, 10 elevado a 2, fecha parêntese, newtons.
- D 2,4 vezes, abre parêntese, 10 elevado a 3, fecha parêntese, newtons.
- E 4,7 vezes, abre parêntese, 10 elevado a 3, fecha parêntese, newtons.

**Questão 117**

**Genética**

Com base nos experimentos de plantas de Mendel, foram estabelecidos três princípios básicos, que são conhecidos como leis da uniformidade, segregação e distribuição independente. A lei da distribuição independente refere-se ao fato de que os membros de pares diferentes de genes segregam-se independentemente, uns dos outros, para a prole.

Hoje, sabe-se que isso nem sempre é verdade. Por quê?

- A A distribuição depende do caráter de dominância ou recessividade do gene.
- B Os organismos nem sempre herdam cada um dos genes de cada um dos genitores.
- C As alterações cromossômicas podem levar a falhas na segregação durante a meiose.
- D Os genes localizados fisicamente próximos no mesmo cromossomo tendem a ser herdados juntos.
- E O cromossomo que contém dois determinados genes pode não sofrer a disjunção na primeira fase da meiose.

**Questão 118**

Em qualquer obra de construção civil é fundamental a utilização de equipamentos de proteção individual, tal como capacetes. Por exemplo, a queda livre de um tijolo de massa 2,5 quilogramas de uma altura de 5 metros, cujo impacto contra um capacete pode durar até 0,5 segundo, resulta em uma força impulsiva média maior do que o peso do tijolo. Suponha que a aceleração gravitacional seja 10 metros por segundo ao quadrado e que o efeito de resistência do ar seja desprezível.

A força impulsiva média gerada por esse impacto equivale ao peso de quantos tijolos iguais?

- A 2
- B 5
- C 10
- D 20
- E 50

**Questão 119****Petróleo: um tema para o ensino de química**

Os hidrocarbonetos são moléculas orgânicas com uma série de aplicações industriais. Por exemplo, eles estão presentes em grande quantidade nas diversas frações do petróleo e normalmente são separados por destilação fracionada, com base em suas temperaturas de ebulição. O quadro apresenta as principais frações obtidas na destilação do petróleo em diferentes faixas de temperaturas.

**Descrição do quadro:**

Quadro com: fração; faixa de temperatura, em grau Celsius; exemplos de produto(s) e número de átomos de carbono (hidrocarboneto de fórmula geral  $C_nH_{2n+2}$ ), respectivamente:

Fração 1: Até 20 graus Celsius, gás natural e gás de cozinha (GLP),  $C_1$  a  $C_4$ .

Fração 2: 30 a 180 graus Celsius, gasolina,  $C_6$  a  $C_{12}$ .

Fração 3: 170 a 290 graus Celsius, querosene,  $C_{11}$  a  $C_{16}$ .

Fração 4: 260 a 350 graus Celsius, óleo diesel,  $C_{14}$  a  $C_{18}$ .

Na fração 4, a separação dos compostos ocorre em temperaturas mais elevadas porque

- A suas densidades são maiores.
- B o número de ramificações é maior.
- C sua solubilidade no petróleo é maior.
- D as forças intermoleculares são mais intensas.
- E a cadeia carbônica é mais difícil de ser quebrada.

**Questão 120**

Na piscicultura, costumam-se usar larvas de *Artemia* (crustáceo) para alimentar larvas de peixes. Ovos de *Artemia* são colocados em garrafas com água salgada e, sob condições ótimas de temperatura, luz e oxigênio, eles eclodem, liberando suas larvas, também conhecidas como náuplios. Para recolher os náuplios, coloca-se uma lâmpada branca fluorescente na boca da garrafa e estes começam a subir em direção ao gargalo.

Esse comportamento das artêmias é chamado de

- A geotropismo positivo.
- B fototropismo positivo.
- C hidrotropismo negativo.
- D termotropismo negativo.
- E quimiotropismo negativo.

**Questão 121**

Por terem camada de valência completa, alta energia de ionização e afinidade eletrônica praticamente nula, considerou-se por muito tempo que os gases nobres não formariam compostos químicos. Porém, em 1962, foi realizada com sucesso a reação entre o xenônio (camada de valência 5s dois, 5p seis) e o hexafluoreto de platina e, desde então, mais compostos novos de gases nobres vêm sendo sintetizados. Tais compostos demonstram que não se pode aceitar acriticamente a regra do octeto, na qual se considera que, numa ligação química, os átomos tendem a adquirir estabilidade assumindo a configuração eletrônica de gás nobre. Dentre os compostos conhecidos, um dos mais estáveis é o difluoreto de xenônio, no qual dois átomos do halogênio flúor (camada de valência 2s dois, 2p cinco) se ligam covalentemente ao átomo de gás nobre para ficarem com oito elétrons de valência.

Ao se escrever a fórmula de Lewis do composto de xenônio citado, quantos elétrons na camada de valência haverá no átomo do gás nobre?

- A 6
- B 8
- C 10
- D 12
- E 14

**Questão 122****Lixo espacial**

Na madrugada de 11 de março de 1978, partes de um foguete soviético reentraram na atmosfera acima da cidade do Rio de Janeiro e caíram no Oceano Atlântico. Foi um belo espetáculo, os inúmeros fragmentos entrando em ignição devido ao atrito com a atmosfera brilharam intensamente, enquanto “cortavam o céu”. Mas se a reentrada tivesse acontecido alguns minutos depois, teríamos uma tragédia, pois a queda seria na área urbana do Rio de Janeiro e não no oceano.

**Descrição da imagem:**

Ilustração do planeta Terra com a indicação da cidade do Rio de Janeiro no Hemisfério Sul e com o Oceano Atlântico a leste do Rio de Janeiro. Uma seta indica o sentido de rotação da Terra de oeste para leste (sentido anti-horário vista a partir do Polo Norte).

De acordo com os fatos relatados, a velocidade angular do foguete em relação à Terra no ponto de reentrada era

- A igual à da Terra e no mesmo sentido.
- B superior à da Terra e no mesmo sentido.
- C inferior à da Terra e no sentido oposto.
- D igual à da Terra e no sentido oposto.
- E superior à da Terra e no sentido oposto.

**Questão 123**

Anfíbios como sapos, rãs e pererecas são dotados de diferentes estruturas adaptativas que, ao longo do processo evolutivo, permitiram que ocupassem o ambiente terrestre. Apesar disso, a sobrevivência desses animais permanece dependente de ambientes úmidos ou aquáticos.

Essa dependência pode ser justificada pela presença de

- A respiração branquial nos adultos.
- B pele delgada altamente permeável.
- C reprodução por fecundação interna.
- D regulação térmica independente do ambiente.
- E embriões em ovos com revestimento calcificado.

**Questão 124**

Em uma aula experimental de calorimetria, uma professora queimou 2,5 gramas de castanha-de-caju crua para aquecer 350 gramas de água, em um recipiente apropriado para diminuir as perdas de calor. Com base na leitura da tabela nutricional a seguir e da medida da temperatura da água, após a queima total do combustível, ela concluiu que 50 por cento da energia disponível foi aproveitada. O calor específico da água é 1 caloria por grama por grau Celsius, e sua temperatura inicial era de 20 graus Celsius.

**Descrição do quadro:**

O quadro apresenta valores para quantidade por porção de 10 gramas de castanhas, o que equivale a 2 castanhas.

Valor energético: 70 quilocalorias.

Carboidratos: 0,8 grama.

Proteínas: 3,5 gramas.

Gorduras totais: 3,5 gramas.

Qual foi a temperatura da água, em grau Celsius, medida ao final do experimento?

- A 25
- B 27
- C 45
- D 50
- E 70

**Questão 125**

Grupos de pesquisa em todo o mundo vêm buscando soluções inovadoras, visando a produção de dispositivos para a geração de energia elétrica. Dentre eles, pode-se destacar as baterias de zinco-ar, que combinam o oxigênio atmosférico e o metal zinco em um eletrólito aquoso de caráter alcalino. O esquema de funcionamento da bateria zinco-ar está apresentado na figura.

**Descrição da figura:**

A figura apresenta uma célula eletroquímica formada por duas semicélulas separadas por uma membrana separadora.

A semicélula da esquerda contém um eletrodo poroso. Moléculas do gás oxigênio atravessam esse eletrodo e se transformam no íon OH de carga negativa. Há um fluxo de íons OH de carga negativa que atravessam a membrana separadora indo até a semicélula da direita, que contém um eletrodo de zinco, onde é formado o  $Zn(OH)_4$  de carga 2-. Essa célula eletroquímica está ligada a uma lâmpada através de dois fios: um que parte do eletrodo poroso e outro que parte do eletrodo de zinco. A lâmpada está acesa.

No funcionamento da bateria, a espécie química formada no ânodo é

- A  $H_2$  (gasoso).
- B  $O_2$  (gasoso).
- C  $H_2O$  (líquido).
- D OH de carga negativa (aquoso).
- E  $Zn(OH)_4$  de carga 2- (aquoso).



\* L E 0 2 2 5 L A 1 4 \*

**Questão 126**

O espectrômetro de massa de tempo de voo é um dispositivo utilizado para medir a massa de íons. Nele, um íon de carga elétrica  $q$  é lançado em uma região de campo magnético constante  $B$  vetorial, descrevendo uma trajetória helicoidal, conforme a figura. Essa trajetória é formada pela composição de um movimento circular uniforme no plano  $yz$  e uma translação ao longo do eixo  $x$ . A vantagem desse dispositivo é que a velocidade angular do movimento helicoidal do íon é independente de sua velocidade inicial. O dispositivo então mede o tempo  $t$  de voo para  $N$  voltas do íon. Logo, com base nos valores  $q$ ,  $B$ ,  $N$  e  $t$ , pode-se determinar a massa do íon.

**Descrição da figura:**

Um sistema de três eixos cartesianos ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ) no qual existem linhas de campo magnético (vetor  $B$ ) dispostas paralelamente ao eixo  $x$  (perpendiculares ao plano  $yz$ ). Uma carga pontual positiva  $q$  está executando várias voltas em trajetória helicoidal em torno das linhas de campo magnético  $B$ , avançando no sentido positivo do eixo  $x$ .

A massa do íon medida por esse dispositivo será

- A** Fração de numerador  $q$  vezes  $B$  vezes  $t$  e denominador 2 vezes  $\pi$  vezes  $N$ .
- B** Fração de numerador  $q$  vezes  $B$  vezes  $t$  e denominador  $\pi$  vezes  $N$ .
- C** Fração de numerador 2 vezes  $q$  vezes  $B$  vezes  $t$  e denominador  $\pi$  vezes  $N$ .
- D** Fração de numerador  $q$  vezes  $B$  vezes  $t$  e denominador  $N$ .
- E** Fração de numerador 2 vezes  $q$  vezes  $B$  vezes  $t$  e denominador  $N$ .

**Questão 127**

Na família Retroviridae encontram-se diversos vírus que infectam aves e mamíferos, sendo caracterizada pela produção de DNA a partir de uma molécula de RNA. Alguns retrovírus infectam exclusivamente humanos, não necessitando de outros hospedeiros, reservatórios ou vetores biológicos. As infecções ocasionadas por esses vírus vêm causando mortes e grandes prejuízos ao desenvolvimento social e econômico. Nesse contexto, pesquisadores têm produzido medicamentos que contribuem para o tratamento dessas doenças.

Que avanços tecnológicos têm contribuído para o tratamento dessas infecções virais?

- A** Melhoria dos métodos de controle dos vetores desses vírus.
- B** Fabricação de soros mutagênicos para combate desses vírus.
- C** Investimento da indústria em equipamentos de proteção individual.
- D** Produção de vacinas que evitam a infecção das células hospedeiras.
- E** Desenvolvimento de antirretrovirais que dificultam a reprodução desses vírus.

**Questão 128**

O concreto utilizado na construção civil é um material formado por cimento misturado a areia, a brita e a água. A areia é normalmente extraída de leitos de rios e a brita, oriunda da fragmentação de rochas. Impactos ambientais gerados no uso do concreto estão associados à extração de recursos minerais e ao descarte indiscriminado desse material. Na tentativa de reverter esse quadro, foi proposta a utilização de concreto reciclado moído em substituição ao particulado rochoso graúdo na fabricação de novo concreto, obtendo um material com as mesmas propriedades que o anterior.

O benefício ambiental gerado nessa proposta é a redução do(a)

- A** extração da brita.
- B** extração de areia.
- C** consumo de água.
- D** consumo de concreto.
- E** fabricação de cimento.

**Questão 129**

As cutias, pequenos roedores das zonas tropicais, transportam pela boca as sementes que caem das árvores, mas, em vez de comê-las, enterram-nas em outro lugar. Esse procedimento lhes permite salvar a maioria de suas sementes enterradas para as épocas mais secas, quando não há frutos maduros disponíveis. Cientistas descobriram que as cutias roubam as sementes enterradas por outras, e esse comportamento de "ladroagem" faz com que uma mesma semente possa ser enterrada dezenas de vezes.

Essa "ladroagem" está associada à relação de

- A** simfilia.
- B** predatismo.
- C** parasitismo.
- D** competição.
- E** comensalismo.

**Questão 130**

Os olhos humanos normalmente têm três tipos de cones responsáveis pela percepção das cores: um tipo para tons vermelhos, um para tons azuis e outro para tons verdes. As diversas cores são o resultado da percepção das cores básicas, como indica a figura.

**Descrição da figura:**

A figura possui três círculos que se superpõem parcialmente: um vermelho, um verde e um azul.

Na interseção do círculo vermelho com o círculo azul está o magenta.

Na interseção do círculo vermelho com o círculo verde está o amarelo.

Na interseção do círculo verde com o círculo azul está o ciano.

Na região onde os três círculos coloridos se interseccionam está o branco.

A protanopia é um tipo de daltonismo em que há diminuição ou ausência de receptores da cor vermelha. Considere um teste com dois voluntários: uma pessoa com visão normal e outra com caso severo de protanopia. Nesse teste, eles devem escrever a cor dos cartões que lhes são mostrados. São utilizadas as cores indicadas na figura.

Para qual cartão os dois voluntários identificarão a mesma cor?

- A** Vermelho.
- B** Magenta.
- C** Amarelo.
- D** Branco.
- E** Azul.

**Questão 131**

**Utilização de resíduo oriundo da torrefação do café na agricultura em substituição à adubação convencional**

A cada safra, a quantidade de café beneficiado é igual à quantidade de resíduos gerados pelo seu beneficiamento. O resíduo pode ser utilizado como fertilizante, pois contém cerca de 6,5 por cento de pectina (um polissacarídeo), aproximadamente 25 por cento de açúcares fermentáveis (frutose, sacarose e galactose), bem como resíduos de alcaloides (compostos aminados) que não foram extraídos no processo.

Esse resíduo contribui para a fertilidade do solo, pois

- A** possibilita a reciclagem de carbono e nitrogênio.
- B** promove o deslocamento do alumínio, que é tóxico.
- C** melhora a compactação do solo por causa da presença de pectina.
- D** eleva o pH do solo em função da degradação dos componentes do resíduo.
- E** apresenta efeitos inibidores de crescimento para a maioria das espécies vegetais pela cafeína.

**Questão 132**

Um alimento orgânico deve apresentar em sua embalagem o selo de uma instituição certificadora, garantindo ao consumidor que, além de ser um alimento isento de agrotóxicos, também é produzido com técnicas planejadas e controladas. A técnica de produção desses alimentos causa menor impacto aos recursos naturais, contribuindo para melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Nesse sistema de produção de alimentos vegetais, o controle de insetos é manejado por meio do(a)

- A** prática de adubação verde.
- B** emprego da compostagem.
- C** controle da irrigação do solo.
- D** utilização de predadores naturais.
- E** uso de sementes inoculadas com *Rhizobium*.



## Questão 133

Para realizar o desentupimento de tubulações de esgotos residenciais, é utilizada uma mistura sólida comercial que contém hidróxido de sódio (NaOH) e outra espécie química pulverizada. Quando é adicionada água a essa mistura, ocorre uma reação que libera gás hidrogênio e energia na forma de calor, aumentando a eficiência do processo de desentupimento. Considere os potenciais padrão de redução da água e de outras espécies em meio básico, expressos no quadro.

**Descrição do quadro:**

Quadro com as semirreações de redução e os respectivos potenciais padrão de redução, em volt.

O reagente  $2\text{H}_2\text{O}$  mais 2 elétrons forma os produtos  $\text{H}_2 + 2\text{OH}$  de carga negativa:  $-0,83$  volt.

O reagente  $\text{Co}(\text{OH})_2$  mais 2 elétrons forma os produtos  $\text{Co} + 2\text{OH}$  de carga negativa:  $-0,73$  volt.

O reagente  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  mais 2 elétrons forma os produtos  $\text{Cu} + 2\text{OH}$  de carga negativa:  $-0,22$  volt.

Os reagentes  $\text{PbO} + \text{H}_2\text{O}$  mais 2 elétrons formam os produtos  $\text{Pb} + 2\text{OH}$  de carga negativa:  $-0,58$  volt.

O reagente  $\text{Al}(\text{OH})_4$  de carga negativa mais 3 elétrons forma os produtos  $\text{Al} + 4\text{OH}$  de carga negativa:  $-2,33$  volts.

O reagente  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  mais 2 elétrons forma os produtos  $\text{Fe} + 2\text{OH}$  de carga negativa:  $-0,88$  volt.

Qual é a outra espécie que está presente na composição da mistura sólida comercial para aumentar sua eficiência?

- A Al
- B Co
- C  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- D  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- E Pb

## Questão 134

As redes de alta tensão para transmissão de energia elétrica geram campo magnético variável o suficiente para induzir corrente elétrica no arame das cercas. Tanto os animais quanto os funcionários das propriedades rurais ou das concessionárias de energia devem ter muito cuidado ao se aproximarem de uma cerca quando esta estiver próxima a uma rede de alta tensão, pois, se tocarem no arame da cerca, poderão sofrer choque elétrico.

Para minimizar este tipo de problema, deve-se:

- A Fazer o aterramento dos arames da cerca.
- B Acrescentar fusível de segurança na cerca.
- C Realizar o aterramento da rede de alta tensão.
- D Instalar fusível de segurança na rede de alta tensão.
- E Utilizar fios encapados com isolante na rede de alta tensão.

## Questão 135

**Fiocruz anuncia nova fase de vacina para esquistossomose**

A esquistossomose (barriga-d'água) caracteriza-se pela inflamação do fígado e do baço causada pelo verme *Schistosoma mansoni* (esquistossomo). O contágio ocorre depois que larvas do verme são liberadas na água pelo caramujo do gênero *Biomphalaria*, seu hospedeiro intermediário, e penetram na pele humana. Após o diagnóstico, o tratamento tradicional utiliza medicamentos por via oral para matar o parasita dentro do corpo. Uma nova estratégia terapêutica baseia-se na utilização de uma vacina, feita a partir de uma proteína extraída do verme, que induz o organismo humano a produzir anticorpos para combater e prevenir a doença.

Uma vantagem da vacina em relação ao tratamento tradicional é que ela poderá

- A impedir a penetração do parasita pela pele.
- B eliminar o caramujo para que não haja contágio.
- C impedir o acesso do esquistossomo especificamente para o fígado.
- D eliminar o esquistossomo antes que ocorra contato com o organismo.
- E eliminar o esquistossomo dentro do organismo antes da manifestação de sintomas.



**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

**Questões de 136 a 180**

**Questão 136**

A gripe é uma infecção respiratória aguda de curta duração causada pelo vírus *influenza*. Ao entrar no nosso organismo pelo nariz, esse vírus multiplica-se, disseminando-se para a garganta e demais partes das vias respiratórias, incluindo os pulmões.

O vírus *influenza* é uma partícula esférica que tem um diâmetro interno de 0,00011 milímetro.

Em notação científica, o diâmetro interno do vírus *influenza*, em milímetro, é

- A  $1,1 \times 10^{-1}$
- B  $1,1 \times 10^{-2}$
- C  $1,1 \times 10^{-3}$
- D  $1,1 \times 10^{-4}$
- E  $1,1 \times 10^{-5}$

**Questão 137**

Em um jogo on-line, cada jogador procura subir de nível e aumentar sua experiência, que são dois parâmetros importantes no jogo, dos quais dependem as forças de defesa e de ataque do participante. A força de defesa de cada jogador é diretamente proporcional ao seu nível e ao quadrado de sua experiência, enquanto sua força de ataque é diretamente proporcional à sua experiência e ao quadrado do seu nível. Nenhum jogador sabe o nível ou a experiência dos demais. Os jogadores iniciam o jogo no nível 1 com experiência 1 e possuem força de ataque 2 e de defesa 1. Nesse jogo, cada participante se movimenta em uma cidade em busca de tesouros para aumentar sua experiência. Quando dois deles se encontram, um deles pode desafiar o outro para um confronto, sendo o desafiante considerado o atacante. Compara-se então a força de ataque do desafiante com a força de defesa do desafiado e vence o confronto aquele cuja força for maior. O vencedor do desafio aumenta seu nível em uma unidade. Caso haja empate no confronto, ambos os jogadores aumentam seus níveis em uma unidade.

Durante um jogo, o jogador  $J_1$ , de nível 4 e experiência 5, irá atacar o jogador  $J_2$ , de nível 2 e experiência 6.

O jogador  $J_1$  venceu esse confronto porque a diferença entre sua força de ataque e a força de defesa de seu oponente era

- A 112.
- B 88.
- C 60.
- D 28.
- E 24.

**Questão 138**

Em um condomínio, uma área pavimentada, que tem a forma de um círculo com diâmetro medindo 6 metros, é cercada por grama. A administração do condomínio deseja ampliar essa área, mantendo seu formato circular, e aumentando, em 8 metros, o diâmetro dessa região, mantendo o revestimento da parte já existente. O condomínio dispõe, em estoque, de material suficiente para pavimentar mais 100 metros quadrados de área. O síndico do condomínio irá avaliar se esse material disponível será suficiente para pavimentar a região a ser ampliada.

Utilize 3 como aproximação para  $\pi$ .

A conclusão correta a que o síndico deverá chegar, considerando a nova área a ser pavimentada, é a de que o material disponível em estoque

- A será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 21 metros quadrados.
- B será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 24 metros quadrados.
- C será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 48 metros quadrados.
- D não será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 108 metros quadrados.
- E não será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 120 metros quadrados.

**Questão 139**

Os exercícios físicos são recomendados para o bom funcionamento do organismo, pois aceleram o metabolismo e, em consequência, elevam o consumo de calorias. No gráfico, estão registrados os valores calóricos, em quilocaloria, gastos em cinco diferentes atividades físicas, em função do tempo dedicado às atividades, contado em minuto.

**Descrição do gráfico:** O gráfico mostra os gastos, de 0 a 140 quilocalorias, em função do tempo, de 5 a 30 minutos.

- Atividade um: Em 10 minutos gasta 20 quilocalorias.
- Atividade dois: Em 15 minutos gasta 100 quilocalorias.
- Atividade três: Em 20 minutos gasta 120 quilocalorias.
- Atividade quatro: Em 25 minutos gasta 100 quilocalorias.
- Atividade cinco: Em 30 minutos gasta 80 quilocalorias.

Qual dessas atividades físicas proporciona o maior consumo de quilocalorias por minuto?

- A Um
- B Dois
- C Três
- D Quatro
- E Cinco

**Questão 140**

Um professor aplica, durante os cinco dias úteis de uma semana, testes com quatro questões de múltipla escolha a cinco alunos. Os resultados foram representados na matriz.

**Descrição da matriz:** Matriz composta por cinco linhas e cinco colunas.

Na primeira linha estão os números: 3, 2, 0, 1, 2.

Na segunda linha estão os números: 3, 2, 4, 1, 2.

Na terceira linha estão os números: 2, 2, 2, 3, 2.

Na quarta linha estão os números: 3, 2, 4, 1, 0.

Na quinta linha estão os números: 0, 2, 0, 4, 4.

Nessa matriz os elementos das linhas de 1 a 5 representam as quantidades de questões acertadas pelos alunos Ana, Bruno, Carlos, Denis e Érica, respectivamente, enquanto que as colunas de 1 a 5 indicam os dias da semana, de segunda-feira a sexta-feira, respectivamente, em que os testes foram aplicados.

O teste que apresentou maior quantidade de acertos foi o aplicado na

- A segunda-feira.
- B terça-feira.
- C quarta-feira.
- D quinta-feira.
- E sexta-feira.

**Questão 141**

Um ciclista quer montar um sistema de marchas usando dois discos dentados na parte traseira de sua bicicleta, chamados catracas. A coroa é o disco dentado que é movimentado pelos pedais da bicicleta, sendo que a corrente transmite esse movimento às catracas, que ficam posicionadas na roda traseira da bicicleta. As diferentes marchas ficam definidas pelos diferentes diâmetros das catracas, que são medidos conforme indicação na figura.

**Descrição da figura:** A figura representa o disco dentado. O diâmetro do disco dentado indicado na figura é o diâmetro do maior círculo interno desse disco.

O ciclista já dispõe de uma catraca com 7 centímetros de diâmetro e pretende incluir uma segunda catraca, de modo que, à medida em que a corrente passe por ela, a bicicleta avance 50 por cento a mais do que avançaria se a corrente passasse pela primeira catraca, a cada volta completa dos pedais.

O valor mais próximo da medida do diâmetro da segunda catraca, em centímetro e com uma casa decimal, é

- A 2,3.
- B 3,5.
- C 4,7.
- D 5,3.
- E 10,5.

**Questão 142**

O serviço de meteorologia de uma cidade emite relatórios diários com a previsão do tempo. De posse dessas informações, a prefeitura emite três tipos de alertas para a população:

- Alerta cinza: deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura será inferior a 10 graus Celsius, e a umidade relativa do ar for inferior a 40 por cento;
- Alerta laranja: deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura deve variar entre 35 graus Celsius e 40 graus Celsius, e a umidade relativa do ar deve ficar abaixo de 30 por cento;
- Alerta vermelho: deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura será superior a 40 graus Celsius, e a umidade relativa do ar for inferior a 25 por cento.

Um resumo da previsão do tempo nessa cidade, para um período de 15 dias, foi apresentado no gráfico.

**Descrição do gráfico:** O gráfico de linhas mostra a temperatura e a umidade relativa do ar nos dias:

Dia 1: Temperatura inferior a 10 graus Celsius e umidade relativa do ar inferior a 40 por cento.

Dia 2: Temperatura igual a 10 graus Celsius e umidade relativa do ar inferior a 20 por cento.

Dia 3: Temperatura igual a 10 graus Celsius e umidade relativa do ar inferior a 30 por cento.

Dia 4: Temperatura inferior a 20 graus Celsius e umidade relativa do ar inferior a 30 por cento.

Dia 5: Temperatura inferior a 20 graus Celsius e umidade relativa do ar igual a 30 por cento.

Dia 6: Temperatura inferior a 30 graus Celsius e umidade relativa do ar inferior a 30 por cento.

Dia 7: Temperatura igual a 20 graus Celsius e umidade relativa do ar igual a 30 por cento.

Dia 8: Temperatura inferior a 30 graus Celsius e umidade relativa do ar inferior a 35 por cento.

Dia 9: Temperatura inferior a 30 graus Celsius e umidade relativa do ar igual a 40 por cento.

Dia 10: Temperatura inferior a 35 graus Celsius e umidade relativa do ar superior a 40 por cento.

Dia 11: Temperatura inferior a 35 graus Celsius e umidade relativa do ar superior a 40 por cento.

Dia 12: Temperatura igual a 40 graus Celsius e umidade relativa do ar igual a 20 por cento.

Dia 13: Temperatura superior a 40 graus Celsius e umidade relativa do ar igual a 40 por cento.

Dia 14: Temperatura igual a 30 graus Celsius e umidade relativa do ar inferior a 35 por cento.

Dia 15: Temperatura inferior a 30 graus Celsius e umidade relativa do ar igual a 40 por cento.

Decorridos os 15 dias de validade desse relatório, um funcionário percebeu que, no período a que se refere o gráfico, foram emitidos os seguintes alertas:

- Dia 1: alerta cinza;
- Dia 12: alerta laranja;
- Dia 13: alerta vermelho.

Em qual(is) desses dias o(s) aviso(s) foi(ram) emitido(s) corretamente?

- A** 1
- B** 12
- C** 1 e 12
- D** 1 e 13
- E** 1, 12 e 13

**Questão 143**

Uma administração municipal encomendou a pintura de dez placas de sinalização para colocar em seu pátio de estacionamento.

O profissional contratado para o serviço inicial pintará o fundo de dez placas e cobrará um valor de acordo com a área total dessas placas. O formato de cada placa é um círculo de diâmetro  $d = 40$  centímetros, que tangencia lados de um retângulo, sendo que o comprimento total da placa é  $h = 60$  centímetros. Use 3,14 como aproximação para  $\pi$ .

Qual é a soma das medidas das áreas, em centímetros quadrados, das dez placas?

- A** 16 628
- B** 22 280
- C** 28 560
- D** 41 120
- E** 66 240

**Questão 144**

O rótulo da embalagem de um cosmético informa que a dissolução de seu conteúdo, de acordo com suas especificações, rende 2,7 litros desse produto pronto para o uso. Uma pessoa será submetida a um tratamento estético em que deverá tomar um banho de imersão com esse produto numa banheira com capacidade de 0,3 metro cúbico. Para evitar o transbordamento, essa banheira será preenchida em 80 por cento de sua capacidade.

Para esse banho, o número mínimo de embalagens desse cosmético é

- A** 9.
- B** 12.
- C** 89.
- D** 112.
- E** 134.

**Questão 145**

O slogan “Se beber não dirija”, muito utilizado em campanhas publicitárias no Brasil, chama a atenção para o grave problema da ingestão de bebida alcoólica por motoristas e suas consequências para o trânsito. A gravidade desse problema pode ser percebida observando como o assunto é tratado pelo Código de Trânsito Brasileiro. Em 2013, a quantidade máxima de álcool permitida no sangue do condutor de um veículo, que já era pequena, foi reduzida, e o valor da multa para motoristas alcoolizados foi aumentado. Em consequência dessas mudanças, observou-se queda no número de acidentes registrados em uma suposta rodovia nos anos que se seguiram às mudanças implantadas em 2013, conforme dados no quadro.

**Descrição do quadro:** O quadro mostra o número total de acidentes nos anos:

2013: 1 050 acidentes; 2014: 900 acidentes e 2015: 850 acidentes.

Suponha que a tendência de redução no número de acidentes nessa rodovia para os anos subsequentes seja igual à redução absoluta observada de 2014 para 2015.

Com base na situação apresentada, o número de acidentes esperados nessa rodovia em 2018 foi de

- A** 150.
- B** 450.
- C** 550.
- D** 700.
- E** 800.

**Questão 146**

Uma pessoa se interessou em adquirir um produto anunciado em uma loja. Negociou com o gerente e conseguiu comprá-lo a uma taxa de juros compostos de 1 por cento ao mês. O primeiro pagamento será um mês após a aquisição do produto, e no valor de R\$ 202,00. O segundo pagamento será efetuado um mês após o primeiro, e terá o valor de R\$ 204,02. Para concretizar a compra, o gerente emitirá uma nota fiscal com o valor do produto à vista negociado com o cliente, correspondendo ao financiamento aprovado.

O valor à vista, em real, que deverá constar na nota fiscal é de

- A** 398,02.
- B** 400,00.
- C** 401,94.
- D** 404,00.
- E** 406,02.

**Questão 147**

Três sócios resolveram fundar uma fábrica. O investimento inicial foi de R\$ 1 000 000,00. E, independentemente do valor que cada um investiu nesse primeiro momento, resolveram considerar que cada um deles contribuiu com um terço do investimento inicial.

Algum tempo depois, um quarto sócio entrou para a sociedade, e os quatro, juntos, investiram mais R\$ 800 000,00 na fábrica. Cada um deles contribuiu com um quarto desse valor. Quando venderam a fábrica, nenhum outro investimento havia sido feito. Os sócios decidiram então dividir o montante de R\$ 1 800 000,00 obtido com a venda, de modo proporcional à quantia total investida por cada sócio.

Quais os valores mais próximos, em porcentagens, correspondentes às parcelas financeiras que cada um dos três sócios iniciais e o quarto sócio, respectivamente, receberam?

- A 29,60 e 11,11.
- B 28,70 e 13,89.
- C 25,00 e 25,00.
- D 18,52 e 11,11.
- E 12,96 e 13,89.

**Questão 148**

Para contratar três máquinas que farão o reparo de vias rurais de um município, a prefeitura elaborou um edital que, entre outras cláusulas, previa:

- Cada empresa interessada só pode cadastrar uma única máquina para concorrer ao edital;
- O total de recursos destinados para contratar o conjunto das três máquinas é de R\$ 31 000,00;
- O valor a ser pago a cada empresa será inversamente proporcional à idade de uso da máquina cadastrada pela empresa para o presente edital.

As três empresas vencedoras do edital cadastraram máquinas com 2, 3 e 5 anos de idade de uso.

Quanto receberá a empresa que cadastrou a máquina com maior idade de uso?

- A R\$ 3 100,00
- B R\$ 6 000,00
- C R\$ 6 200,00
- D R\$ 15 000,00
- E R\$ 15 500,00

**Questão 149**

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o rendimento médio mensal dos trabalhadores brasileiros, no ano 2000, era de R\$ 1 250,00. Já o Censo 2010 mostrou que, em 2010, esse valor teve um aumento de 7,2 por cento em relação a 2000. Esse mesmo instituto projeta que, em 2020, o rendimento médio mensal dos trabalhadores brasileiros poderá ser 10 por cento maior do que foi em 2010.

Supondo que as projeções do IBGE se realizem, o rendimento médio mensal dos brasileiros em 2020 será de

- A R\$ 1 340,00.
- B R\$ 1 349,00.
- C R\$ 1 375,00.
- D R\$ 1 465,00.
- E R\$ 1 474,00.

**Questão 150**

Charles Richter e Beno Gutenberg desenvolveram a escala Richter, que mede a magnitude de um terremoto. Essa escala pode variar de 0 a 10, com possibilidades de valores maiores. O quadro mostra a escala de magnitude local ( $M_s$ ) de um terremoto que é utilizada para descrevê-lo.

**Descrição do quadro:** O quadro mostra a descrição de um terremoto de acordo com a escala de magnitude local (micrômetro vezes hertz).

Pequeno: 0 é menor ou igual a magnitude local que é menor ou igual a 3,9.

Ligeiro: 4 é menor ou igual a magnitude local que é menor ou igual a 4,9.

Moderado: 5 é menor ou igual a magnitude local que é menor ou igual a 5,9.

Grande: 6 é menor ou igual a magnitude local que é menor ou igual a 9,9.

Extremo: A magnitude local é maior ou igual a 10,0

Para se calcular a magnitude local, usa-se a fórmula magnitude local é igual a  $3,30 + \log$ , abre parêntese, A vezes f, fecha parêntese, em que A representa a amplitude máxima da onda registrada por um sismógrafo em micrômetro e f representa a frequência da onda, em hertz. Ocorreu um terremoto com amplitude máxima de 2 000 micrômetros e frequência de 0,2 hertz.

Utilize 0,3 como aproximação para  $\log 2$ .

De acordo com os dados fornecidos, o terremoto ocorrido pode ser descrito como

- A Pequeno.
- B Ligeiro.
- C Moderado.
- D Grande.
- E Extremo.

**Questão 151**

Um estudante de matemática leu a seguinte notícia:

“Com a ajuda única e exclusiva do seu cérebro, o francês Alexis Lemaire bateu seu próprio recorde de cálculo mental ao resolver a raiz décima terceira de um número de 200 dígitos, escolhido aleatoriamente por um computador. O francês achou a solução correta, dentre 393 trilhões de respostas possíveis”.

Para ter uma ideia de quão mínima era a chance de obter esse resultado ao acaso, o estudante decidiu expressar, em notação científica, o número de respostas possíveis.

A expressão, em notação científica, obtida pelo estudante foi

- A  $3,93 \times 10^{10}$
- B  $3,93 \times 10^{11}$
- C  $3,93 \times 10^{13}$
- D  $3,93 \times 10^{14}$
- E  $3,93 \times 10^{12}$

**Questão 152**

A *Hydrangea macrophylla* é uma planta com flor azul ou cor-de-rosa, dependendo do pH do solo no qual está plantada. Em solo ácido (ou seja, com pH menor que 7) a flor é azul, enquanto que em solo alcalino (ou seja, com pH maior que 7) a flor é rosa. Considere que a *Hydrangea* cor-de-rosa mais valorizada comercialmente numa determinada região seja aquela produzida em solo com pH inferior a 8. Sabe-se que pH é igual a menos log de x na base 10, em que x é a concentração de íon hidrogênio ( $H^+$ ).

Para produzir a *Hydrangea* cor-de-rosa de maior valor comercial, deve-se preparar o solo de modo que x assuma

- A qualquer valor acima de  $10^{-8}$ .
- B qualquer valor positivo inferior a  $10^{-7}$ .
- C valores maiores que 7 e menores que 8.
- D valores maiores que 70 e menores que 80.
- E valores maiores que  $10^{-8}$  e menores que  $10^{-7}$ .

**Questão 153**

Uma pessoa, que perdeu um objeto pessoal quando visitou uma cidade, pretende divulgar nos meios de comunicação informações a respeito da perda desse objeto e de seu contato para eventual devolução. No entanto, ela lembra que, de acordo com o Artigo 1 234 do Código Civil, poderá ter que pagar pelas despesas do transporte desse objeto até sua cidade e poderá ter que recompensar a pessoa que lhe restituir o objeto em, pelo menos, 5 por cento do valor do objeto.

Ela sabe que o custo com transporte será de um quinto do valor atual do objeto e, como ela tem muito interesse em reavê-lo, pretende ofertar o maior percentual possível de recompensa, desde que o gasto total com as despesas não ultrapasse o valor atual do objeto.

Nessas condições, o percentual sobre o valor do objeto, dado como recompensa, que ela deverá ofertar é igual a

- A 20 por cento
- B 25 por cento
- C 40 por cento
- D 60 por cento
- E 80 por cento

**Questão 154**

O dono de um restaurante situado às margens de uma rodovia percebeu que, ao colocar uma placa de propaganda de seu restaurante ao longo da rodovia, as vendas aumentaram. Pesquisou junto aos seus clientes e concluiu que a probabilidade de um motorista perceber uma placa de anúncio é fração numerador 1 e denominador 2. Com isso, após autorização do órgão competente, decidiu instalar novas placas com anúncios de seu restaurante ao longo dessa rodovia, de maneira que a probabilidade de um motorista perceber pelo menos uma das placas instaladas fosse superior a fração numerador 99 e denominador 100.

A quantidade mínima de novas placas de propaganda a serem instaladas é

- A 99.
- B 51.
- C 50.
- D 6.
- E 1.

**Questão 155**

O preparador físico de um time de basquete dispõe de um plantel de 20 jogadores, com média de altura igual a 1,80 metro. No último treino antes da estreia em um campeonato, um dos jogadores desfalcou o time em razão de uma séria contusão, forçando o técnico a contratar outro jogador para recompor o grupo.

Se o novo jogador é 0,20 metro mais baixo que o anterior, qual é a média de altura, em metro, do novo grupo?

- A 1,60
- B 1,78
- C 1,79
- D 1,81
- E 1,82

**Questão 156**

Em uma fábrica de refrigerantes, é necessário que se faça periodicamente o controle no processo de engarrafamento para evitar que sejam envasadas garrafas fora da especificação do volume escrito no rótulo.

Diariamente, durante 60 dias, foram anotadas as quantidades de garrafas fora dessas especificações. O resultado está apresentado no quadro.

**Descrição do quadro:** O quadro mostra a quantidade de garrafas fora das especificações por dia e a quantidade de dias:

52 dias: 0 garrafa fora das especificações.

5 dias: 1 garrafa fora das especificações.

2 dias: 2 garrafas fora das especificações.

1 dia: 3 garrafas fora das especificações.

A média diária de garrafas fora das especificações no período considerado é

- A 0,1.
- B 0,2.
- C 1,5.
- D 2,0.
- E 3,0.

**Questão 157**

O Sistema Métrico Decimal é o mais utilizado atualmente para medir comprimentos e distâncias. Em algumas atividades, porém, é possível observar a utilização de diferentes unidades de medida. Um exemplo disso pode ser observado no quadro.

**Descrição do quadro:** O quadro mostra a equivalência das seguintes unidades:

Polegada: 2,54 centímetros; Jarda: 3 pés e Jarda: 0,9144 metro.

Assim, um pé, em polegada, equivale a

- A 0,1200.
- B 0,3048.
- C 1,0800.
- D 12,0000.
- E 36,0000.

**Questão 158**

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida usada para classificar os países pelo seu grau de desenvolvimento. Para seu cálculo, são levados em consideração a expectativa de vida ao nascer, tempo de escolaridade e renda per capita, entre outros. O menor valor deste índice é zero e o maior é um. Cinco países foram avaliados e obtiveram os seguintes índices de desenvolvimento humano: o primeiro país recebeu um valor  $X$ , o segundo, raiz quadrada de  $X$ , o terceiro,  $X$  elevado a 1 sobre 3, o quarto,  $X$  elevado ao quadrado e o último,  $X$  elevado ao cubo. Nenhum desses países zerou ou atingiu o índice máximo.

Qual desses países obteve o maior IDH?

- A O primeiro.
- B O segundo.
- C O terceiro.
- D O quarto.
- E O quinto.

**Questão 159**

Um mestre de obras deseja fazer uma laje com espessura de 5 centímetros utilizando concreto usinado, conforme as dimensões do projeto dadas na figura. O concreto para fazer a laje será fornecido por uma usina que utiliza caminhões com capacidades máximas de 2 metros cúbicos, 5 metros cúbicos e 10 metros cúbicos de concreto.

**Descrição da figura:** A figura é formada por um polígono de 8 lados que formam, entre os lados, ângulos de 90 graus. O comprimento da base desse polígono é igual a 14 metros. No lado direito desse polígono tem três degraus: o primeiro degrau tem altura igual a 5 metros e comprimento igual a 3 metros, o segundo degrau tem altura igual a 2 metros e comprimento igual a 3 metros e o terceiro degrau tem altura igual a 1 metro e comprimento igual a 8 metros.

Qual a menor quantidade de caminhões, utilizando suas capacidades máximas, que o mestre de obras deverá pedir à usina de concreto para fazer a laje?

- A Dez caminhões com capacidade máxima de 10 metros cúbicos.
- B Cinco caminhões com capacidade máxima de 10 metros cúbicos.
- C Um caminhão com capacidade máxima de 5 metros cúbicos.
- D Dez caminhões com capacidade máxima de 2 metros cúbicos.
- E Um caminhão com capacidade máxima de 2 metros cúbicos.

**Questão 160**

O álcool é um depressor do sistema nervoso central e age diretamente em diversos órgãos. A concentração de álcool no sangue pode ser entendida como a razão entre a quantidade  $q$  de álcool ingerido, medida em grama, e o volume de sangue, em litro, presente no organismo do indivíduo. Em geral, considera-se que esse volume corresponda ao valor numérico dado por 8 por cento da massa corporal  $m$  desse indivíduo, medida em quilograma.

De acordo com a Associação Médica Americana, uma concentração alcoólica superior a 0,4 grama por litro de sangue é capaz de trazer prejuízos à saúde do indivíduo.

A expressão relacionando  $q$  e  $m$  que representa a concentração alcoólica prejudicial à saúde do indivíduo, de acordo com a Associação Médica Americana, é

- A fração numerador  $q$  e denominador  $0,8$  vezes  $m$ , é maior que  $0,4$ .
- B fração numerador  $0,4$  vezes  $m$  e denominador  $q$ , é maior que  $0,8$ .
- C fração numerador  $q$  e denominador  $0,4$  vezes  $m$ , é maior que  $0,8$ .
- D fração numerador  $0,08$  vezes  $m$  e denominador  $q$ , é maior que  $0,4$ .
- E fração numerador  $q$  e denominador  $0,08$  vezes  $m$ , é maior que  $0,4$ .

**Questão 161**

Construir figuras de diversos tipos, apenas dobrando e cortando papel, sem cola e sem tesoura, é a arte do *origami* (*ori* é igual dobrar; *kami* é igual papel), que tem um significado altamente simbólico no Japão. A base do *origami* é o conhecimento do mundo por base do tato. Uma jovem resolveu construir um cisne usando a técnica do *origami*, utilizando uma folha de papel de 18 centímetros por 12 centímetros. Assim, começou por dobrar a folha conforme a figura.

**Descrição da figura:** A figura mostra um retângulo ABCD, com os lados AB e CD medindo 18 centímetros e os lados AD e BC medindo 12 centímetros. No lado CD tem um ponto E, o segmento CE é igual a 12 centímetros. A partir do ponto E foi feita uma dobra do vértice D para o interior do retângulo, formando um triângulo retângulo ADE. O lado AE é oposto ao ângulo de 90 graus, os lados AD e DE são adjacentes ao ângulo de 90 graus.

Após essa primeira dobradura, a medida do segmento AE é

- A 2 vezes raiz quadrada de 22 centímetros.
- B 6 vezes raiz quadrada de 3 centímetros.
- C 12 centímetros.
- D 6 vezes raiz quadrada de 5 centímetros.
- E 12 vezes raiz quadrada de 2 centímetros.



## Questão 162

Os alunos de uma turma escolar foram divididos em dois grupos. Um grupo jogaria basquete, enquanto o outro jogaria futebol. Sabe-se que o grupo de basquete é formado pelos alunos mais altos da classe e tem uma pessoa a mais do que o grupo de futebol. A tabela seguinte apresenta informações sobre as alturas dos alunos da turma.

**Descrição da tabela:** A tabela mostra as informações sobre as alturas dos alunos da turma.

Média: 1,65; mediana: 1,67 e moda: 1,70.

Os alunos P, J, F e M medem, respectivamente, 1,65 metro, 1,66 metro, 1,67 metro e 1,68 metro, e as suas alturas não são iguais a de nenhum outro colega da sala.

Segundo essas informações, argumenta-se que os alunos P, J, F e M jogaram, respectivamente,

- A basquete, basquete, basquete, basquete.
- B futebol, basquete, basquete, basquete.
- C futebol, futebol, basquete, basquete.
- D futebol, futebol, futebol, basquete.
- E futebol, futebol, futebol, futebol.

## Questão 163

Uma empresa tem diversos funcionários. Um deles é o gerente, que recebe R\$ 1 000,00 por semana. Os outros funcionários são diaristas. Cada um deles trabalha 2 dias por semana, recebendo R\$ 80,00 por dia trabalhado.

Chamando de  $X$  a quantidade total de funcionários da empresa, a quantia  $Y$ , em reais, que esta empresa gasta semanalmente para pagar seus funcionários é expressa por

- A  $Y$  é igual a  $80X$  mais 920.
- B  $Y$  é igual a  $80X$  mais 1 000.
- C  $Y$  é igual a  $80X$  mais 1 080.
- D  $Y$  é igual a  $160X$  mais 840.
- E  $Y$  é igual a  $160X$  mais 1 000.

## Questão 164

Um aplicativo de relacionamentos funciona da seguinte forma: o usuário cria um perfil com foto e informações pessoais, indica as características dos usuários com quem deseja estabelecer contato e determina um raio de abrangência a partir da sua localização. O aplicativo identifica as pessoas que se encaixam no perfil desejado e que estão a uma distância do usuário menor ou igual ao raio de abrangência. Caso dois usuários tenham perfis compatíveis e estejam numa região de abrangência comum a ambos, o aplicativo promove o contato entre os usuários, o que é chamado de *match*.

O usuário P define um raio de abrangência com medida de 3 quilômetros e busca ampliar a possibilidade de obter um *match* se deslocando para a região central da cidade, que concentra um maior número de usuários. O gráfico ilustra alguns bares que o usuário P costuma frequentar para ativar o aplicativo, indicados por um, dois, três, quatro e cinco. Sabe-se que os usuários Q, R e S, cujas posições estão descritas pelo gráfico, são compatíveis com o usuário P, e que estes definiram raios de abrangência respectivamente iguais a 3 quilômetros, 2 quilômetros e 5 quilômetros.

**Descrição do gráfico:** Plano cartesiano onde os eixos  $x$  e  $y$  representam os números, em quilômetro. O gráfico tem os seguintes pontos:

- O ponto P está localizado nas coordenadas (0 ; 0).
- O ponto Q está localizado nas coordenadas (3 ; 7).
- O ponto R está localizado nas coordenadas (6 ; 7).
- O ponto S está localizado nas coordenadas (5 ; 3).
- O ponto um está localizado nas coordenadas (5 ; 6).
- O ponto dois está localizado nas coordenadas (4 ; 5).
- O ponto três está localizado nas coordenadas (5 ; 5).
- O ponto quatro está localizado nas coordenadas (4 ; 6).
- O ponto cinco está localizado nas coordenadas (3 ; 4).

Com base no gráfico e nas afirmações anteriores, em qual bar o usuário P teria a possibilidade de um *match* com os usuários Q, R e S, simultaneamente?

- A Um
- B Dois
- C Três
- D Quatro
- E Cinco



**Questão 165**

A bula de um antibiótico infantil, fabricado na forma de xarope, recomenda que sejam ministrados, diariamente, no máximo 500 miligramas desse medicamento para cada quilograma de massa do paciente. Um pediatra prescreveu a dosagem máxima desse antibiótico para ser ministrada diariamente a uma criança de 20 quilogramas pelo período de 5 dias. Esse medicamento pode ser comprado em frascos de 10 mililitros, 50 mililitros, 100 mililitros, 250 mililitros e 500 mililitros. Os pais dessa criança decidiram comprar a quantidade exata de medicamento que precisará ser ministrada no tratamento, evitando a sobra de medicamento. Considere que 1 grama desse medicamento ocupe um volume de 1 centímetro cúbico. A capacidade do frasco, em mililitro, que esses pais deverão comprar é

- A 10.
- B 50.
- C 100.
- D 250.
- E 500.

**Questão 166**

Uma empresa confecciona e comercializa um brinquedo formado por uma locomotiva, pintada na cor preta, mais 12 vagões de iguais formato e tamanho, numerados de 1 a 12. Dos 12 vagões, 4 são pintados na cor vermelha, 3 na cor azul, 3 na cor verde e 2 na cor amarela. O trem é montado utilizando-se uma locomotiva e 12 vagões, ordenados crescentemente segundo suas numerações.

De acordo com as possíveis variações nas colorações dos vagões, a quantidade de trens que podem ser montados, expressa por meio de combinações, é dada por

- A Combinação de doze, quatro a quatro, vezes combinação de doze, três a três, vezes combinação de doze, três a três, vezes combinação de doze, dois a dois.
- B Combinação de doze, quatro a quatro, mais combinação de oito, três a três, mais combinação de cinco, três a três, mais combinação de dois, dois a dois.
- C Combinação de doze, quatro a quatro, vezes dois, vezes combinação de oito, três a três, vezes combinação de cinco, dois a dois.
- D Combinação de doze, quatro a quatro, mais dois, vezes combinação de doze, três a três, mais combinação de doze, dois a dois.
- E Combinação de doze, quatro a quatro, vezes combinação de oito, três a três, vezes combinação de cinco, três a três, vezes combinação de dois, dois a dois.

**Questão 167**

O gráfico a seguir mostra a evolução mensal das vendas de certo produto de julho a novembro de 2011.

**Descrição do gráfico:** O gráfico mostra a evolução das unidades vendidas nos meses de julho a novembro de 2011.

- Em julho foram vendidas 700 unidades.
- Em agosto foram vendidas 2 500 unidades.
- Em setembro foram vendidas 2 500 unidades.
- Em outubro foram vendidas 2 800 unidades.
- Em novembro foram vendidas 2 700 unidades.

Sabe-se que o mês de julho foi o pior momento da empresa em 2011 e que o número de unidades vendidas desse produto em dezembro de 2011 foi igual à média aritmética do número de unidades vendidas nos meses de julho a novembro do mesmo ano.

O gerente de vendas disse, em uma reunião da diretoria, que, se essa redução no número de unidades vendidas de novembro para dezembro de 2011 se mantivesse constante nos meses subsequentes, as vendas só voltariam a ficar piores que julho de 2011 apenas no final de 2012.

O diretor financeiro rebateu imediatamente esse argumento mostrando que, mantida a tendência, isso aconteceria já em

- A janeiro.
- B fevereiro.
- C março.
- D abril.
- E maio.

**Questão 168**

Nos seis cômodos de uma casa há sensores de presença posicionados de forma que a luz de cada cômodo acende assim que uma pessoa nele adentra, e apaga assim que a pessoa se retira desse cômodo. Suponha que o acendimento e o desligamento sejam instantâneos.

O morador dessa casa visitou alguns desses cômodos, ficando exatamente um minuto em cada um deles. O gráfico descreve o consumo acumulado de energia, em watt vezes minuto, em função do tempo  $t$ , em minuto, das lâmpadas de LED dessa casa, enquanto a figura apresenta a planta baixa da casa, na qual os cômodos estão numerados de 1 a 6, com as potências das respectivas lâmpadas indicadas.

**Descrição do gráfico:** O gráfico está em um plano cartesiano, em que o eixo  $x$  mostra o tempo, em minuto, e o eixo  $y$  mostra a energia, em watt vezes minuto. O gráfico é formado por uma linha que sai da origem e passa pelos pontos: (1 ; 20); (2 ; 35); (3 ; 40); (4 ; 55); (5 ; 75); (6 ; 85); (7 ; 105) e (8 ; 120).

**Descrição da figura:** A figura representa a planta baixa da casa, na qual os cômodos estão numerados de 1 a 6, com as potências das respectivas lâmpadas indicadas em watt.

Cômodo 1: Sala (20 watts).

Cômodo 2: Quarto (13 watts).

Cômodo 3: Banho (2 watts).

Cômodo 4: Suíte (15 watts).

Cômodo 5: Banho (5 watts).

Cômodo 6: Cozinha (10 watts).

A entrada da casa é pela sala (1) que dá acesso aos cômodos: quarto (2), banho (3), suíte (4) e cozinha (6).

O quarto (2) tem acesso apenas à sala (1).

O banho (3) tem acesso apenas à sala (1).

A suíte (4) tem acesso à sala (1) e ao banho (5).

O banho (5) tem acesso apenas à suíte (4).

A cozinha (6) tem acesso apenas à sala (1).

A sequência de deslocamentos pelos cômodos, conforme o consumo de energia apresentado no gráfico, é

- A**  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 4$
- B**  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 4$
- C**  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$
- D**  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 4$
- E**  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 4$

**Questão 169**

Um casal planejou uma viagem e definiu como teto para o gasto diário um valor de até R\$ 1 000,00. Antes de decidir o destino da viagem, fizeram uma pesquisa sobre a taxa de câmbio vigente para as moedas de cinco países que desejavam visitar e também sobre as estimativas de gasto diário em cada um, com o objetivo de escolher o destino que apresentasse o menor custo diário em real.

O quadro mostra os resultados obtidos com a pesquisa realizada.

**Descrição do quadro:** O quadro mostra a moeda local, a taxa de câmbio e o gasto diário nos países de destino.

Na França, a moeda local é o euro, a taxa de câmbio é de 3 reais e 14 centavos e o gasto diário é de 315 euros.

Nos EUA, a moeda local é o dólar, a taxa de câmbio é de 2 reais e 78 centavos e o gasto diário é de 390 dólares.

Na Austrália, a moeda local é o dólar australiano, a taxa de câmbio é de 2 reais e 14 centavos e o gasto diário é de 400 dólares australianos.

No Canadá, a moeda local é o dólar canadense, a taxa de câmbio é de 2 reais e 10 centavos e o gasto diário é de 410 dólares canadenses.

No Reino Unido, a moeda local é a libra esterlina, a taxa de câmbio é de 4 reais e 24 centavos e o gasto diário é de 290 libras esterlinas.

Nessas condições, qual será o destino escolhido para a viagem?

- A** Austrália.
- B** Canadá.
- C** EUA.
- D** França.
- E** Reino Unido.

**Questão 170**

Uma construtora pretende conectar um reservatório central ( $R_C$ ) em formato de um cilindro, com raio interno igual a 2 metros e altura interna igual a 3,30 metros, a quatro reservatórios cilíndricos auxiliares ( $R_1, R_2, R_3$  e  $R_4$ ), os quais possuem raios internos e alturas internas medindo 1,5 metro.

As ligações entre o reservatório central e os auxiliares são feitas por canos cilíndricos com 0,10 metro de diâmetro interno e 20 metros de comprimento, conectados próximos às bases de cada reservatório. Na conexão de cada um desses canos com o reservatório central há registros que liberam ou interrompem o fluxo de água.

No momento em que o reservatório central está cheio e os auxiliares estão vazios, abrem-se os quatro registros e, após algum tempo, as alturas das colunas de água nos reservatórios se igualam, assim que cessa o fluxo de água entre eles, pelo princípio dos vasos comunicantes.

A medida, em metro, das alturas das colunas de água nos reservatórios auxiliares, após cessar o fluxo de água entre eles, é

- A** 1,44.
- B** 1,16.
- C** 1,10.
- D** 1,00.
- E** 0,95.

**Questão 171**

Para construir uma piscina, cuja área total da superfície interna é igual a 40 metros quadrados, uma construtora apresentou o seguinte orçamento:

- R\$ 10 000,00 pela elaboração do projeto;
- R\$ 40 000,00 pelos custos fixos;
- R\$ 2 500,00 por metro quadrado para construção da área interna da piscina.

Após a apresentação do orçamento, essa empresa decidiu reduzir o valor de elaboração do projeto em 50 por cento mas recalculou o valor do metro quadrado para a construção da área interna da piscina, concluindo haver a necessidade de aumentá-lo em 25 por cento. Além disso, a construtora pretende dar um desconto nos custos fixos, de maneira que o novo valor do orçamento seja reduzido em 10 por cento em relação ao total inicial.

O percentual de desconto que a construtora deverá conceder nos custos fixos é de

- A** 23,3 por cento
- B** 25,0 por cento
- C** 50,0 por cento
- D** 87,5 por cento
- E** 100,0 por cento

**Questão 172**

Um grupo de engenheiros está projetando um motor cujo esquema de deslocamento vertical do pistão dentro da câmara de combustão está representado na figura.

**Descrição da figura:** A figura mostra um esquema de motor formado por um retângulo que representa uma câmara de combustão. Na base inferior do retângulo está o pistão com sua parte superior dentro da câmara, em posição horizontal; essa parte superior está presa a uma haste vertical que faz movimentos circulares. A figura apresenta dois instantes: um instante igual a 0 e um instante diferente de 0.

No instante igual a 0 o pistão está posicionado na base da câmara e sua altura em função do tempo 0 é igual a 0.

No instante diferente de 0 o pistão está posicionado dentro da câmara, sua altura está em função do tempo  $t$ , e sua haste fez um movimento anti-horário de aproximadamente 90 graus.

A função  $h$  de  $t$  é igual a  $4$  mais  $4$  seno de, abre parêntese, fração com numerador beta vezes  $t$  e denominador  $2$ , menos fração com numerador  $\pi$  e denominador  $2$ , fecha parêntese definida para  $t$  maior ou igual a 0 descreve como varia a altura  $h$ , medida em centímetro, da parte superior do pistão dentro da câmara de combustão, em função do tempo  $t$ , medido em segundo. Nas figuras estão indicadas as alturas do pistão em dois instantes distintos.

O valor do parâmetro  $\beta$ , que é dado por um número inteiro positivo, está relacionado com a velocidade de deslocamento do pistão. Para que o motor tenha uma boa potência, é necessário e suficiente que, em menos de 4 segundos após o início do funcionamento (instante  $t$  igual a 0), a altura da base do pistão alcance por três vezes o valor de 6 centímetros. Para os cálculos, utilize 3 como aproximação para  $\pi$ .

O menor valor inteiro a ser atribuído ao parâmetro  $\beta$ , de forma que o motor a ser construído tenha boa potência, é

- A 1.
- B 2.
- C 4.
- D 5.
- E 8.

**Questão 173**

Após o Fórum Nacional Contra a Pirataria (FNCP) incluir a linha de autopeças em campanha veiculada contra a falsificação, as agências fiscalizadoras divulgaram que os cinco principais produtos de autopeças falsificados são: rolamento, pastilha de freio, caixa de direção, catalisador e amortecedor.

Após uma grande apreensão, as peças falsas foram cadastradas utilizando-se a codificação:

1: rolamento, 2: pastilha de freio, 3: caixa de direção, 4: catalisador e 5: amortecedor.

Ao final obteve-se a sequência: 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, ... que apresenta um padrão de formação que consiste na repetição de um bloco de números. Essa sequência descreve a ordem em que os produtos apreendidos foram cadastrados.

O 2 015º item cadastrado foi um(a)

- A rolamento.
- B catalisador.
- C amortecedor.
- D pastilha de freio.
- E caixa de direção.

**Questão 174**

Durante suas férias, oito amigos, dos quais dois são canhotos, decidem realizar um torneio de vôlei de praia. Eles precisam formar quatro duplas para a realização do torneio. Nenhuma dupla pode ser formada por dois jogadores canhotos.

De quantas maneiras diferentes podem ser formadas essas quatro duplas?

- A 69
- B 70
- C 90
- D 104
- E 105

**Questão 175**

As luminárias para um laboratório de matemática serão fabricadas em forma de sólidos geométricos. Uma delas terá a forma de um tetraedro truncado. Esse sólido é gerado a partir de secções paralelas a cada uma das faces de um tetraedro regular. Para essa luminária, as secções serão feitas de maneira que, em cada corte, um terço das arestas seccionadas serão removidas.

Essa luminária terá por faces

- A** 4 hexágonos regulares e 4 triângulos equiláteros.
- B** 2 hexágonos regulares e 4 triângulos equiláteros.
- C** 4 quadriláteros e 4 triângulos isósceles.
- D** 3 quadriláteros e 4 triângulos isósceles.
- E** 3 hexágonos regulares e 4 triângulos equiláteros.

**Questão 176**

Comum em lançamentos de empreendimentos imobiliários, as maquetes de condomínios funcionam como uma ótima ferramenta de marketing para as construtoras, pois, além de encantar clientes, auxiliam de maneira significativa os corretores na negociação e venda de imóveis.

Um condomínio está sendo lançado em um novo bairro de uma cidade. Na maquete projetada pela construtora, em escala de 1 para 200, existe um reservatório de água com capacidade de 45 centímetros cúbicos.

Quando todas as famílias estiverem residindo no condomínio, a estimativa é que, por dia, sejam consumidos 30 000 litros de água.

Em uma eventual falta de água, o reservatório cheio será suficiente para abastecer o condomínio por quantos dias?

- A** 30
- B** 15
- C** 12
- D** 6
- E** 3

**Questão 177**

Uma empresa presta serviço de abastecimento de água em uma cidade. O valor mensal a pagar por esse serviço é determinado pela aplicação de tarifas, por faixas de consumo de água, sendo obtido pela adição dos valores correspondentes a cada faixa.

- Faixa 1: para consumo de até 6 metros cúbicos, valor fixo de R\$ 12,00;
- Faixa 2: para consumo superior a 6 metros cúbicos e até 10 metros cúbicos, tarifa de R\$ 3,00 por metro cúbico ao que exceder a 6 metros cúbicos;
- Faixa 3: para consumo superior a 10 metros cúbicos, tarifa de R\$ 6,00 por metro cúbico ao que exceder a 10 metros cúbicos.

Sabe-se que nessa cidade o consumo máximo de água por residência é de 15 metros cúbicos por mês.

O gráfico que melhor descreve o valor  $P$ , em real, a ser pago por mês, em função do volume  $V$  de água consumido, em metro cúbico, é

**A** **Descrição do gráfico:** O gráfico é formado por um plano cartesiano onde o eixo  $x$  representa o volume ( $V$ ) em metro cúbico, de 0 a 15, e o eixo  $y$  representa o valor ( $P$ ) em real. O gráfico é formado por três segmentos. O primeiro segmento é horizontal, ele começa no ponto 0 metro cúbico e 12 reais e vai até o ponto 6 metros cúbicos e 12 reais; o segundo segmento é crescente, ele começa no ponto 6 metros cúbicos e 12 reais e vai até o ponto 10 metros cúbicos e 24 reais; o terceiro segmento é crescente, ele começa no ponto 10 metros cúbicos e 24 reais e vai até o ponto 15 metros cúbicos e 54 reais.

**B** **Descrição do gráfico:** O gráfico é formado por um plano cartesiano onde o eixo  $x$  representa o volume ( $V$ ) em metro cúbico, de 0 a 15, e o eixo  $y$  representa o valor ( $P$ ) em real. O gráfico é formado por três segmentos. O primeiro segmento é horizontal, ele começa no ponto 0 metro cúbico e 12 reais e vai até o ponto 6 metros cúbicos e 12 reais; o segundo segmento é crescente, ele começa no ponto 6 metros cúbicos e 12 reais e vai até o ponto 10 metros cúbicos e 24 reais; o terceiro segmento é crescente, ele começa no ponto 10 metros cúbicos e 24 reais e vai até o ponto 15 metros cúbicos e 32 reais.

**C** **Descrição do gráfico:** O gráfico é formado por um plano cartesiano onde o eixo  $x$  representa o volume ( $V$ ) em metro cúbico, de 0 a 15, e o eixo  $y$  representa o valor ( $P$ ) em real. O gráfico é formado por três segmentos. O primeiro segmento é horizontal, ele começa no ponto 0 metro cúbico e 12 reais e vai até o ponto 6 metros cúbicos e 12 reais; o segundo segmento é crescente, ele começa no ponto 6 metros cúbicos e 12 reais e vai até o ponto 10 metros cúbicos e 24 reais; o terceiro segmento é horizontal, ele começa no ponto 10 metros cúbicos e 24 reais e vai até o ponto 15 metros cúbicos e 24 reais.

**D** **Descrição do gráfico:** O gráfico é formado por um plano cartesiano onde o eixo  $x$  representa o volume ( $V$ ) em metro cúbico, de 0 a 15, e o eixo  $y$  representa o valor ( $P$ ) em real. O gráfico é formado por dois segmentos. O primeiro segmento é horizontal, ele começa no ponto 0 metro cúbico e 12 reais e vai até o ponto 6 metros cúbicos e 12 reais; o segundo segmento é crescente, ele começa no ponto 6 metros cúbicos e 12 reais e vai até o ponto 15 metros cúbicos e 54 reais.

**E** **Descrição do gráfico:** O gráfico é formado por um plano cartesiano onde o eixo  $x$  representa o volume ( $V$ ) em metro cúbico, de 0 a 15, e o eixo  $y$  representa o valor ( $P$ ) em real. O gráfico é formado por três segmentos. O primeiro segmento é crescente, ele começa no ponto 0 metro cúbico e 12 reais e vai até o ponto 6 metros cúbicos e 16 reais; o segundo segmento é crescente, ele começa no ponto 6 metros cúbicos e 16 reais e vai até o ponto 10 metros cúbicos e 24 reais; o terceiro segmento é crescente, ele começa no ponto 10 metros cúbicos e 24 reais e vai até o ponto 15 metros cúbicos e 54 reais.

**Questão 178**

Em um determinado ano, os computadores da receita federal de um país identificaram como inconsistentes 20 por cento das declarações de imposto de renda que lhe foram encaminhadas. Uma declaração é classificada como inconsistente quando apresenta algum tipo de erro ou conflito nas informações prestadas. Essas declarações consideradas inconsistentes foram analisadas pelos auditores, que constataram que 25 por cento delas eram fraudulentas. Constatou-se ainda que, dentre as declarações que não apresentaram inconsistências, 6,25 por cento eram fraudulentas.

Qual é a probabilidade de, nesse ano, a declaração de um contribuinte ser considerada inconsistente, dado que ela era fraudulenta?

- A 0,0500
- B 0,1000
- C 0,1125
- D 0,3125
- E 0,5000

**Questão 179**

A taxa de urbanização de um município é dada pela razão entre a população urbana e a população total do município (isto é, a soma das populações rural e urbana). Os gráficos apresentam, respectivamente, a população urbana e a população rural de cinco municípios (um, dois, três, quatro, cinco) de uma mesma região estadual. Em reunião entre o governo do estado e os prefeitos desses municípios, ficou acordado que o município com maior taxa de urbanização receberá um investimento extra em infraestrutura.

**Descrição dos gráficos:** Os gráficos mostram a população urbana e a população rural em cinco municípios.

Município um. População urbana: 8 000. População rural: 4 000.

Município dois. População urbana: 10 000. População rural: 8 000.

Município três. População urbana: 11 000. População rural: 5 000.

Município quatro. População urbana: 18 000. População rural: 10 000.

Município cinco. População urbana: 17 000. População rural: 12 000.

Segundo o acordo, qual município receberá o investimento extra?

- A Um
- B Dois
- C Três
- D Quatro
- E Cinco

**Questão 180**

Um comerciante, que vende somente pastel, refrigerante em lata e caldo de cana em copos, fez um levantamento das vendas realizadas durante a semana. O resultado desse levantamento está apresentado no gráfico.

**Descrição do gráfico:** O gráfico, em forma heptagonal, mostra a venda da última semana.

Domingo: Caldo de cana: 4; refrigerante: 7; pastel: 10.

Segunda-feira: Caldo de cana: 3; refrigerante: 4; pastel: 2.

Terça-feira: Caldo de cana: 1; refrigerante: 4; pastel: 4.

Quarta-feira: Caldo de cana: 2; refrigerante: 5; pastel: 4.

Quinta-feira: Caldo de cana: 4; refrigerante: 8; pastel: 7.

Sexta-feira: Caldo de cana: 7; refrigerante: 8; pastel: 8.

Sábado: Caldo de cana: 7; refrigerante: 8; pastel: 10.

Ele estima que venderá, em cada dia da próxima semana, uma quantidade de refrigerante em lata igual à soma das quantidades de refrigerante em lata e caldo de cana em copos vendidas no respectivo dia da última semana. Quanto aos pastéis, estima vender, a cada dia da próxima semana, uma quantidade igual à quantidade de refrigerante em lata que prevê vender em tal dia. Já para o número de caldo de cana em copos, estima que as vendas diárias serão iguais às da última semana.

Segundo essas estimativas, a quantidade a mais de pastéis que esse comerciante deve vender na próxima semana é

- A 20.
- B 27.
- C 44.
- D 55.
- E 71.



# enem2019