

## **RESOLUÇÕES E RESPOSTAS**

### **CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

**Questões de 91 a 135**

#### **QUESTÃO 91      Resposta A**

- A) CORRETA. De acordo com as fotografias de plantas típicas do Pantanal, é correto observar um espécime de chapéu-de-couro-de-folha-fina. Como o próprio nome indica, suas folhas são finas e alongadas, o que faz com que elas se projetem para fora da água e sejam capazes de realizar trocas gasosas para seus processos metabólicos de fotossíntese e respiração. A vitória-régia é uma planta com capacidade de flutuação por armazenar ar atmosférico em tecidos de reserva chamados aerênquimas. Dessa maneira, o processo de trocas gasosas com a atmosfera também não é impedido.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relaciona a presença de folhas submersas à adaptação em ambiente aquático; contudo, as folhas, como principal órgão vegetal da fotossíntese, são aéreas para possibilitar a troca gasosa, conforme indica a fotografia do espécime de chapéu-de-couro-de-folha-fina.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que os gases produzidos na fotossíntese são armazenados por vitória-régias para a flutuação, quando, na verdade, o ar atmosférico é absorvido.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relaciona a presença de folhas submersas à adaptação em ambiente aquático; contudo, as folhas, como principal órgão vegetal da fotossíntese, são aéreas para possibilitar a troca gasosa, conforme indica a fotografia do espécime de chapéu-de-couro-de-folha-fina. Além disso, confunde o órgão vegetal capaz de absorver e armazenar ar – algumas espécies vegetais em solos alagados são capazes de projetar parte das raízes para fora do solo e absorver ar, mas não é o caso da vitória-régia.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o órgão vegetal capaz de absorver e armazenar ar – algumas espécies vegetais em solos alagados são capazes de projetar parte das raízes para fora do solo e absorver ar, mas não é o caso da vitória-régia.

#### **QUESTÃO 92      Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a resistência de um fio como uma grandeza inversamente proporcional à sua resistividade. Assim, confunde valores necessários para produzir um voltímetro ideal (que deve possuir a maior resistência possível) e um amperímetro.
- B) CORRETA. Para ter um amperímetro ideal, é necessário que a sua resistência seja a mais baixa possível. Como a resistência é diretamente proporcional à resistividade, é preciso que o material componente do circuito interno do amperímetro seja a menor possível.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a resistência de um fio como uma grandeza inversamente proporcional ao comprimento desse fio. Porém, essa relação é direta, quanto maior o fio, maior sua resistência.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe corretamente a relação existente entre a área da seção transversal e a resistência de um fio. Contudo, estabelece essa relação de modo inverso. Fios mais grossos são menos resistivos e, portanto, mais interessantes para a produção do amperímetro.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa estabelece uma relação inexistente entre quantidades relacionadas à transferência de calor e aquelas da eletrodinâmica. A capacidade térmica pode ser interessante ao se avaliar a potência dissipada transferida sob a forma de calor por um circuito.

#### **QUESTÃO 93      Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica sítios polares e apolares na estrutura da celulose e conclui, corretamente, que o composto é anfifílico. No entanto, a característica inovadora apontada no texto-base não é a estabilidade do fertilizante, mas sim a sua liberação lenta no meio.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica os sítios polares na estrutura da celulose, nos quais haverá interações intermoleculares com a água do meio. Apesar de essa interação de fato ocorrer, a celulose é um composto insolúvel, o que justifica seu uso como matriz para o fertilizante, conforme descrito no enunciado. Além disso, se o contato do fertilizante com a água for totalmente impedido, ele não estará disponível para ser absorvido pelas plantas.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o uso de um composto solúvel em água facilita a interação entre o fertilizante e o meio; porém esse efeito resulta em uma liberação mais rápida desse composto, justamente o oposto da vantagem descrita no enunciado.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem em mente o senso comum de matriz polimérica e acredita que, por ser um polímero natural, a celulose pôde ser utilizada na aplicação descrita. No entanto, o fato de ser polímero não é suficiente para justificar o uso da celulose, já que nem todos os polímeros são insolúveis em água.
- E) CORRETA. A principal propriedade da celulose que torna possível seu uso para a aplicação em questão é a insolubilidade em água. Caso contrário, a matriz seria desfeita em contato com a água do solo e o fertilizante prontamente liberado. Essa propriedade da celulose pode ser deduzida com base na aplicação descrita no enunciado e também pelo fato de que esse composto é o principal constituinte da parede celular das plantas e que, por isso, deve ser insolúvel.

#### **QUESTÃO 94      Resposta A**

- A) CORRETA. Os diuréticos são fármacos que ajudam os rins a eliminar sódio e água, diminuindo o volume de líquido pelo corpo e reduzindo, assim, a pressão arterial.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece o papel do glucagon e acredita que uma medida inibitória, seja ela qual for, possa ter efeito positivo sobre a regulação da pressão arterial.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa sabe que as plaquetas são componentes do sangue, fluido que percorre os vasos sanguíneos, a exemplo das artérias. Por isso, acredita que a ação do fármaco em questão possa ter efeito direto sobre a pressão arterial.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa sabe que o volume corporal de água influencia diretamente na pressão arterial, mas confunde-se quanto ao que vem a ser o processo de reabsorção. Acredita que, nesse caso, a água estaria se difundindo do sangue para o ducto coletor, reduzindo a volemia, o que na verdade é o oposto do que de fato ocorre na reabsorção.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa sabe que a hipertensão arterial é um fenômeno vascular. No entanto, não compreende bem a fisiologia vascular e seu impacto sobre a pressão arterial, uma vez que os efeitos do fármaco em questão iriam elevar a pressão, e não diminuir.

#### **QUESTÃO 95      Resposta A**

- A) CORRETA. Na osmose reversa, há a aplicação de pressão externa sobre a solução mais concentrada, vencendo a pressão osmótica desta. Assim, o solvente atravessará a membrana da solução mais concentrada para a menos concentrada (menor pressão osmótica).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o sentido de movimento do solvente na osmose com o da osmose reversa.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o sentido de movimento do solvente na osmose com o da osmose reversa. Além disso, considera, incorretamente, que a osmose reversa ocorre sem a aplicação de pressão externa.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, incorretamente, que a osmose reversa ocorre sem a aplicação de pressão externa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, incorretamente, que a solução com menor pressão osmótica é a com maior concentração.

#### **QUESTÃO 96      Resposta A**

- A) CORRETA. A contenção e captura vão retirar as populações de cães ferozes das áreas que eles poderiam preda os mamíferos nativos, enquanto o monitoramento constante pode ajudar na localização feita pelos órgãos responsáveis. Essa é uma solução eficaz, referendada por órgãos públicos e conselhos de classe que é capaz de atuar sobre o problema apresentado de forma imediata.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta que a castração, apesar de um método razoavelmente eficaz de controle populacional, não é capaz de diminuir a população do animal feral em curto prazo, uma vez que impede apenas que o animal se reproduza.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece que captura e realocação para outra zona de proteção transfere o problema, mas não o resolve.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta ao texto-base, o qual explicita que os cães ferais não atacam a fauna nativa apenas por predação. Além disso, alimentar dessa população poderia fazer seu número crescer, aumentando o problema.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa corretamente identifica que um problema de animais ferais é a transmissão de doenças entre sua população e às populações nativas, porém não atenta ao texto e ao comando que se limitavam ao escopo de ataques e predação, e não a um possível aspecto epidemiológico que poderia durar gerações para aparecer.

**QUESTÃO 97 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, se as quatro lâmpadas forem dispostas em paralelo, elas terão o mesmo brilho, porque todas estarão submetidas à mesma corrente elétrica.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, se as quatro lâmpadas forem dispostas em série, elas terão o mesmo brilho, porque todas estarão submetidas à mesma corrente elétrica.
- C) CORRETA. A lâmpada ligada em paralelo a um conjunto de três lâmpadas em série brilhará mais. Isso acontece porque a resistência da lâmpada que está disposta mais externamente é menor que a do conjunto de três lâmpadas em série. Logo, a corrente que passa por ela será maior e, conseqüentemente, seu brilho também.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, se as lâmpadas forem dispostas conforme a figura, elas terão o mesmo brilho, porque todas estarão submetidas à mesma corrente elétrica.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as duas lâmpadas ligadas em série terão o mesmo brilho. Por sua vez, as outras lâmpadas isoladas, na parte superior e inferior da figura, terão o mesmo brilho entre si, que será maior em relação ao conjunto de lâmpadas em série no centro. Isso acontece porque a resistência dessas lâmpadas isoladas é maior que a do conjunto das lâmpadas em série, resultando em maior corrente e maior brilho.

**QUESTÃO 98 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a destruição das matas ciliares provoca a liberação de gases capazes de formar o que conhecemos como chuva ácida. As chuvas ácidas geralmente resultam da emissão de poluentes atmosféricos, como óxidos de enxofre e nitrogênio, provenientes da queima de combustíveis fósseis.
- B) CORRETA. Ao destruir as matas ciliares para a expansão de pastagens, há uma redução na capacidade de infiltração da água no solo. Isso pode levar a alterações no ciclo hidrológico local, prejudicando o armazenamento de água no solo e afetando o regime de chuvas. A presença das matas ciliares desempenha um papel crucial na regulação do fluxo de água e na manutenção do equilíbrio hidrológico em ecossistemas ribeirinhos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a perda de matéria orgânica resultante da destruição das matas ciliares a uma provável disposição de nutrientes em corpos de água, sendo responsáveis por causar eutrofização. A eutrofização é frequentemente causada pelo excesso de nutrientes, como nitrogênio e fósforo, que entram nos corpos de água.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que a remoção de matas ciliares, ao remover o carbono associado às árvores e jogá-lo de volta à atmosfera, gera efeitos positivos ao ecossistema. Entretanto, a intervenção descrita não mitiga, mas sim intensifica o efeito estufa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a destruição das matas ciliares ajuda a distribuir nitrogênio pelo solo, contribuindo com a fertilidade dos solos. Entretanto, a remoção das matas ciliares pode aumentar a necessidade de fertilizantes nitrogenados, uma vez que desempenham um papel fundamental na ciclagem de nutrientes como um todo.

**QUESTÃO 99 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica incorretamente o caráter básico da metilamina, derivada da amônia. Nesse caso, a cor azul seria predominante.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa verifica corretamente que o ácido nítrico é um ácido, porém não atenta para o valor do pH produzido pela solução proposta, que tem concentração  $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Utilizando-se a fórmula de  $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ , obtém-se 5, portanto, apresenta cor azul.
- C) CORRETA. O ácido clorídrico é um ácido forte e, portanto, tem ionização completa, gerando  $0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de íons  $\text{H}^+$ . Utilizando-se a fórmula de  $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ , verifica-se que este vale 2, portanto, apresenta cor amarela.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica incorretamente o caráter básico do hidróxido de sódio, que é forte e tem ionização 100%. Nesse caso, a cor azul seria predominante.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não verifica que o sulfeto de sódio é um sal de caráter básico nem compreende que a hidrólise de tal sal produz íons  $\text{OH}^-$ , que indicarão cor azul.

**QUESTÃO 100 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a redução da atividade de mineração em terras indígenas é um aspecto positivo, mas equivoca-se ao não perceber que esse fato não se relaciona ao que é exposto no texto.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que o uso de extratos vegetais na mineração reduzirá a necessidade de mercúrio, mas equivoca-se ao acreditar que esse metal é extraído nos garimpos brasileiros.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a diminuição do assoreamento dos rios é um aspecto positivo, mas equivoca-se ao não perceber que esse fato não se relaciona ao que é exposto no texto.
- D) CORRETA. O mercúrio é um metal altamente tóxico que sofre bioacumulação nos organismos vivos e biomagnificação ao longo da cadeia alimentar – fenômeno que ocorre quando há acúmulo progressivo de substâncias de um nível trófico para outro ao longo da cadeia alimentar. Assim, os predadores de topo têm maiores concentrações dessas substâncias do que suas presas. A substituição desse composto por extratos vegetais diminuiria o processo de biomagnificação desse composto na cadeia alimentar.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o aumento da disponibilidade de oxigênio nos corpos de água é um aspecto positivo, mas equivoca-se ao não perceber que esse fato não se relaciona ao que é exposto no texto.

**QUESTÃO 101    Resposta A**

- A) CORRETA. Diminui a quantidade de feijões-carioquinhas sujeitos à ação do mosaico dourado; consequentemente, mais lugares poderão plantá-lo sem perdê-lo pela ação do vírus em todo o Brasil, não só no Sul, aumentando, assim, sua produção.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde as consequências da técnica mencionada no texto, pois não houve seleção das pragas agrícolas mais resistentes. O que essa técnica proporcionou foi tornar os feijões resistentes ao vírus do mosaico dourado, aumentando a produção desse cultivo, consequentemente.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa extrapola uma das consequências da técnica mencionada no texto. Não houve a extinção da doença. O que ocorreu com o uso da técnica foi tornar os feijões-carioquinhas resistentes ao vírus do mosaico dourado. Qualquer outro cultivo que também seja atingido por essa doença ainda poderá contraí-la.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde as consequências da técnica mencionada no texto. Nessa técnica não houve nenhuma medida contra o transmissor do vírus (mosca-branca), e sim uma alteração molecular no cultivo (feijão-carioquinha).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde as consequências da técnica mencionada no texto. O que ocorreu foi um aumento da produção do feijão-carioquinha por meio de alteração molecular desse tipo de feijão, dado que ele está mais resistente ao vírus do mosaico dourado.

**QUESTÃO 102    Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece a reflexão e a interferência. Reconhece ainda que há inversão de fase, mas tem dificuldade em identificar quando ocorre interferência construtiva ou destrutiva.
- B) CORRETA. O primeiro pulso sofre reflexão com inversão de fase porque a ponta da corda está fixa. Após a reflexão, ele volta com mesma orientação que o segundo pulso e ao se sobreporem sofrem interferência construtiva.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece que há inversão de fase na reflexão e, portanto, identifica uma reflexão seguida de uma interferência destrutiva.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece a reflexão, mas não reconhece a inversão de fase nem as condições de interferência construtiva e destrutiva.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece as condições para a interferência construtiva ou destrutiva.

**QUESTÃO 103    Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a distância entre o trem e a parede não é suficiente para gerar o efeito de eco no som, pois o mínimo de distância necessária é de 17 m.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a ressonância é um fenômeno que não ocorre com recorrência, dependendo de cada material para que a vibração da fonte cause uma ressonância em outro objeto.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o atrito não é a fonte geradora da energia cinética, e o som não é gerado por uma simples transformação de energia.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o som não é uma onda transversal.
- E) CORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende corretamente que o som é uma onda longitudinal, gerada por uma compressão do ar, que é o meio de propagação do som dentro do túnel.

**QUESTÃO 104    Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera que segundo o princípio de Le Chatelier, a redução na pressão desloca o equilíbrio químico no sentido de maior volume que, no caso apresentado no texto, é no sentido de formação do  $\text{NO}_2$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica que, no equilíbrio químico apresentado, a redução da temperatura levaria à formação de  $\text{NO}_2$ . Entretanto, como se trata de um processo exotérmico, a diminuição da temperatura favoreceria a formação dos produtos ( $\text{N}_2\text{O}_4$ ).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera que, segundo o princípio de Le Chatelier, o aumento na pressão desloca o equilíbrio no sentido de menor volume, que, no caso do equilíbrio químico apresentado no texto, é no sentido de formação do  $\text{N}_2\text{O}_4$ .
- D) CORRETA. O texto em análise descreve a presença de óxidos de nitrogênio na atmosfera, destacando  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$  como os mais significativos. De acordo com as informações, o dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ) é identificado como um poluente secundário nas metrópoles e pode reagir para formar o tetróxido de dinitrogênio ( $\text{N}_2\text{O}_4$ ), sendo esta reação representada juntamente com a sua variação de entalpia ( $\Delta H^\circ$ ). Segundo o princípio de Le Chatelier, se um sistema em equilíbrio é perturbado, ele se ajustará para atenuar essa perturbação. No caso do equilíbrio químico apresentado, a elevação da temperatura favorece a reação endotérmica, deslocando o equilíbrio para o lado dos reagentes, resultando em uma maior formação de  $\text{NO}_2$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica que, no equilíbrio químico apresentado no texto, o aumento na quantidade de  $\text{N}_2\text{O}_4$  leva à maior formação dessa espécie. Porém, segundo o princípio de Le Chatelier, o aumento da quantidade de produtos desloca o equilíbrio no sentido dos reagentes ( $\text{NO}_2$ ).

**QUESTÃO 105 Resposta C**

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz o seguinte cálculo:

$$F_{cp} = \frac{(m\omega^2)}{R}, \text{ confundindo a velocidade linear com a velocidade angular.}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra o tempo pedido em horas, e não minutos.

C) CORRETA. A única força que atua sobre o satélite é a gravitacional, apontando sempre para o centro da trajetória, considerada circular. Dessa forma, temos:

$$\frac{(G \cdot M \cdot m)}{R^2} = m \cdot \omega^2 \cdot R \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{(G \cdot M)}{R^2} = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot R^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi\sqrt{(R^3)}}{(G \cdot M)}$$

Substituindo os valores, temos:

$$T = \frac{2\pi\sqrt{(13 \cdot 10^6)^3}}{(6,6 \cdot 10^{-11} \cdot 6,4 \cdot 10^{23})}$$

$$T = 43271 \text{ s}$$

$$T = 721 \text{ min}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o tempo em segundos e não faz a conversão para minutos.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerada a força centrípeta no seguinte formato:

$$F_{cp} = m \cdot \omega \cdot R$$

**QUESTÃO 106 Resposta D**

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende a definição de fóton. Apesar de ser necessário para que ocorra o efeito fotoelétrico, o fóton não é parte da composição dos elétrons. O fóton é a partícula fundamental da luz, sem massa e que carrega sua energia; já o elétron é uma partícula subatômica elementar (não possui qualquer outra subestrutura) com massa e eletricamente carregada.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não conhece o processo de decaimento beta. As partículas emitidas pelo núcleo atômico nesse tipo de decaimento são elétrons ou pósitrons. Os prótons podem atuar nesse fenômeno, mas não são emitidos.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa erroneamente a emissão de um elétron por efeito fotoelétrico com a emissão de uma partícula nuclear. O núcleo dos átomos é formado por prótons e nêutrons, que só emitirão elétrons quando sofrerem decaimento, convertendo-se em outras partículas. O efeito fotoelétrico interage com os elétrons já existentes na nuvem eletrônica.

D) CORRETA. O efeito fotoelétrico, como descreve o texto, ocorre quando um fóton com energia suficiente ejeta um elétron de um átomo. A energia desse fóton é utilizada parcialmente para quebrar a ligação que mantém o elétron no átomo e o restante é transformada em energia cinética da partícula liberada, que se torna livre. Já uma partícula beta advém de um núcleo instável quando há excesso de nêutrons ou prótons, emitindo respectivamente um elétron ou um pósitron, além de formar outras partículas. Em resumo, o efeito fotoelétrico ocorre com partículas da eletrosfera, ou seja, partículas que já existem e que são ejetadas; já na emissão de radiação beta, o núcleo sofre decaimento, e o nêutron ou o próton se converte em partículas que antes não existiam de modo a buscar a estabilidade nuclear. Portanto, esses dois fenômenos, apesar de apresentarem semelhanças, têm origens distintas – um no núcleo e outro na eletrosfera – e faixas de energia diferentes, já que as partículas emitidas no decaimento beta são muito mais energéticas do que os elétrons livres resultantes de efeito fotoelétrico.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não conhece a composição de um núcleo atômico e não entende o efeito fotoelétrico. O núcleo dos átomos é formado por prótons e nêutrons, que só emitirão elétrons quando sofrerem decaimento, convertendo-se em outras partículas. O efeito fotoelétrico interage com os elétrons já existentes na nuvem eletrônica.

**QUESTÃO 107 Resposta C**

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que  $\text{pH} = \text{pOH} = 1$  para a solução de NaOH e que a solução de  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  é ácida e de  $\text{pH} = 3$ .

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a solução de  $\text{HCl}$  é básica e de  $\text{pH} = 12$  e que a solução de  $\text{NaCl}$  é básica e de  $\text{pH} = 13$ .

C) CORRETA.

I. O ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) é um ácido forte, logo  $[\text{H}^+] = 0,01 \text{ mol/L}$ . O pH da solução será dado por:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 10^{-2} = 2$$

Assim, pela tabela, o papel de amora em  $\text{pH} = 2$  apresenta a cor rosa.



- II. O hidróxido de sódio (NaOH) é uma base forte, logo  $[\text{OH}^-] = 0,1 \text{ mol/L}$ . O pH da solução pode ser calculado por:
- $$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-1} = 1$$
- $$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \therefore \text{pH} = 14 - 1 = 13$$
- Assim, pela tabela, o papel de jabuticaba em  $\text{pH} = 2$  apresenta a cor azul.
- III. O cloreto de sódio (NaCl) é um sal neutro, logo sua solução apresenta  $\text{pH} = 7$ . Nesse pH, o papel de jambolão adquire a cor lilás azulado.
- IV. A sacarose forma uma solução molecular em água, logo apresenta  $\text{pH} = 7$ . Nesse pH, o papel de uva adquire a cor lilás azulado.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a solução de  $\text{HCl}$  é básica e de  $\text{pH} = 12$ ; a solução de  $\text{NaCl}$  é ácida e de  $\text{pH} = 1$ ; e a solução de  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  é básica e de  $\text{pH} = 11$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a solução de  $\text{HCl}$  é neutra ( $\text{pH} = 7$ );  $\text{pH} = \text{pOH} = 1$  para a solução de NaOH; a solução de  $\text{NaCl}$  é básica e de  $\text{pH} = 13$ ; e a solução de  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  é ácida e de  $\text{pH} = 3$ .

### QUESTÃO 108 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao indicar o butanol, considerando que o butanoato de etila é obtido a partir do ácido etanoico e butanol. Entretanto, o éster com aroma de abacaxi é obtido a partir da reação de esterificação entre o ácido butanoico e o etanol.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, em vez de considerar a obtenção do butanoato de etila (aroma de abacaxi), considera o etanoato de octila (aroma de laranja), que é obtido a partir da esterificação do ácido etanoico e do etanol.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao indicar o ácido etanoico, considerando que o butanoato de etila é obtido a partir do ácido etanoico e butanol. Entretanto, o éster com aroma de abacaxi é obtido a partir da reação de esterificação entre o ácido butanoico e o etanol.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, além de considerar a obtenção do etanoato de octila (aroma de laranja), considera que esse éster é obtido a partir do ácido octanoico e do etanol, quando os reagentes corretos da esterificação são o ácido etanoico e do etanol.
- E) CORRETA. O texto aborda o papel dos ésteres na conferência de aromas agradáveis a alimentos, mencionando que esses compostos são responsáveis pelos aromas presentes em frutas e flores. São dados exemplos de ésteres, incluindo o butanoato de etila, que confere aroma de abacaxi. Este composto é obtido a partir da reação de esterificação entre o ácido butanoico (um ácido carboxílico) e o etanol (um álcool). Assim, um dos reagente necessário para obter o éster com aroma de abacaxi é o ácido butanoico.

### QUESTÃO 109 Resposta A

- A) CORRETA. Os dois tipos de indivíduos existiam inicialmente, mas, ao longo das gerações, o tipo B tornou-se dominante em número na região. Segundo as ideias de Darwin, as mudanças no ambiente selecionam os seres que estão mais adaptados.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a afirmativa em questão se refere à teoria de Lamarck, segundo a qual os seres se modificam, atendendo a uma necessidade imposta pelo ambiente (transformismo).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, de acordo com as ideias de Darwin, o organismo selecionado é aquele que possui características favoráveis à sobrevivência em determinado local, ou seja, o mais apto, e não o mais forte.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, de acordo com a teoria da evolução proposta por Darwin, a evolução ocorre nas populações, e não nos indivíduos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a afirmativa em questão se refere à teoria do uso e desuso proposta por Lamarck, na qual o uso ou o desuso de determinada estrutura define, respectivamente, seu desenvolvimento ou atrofiamento.

### QUESTÃO 110 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identifica o forte caráter hidrofóbico imposto pela extensa cadeia carbônica aromática, praticamente anulando qualquer interação com os ácidos húmicos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa credita ao átomo de cloro, muito eletronegativos e reativos graças aos seus vários pares de elétrons não ligantes, a interação efetiva com as substâncias húmicas, mas desconsidera a contribuição dos anéis benzênicos que reduzem a interação em grande medida.
- C) CORRETA. Para que haja um fluxo de amônio no solo é preciso que haja ácido húmico disponível para favorecer essa dinâmica, como diz o texto. Moléculas que interagem fortemente com o ácido húmico, portanto, não são desejáveis porque diminuem a concentração do ácido no solo, reduzindo a disponibilidade do amônio. O defensor agrícola representado por essa molécula tem grande quantidade de grupos hidrofílicos que favorecem a interação com o ácido húmico, além da polifuncionalidade, criando pontos diferentes de interação com o ácido húmico.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica diversos pontos que tensionam e limitam o movimento da molécula (duplas ligações, ciclos), o que tornaria uma molécula de interesse dos ácidos húmicos. Por outro lado, desconsidera que a alta especificidade espacial dos ácidos húmicos o coloca em posição de difícil interação com a molécula, que apresenta uma isomeria óptica bem definida.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o defensor agrícola necessita ter similaridades com o ácido húmico e credita à presença da carga negativa à eficiente interação entre as duas moléculas.

### QUESTÃO 111 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, de acordo com as informações mostradas nos gráficos, armazenar as castanhas sem casca em ambiente úmido é uma medida que facilitará a proliferação dos fungos.
- B) CORRETA. De acordo com as informações mostradas nos gráficos, armazenar as castanhas em ambiente seco, sob baixas temperaturas, minimiza a proliferação dos fungos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, de acordo com as informações mostradas nos gráficos, manter as castanhas por mais tempo no solo e armazená-las sob altas temperaturas facilita a proliferação dos fungos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, de acordo com as informações mostradas nos gráficos, castanhas que são deixadas no solo por um período de tempo mais longo (15 dias) apresentam maior contaminação por fungos em relação àquelas que são deixadas no solo por um período mais curto (5 dias).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, de acordo com as informações mostradas nos gráficos, castanhas sem casca e que ficaram por 15 dias no solo apresentaram maior contaminação por fungos em relação àquelas com casca ou que permaneceram no solo por 5 dias.

### QUESTÃO 112 Resposta A

- A) CORRETA. Quando a corrente é de 1 A e a tensão de 5 V, a resistência do componente em teste será de:

$$R = \frac{U}{i} = \frac{5}{1} = 5 \, \Omega$$

Se  $R > 5 \, \Omega$ , então a corrente é menor do que 1 A, e nesse caso a fonte sempre manterá a tensão constante em 5 V, permitindo que a corrente varie. Por outro lado, se  $R < 5 \, \Omega$ , então a corrente seria maior do que 1 A caso a ddp fosse de 5 V. Nessa situação, a fonte estabiliza a corrente em seu valor máximo de 1 A e reduz a tensão aplicada, conforme o manual de instruções.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta incorretamente a primeira lei de Ohm. Nesse caso, há a ideia de que se a resistência for maior do que  $5 \, \Omega$ , então, a corrente deveria ser menor do que 1 A.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a primeira lei de Ohm, fazendo:

$$U = \frac{i}{R} \Rightarrow 5 = \frac{1}{R} \Rightarrow R = \frac{1}{5} \, \Omega$$

E por uma dificuldade de interpretação do manual de instrução, considerando-se que a corrente e a tensão são mantidas constantes em qualquer situação.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a primeira lei de Ohm, fazendo  $U = \frac{i}{R} \Rightarrow 5 = \frac{1}{R} \Rightarrow R = \frac{1}{5} \, \Omega$ .

Além disso, há uma dificuldade em interpretar a primeira lei de Ohm. Nesse caso, há a ideia de que se a resistência for maior do que  $5 \, \Omega$ , então a corrente deveria ser menor do que 1 A.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a primeira lei de Ohm, fazendo  $U = \frac{i}{R} \Rightarrow 5 = \frac{1}{R} \Rightarrow R = \frac{1}{5} \, \Omega$ .

### QUESTÃO 113 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não leva em consideração a pureza do calcário utilizada no processo, embora tenha considerado corretamente os dados de rendimento.
- B) CORRETA. A indústria produz 64 kg de  $\text{SO}_2$ , que equivale a 1 kmol:

A partir desse valor, das proporções estequiométricas e dos rendimentos de cada reação, é possível calcular a quantidade de matéria de  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{CaCO}_3$ :

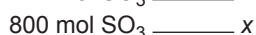
Determinação de  $\text{SO}_3$ :



$$x = 1000 \text{ mol SO}_3$$

Como o rendimento é de 80%, então  $n(\text{SO}_3) = 1000 \cdot 0,8 = 800 \text{ mol}$ .

Determinação de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :



$$x = 800 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

Como o rendimento é de 50%, então  $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 800 \cdot 0,5 = 400 \text{ mol}$ .

Determinação de  $\text{CaCO}_3$ :

1 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ——— 1 mol  $\text{CaCO}_3$

400 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ——— x

x = 400 mol  $\text{CaCO}_3$

Considerando que o  $\text{CaCO}_3$  é obtido do calcário com concentração igual a 80% em massa, então:

100 kg calcário ——— 80 kg  $\text{CaCO}_3$

x ——— 40 kg

x = 50 kg de calcário

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora os dados de rendimento da primeira reação, mas considera o rendimento da segunda e a pureza do calcário.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora os dados dos rendimentos e da pureza da questão.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora os dados dos rendimentos, mas considera os dados da pureza do calcário.

### QUESTÃO 114 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa leva em consideração o princípio da redução de subprodutos, mas desconsidera que um dos princípios da química verde propõe a utilização de reagentes mais seguros e menos tóxicos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa dá uma solução ao uso de oxidantes fortes, mas desconsidera que a alta pressão pode aumentar os riscos operacionais, o que está em desacordo com o princípio de segurança da química verde.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que a redução de temperatura é preconizada nos princípios da química verde, mas propõe a utilização de oxidantes mais fortes contrariando o princípio do uso de solventes menos perigosos.
- D) CORRETA. Essa estratégia considera a introdução de um catalisador metálico, o que pode acelerar a reação química, permitindo a utilização de oxidantes menos agressivos e/ou reduzindo a temperatura de reação. Essa abordagem está alinhada com os princípios da química verde, buscando minimizar o uso de reagentes perigosos, reduzir subprodutos e tornar o processo mais eficiente e sustentável.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa leva em consideração o benefício da utilização de solventes menos perigosos ou reagentes aquosos, mas desconsidera questões cinéticas que indicam que a redução da concentração diminui a velocidade e o rendimento da reação.

### QUESTÃO 115 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende o poder calorífico como a quantidade total de calor liberada pela queima da totalidade de biomassa disponível. Dessa forma,

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4\,300 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C encontrada pelo aluno será:

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot \Delta T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot \Delta T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{4\,300}{1 \cdot (80 - 20)} \rightarrow m_{\text{ág}} = 71,67 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Fazendo a mudança de unidade correta para a densidade, encontra-se:

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 1\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

O volume de água diário, em  $\text{m}^3$ , que é corresponde à massa obtida no cálculo anterior feito pelo aluno é:

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{71,67}{1\,000} \rightarrow V_{\text{ág}} = 7,167 \cdot 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 7,17 \cdot 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

- B) CORRETA. A quantidade diária de calor liberada pela queima da totalidade da biomassa será obtida pela multiplicação das grandezas poder calorífico e massa de resíduos gerados a cada dia.

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \cdot m_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4\,300 \cdot 23\,110 \rightarrow Q_{\text{dia}} = 9,937 \cdot 10^7 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C por dia será:

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot \Delta T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot \Delta T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{9,937 \cdot 10^7}{1 \cdot (80 - 20)} \rightarrow m_{\text{ág}} = 1,656 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Para a determinação do volume de água diário em  $\text{m}^3$ , é necessário transformar a unidade da densidade da água de  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  para  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 1\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Pela definição de densidade, encontra-se o volume de água diário, que é corresponde à massa obtida no cálculo anterior.

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{1,656 \cdot 10^6}{1\,000} \rightarrow V_{\text{ág}} = 1,656 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 1,66 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$



- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquece-se de alterar a unidade da densidade para calcular o volume, que é seu resultado. Assim, encontrará um valor para o volume mil vezes maior que o valor real. Outro erro é que a dimensão do volume por ele calculado não está em  $m^3$ .

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \cdot m_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4300 \cdot 23110 \rightarrow Q_{\text{dia}} = 9,937 \cdot 10^7 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C por dia será:

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot \Delta T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot \Delta T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{9,937 \cdot 10^7}{1 \cdot (80 - 20)} \rightarrow m_{\text{ág}} = 1,656 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Para a determinação do volume de água diário em  $m^3$ , é necessário transformar a unidade da densidade da água de  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  para  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ :

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Pela definição de densidade, encontra-se o volume de água diário, que corresponde à massa obtida no cálculo anterior.

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{1,656 \cdot 10^6}{1,0} \rightarrow V_{\text{ág}} = 1,656 \cdot 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 1,66 \cdot 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{dia}}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o cálculo da quantidade de calor liberada por dia pela queima da biomassa, o que importa é a variação da temperatura, e não a temperatura final.

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \cdot m_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4300 \cdot 23110 \rightarrow Q_{\text{dia}} = 9,937 \cdot 10^7 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C por dia será:

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{9,937 \cdot 10^7}{1 \cdot 80} \rightarrow m_{\text{ág}} = 1,242 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Para a determinação do volume de água diário em  $m^3$ , é necessário transformar a unidade da densidade da água de  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  para  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ :

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Pela definição de densidade, encontra-se o volume de água diário, que é correspondente à massa obtida no cálculo anterior.

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{1,242 \cdot 10^6}{1000} \rightarrow V_{\text{ág}} = 1,242 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 1,24 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: o de não transformar a unidade da densidade da água para  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , bem como utiliza o valor da temperatura final no cálculo da quantidade de calor gerada pela queima da biomassa em vez do valor da diferença de temperatura.

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \cdot m_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4300 \cdot 23110 \rightarrow Q_{\text{dia}} = 9,937 \cdot 10^7 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C por dia será:

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{9,937 \cdot 10^7}{1 \cdot 80} \rightarrow m_{\text{ág}} = 1,242 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Para determinar do volume de água diário em  $m^3$ , é necessário transformar a unidade da densidade da água de  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  para  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ :

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Pela definição de densidade, encontra-se o volume de água diário, que é correspondente à massa obtida no cálculo anterior.

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{1,242 \cdot 10^6}{1} \rightarrow V_{\text{ág}} = 1,242 \cdot 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 1,24 \cdot 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{dia}}$$

## QUESTÃO 116 Resposta A

- A) CORRETA. A entropia é uma medida de desordem em um sistema. Quando os alimentos são refrigerados, sua temperatura diminui, o que resulta em uma redução da energia cinética média das moléculas que compõem esses alimentos. Uma menor energia cinética média está associada a uma menor desordem molecular, ou seja, uma menor entropia. Além disso, uma geladeira funciona da seguinte forma: o resfriamento dos alimentos começa no evaporador, onde um líquido refrigerante frio circula por serpentinas absorvendo calor dos alimentos, diminuindo sua temperatura. O refrigerante, agora aquecido, é conduzido ao compressor, que o comprime, aumentando sua pressão e temperatura. Em seguida, o refrigerante quente passa pelo condensador, onde libera calor para o ambiente externo. Depois, ele atravessa a válvula de expansão, que reduz sua pressão e temperatura, resfriando-o novamente. Este ciclo contínuo mantém o interior da geladeira frio, permitindo o resfriamento constante dos alimentos.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que energia e temperatura de um corpo são grandezas inversamente proporcionais, de tal forma que, ao receber energia, os alimentos seriam resfriados, isto é, diminuiriam a temperatura.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que a entropia não é uma grandeza afetada com a variação da temperatura do corpo e não compreende que os refrigeradores buscam conservar os alimentos, impedindo que eles estejam a mesma temperatura do meio externo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reduz o refrigerador a um simples isolante térmico, como uma garrafa térmica ou um cooler, que dificultariam as trocas de calor com o meio externo, preservando a temperatura dos corpos em seu interior por maior tempo, mas eles, eventualmente, atingem o equilíbrio térmico com ambiente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa incorretamente a lei dos gases ideais e conclui que, no interior de um refrigerador, um aumento da pressão, mantendo o volume constante, significaria uma diminuição da temperatura do gás, resfriando os alimentos. No entanto, a pressão e a temperatura de um gás são grandezas diretamente proporcionais e, ademais, o aluno inverte a relação de causa e consequência no funcionamento do equipamento, isto porque os refrigeradores trabalham diminuindo a temperatura do interior e, assim, há uma modificação da pressão, não o contrário.

#### **QUESTÃO 117      Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a apoptose é um processo de morte programada, também tratada como suicídio celular. A apoptose não ocorre em células cancerosas. Há evidências que essa resistência à morte celular por apoptose é uma das características mais marcantes da maioria dos tumores malignos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o receptor de antígenos expresso pelos linfócitos T reprogramados não são capazes de induzir a multiplicação das células tumorais. Pelo contrário, sua função é reconhecer as células cancerígenas, estimulando dessa forma a sua eliminação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a função dos receptores de antígeno quimérico expressos pelas células T-CAR é apenas o reconhecimento de antígenos específicos encontrados apenas nas células tumorais.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o processo de pinocitose não se aplica neste caso. A pinocitose é um tipo de endocitose, no qual ocorre o englobamento de fluidos com substâncias dissolvidas, envolvendo a formação de vesículas.
- E) CORRETA. Os receptores celulares são moléculas proteicas que ficam no interior ou na superfície das células, possuindo a função de interagir com mensageiros químicos, iniciando, assim, respostas celulares. Os receptores de antígeno quimérico expresso pelas células T-CAR são capazes de reconhecer o antígeno específico do tumor a ser combatido, induzindo a liberação de substâncias pró-inflamatórias para eliminar o tumor.

#### **QUESTÃO 118      Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o texto não menciona a produção de biogás. O foco está na produção de bioetanol a partir da cana-de-açúcar, não ocorrendo a geração de biogás nesse processo.
- B) CORRETA. A utilização do coquetel enzimático acelera a degradação da parede celular da cana-de-açúcar, o que, por sua vez, facilita a liberação do açúcar do bagaço da cana-de-açúcar. Isso torna o processo de produção de bioetanol mais eficiente, uma vez que a fermentação subsequente do açúcar em etanol pode ocorrer de forma mais rápida e eficaz.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o processo de aceleração da degradação da parede celular da cana-de-açúcar não se relaciona com a redução do metabolismo celular. Pelo contrário, a enzima é usada para acelerar um processo metabólico específico.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o processo de plasmólise não está relacionado às etapas de produção do bioetanol.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a inovação descrita não está relacionada ao aumento da área de cultivo de cana-de-açúcar, mas sim à otimização do processo de produção de bioetanol.

#### **QUESTÃO 119      Resposta A**

- A) CORRETA. O planeta gira e faz tudo que se encontra nele ou a determinada altitude girar junto. Todo corpo que gira possui uma força resultante centrípeta, e, no caso do helicóptero parado no ar, a única força atuante é a gravitacional, que faz o papel de centrípeta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acerta no raciocínio do helicóptero girar junto do planeta, porém as velocidades de rotação tornam-se diferentes à medida que um toma distância em relação ao outro.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensa que a ideia faz sentido, mas apenas para pequenas distâncias. Além disso, erra ao raciocinar que o helicóptero está em repouso absoluto enquanto o planeta se move.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa o pensamento de o planeta girar devagar com nossa incapacidade de perceber essa rotação.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensa que a ideia faz sentido, mas apenas para pequenas distâncias.

**QUESTÃO 120 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a doença de Parkinson é causada pela falta de dopamina no cérebro e, devido a esse fato, surgem tremedeiras, instabilidade na postura e dificuldades para se movimentar. Essa doença não apresenta a mesma base da síndrome metabólica.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a osteoporose é uma doença que se caracteriza pela perda progressiva de massa óssea, tornando os ossos enfraquecidos e predispostos a fraturas. Essa doença não apresenta a mesma base da síndrome metabólica.
- C) CORRETA. O diabetes do tipo 2 e a síndrome metabólica têm como base a resistência à ação da insulina, o hormônio que permite a entrada da glicose nas células. Isso significa que a substância age menos nos tecidos, obrigando o pâncreas a produzir uma quantidade maior dela, que vai para a circulação sanguínea. Outras causas da diabetes do tipo 2 também incluem baixa produção de insulina e consequente baixa insulina circulante, em decorrência de problemas nas células pancreáticas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o hipotireoidismo é um problema na tireoide, que se caracteriza pela queda na produção dos hormônios T3 (tri-iodotironina) e T4 (tiroxina). Esta doença não apresenta a mesma base da síndrome metabólica.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a síndrome de *burnout* é um distúrbio emocional com sintomas de exaustão extrema, estresse e esgotamento físico resultante de situações como trabalho desgastante, que demandam muita competitividade ou responsabilidade. Essa doença não apresenta a mesma base da síndrome metabólica.

**QUESTÃO 121 Resposta A**

- A) CORRETA. Para o *diesel*, primeiro é necessário descobrir quantos mols de *diesel* é 240 MJ. Se 1 mol *diesel* é 3 MJ, por regra de três,  $x = \frac{240}{3} = 80$ .

Considerando a estequiometria da reação:

2 mols *diesel* \_\_\_\_\_ 24 mols CO<sub>2</sub>

Logo, por regra de três,  $y = 80 \cdot \frac{24}{2} = 960$  mols CO<sub>2</sub>.

E a quantidade de CO<sub>2</sub> é 960 mols  $\cdot \frac{44 \text{ g/mol}}{1000 \text{ g/kg}} = 42,240 \text{ kg CO}_2$ .

Para o biodiesel, seguindo o mesmo raciocínio. 240 MJ é  $x = \frac{240}{8} = 30$  mols biodiesel.

Considerando a estequiometria da reação:

1 mol biodiesel \_\_\_\_\_ 20 mols CO<sub>2</sub>

Logo,  $y = 20 \cdot 30 = 600$  mols CO<sub>2</sub>.

E a quantidade de CO<sub>2</sub> é 600 mols  $\cdot \frac{44 \text{ g/mol}}{1000 \text{ g/kg}} = 26,400 \text{ kg CO}_2$ .

A diferença  $42,240 \text{ kg} - 26,400 \text{ kg} = 16 \text{ kg}$ .

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende o enunciado e calcula apenas a quantidade de gás carbônico gerada pelo veículo a *diesel*.

Para o biodiesel, primeiro é necessário descobrir quantos mols de *diesel* é 240 MJ,  $x = \frac{240}{8} = 30$  mols biodiesel.

Considerou-se a estequiometria incorreta da reação:

1 mol biodiesel \_\_\_\_\_ 20 mols CO<sub>2</sub>

Logo,  $y = 20 \cdot 30 = 600$  mols CO<sub>2</sub>.

E a quantidade de CO<sub>2</sub> é 600 mols  $\cdot \frac{44 \text{ g/mol}}{1000 \text{ g/kg}} = 26,400 \text{ kg CO}_2$ .

- C) INCORRETA. O aluno assinala esta alternativa considera o coeficiente estequiométrico do biodiesel também como 2. O aluno segue corretamente o cálculo do *diesel*, chegando em 42,240 kg CO<sub>2</sub>.

Para o biodiesel, seguindo o mesmo raciocínio. 240 MJ é  $x = \frac{240}{8} = 30$  mols biodiesel.

Considerou-se a estequiometria incorreta da reação:

2 mols biodiesel \_\_\_\_\_ 20 mols CO<sub>2</sub>

Logo,  $y = 10 \cdot 30 = 300$  mols CO<sub>2</sub>.

E a quantidade de CO<sub>2</sub> é 300 mols  $\cdot \frac{44 \text{ g/mol}}{1000 \text{ g/kg}} = 13,200 \text{ kg CO}_2$ .

A diferença  $42,240 \text{ kg} - 13,200 \text{ kg} = 29,040 \text{ kg}$ .

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende o enunciado e calcula apenas a quantidade de gás carbônico gerada pelo veículo a *diesel*.

Para o *diesel*, primeiro é necessário descobrir quantos mols de *diesel* é 240 MJ. Se 1 mol *diesel* é 3 MJ, por regra de três,  $x = \frac{240}{3} = 80$ .

Considerando a estequiometria da reação:

2 mols *diesel* \_\_\_\_\_ 24 mols CO<sub>2</sub>

Logo, por regra de três,  $y = 80 \cdot \frac{24}{2} = 960$  mols CO<sub>2</sub>.

E a quantidade de CO<sub>2</sub> é 960 mols  $\cdot \frac{44 \text{ g/mol}}{1000 \text{ g/kg}} = 42,240 \text{ kg CO}_2$ .

- E) INCORRETA. O aluno assinala esta alternativa não considera o coeficiente estequiométrico do *diesel* como 2. O aluno segue corretamente o cálculo do biodiesel, chegando em 26,400 kg CO<sub>2</sub>.

Para o *diesel*, seguindo o mesmo raciocínio. Se 1 mol *diesel* é 3 MJ, por regra de três,  $x = \frac{240}{3} = 80$ .

Considerou-se a estequiometria incorreta da reação:

1 mol *diesel* \_\_\_\_\_ 24 mols CO<sub>2</sub>

Logo, por regra de três,  $y = 80 \cdot \frac{24}{1} = 1920$  mols CO<sub>2</sub>.

E a quantidade de CO<sub>2</sub> é 1920 mols  $\cdot \frac{44 \text{ g/mol}}{1000 \text{ g/kg}} = 84,480 \text{ kg CO}_2$ .

A diferença 42,240 kg – 26,400 kg = 58,080 kg.

### QUESTÃO 122 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que não ocorre mistura de sangue no segmento de veia safena transplantada. No enxerto circulará o sangue arterial, levando oxigênio e nutrientes para o músculo cardíaco.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que no segmento de veia safena transplantada ocorrerá maior concentração de oxigênio e nutrientes, mantendo o funcionamento normal do coração.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a realização da ponte de safena tem como objetivo a recuperação da capacidade de o coração bombear o sangue pelo corpo, mantendo assim o seu funcionamento normal.
- D) CORRETA. Veias são vasos sanguíneos que transportam sangue sob um regime de baixa pressão. Após o procedimento cirúrgico, é possível observar alterações celulares decorrentes da adequação ao novo ambiente de alta pressão. No entanto, essas alterações não são permanentes, provocando danos, que em longo prazo, culminam na obstrução da veia.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, ao contrário das artérias, as veias não apresentam paredes resistentes e espessas.

### QUESTÃO 123 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apenas indica o valor correspondente à quantidade de energia elétrica produzida a partir de uma tonelada de bagaço de malte indicada no texto ( $0,23 \text{ MWh} = 2,30 \cdot 10^{-1} \text{ MWh}$ ), desconsiderando a quantidade de bagaço de malte produzida pela indústria cervejeira citada.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza os cálculos considerando a quantidade mínima de bagaço de malte gerada pela indústria cervejeira (120 toneladas):  $0,23 \text{ MWh} \cdot 120 \text{ toneladas} = 27,60 \text{ MWh} = 2,76 \cdot 10^1 \text{ MWh}$ . Assim, o valor encontrado não corresponde à quantidade média de energia produzida.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o valor indicado no texto, 0,23 MWh, corresponde à quantidade de energia produzida por hora. Dessa forma, o cálculo de energia é realizado de forma incorreta, considerando uma carga horária semanal (168 horas):  $0,23 \text{ MWh} \cdot 168 \text{ horas} = 38,64 \text{ MWh} = 3,86 \cdot 10^1 \text{ MWh}$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao realizar os cálculos, utiliza a quantidade média de bagaço de malte produzida pela indústria cervejeira:  $0,23 \text{ MWh} \cdot 185 \text{ toneladas} = 42,55 \text{ MWh} = 4,26 \cdot 10^1 \text{ MWh}$ . Assim, o valor encontrado não corresponde à quantidade máxima de energia produzida.
- E) CORRETA. O texto trata sobre uma pesquisa envolvendo o aproveitamento do bagaço de malte, resíduo gerado na indústria cervejeira para a geração de energia elétrica. De acordo com as informações, para cada tonelada de bagaço de malte, é possível produzir 0,23 megawatt-hora (MWh) de energia. Para calcular a produção média de energia elétrica de uma indústria cervejeira que produz de 250 toneladas de bagaço de malte por semana, basta multiplicá-lo pela quantidade de energia indicada no texto:  $0,23 \text{ MWh} \cdot 250 = 57,5 \text{ MWh}$ . Assim, é possível verificar que a produção média de energia da indústria cervejeira é de  $5,75 \cdot 10^1 \text{ MWh}$  por semana.

**QUESTÃO 124    Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o vetor da força de empuxo com o vetor da força peso, encontrando dois vetores direcionados para baixo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a força elástica com a força resultante, que é nula.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a força de empuxo com a força peso, direcionada para baixo, e a força elástica com a resultante, que é nula.
- D) CORRETA. A força de empuxo tem vetor direcionado para cima e a força elástica tem vetor direcionado para baixo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a força de empuxo com a elástica, invertendo as direções das forças.

**QUESTÃO 125    Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a informação de que o iodo pode ser obtido eletroliticamente, ou seja, por um sistema eletroquímico, a partir da oxidação dos íons iodeto. Porém, isso se trata do método de obtenção do iodo, e não de purificação.
- B) CORRETA. O texto fornece informações sobre a obtenção e purificação do iodo, destacando que ele é obtido a partir de cinzas de algas marinhas ou águas-mães do processamento do Salitre do Chile. De acordo com as informações, o iodo pode ser purificado por sublimação para obter elevada pureza. A sublimação é um processo em que uma substância passa diretamente do estado sólido para o estado gasoso, sem passar pelo estado líquido, tratando-se de uma mudança de estado físico.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica um dos métodos de obtenção do iodo, a partir dos íons iodeto presentes nas cinzas formadas na combustão de algas marinhas em vez do seu processo de purificação, que é realizado por sublimação.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica um dos métodos de obtenção do iodo, a partir dos íons iodato presentes nas águas-mães de processo de extração do Salitre em vez da sua purificação, que é feita por sublimação.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a informação de que o iodo pode ser obtido a partir de reações de oxirredução envolvendo os íons iodeto e iodato. Entretanto, esses métodos se tratam da obtenção do iodo, e não da sua purificação.

**QUESTÃO 126    Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a água vai interagir com os ácidos sulfóxidos e com as enzimas retirando-os das fibras da cebola deixando-a mais leve, mas não considera que há ausência de contato entre água e as fibras que contém os compostos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que sendo o ácido acético mais forte que o ácido sulfínico haverá um efeito de neutralização deste, efeito esse que não ocorre por se tratar de dois ácidos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o meio salino mais concentrado impedirá a liberação das enzimas e dos ácidos sulfóxidos, quando, na verdade, as fibras ficam mais concentradas em termos desses compostos.
- D) CORRETA. O ácido sulfínico, sendo volátil, tem alta facilidade de se transformar no estado vapor. O uso de um ventilador cria uma corrente de ar que afasta o vapor do ácido sulfínico, impedindo o contato com as enzimas lacrimejantes e a produção do composto que leva ao aparecimento de lágrimas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o calor do sol tem efeito sobre a volatilização e degradação enzimática, mas não leva em consideração que as fibras internas que contém os ácidos sulfônicos e as enzimas não ficam expostas para serem modificadas.

**QUESTÃO 127    Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a diminuição da umidade relativa com uma menor quantidade de vapor de água no ar e conclui que esta quantidade de água não presente no ar retorna aos rios, oceanos, e outros corpos de água, elevando suas massas.
- B) CORRETA. A umidade relativa é a razão entre a quantidade de vapor d'água no ar em uma dada temperatura e o máximo de vapor d'água que o ar pode ter na mesma temperatura. Ou seja, é a relação entre a quantidade de vapor d'água no ar e a necessária para sua saturação. Conforme a temperatura do ar aumenta, a umidade relativa diminui, pois o ar mais quente retém maior quantidade de vapor d'água, isto é, possui um ponto de saturação maior.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a diminuição da umidade relativa significa que há mais vapor de água no ar, compreendendo incorretamente o conceito de umidade relativa, e, consequentemente, isso representaria uma maior evaporação e diminuição do volume dos corpos de água, o que não é possível afirmar, pois o volume das águas é influenciado por uma série de outros fatores físicos, climáticos e de ciclos biológicos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a diminuição da umidade relativa com uma menor quantidade de vapor de água no ar e acredita que isso seria resultado de um aumento no calor latente das águas, dificultando a evaporação, pois seria exigida uma quantidade maior de energia para passar a água líquida para o estado de vapor. No entanto, a temperatura não é capaz de alterar o calor latente de uma substância, que é uma propriedade intrínseca do material.



- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a diminuição da umidade relativa com uma menor quantidade de vapor de água no ar e acredita que, de alguma forma, a taxa de evaporação dos corpos de água diminui com o aumento da temperatura do meio ambiente.

**QUESTÃO 128 Resposta A**

- A) CORRETA. O efeito *doppler* é aquele em que a frequência percebida pelo observador é diferente daquela emitida pela fonte devido ao movimento relativo entre eles. O sistema é explorado justamente esse efeito, portanto, é baseado no efeito *doppler*. Se a moto se aproxima do microfone a frequência percebida será maior do que a frequência emitida  $f$ . Caso a moto estivesse se afastando, a frequência medida seria menor do que  $f$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensa que uma frequência medida maior do que  $f$  indicaria um afastamento da moto. Isso indica baixo entendimento a respeito do efeito *doppler*, embora o efeito por si só tenha sido reconhecido.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito básico do efeito *doppler*, relacionando a frequência observada com a velocidade absoluta do objeto, sem considerar a relação de aproximação ou afastamento entre a fonte e o microfone.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece o efeito *doppler*, levando a uma ideia de medida por intensidade sonora. Além disso, não se reconhece que a intensidade sonora percebida pelo observador (microfone) depende de sua proximidade com a fonte.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece o efeito *doppler*, levando a uma ideia de medida por intensidade sonora.

**QUESTÃO 129 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os filhos herdam dos pais as informações genéticas contidas nos alelos dos genes que se encontram nas sequências de DNA.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que durante o processo de fecundação ocorre a fusão do núcleo dos gametas paternos. No zigoto, cada gene é representado por uma cópia de um alelo materno e uma cópia de um alelo paterno.
- C) CORRETA. A hereditariedade é o sistema biológico de transmissão de certas características dos seres vivos entre gerações. Através dos gametas paternos, os filhos herdam dos pais as informações genéticas contidas nos genes e a partir disso desenvolvem suas características.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, durante o processo de fecundação humana, um novo indivíduo terá 23 cópias de cromossomos de origem materna e 23 cópias de cromossomos de origem paterna.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, para que uma característica hereditária seja expressa, é necessário que os alelos do gene estejam ativos.

**QUESTÃO 130 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identifica a necessidade de a planta atingir o ponto de saturação fótico para que possa desenvolver-se e seleciona uma lâmpada que produz luz muito abaixo do ótimo para que a taxa de fotossíntese supere a taxa de respiração.
- B) CORRETA. Para que a planta consiga se desenvolver ao ponto de conseguir crescer e desenvolver suas estruturas reprodutivas, é necessário que a intensidade luminosa que interage com ela esteja acima do ponto de compensação fótico e abaixo do ponto de fotoinibição. Esse fenômeno vai demonstrar que a taxa de fotossíntese superou a de respiração ao mesmo tempo que a radiação não trouxe malefícios para o desenvolvimento da planta.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou ao número potencial ( $10^5$ ) indicado na alternativa, de modo que não foi possível identificar que este era o valor de maior intensidade luminosa possível, ultrapassando com essa intensidade de luz. Assim, muito da luz produzida é desperdiçada.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera os efeitos negativos que afetam as plantas quando estas recebem intensidade luminosa próxima ao ponto de fotoinibição. Nesse ponto, o excesso de luz passa a causar danos ao complexo antena e causa danos oxidativos à maquinaria celular, começando a diminuir a eficiência da fotossíntese.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o maior valor de intensidade luminosa possível na escala potencial de  $10^4$ , associando-o a um suposto melhor desempenho desenvolvido pelas plantas, sem levar em consideração que esta intensidade ultrapassa o ponto de fotoinibição da planta. Nesse ponto, o excesso de luz causa danos ao complexo antena e causa danos oxidativos à maquinaria celular, podendo levar a planta à morte.

**QUESTÃO 131 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a função éter é caracterizada pelo heteroátomo de oxigênio, mas não compreende que a presença de uma carbonila vizinha passa a caracterizar a função como éster.
- B) CORRETA. O éter é caracterizado pela presença de um heteroátomo de oxigênio em que os carbonos vizinhos não admitem carbonilas. Além disso, sendo assimétrico, o éter mostra a presença de uma metila e um ciclo aromático do outro lado.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o éter é caracterizado pela presença de um heteroátomo e chega a identificar o ciclo na estrutura, mas não compreende que oxigênio dentro de um ciclo caracteriza um epóxido. No caso, a presença de uma carbonila vizinha, caracteriza uma lactona.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde as funções álcool e éter em termos do grupo funcional presente, entendendo que a presença de oxigênio basta para caracterizar o éter.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o éter é caracterizado pela presença de carbonila em carbono secundário, no meio da cadeia, e associa a presença desse grupo funcional com o ciclo presente na estrutura.

### QUESTÃO 132 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera uma conversão de energia elétrica em energia química. No entanto, em nenhum momento a descrição do sistema considera um sistema de baterias para o armazenamento de energia elétrica. Além disso, o enunciado refere-se à produção de energia, e não ao armazenamento.
- B) CORRETA. Pela descrição do sistema de geração de energia, a planta utiliza a energia eólica, portanto uma energia mecânica, para a produção de energia elétrica através de piezoelectricidade. Dessa forma, o sistema converte energia mecânica em elétrica.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera uma possível etapa de armazenamento de energia em uma bateria. No entanto, não há, em nenhum momento, a descrição deste processo de armazenamento. Dessa forma, ele não pode ser considerado. Além disso, o enunciado refere-se à produção de energia, e não ao armazenamento.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa imagina o processo de fotossíntese de uma planta (o ser vivo), onde há a absorção da radiação eletromagnética proveniente do Sol. Além disso, há um equívoco em considerar a energia térmica, que embora esteja envolvida nesse processo de fotossíntese, está relacionada com a energia dissipada.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa imagina o processo de fotossíntese de uma planta (o ser vivo), onde há a absorção da radiação eletromagnética proveniente do Sol em energia química. Isso indica uma dificuldade de interpretação do enunciado.

### QUESTÃO 133 Resposta A

- A) CORRETA. A exposição ao UV pode levar a mutações genéticas, que são alterações na sequência de bases do DNA, aumentando o risco de câncer de pele. Essas mutações podem desencadear o crescimento descontrolado das células, levando à formação de tumores malignos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, embora a radiação UV possa afetar as mitocôndrias indiretamente ao causar estresse oxidativo, não é a principal estrutura celular prejudicada por essa exposição. A principal preocupação com a exposição solar é o dano ao DNA, enquanto as mitocôndrias são afetadas principalmente por radicais livres produzidos como resultado desse dano.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a exposição ao UV não é conhecida por causar danos diretos à membrana plasmática das células da pele. Os principais efeitos da radiação solar estão relacionados ao DNA e ao desenvolvimento de câncer de pele.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a exposição ao UV não é uma causa direta de danos aos vacúolos celulares. Além disso, os vacúolos são organelas presentes em células vegetais, e não animais.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a exposição ao UV não é uma causa direta de danos citoesqueleto das células.

### QUESTÃO 134 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apenas calcula a energia em kWh gerável durante um dia e não ao longo do mês, então teremos:  
 $8 \text{ h} \cdot 100 \text{ W} = 800 \text{ kWh}$
- B) CORRETA. Considerando que é possível de gerar 100 Watts de potência pedalando, é necessário calcular quanto de potência é gerado ao todo no tempo dado (8 horas durante 30 dias).  
 Então, teremos:  
 $8 \text{ h} \cdot 100 \text{ W} = 800 \text{ kWh}$   
 Que, nesse caso, só é suficiente para alimentar o forno elétrico.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula apenas a energia em kWh gerável durante os 30 dias por hora sem considerar as 8 horas, então, teremos:  
 $30 \text{ h} \cdot 100 \text{ W} = 3000 \text{ kWh}$   
 Que, nesse caso, só é suficiente para alimentar até a máquina de costura.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o valor de kWh contando os 30 dias inteiros pedalando, e não apenas as 8 horas, então, teremos:  
 $24 \text{ h} \cdot 30 \cdot 100 \text{ W} = 72000 \text{ kWh}$   
 Que consegue alimentar até a geladeira de uma porta.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa presume que 100 W está na mesma unidade e ordem de grandeza que o kWh da tabela, então traduz 100 W para 100 kWh, assim seria possível alimentar até a churrasqueira elétrica.

**QUESTÃO 135    Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao indicar um evento que está ligado ao ciclo biogeoquímico do enxofre. A elevação da atividade vulcânica pode liberar minerais contendo enxofre no ambiente, contribuindo para o ciclo biogeoquímico desse elemento, sem influenciar no ciclo do fósforo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa aponta um evento que influenciaria diretamente no ciclo biogeoquímico do carbono. A redução das emissões de gases de efeito estufa não tem um impacto direto no ciclo do fósforo, embora seja importante para mitigar as mudanças climáticas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica uma intervenção que contribui para os impactos ambientais referentes à produção descontrolada de lixo. A implementação de novas tecnologias de reciclagem pode ser benéfica para a gestão de resíduos, mas não está diretamente relacionada ao ciclo do fósforo.
- D) CORRETA. A proliferação descontrolada de algas, conhecida como eutrofização, é um fenômeno que influencia diretamente o ciclo do fósforo. O excesso de fósforo em corpos de água pode levar a um aumento descontrolado no crescimento de algas, o que perturba o equilíbrio natural do ecossistema aquático. Quando essas algas morrem e se decompõem, consomem o oxigênio da água, causando a morte de outros organismos aquáticos e impactando negativamente o ciclo do fósforo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera um evento relacionado ao ciclo biogeoquímico do carbono. A conservação e o manejo sustentável das florestas tropicais são importantes para a preservação da biodiversidade e para reduzir as emissões de carbono na atmosfera, mas não estão diretamente relacionados ao ciclo do fósforo.

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde média com mediana. Calcula a mediana das respectivas notas e depois contou os candidatos com mais notas acima da mediana, fazendo:

**Candidato I**

6 – 8 – 8 – 9 – 9, mediana 8. Duas notas acima da mediana.

**Candidato II**

6 – 7 – 8 – 9 – 10, mediana 8. Duas notas acima da mediana.

**Candidato III**

7 – 8 – 8 – 8 – 9, mediana 8. Uma nota acima da mediana.

**Candidato IV**

5 – 8 – 8 – 9 – 10, mediana 8. Duas notas acima da mediana.

**Candidato V**

5 – 7 – 9 – 9 – 10, mediana 9. Uma nota acima da mediana.

Portanto, os selecionados seriam os candidatos I, II e IV.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa a tabela e relaciona média em que as notas que estavam no meio de cada sequência eram as maiores, ou seja, dos candidatos I, II e V a nota central é 9 e a dos candidatos III e IV é 8. Considerando, assim, os candidatos I, II e V como sendo os classificados.

- C) CORRETA. Calculando as médias de cada candidato:

I.  $\frac{8 + 9 + 9 + 8 + 6}{5} = 8$     Uma nota abaixo da média (nota 6)

II.  $\frac{10 + 7 + 9 + 6 + 8}{5} = 8$     Duas notas abaixo da média (6 e 7)

III.  $\frac{8 + 9 + 8 + 8 + 7}{5} = 8$     Uma nota abaixo da média (7)

IV.  $\frac{5 + 10 + 8 + 9 + 8}{5} = 8$     Uma nota abaixo da média (5)

V.  $\frac{10 + 9 + 9 + 7 + 5}{5} = 8$     Duas notas abaixo da média (5 e 7)

Analisando as notas dos candidatos, é possível perceber que os candidatos I, III e IV possuem apenas uma nota, cada um, abaixo da média 8, e os outros candidatos tiveram duas notas cada um abaixo da média. Portanto, os selecionados foram os candidatos I, III e IV.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula as médias e considera os candidatos com mais notas abaixo da média, cometendo um erro de cálculo na média do candidato III, fazendo:

I.  $\frac{8 + 9 + 9 + 8 + 6}{5} = 8$

II.  $\frac{10 + 7 + 9 + 6 + 8}{5} = 8$

III.  $\frac{8 + 9 + 8 + 8 + 7}{4} = 10$

IV.  $\frac{5 + 10 + 8 + 9 + 8}{5} = 8$

V.  $\frac{10 + 9 + 9 + 7 + 5}{5} = 8$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera como classificados os candidatos que obtiveram a nota 10, maior nota, em suas notas, ou seja, os candidatos, II, IV e V.

### QUESTÃO 137 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determina a dimensão mínima da peça como a diferença entre a dimensão nominal e a soma dos afastamentos superior e inferior:  $d_{\min} = d - (a_{\sup} + a_{\inf}) = 1 - (0,052 + 0,086) = 1,602$  milímetro.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a dimensão mínima da peça como a diferença entre a dimensão nominal e o afastamento superior:  $d_{\min} = d - a_{\sup} = 1,740 - 0,086 = 1,654$  milímetro.

C) CORRETA. A dimensão mínima da peça em questão corresponde à diferença entre a dimensão ( $d$ ) e o afastamento inferior ( $a_{\inf}$ ), isto é,  $d_{\min} = d - a_{\inf}$ . Logo, como  $d = 1,740$  milímetro e  $a_{\inf} = 0,052$  milímetro, obtém-se  $d_{\min} = d - a_{\inf} = 1,740 - 0,052 = 1,688$  milímetro.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determina a dimensão mínima da peça fazendo a soma (em vez de fazer a diferença) da dimensão nominal com o afastamento mínimo:  $d_{\min} = d + a_{\inf} = 1,740 + 0,052 = 1,792$  milímetro.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a dimensão máxima em lugar da dimensão mínima:  $d_{\max} = d + a_{\sup} = 1,740 + 0,086 = 1,826$  milímetro.

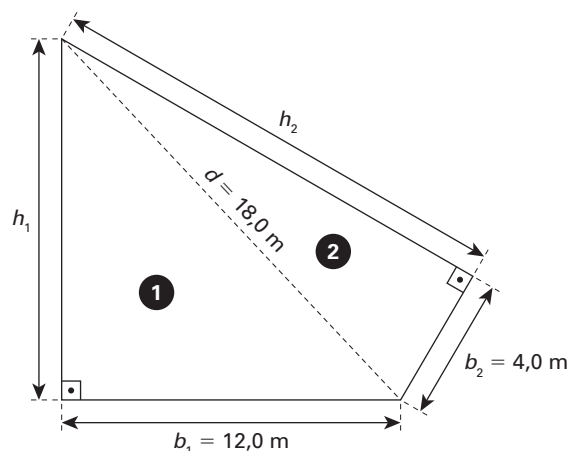
### QUESTÃO 138 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a capacidade (volume) da piscina em questão, em metros cúbicos, é equivalente à área do triângulo retângulo 2 que forma sua base, isto é,  $35,2 \text{ m}^3$ .

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a capacidade (volume) da piscina em questão, em metros cúbicos, é igual à área do triângulo retângulo 1 que forma sua base, ou seja,  $80,4 \text{ m}^3$ .

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a capacidade (volume) da piscina em questão, em metros cúbicos, é igual à área da base da piscina, ou seja,  $115,6 \text{ m}^3$ .

D) CORRETA. A vista de cima da piscina em questão mostra que seu formato geométrico é de quadrilátero. Dois dos quatro ângulos internos do quadrilátero são retos (de  $90^\circ$ ). A diagonal maior mede  $d = 18,0 \text{ m}$  e divide o quadrilátero em dois triângulos retângulos: em um deles, denominado triângulo retângulo 1, um dos catetos é  $b_1 = 12,0 \text{ m}$ ; no outro, o triângulo retângulo 2, um dos catetos é  $b_2 = 4,0 \text{ m}$ :



Altura  $h_1$  do triângulo retângulo 1 pelo teorema de Pitágoras:

$$d^2 = b_1^2 + h_1^2$$

$$h_1 = \sqrt{d^2 - b_1^2}$$

$$h_1 = \sqrt{18,0^2 - 12,0^2}$$

$$h_1 = \sqrt{324 - 144}$$

$$h_1 = \sqrt{180}$$

$$h_1 = 2\sqrt{45}$$

$$h_1 = 2 \cdot 6,7$$

$$h_1 = 13,4 \text{ m}$$

Área  $A_1$  do triângulo retângulo 1:

$$A_1 = \frac{b_1 h_1}{2}$$

$$A_1 = \frac{12,0 \cdot 13,4}{2}$$

$$A_1 = 80,4 \text{ m}^2$$

Altura  $h_2$  do triângulo retângulo 2 pelo teorema de Pitágoras:

$$d^2 = b_2^2 + h_2^2$$

$$h_2 = \sqrt{d^2 - b_2^2}$$

$$h_2 = \sqrt{18,0^2 - 4,0^2}$$

$$h_2 = \sqrt{324 - 16}$$

$$h_2 = \sqrt{308}$$

$$h_2 = 2\sqrt{77}$$

$$h_2 = 2 \cdot 8,8$$

$$h_2 = 17,6 \text{ m}$$

Área  $A_2$  do triângulo retângulo 2:

$$A_2 = \frac{b_2 h_2}{2}$$

$$A_2 = \frac{4,0 \cdot 17,6}{2}$$

$$A_2 = 35,2 \text{ m}^2$$

Logo, a área  $A$  da base da piscina é:

$$A = A_1 + A_2 = 80,4 + 35,2 = 115,6 \text{ m}^2$$

Finalmente, calcula-se a capacidade (volume) da piscina em questão, em metros cúbicos:

$$V = AH = 115,4 \cdot 1,5 = 173,4 \text{ m}^3$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra ao levar em conta que a profundidade da piscina em questão é 1,8 m em lugar de 1,5 m; logo, ele determina que a capacidade (volume) da piscina é  $V = AH = 115,6 \cdot 1,8 = 208,08 \text{ m}^3$ .

### QUESTÃO 139 Resposta A

- A) CORRETA. As notas médias atribuídas ao aplicativo são:

I.  $\frac{3 \cdot 4}{3} = 4$

II.  $\frac{3 \cdot 1 + 1 \cdot 4 + 3 \cdot 7}{7} = \frac{28}{7} = 4$

III.  $\frac{2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 2 \cdot 5}{7} = \frac{28}{7} = 4$

IV.  $\frac{3 \cdot 3 + 1 \cdot 4 + 3 \cdot 5}{7} = \frac{28}{7} = 4$

Portanto, as notas médias atribuídas ao aplicativo nas pesquisas I, II, III e IV são todas iguais entre si.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, como todos os gráficos são diferentes entre si, então, as notas médias atribuídas ao aplicativo nas pesquisas I, II, III e IV seriam todas diferentes entre si.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera somente que as pesquisas I e III obtiveram a mesma quantidade de votos para o valor central 4.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera somente que as pesquisas II e IV obtiveram a mesma quantidade de votos para o valor central 4.



- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que como os votos estão distribuídos entre as mesmas notas (3, 4 e 5), então as notas médias atribuídas ao aplicativo nas pesquisas III e IV seriam iguais entre si.

### QUESTÃO 140 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a altura da caixa maior deveria ser a mesma que a da caixa menor, ou seja, 10 cm.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa efetua os seguintes cálculos:

$$\frac{(50 + 40)x}{10 + 10 + 10} = 48$$

$$90x = 48 \cdot 30$$

$$90x = 1440$$

$$x = 16$$

Nesse caso, a altura seria de 16 cm.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa efetua os seguintes cálculos:

$$\frac{50 \cdot 40}{10 \cdot 10} = 20$$

Assim, a altura seria de 20 cm.

- D) INCORRETA. O aluno que escolhe esta alternativa assume que deve considerar apenas o volume total necessário para acomodar as 48 caixas menores dentro da caixa maior. No entanto, isso não leva em conta a disposição física dos cubos dentro da caixa.

- E) CORRETA. Cada caixa menor de bijuteria é cúbica, com altura, comprimento e largura valendo 10 cm. Sabemos que a caixa maior tem 50 cm de comprimento e 40 cm de largura de dimensões internas. Vamos determinar a altura necessária da caixa maior para acomodar 48 caixas menores:

Comprimento da caixa maior: 50 cm

Número de caixas menores ao longo do comprimento:

$$\frac{\text{Comprimento da caixa maior}}{\text{Comprimento da caixa menor}} = \frac{50}{10} = 5 \text{ caixas}$$

Largura da caixa maior: 40 cm

Número de caixas ao longo da largura:

$$\frac{\text{Largura da caixa maior}}{\text{Largura da caixa menor}} = \frac{40}{10} = 4 \text{ caixas}$$

Portanto, se a caixa maior tiver altura igual a 10 cm, então, essa caixa acomodaria . Da mesma forma que, com 40 caixas menores, precisaríamos de 20 cm de altura. Assim, com 48 caixas menores, precisaremos de, no mínimo, 30 cm de altura, já que teremos duas camadas com 20 caixas menores e uma fileira com 8 caixas menores.

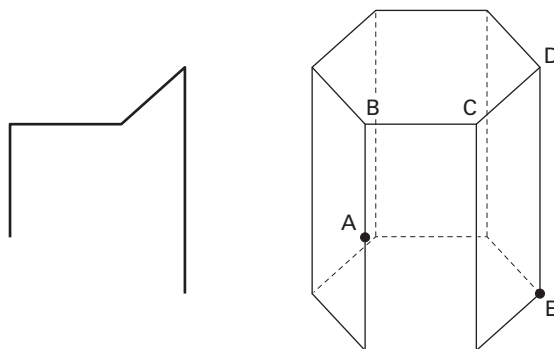
### QUESTÃO 141 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que a rota está espelhada, ou seja, nesse caso a formiga seguiria para a esquerda, e não para a direita.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pula do ponto B direto para o ponto D antes de seguir para o ponto E.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera um vértice a mais antes de descer até um possível ponto E (que no caso também não seria).

- D) CORRETA. Observe que a formiga parte mais ou menos da metade de uma das arestas laterais, em seguida anda por duas arestas da base superior até voltar a descer para um dos vértices da base inferior do prisma, conforme está descrito na imagem:



- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, após chegar no ponto C, a formiga desceu para enfim seguir até o ponto E.

**QUESTÃO 142 Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta o significado de PIB *per capita* nem monta a proporção corretamente, além de considerar que 2217 estava em milhares de dólares. Daí, calcula 0,3% de 2217 000, ou seja,  $2217\,000 \cdot 0,3\% = \text{R\$ } 6651,00$ . A partir daí, acredita que se trata do PIB *per capita*.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o PIB *per capita* de US\$ 2217 como 0,3% do PIB da América Latina e utiliza a regra de três para calcular, erroneamente, o PIB da América Latina. Assim:

$$\begin{array}{rcl} x & \text{-----} & 100 \\ 2217 & \text{-----} & 0,3 \end{array}$$

Identificando que as grandezas são diretamente proporcionais, fez:

$$\frac{x}{2217} = \frac{100}{0,3}$$

$$0,3x = 221\,700$$

$$x = \frac{221\,700}{0,3}$$

$$x = 739\,000$$

Dessa forma, conclui que o PIB da América Latina era de US\$ 739 000,00.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa admite a multiplicação do PIB *per capita* (US\$ 2217) pela quantidade total de habitantes da Nicarágua (6,2 milhões de pessoas), ou seja,  $2217 \cdot 6,2 \text{ milhões} = 13,74 \text{ bilhões}$ . Porém, calculou 0,3% desse valor, não fazendo a proporção para calcular quanto é o valor que representa 100%. Assim, fez  $13,74 \text{ bilhões} \cdot 0,3\% = 41,24 \text{ milhões}$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa somente multiplicou o PIB *per capita* (US\$ 2217) pela quantidade total de habitantes da Nicarágua (6,2 milhões de pessoas), ou seja,  $2217 \cdot 6,2 \text{ milhões} = 13,74 \text{ bilhões}$ .
- E) CORRETA. Primeiro, multiplica o PIB *per capita* (US\$ 2217) pela quantidade total de habitantes da Nicarágua (6,2 milhões de pessoas), ou seja,  $2217 \cdot 6,2 \text{ milhões} = 13,74 \text{ bilhões}$ , que é o PIB da Nicarágua.

Considerou que o resultado obtido refere-se a 0,3% do PIB da América Latina e utilizou a regra de três para calcular o PIB da América Latina, denotado por  $x$ . Assim:

$$\begin{array}{rcl} x & \text{-----} & 100 \\ 13,74 \text{ bilhões} & \text{-----} & 0,3\% \end{array}$$

Identificando que as grandezas são diretamente proporcionais, fez:

$$\frac{x}{13,74} = \frac{100}{0,3}$$

$$0,3x = 1370$$

$$x = \frac{1370}{0,3} = 4580 \text{ bilhões} = 4,58 \text{ trilhões}$$

Dessa forma, concluiu que o PIB da América Latina é de US\$ 4,58 trilhões.

**QUESTÃO 143 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que deve calcular os volumes das máquinas originais e do novo modelo e compará-los. Contudo, não multiplica o volume da máquina antiga pelas 5 unidades que serão trocadas, encontrando o volume de lavagem de uma só:

$$V_{\text{antes}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot 25^2 \cdot 80 = 150\,000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{depois}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot 20^2 \cdot 70 = 84\,000 \text{ cm}^3$$

Nesse caso, seriam necessárias apenas 2 máquinas do modelo novo para comportar o volume de lavagem antigo.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que deve calcular os volumes das máquinas original e do novo modelo e compará-los. Contudo, não multiplica o volume da máquina antiga pelas 5 unidades que serão trocadas, encontrando o volume de lavagem de uma só:

$$V_{\text{antes}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot 25^2 \cdot 80 = 150\,000 \text{ cm}^3$$

Além disso, subtrai incorretamente 10 cm, em vez de 5 cm, da medida do raio da base do modelo novo de máquina, calculando:

$$V_{\text{depois}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot 15^2 \cdot 70 = 47\,250 \text{ cm}^3$$

Nesse caso, para atender à demanda, seriam necessárias  $\frac{150\,000}{47\,250} \cong 3,17$  máquinas, ou seja, 4 máquinas.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não eleva o raio ao quadrado na fórmula do volume do cilindro, calculando:

$$V_{\text{antes}} = \pi \cdot r \cdot h \cdot 5 = 3 \cdot 25 \cdot 80 \cdot 5 = 30\,000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{depois}} = \pi \cdot r \cdot h = 3 \cdot 20 \cdot 70 = 4\,200 \text{ cm}^3$$

Nesse caso, para atender à demanda, seriam necessárias  $\frac{30\,000}{4\,200} \cong 7,14$  máquinas, ou seja, 8 máquinas.

D) CORRETA. O volume do tambor cilíndrico pode ser calculado pela fórmula do volume de um cilindro:

$$V = A_b \cdot h = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Dessa forma, o volume de lavagem realizado pelas cinco máquinas antes de quebrarem era:

$$V_{\text{antes}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \cdot 5 = 3 \cdot 25^2 \cdot 80 \cdot 5 = 750\,000 \text{ cm}^3$$

Portanto, as máquinas novas devem ser compradas em quantidade suficiente para que o volume de lavagem seja de  $750\,000 \text{ cm}^3$ .

Calculando o volume de uma máquina do modelo menor, considerando que a diminuição de 10 cm no diâmetro da base implica uma redução de 5 cm do raio:

$$V_{\text{depois}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot 20^2 \cdot 70 = 84\,000 \text{ cm}^3$$

Para atender à demanda, seriam necessárias  $\frac{750\,000}{84\,000} \cong 8,93$  máquinas, ou seja, 9 máquinas.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que deve calcular os volumes das máquinas original e do novo modelo e compará-los. Contudo, subtrai incorretamente 10 cm, em vez de 5 cm, da medida do raio da base do modelo novo de máquina, calculando:

$$V_{\text{antes}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \cdot 5 = 3 \cdot 25^2 \cdot 80 \cdot 5 = 750\,000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{depois}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot 15^2 \cdot 70 = 47\,250 \text{ cm}^3$$

Nesse caso, para atender à demanda, seriam necessárias  $\frac{750\,000}{47\,250} \cong 15,87$  máquinas, ou seja, 16 máquinas.

### QUESTÃO 144 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera as unidades das medidas, utilizando o comprimento das peças no lugar da área, encontrando:

$$n = \frac{140^2}{2} = \frac{19\,600}{2} = 9\,800$$

B) CORRETA. Como o quebra-cabeça é quadrado, seu comprimento será igual à largura, portanto, a função que calcula a quantidade de peças será equivalente a  $n = \left(\frac{c}{x}\right)^2$ . Substituindo os valores na função, tem-se:

$$n = \frac{(140 \text{ cm})^2}{(2 \text{ cm})^2} = \frac{19\,600 \text{ cm}^2}{4 \text{ cm}^2} = 4\,900$$

Portanto, o quebra-cabeças terá aproximadamente 4 900 peças.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera as unidades das medidas, utilizando o dobro da área das peças no lugar do quadrado do comprimento, encontrando:

$$n = \frac{140^2}{4 \cdot 2} = \frac{19\,600}{8} = 2\,450$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera as unidades das medidas, utilizando o quadrado da área das peças no lugar do quadrado do comprimento, encontrando:

$$n = \frac{140^2}{4^2} = \frac{19\,600}{16} = 1\,225$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera as unidades das medidas e utiliza a função  $c = \frac{n}{x^2}$ , encontrando:

$$140 = \frac{n}{4} \Rightarrow n = 560$$

### QUESTÃO 145 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não leva em consideração a escala, efetuando todos os cálculos com os valores absolutos na imagem do enunciado. Em outras palavras, o aluno considera, intencionalmente ou não, a escala de 1:100. Obtendo, assim, área de  $\underbrace{(100 - 4\pi)}_{\text{área 2}} - \underbrace{(100 - 25)}_{\text{área 1}} = 25 - 4\pi$ .

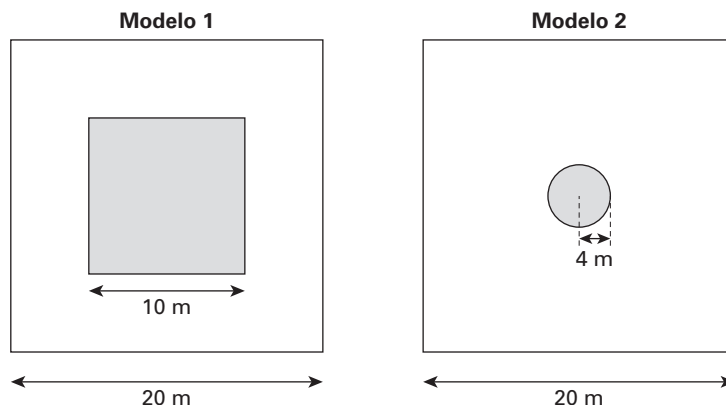
B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde no comando, na imagem e na interpretação da questão, e faz o cálculo considerando a área do jardim do modelo 1 e a escala correta, mas subtraindo a área da escultura do modelo 2 considerando os valores absolutos da imagem, isto é, a escala 1:100.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde e considera a fórmula da área do círculo pela fórmula do seu perímetro  $2\pi R$ , obtendo, dessa forma:

$$(400 - 8\pi) - (400 - 100) = 100 - 8\pi$$

- D) CORRETA. De fato, como temos uma escala de 1 : 200, então as reais dimensões dos modelos são mostradas a seguir, utilizando uma relação simples de:

$$\frac{1}{200} = \frac{\text{dimensão linear do desenho}}{\text{dimensão linear real}}$$



Portanto, a área do jardim 1 é igual a  $A_1 = (20)^2 - (10)^2 = 300 \text{ m}^2$  e a área do jardim 2 é igual a  $A_2 = 20^2 - \pi(4^2) = 400 - 16\pi$ .

Logo, a diferença das áreas é igual a  $A_2 - A_1 = 400 - 16\pi - 300 = (100 - 16\pi) \text{ m}^2$ .

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas a área do jardim do modelo 2, não interpretando o comando corretamente. Obtendo, então, a área do jardim 2 que é  $400 - \pi(4^2) = 400 - 16\pi$ .

#### QUESTÃO 146 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a diferença entre as concentrações de cátions  $[H^+]$  da soda cáustica e do leite equivale ao produto da média dos valores de pH dessas substâncias por 1000, o que resulta em uma concentração do leite  $\left(\frac{9+6}{2}\right) \cdot 1000 = 7500$  vezes maior que a concentração da soda cáustica.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a diferença entre as concentrações de cátions  $[H^+]$  da soda cáustica e do leite é obtida por meio da multiplicação da diferença entre os valores de pH dessas substâncias por 1000, o que implica que a concentração do leite é  $(9 - 6) \cdot 1000 = 3000$  vezes maior que a concentração da soda cáustica.
- C) CORRETA. A definição matemática de pH é  $pH = \text{colog}[H^+]$ , em que colog designa o cologaritmo (ou o oposto do logaritmo) de base 10 e  $[H^+]$  é a concentração de cátions hidrogênio. Uma vez que o técnico obteve exatamente o mesmo valor indicado para essa substância na escala de pH fornecida ( $pH = 9$ ), então:

**Soda cáustica (SC):**

$$pH = \text{colog}[H^+] = -\log[H^+]$$

$$-pH = \log[H^+]$$

$$10^{-pH} = 10^{\log[H^+]}$$

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$[H^+]_{SC} = 10^{-9}$$

Para o leite, o pH foi lido pelo técnico diretamente na escala em vez de medido, o que dá:

**Leite (leite):**

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$[H^+]_{leite} = 10^{-6}$$

Por conseguinte, o técnico determinou corretamente que a concentração de cátions  $[H^+]$  no leite é  $\frac{[H^+]_{leite}}{[H^+]_{SC}} = \frac{10^{-6}}{10^{-9}} = 10^3$  ou 1000 vezes maior que a concentração da soda cáustica.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determina a razão  $\frac{[H^+]_{SC}}{[H^+]_{leite}}$  em lugar da razão  $\frac{[H^+]_{leite}}{[H^+]_{SC}}$ ; logo, ele obteve  $\frac{[H^+]_{SC}}{[H^+]_{leite}} = \frac{1}{1000}$ , compreendendo que a concentração de cátions  $[H^+]$  no leite é 1000 vezes menor que a concentração da soda cáustica.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, além de ter considerado que a diferença entre as concentrações de cátions  $[H^+]$  da soda cáustica e do leite é determinada por meio da multiplicação da diferença entre os valores de pH dessas substâncias por 1000, entende que a concentração da soda cáustica é maior que a do leite. Logo, ele determinou que a concentração do leite é  $(9 - 6) \cdot 1000 = 3000$  vezes menor que a concentração da soda cáustica.

**QUESTÃO 147    Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa conclui que o lucro total ao longo do tempo foi menor, que no caso foi a Loja IV com R\$ 8 milhões. Dessa forma, o custo total seria de  $\frac{1250}{x} = \frac{4}{98} \rightarrow x = \text{R\$ } 30\,625,00$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a empresa em que a razão foi maior. Logo, o gasto total seria  $\frac{1250}{x} = \frac{4}{102} \rightarrow x = \text{R\$ } 31\,875,00$ .
- C) CORRETA. Analisando a razão em cada uma das lojas:  
Loja I:  $30 \div 5 = \text{R\$ } 6$  milhões/ano  
Loja II:  $32 \div 6 = \text{R\$ } 5,3$  milhões/ano  
Loja III:  $17 \div 2,5 = \text{R\$ } 6,8$  milhões/ano  
Loja IV:  $8 \div 1,5 = \text{R\$ } 5,3$  milhões/ano  
Loja V:  $10 \div 2 = \text{R\$ } 5$  milhões/ano  
Sendo assim, a loja a receber o treinamento será a loja V. Essa loja possui 110 funcionários, então o gasto com o curso será calculado da seguinte forma:  
 $\frac{1250}{x} = \frac{4}{110} \rightarrow x = \text{R\$ } 34\,375,00$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, além de considerar a loja onde a razão foi a maior, considera que R\$ 1 250,00 é o gasto com um único funcionário. Logo, a solução seria  $\text{R\$ } 1\,250,00 \cdot 102 = \text{R\$ } 127\,500,00$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz a análise correta da razão, mas se confunde no cálculo do gasto com os funcionários do curso e considera que R\$ 1 250,00 é o gasto com um único funcionário. Logo, a solução será  $\text{R\$ } 1\,250,00 \cdot 110 = \text{R\$ } 137\,500,00$ .

**QUESTÃO 148    Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza a regra de três, mas escreve incorretamente, chegando em:  
 $455 \text{ ———— } \text{R\$ } 10,00$   
 $200 \text{ ———— } \text{R\$ } x$   
 $x \cong 4,40$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, analisando o gráfico, acredita que o valor a ser pago está explicitado no eixo y; logo, o valor seria de R\$ 10,00, não levando em consideração a quantidade de borrachas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que encontrará o valor calculando o coeficiente angular, mas faz de forma incorreta:  $a = \frac{200 - 0}{10 - 0} = 20$ , obtendo assim R\$ 20,00.
- D) CORRETA. A função  $v$  é do tipo  $v(x) = ax$  de acordo com o gráfico, ou seja, calculando o coeficiente angular, temos:  
 $a = \frac{10 - 0}{200 - 0} = \frac{1}{20}$ . Logo, a função  $v(x) = \frac{1}{20}x$ . Sendo assim, na compra de 455 borrachas o valor pago será de  
 $v(455) = \frac{1 \cdot 455}{20} = \text{R\$ } 22,75$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra no cálculo do coeficiente angular, acreditando que  $a = \frac{10}{200} = 0,1$ . Sendo assim, na compra de 455 unidades, o valor pago será de  $v(455) = \text{R\$ } 45,50$ .

**QUESTÃO 149    Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a mediana fazendo a semidiferença entre os valores centrais.  
 $\frac{0,9 - 0,5}{2} = \frac{0,4}{2} = 0,20$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a moda da distribuição.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a média aritmética da distribuição.
- D) CORRETA. Colocando os dados em ordem crescente, os dois centrais são 0,5% e 0,9%. O valor mediano é a média desses dois valores, ou seja, 0,7%.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera valores negativos para o cálculo da mediana.

**QUESTÃO 150    Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o número de pessoas incluídas na classe dos “Pretos” é equivalente ao número de pessoas incluídas na classe dos “Indígenas”, isto é, 41 400.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determina o número de pessoas incluídas na classe dos “Pretos” como o número de pessoas incluída na classe dos “Indígenas” acrescido de 11,5%, ou seja,  $41\,400 + 0,115 \cdot 41\,400 = 46\,161$ .



- C) CORRETA. As porcentagens referentes às classes “Branços”, “Pardos” e “Pretos” são 44,8%, 34,4% e 12,4%, respectivamente. Sabe-se que a classe “Amarelos” é 0,3 ponto percentual menor que a classe “Não responderam”. Sabe-se também que a porcentagem associada à classe “Indígenas” é 11,5 vezes menor que aquela da classe “Amarelos”. Logo, sendo  $P_{br}$ ,  $P_{pa}$ ,  $P_{pr}$ ,  $P_{am}$ ,  $P_{nr}$  e  $P_{in}$  as porcentagens associadas às classes “Branços”, “Pardos”, “Pretos”, “Amarelos”, “Não responderam” e “Indígenas”, tem-se:

$$\begin{aligned} P_{br} + P_{pa} + P_{pr} + P_{am} + P_{nr} + P_{in} &= 100\% \\ 44,8\% + 34,4\% + 12,4\% + P_{am} + P_{nr} + P_{in} &= 100\% \\ 91,6\% + P_{am} + P_{nr} + P_{in} &= 100\% \end{aligned}$$

$$(1) P_{am} + P_{nr} + P_{in} = 8,4\%$$

$$(2) P_{am} = P_{nr} - 0,3$$

$$(3) P_{in} = 11,5 \cdot P_{am}$$

Combinando as equações (1), (2) e (3), calcula-se  $P_{am}$ :

$$\begin{aligned} P_{am} + P_{am} + 0,3 + 11,5 \cdot P_{am} &= 8,4 \\ 13,5P_{am} &= 8,1 \\ P_{am} &= 0,6\% (*) \end{aligned}$$

$$P_{nr} = 0,9\%$$

Substituindo o resultado (\*) na equação (3), obtém-se:

$$P_{in} = 11,5 \cdot 0,6$$

$$P_{in} = 6,9\% (**)$$

Dado que o número de pessoas na classe “Indígenas” é 41 400 pessoas, utilizando o resultado (\*\*), calcula-se o número  $n$  de pessoas pesquisadas no último censo:

$$\begin{aligned} \frac{P_{in}}{100} n &= 41\,400 \\ n &= 41\,400 \cdot \frac{100}{6,9} \\ n &= \frac{4\,140\,000}{6,9} \\ n &= 600\,000 \end{aligned}$$

Na cidade considerada, o número de pessoas incluídas na classe dos “Pretos” no último censo foi de:

$$\frac{P_{pr}}{100} n = \frac{12,4}{100} \cdot 600\,000 = 74\,400$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o número de pessoas incluídas na classe dos “Pardos” (34,4%) em lugar de na classe dos “Pretos”:

$$\frac{P_{pa}}{100} n = \frac{34,4}{100} \cdot 600\,000 = 206\,400$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determina o número de pessoas incluídas na classe dos “Branços” (44,8%) em vez de na classe dos “Pretos”:

$$\frac{P_{br}}{100} n = \frac{44,8}{100} \cdot 600\,000 = 268\,800$$

### QUESTÃO 151 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, como a diferença entre a base e o assento será  $80 - 60 = 20$  cm, o corte deverá ser feito a  $20$  cm =  $0,20$  m do topo.
- B) CORRETA. Utilizando o princípio de Cavalieri, tem-se que  $\frac{60}{80} = \frac{h}{1,40} \rightarrow 80h = 60 \cdot 1,40 \rightarrow 80h = 84 \rightarrow h = \frac{84}{80} = 1,05$ .  
Logo, o corte deverá ser feito a  $1,40 - 1,05 = 0,35$  m da base.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o seguinte cálculo:  $\frac{60}{80} = \frac{1,40}{h} \rightarrow 60h = 80 \cdot 1,40 \rightarrow 60h = 112 \rightarrow h = \frac{112}{60} = 1,87$ .  
Logo, o corte deverá ser feito a  $1,87 - 1,40 = 0,47$  m topo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a diferença entre a altura total da peça e o lado de sua base:  $1,40 - 0,8 = 0,6$  m.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a distância do topo até o assento,  $1,05$  m.

**QUESTÃO 152      Resposta A**

- A) CORRETA. Por observação do gráfico, vê-se que a quantia total, dada pela soma dos valores resultantes da aplicação de uma taxa de 25%, é  $19,1 + 12,5 + 5,6 + 4,1 + 3,1 + 2,9 + 2,7 + 2,5 + 2,5 + 2,3 = \text{US\$ } 57,3$ , ou 57,3 bilhões de dólares.

Seja  $X$  a quantia total antes da aplicação da taxa e  $Y$  o aumento da quantia total associada a dez importações em razão da aplicação da taxa de 25%, tem-se:

$$X + 25\% \text{ de } X = \text{US\$ } 57,3 \text{ bi}$$

$$X + 0,25X = 57,3$$

$$1,25X = 57,3$$

$$X = \frac{57,3}{1,25}$$

$$X = 45,84$$

$$Y = 57,3 - 45,84$$

$$Y = \text{US\$ } 11,46 \text{ bi}$$

Por conseguinte, o aumento em questão foi de US\$ 11 bilhões 460 milhões.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determinou o aumento da quantia total como 25% da soma dos valores apresentados no gráfico, isto é,  $25\% \text{ de US\$ } 57,3 \text{ bi} = 0,25 \cdot 57,3 = \text{US\$ } 14,325 \text{ bi}$ , ou US\$ 14 bilhões 325 milhões.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a quantia total antes da aplicação da taxa de 25% em vez da diferença entre as somas dos custos antes e após a aplicação da taxa: US\$ 45,84 bi, ou 45 bilhões 840 milhões de dólares.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a quantia total após a aplicação da taxa de 25% em lugar da diferença entre as somas dos custos antes e após a aplicação da taxa: US\$ 57,30 bi, ou 57 bilhões 300 milhões de dólares.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determinou o aumento da quantia total como o aumento de 25% sobre a soma dos valores apresentados no gráfico, ou seja,  $25\% \text{ de US\$ } 57,3 \text{ bi} + \text{US\$ } 57,3 \text{ bi} = 0,25 \cdot 57,3 + 57,3 = \text{US\$ } 71,625 \text{ bi}$ , ou US\$ 71 bilhões 625 milhões.

**QUESTÃO 153      Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz o seguinte cálculo:  $370 \cdot 9,46 = 3500,2$ . Assim, ele entende que esse é o valor da distância, em notação científica, desconsiderando a potência de 10 que acompanha o valor do ano luz. Assim, faz  $3,5 \cdot 10^3$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz o seguinte cálculo:  $370 \cdot 9,46 \cdot 10^{12} = 3500,2 \cdot 10^{12}$ . Ele entende que o valor encontrado não altera a potência de 10 e pode ser escrito como:  $3,5 \cdot 10^{12} \text{ km}$ .
- C) CORRETA. Como um ano-luz é igual a 9,46 trilhões de quilômetros, então esse valor é equivalente a  $9,46 \cdot 10^{12} \text{ km}$ . Para encontrar quantos quilômetros têm 370 anos-luz, calcula-se:  $370 \cdot 9,46 \cdot 10^{12} = 3500,2 \cdot 10^{12}$ . Transformando o número em notação científica, tem-se  $3,5 \cdot 10^{15} \text{ km}$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a distância é 370 anos-luz e desconsidera o dado em quilômetros do enunciado. Assim,  $370 = 3,7 \cdot 10^2 \text{ km}$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a distância é 370 anos-luz e apenas considera a potência do dado em quilômetro do enunciado. Assim, ele entende que o número é  $370 \cdot 10^{12}$ , que é equivalente a  $3,7 \cdot 10^{12} \text{ km}$ .

**QUESTÃO 154      Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa admite que o valor numérico é a medida aproximada da altura em polegadas, mas não foi realizada a conversão para centímetros.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa admite que o valor numérico é a medida aproximada da largura em polegadas.
- C) CORRETA. Considerando a proporção de 16:9, calculamos a altura da televisão em polegadas e convertemos a medida para centímetros. Os cálculos realizados são, considerando  $\ell$  a medida da largura e  $h$  a medida da altura da televisão:

$$\frac{\ell}{h} = \frac{16}{9}$$

$$\ell = \frac{16h}{9}$$

$$h^2 + \left(\frac{16h}{9}\right)^2 = 42^2 \Rightarrow h \cong 20,54 \text{ polegadas}$$

Como cada polegada vale 2,54 cm, tem-se que a altura da televisão mede, aproximadamente, 52,2 cm.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa usa a proporção de 16:9 erroneamente para calcular a largura da televisão em polegadas e converte para centímetros.
- E) INCORRETA. O aluno assinala esta alternativa entende que deve calcular a medida aproximada da diagonal da televisão em centímetros.

**QUESTÃO 155 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o mês com o menor número de vendas acumuladas do Plano Alfa.
- B) CORRETA. Calculando a variação absoluta e percentual das vendas desse plano entre dois meses consecutivos, tem-se:

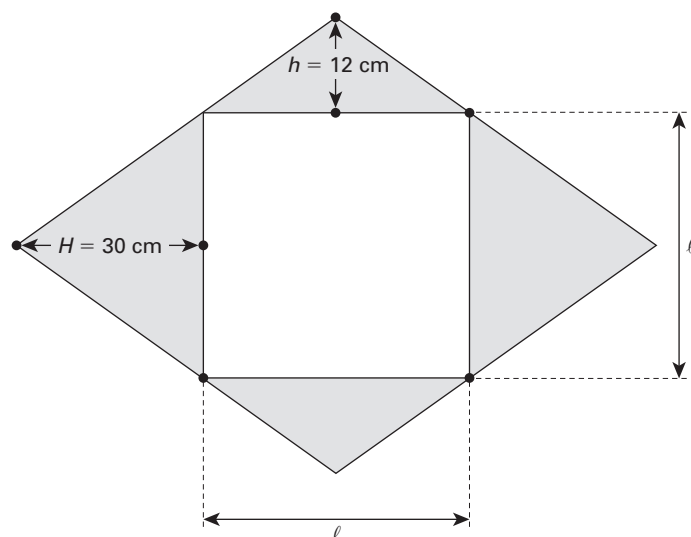
Período	Variação absoluta de vendas do plano Alfa	Variação percentual de vendas do plano Alfa
Janeiro a fevereiro	$25\,000 - 5\,000 = 20\,000$	$\frac{20\,000}{5\,000} \cdot 100\% = 400\%$
Fevereiro a março	$150\,000 - 25\,000 = 125\,000$	$\frac{125\,000}{25\,000} \cdot 100\% = 500\%$
Março a abril	$200\,000 - 150\,000 = 50\,000$	$\frac{50\,000}{150\,000} \cdot 100\% \cong 33\%$
Abril a maio	$700\,000 - 200\,000 = 500\,000$	$\frac{500\,000}{200\,000} \cdot 100\% = 250\%$
Maio a junho	$1\,000\,000 - 700\,000 = 300\,000$	$\frac{300\,000}{700\,000} \cdot 100\% \cong 43\%$

Portanto, a maior variação percentual do número de vendas do Plano Alfa entre dois meses consecutivos ocorreu entre fevereiro e março (500%).

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa aponta o período com a menor variação percentual de vendas do Plano Alfa entre dois meses consecutivos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa aponta o período com a maior variação absoluta de vendas do Plano Alfa entre meses consecutivos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o mês com o maior número de vendas acumuladas do Plano Alfa.

**QUESTÃO 156 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a área  $A_Q$  do quadrado inscrito no losango é igual à raiz quadrada fornecida no texto-base, isto é,  $A_Q = 132\text{ cm}^2$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determina de modo incorreto uma das raízes da equação  $\ell^2 + 84\ell - 2592 = 0$ , obtendo  $\ell_2 = 84 + 132 = 216$  e considerando que esse é o valor da área do quadrado inscrito no losango, ou seja,  $A_Q = 216\text{ cm}^2$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a área  $A_Q$  do quadrado inscrito no losango equivale ao produto das distâncias horizontal e vertical  $H$  e  $h$ , ou seja,  $A_Q = Hh = 30 \cdot 12 = 360\text{ cm}^2$ .
- D) CORRETA. O quadro decorativo consiste em um quadrado inscrito em um losango. Na peça, os vértices do quadrado inscrito estão sobre os lados do losango. Logo, sendo  $\ell$  o comprimento dos lados do quadrado e  $H$  e  $h$  as distâncias horizontal e vertical, respectivamente, dos pontos médios dos lados do quadrado aos vértices do losango, tem-se a figura abaixo como esboço da peça. Nessa figura, que é simétrica (isto é, o comprimento  $h$  é o mesmo nas partes de cima e de baixo, assim como o comprimento  $H$  é o mesmo nas partes à esquerda e à direita), todas as medidas estão identificadas e são delimitadas por pontos consecutivos:



Determina-se a área  $A_L$  do losango ( $D$  é a diagonal maior e  $d$ , a diagonal menor):

$$A_L = \frac{D \cdot d}{2}$$

$$A_L = \frac{(2H + \ell)(2h + \ell)}{2}$$

$$2A_L = 4Hh + 2H\ell + 2h\ell + \ell^2$$

$$4Hh + 2H\ell + 2h\ell + \ell^2 - 2A_L = 0$$

$$\ell^2 + 2\ell(H + h) + 2(2Hh - A_L) = 0$$

Como  $H = 30$  cm,  $h = 12$  cm e  $A_L = 2016$  cm<sup>2</sup>, obtém-se:

$$\ell^2 + 84\ell - 2592 = 0$$

Aplicando a conhecida fórmula de Bhaskara para obter as soluções da equação anterior, calcula-se:

$$\Delta = 84^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-2592)$$

$$\Delta = 7056 + 10368$$

$$\Delta = 17424$$

$$\ell = \frac{-84 \pm \sqrt{17424}}{2}$$

$$\ell_1 = \frac{-84 + 132}{2} = \frac{48}{2} = 24$$

$$\ell_2 = \frac{-84 - 132}{2} = -\frac{216}{2} = -108$$

Uma vez que  $\ell_2 < 0$ , a única raiz que interessa é  $\ell_1 = 24$  cm, positiva. Por conseguinte, tendo em vista que a área  $A_Q$  do quadrado inscrito no losango é  $A_Q = \ell^2$ , tem-se:

$$A_Q = 24^2$$

$$A_Q = 576 \text{ cm}^2$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determina a área  $A_Q$  do quadrado inscrito no losango como o quadrado da distância horizontal  $H$ , isto é,  $A_Q = H^2 = 30^2 = 900$  cm<sup>2</sup>.

#### QUESTÃO 157 Resposta A

- A) CORRETA. Os valores de areia e brita utilizados na mistura são proporcionais à quantidade de cimento. Logo, se ela aumentar, as quantidades de areia e brita aumentam na mesma porcentagem.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a quantidade de areia, obtendo 2,12, e, por isso, considera que o aumento será de 12%.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a quantidade de brita, obtendo 3,18, e, por isso, considera que o aumento será de 18%.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula as quantidades de areia e brita, obtendo 1,06 e 2,12, e, por isso, considera que os aumentos serão de 6% e 12%, respectivamente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula as quantidades de areia e brita, obtendo 2,12 e 3,18, e, por isso, considera que os aumentos serão de 12% e 18%, respectivamente.

#### QUESTÃO 158 Resposta A

- A) CORRETA. Os dois pontos da reta cujas coordenadas estão identificadas são (1, 700) e (8, 2576), em que a primeira coordenada é o tempo ( $x$ ) e a segunda, o número de células do microrganismo ( $y$ ). Por se tratar de uma função de primeiro grau, a equação da reta é  $y = ax + b$ , em que  $a$  é o coeficiente angular, correspondente à velocidade de crescimento do microrganismo, e  $b$  é o coeficiente linear, correspondente ao número inicial de células no cultivo. Sendo assim,  $a$  e  $b$  são determinados da seguinte maneira:

$$a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2576 - 700}{8 - 1}$$

$$a = \frac{1876}{7}$$

$$a = 268$$

$$y = ax + b \Rightarrow 700 = 268 \cdot 1 + b$$

$$b = 700 - 268$$

$$b = 432$$

Por conseguinte, o número inicial de células no cultivo e a velocidade de crescimento do microrganismo (em células por horas) são, respectivamente, 432 e 268.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determina corretamente que a velocidade de crescimento do microrganismo como 268; entretanto, ele calculou incorretamente o número inicial de células, considerando que esse número é dado pelo quociente da ordenada pela abscissa do primeiro ponto cujas coordenadas estão identificadas na reta:  $\frac{700}{1} = 700$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende corretamente que o número inicial de células é o ponto em que a reta intercepta o eixo vertical, em uma ordenada menor que 500; contudo, ele determinou incorretamente a velocidade de crescimento do microrganismo como o quociente da ordenada pela abscissa do segundo ponto cujas coordenadas estão identificadas na reta:  $\frac{2576}{8} = 322$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra ao calcular o número inicial de células como o quociente da ordenada pela abscissa do primeiro ponto  $\left(\frac{700}{1} = 700\right)$  e a velocidade de crescimento do microrganismo como o quociente da ordenada pela abscissa do segundo ponto  $\left(\frac{2576}{8} = 322\right)$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe acertadamente que o número inicial de células é o ponto no qual a reta intercepta o eixo vertical, em uma ordenada menor que 500; entretanto, ele calcula erroneamente a velocidade de crescimento do microrganismo como o quociente da ordenada pela abscissa do primeiro ponto cujas coordenadas estão identificadas na reta:  $\frac{700}{1} = 700$ .

### QUESTÃO 159 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente o número de elementos do evento (3 moças monitoras), mas usa o espaço amostral total (60 alunos), e não o espaço reduzido pela condição (ser monitor). O aluno considera a probabilidade de ser sorteada uma moça e um monitor, encontrando  $\frac{3}{8} \cdot \frac{8}{60} = \frac{3}{60} = 5\%$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente o número de elementos do evento (3 moças monitoras), mas usa como espaço amostral o número total de moças (40), e não o número de monitores, encontrando  $\frac{3}{40} = 7,5\%$ .
- C) CORRETA. Considerando dois conjuntos  $A = \{\text{moças}\}$  e  $B = \{\text{monitores}\}$ , a probabilidade de  $A|B$  será  $\frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{3}{8} = 0,375 = 37,5\%$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente o número de elementos do evento (3 moças monitoras), mas usa como espaço amostral o número de rapazes monitores (5), encontrando  $\frac{3}{5} = 60\%$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a probabilidade de sortear uma moça num universo de 60 alunos (probabilidade simples), encontrando  $\frac{40}{60} = 66,6\%$ .

### QUESTÃO 160 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende o contexto e calcula 1 jarda como 100 m (distância percorrida pelo atleta)  $\div 120 = 0,8333$  m. Dessa forma, 100 jardas seria equivalente a 83,3 m aproximadamente.
- B) CORRETA. De acordo com o texto, 120 jardas equivalem a 109,73 m; sendo assim, 1 jarda equivale a  $109,73 \div 120 = 0,914416$  m. Dessa forma, 100 jardas equivalem a 91,4 m aproximadamente.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a distância percorrida, em jardas, 100.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra o cálculo para encontrar o equivalente a 1 jarda e considera  $120 \div 109,73 = 1,09359$  m. Dessa forma, 100 jardas, seriam 109,3 m aproximadamente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula  $120 \div 100 = 1,2 \cdot 109,73 = 131,676$ , aproximadamente, 131,7 m.

### QUESTÃO 161 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a mediana como a média entre o maior e menor valor demarcado no gráfico:  $(13,8 + 6,9) \div 2 = 10,35\%$ , aproximadamente, 10,4%.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde com média:  $(6,9 + 8,6 + 9,3 + 11,7 + 12 + 12,4 + 12,9 + 13,2 + 13,8) \div 9 = 11,2\%$
- C) CORRETA. Para determinar a mediana primeiro, é necessário colocar os valores em ordem: 6,9; 8,6; 9,3; 11,7; 12; 12,4; 12,9; 13,2; 13,8. Como a quantidade de termos é 9, o termo central (a mediana) será o de posição 5, que no caso é 12%. Logo, a taxa de desemprego no ano de 2023 deverá ser, no máximo, de 12%.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta não coloca os termos em ordem, considerando a mediana como 12,4%.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende corretamente e confunde valor máximo com maior valor, que no caso é 13,8%.



**QUESTÃO 162 Resposta C**

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa conclui que, para 200 peças, o custo será o mesmo nas duas máquinas, porém não induziu o pensamento para outras quantidades de peças.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra na subtração de  $100x$  em ambos os membros, tendo, assim:

$$\text{Custo A} < \text{Custo B}$$

$$F(x) < G(x)$$

$$\frac{1}{2}x^2 < 95x + 1000$$

$$x^2 + 95x - 2000 < 0$$

Logo, isso será verdade para qualquer  $x$  menor que 18, entre os valores cabíveis.

C) CORRETA. Para que seja mais vantajoso o custo na máquina A do que na máquina B, tem-se:

$$\text{Custo A} < \text{Custo B}$$

$$F(x) < G(x)$$

$$\frac{1}{2}x^2 < 95x + 1000$$

$$x^2 - 190x - 2000 < 0$$

$$(x - 200)(x + 10) < 0$$

Logo, isso será verdade para qualquer  $x$  menor que 200, entre os valores cabíveis.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não multiplica toda a inequação por 2.

$$\text{Custo A} < \text{Custo B}$$

$$F(x) < G(x)$$

$$\frac{1}{2}x^2 < 95x + 1000$$

$$x^2 + 95x - 1000 < 0$$

Logo, isso será verdade para qualquer  $x$  menor que 105, entre os valores cabíveis.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a ordem de vantagem, calculando:

$$\text{Custo A} > \text{Custo B}$$

$$F(x) > G(x)$$

$$\frac{1}{2}x^2 > 95x + 1000$$

$$x^2 + 190x - 2000 > 0$$

$$(x - 200)(x + 10) > 0$$

Logo, isso será verdade para qualquer  $x$  maior que 200, entre os valores cabíveis.

**QUESTÃO 163 Resposta C**

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que 39 é o  $x$  do vértice da parábola e os pontos (2, 10)

e (0, 0), no entanto, ao aplicar a equação desse elemento, comete erro no sinal, fazendo  $x_v = -\frac{b}{2a} \Rightarrow 39 = -\frac{b}{2a} \Rightarrow$

$\Rightarrow b = 2a \cdot 39 = 78a$ . Substituindo o ponto (0, 0) na lei da função,  $y = ax^2 + bx + c$ , verifica que  $c = 0$ . Substituindo o ponto (2, 10), faz  $10 = a \cdot 2^2 + 78a \cdot 2 \Rightarrow 10 = 4a + 156a \Rightarrow 160a = 10 \Rightarrow a = \frac{10}{160} = \frac{1}{16}$ .

Calculando  $b$ , faz:  $b = 78 \cdot \frac{1}{16} = \frac{39}{8}$ .

Dessa forma, encontra  $y = \frac{x^2}{16} + \frac{39x}{8}$ .

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que 39 é o  $x$  do vértice da parábola e os pontos (2, 10)

e (0, 0), no entanto, ao aplicar a equação desse elemento, comete erro no sinal, fazendo  $x_v = -\frac{b}{2a} \Rightarrow 39 = -\frac{b}{2a} \Rightarrow$

$\Rightarrow b = 2a \cdot 39 = 78a$ . Substituindo o ponto (0, 0) na lei da função,  $y = ax^2 + bx + c$ , verifica que  $c = 0$ . Substituindo o ponto (2, 10), faz  $10 = a \cdot 2^2 + 78a \cdot 2 \Rightarrow 10 = 4a + 156a \Rightarrow 160a = 10 \Rightarrow a = \frac{10}{160} = \frac{1}{16}$ .

Calculando  $b$ , faz:  $b = 78 \cdot \frac{1}{16} = \frac{39}{8}$ .

Observando que a concavidade da parábola está para baixo, entende que o coeficiente  $a$  deve ser negativo e faz

$$y = -\frac{x^2}{16} + \frac{39x}{8}$$

C) CORRETA. Pelo texto, tem-se que 39 é o  $x$  do vértice da parábola e que o ponto  $(0, 0)$  pertence ao gráfico. Da leitura do gráfico, identifica-se o ponto  $(2, 10)$ . Usando a equação do  $x$  do vértice, obtém-se uma relação entre os coeficientes  $a$  e  $b$  da função:  $x_v = -\frac{b}{2a} \Rightarrow 39 = -\frac{b}{2a} \Rightarrow b = -2a \cdot 39 = -78a$ . Substituindo o ponto  $(0, 0)$  na lei da função,  $y = ax^2 + bx + c$ , verifica-se que  $c = 0$ . Substituindo o ponto  $(2, 10)$  e a relação encontrada entre  $a$  e  $b$ , tem-se  $10 = a \cdot 2^2 - 78a \cdot 2 \Rightarrow 10 = 4a - 156a \Rightarrow -152a = 10 \Rightarrow a = -\frac{10}{152} = -\frac{5}{76}$ .

$$\text{Calculando } b: b = -78 \cdot \left(-\frac{5}{76}\right) = \frac{195}{38}.$$

$$\text{Dessa forma, a relação será } y = -\frac{5x^2}{76} + \frac{195x}{38}.$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que 39 é o  $x$  do vértice da parábola e os pontos  $(2, 10)$  e  $(0, 0)$ , no entanto, usa a equação incorreta para esse elemento, fazendo  $x_v = -\frac{b}{a} \Rightarrow 39 = -\frac{b}{a} \Rightarrow b = -39a$ . Substituindo o ponto  $(0, 0)$  na lei da função,  $y = ax^2 + bx + c$ , verifica que  $c = 0$ . Substituindo o ponto  $(2, 10)$ , faz  $10 = a \cdot 2^2 - 39a \cdot 2 \Rightarrow 10 = 4a - 78a \Rightarrow 10 = -74a \Rightarrow a = -\frac{10}{74} = -\frac{5}{37}$ .

$$\text{Calculando } b, \text{ faz: } b = -39 \cdot \left(-\frac{5}{37}\right) = \frac{195}{37}.$$

$$\text{Dessa forma, a relação será } y = -\frac{5x^2}{37} + \frac{195x}{37}.$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que 39 é o  $x$  do vértice da parábola e os pontos  $(2, 10)$  e  $(0, 0)$ , no entanto, usa a equação incorreta para esse elemento e comete erro de sinal, fazendo  $x_v = -\frac{b}{a} \Rightarrow 39 = -\frac{b}{a} \Rightarrow b = 39a$ . Substituindo o ponto  $(0, 0)$  na lei da função,  $y = ax^2 + bx + c$ , verifica que  $c = 0$ . Substituindo o ponto  $(2, 10)$ , faz  $10 = a \cdot 2^2 + 39a \cdot 2 \Rightarrow 10 = 4a + 78a \Rightarrow 10 = 82a \Rightarrow a = \frac{10}{82} = \frac{5}{41}$ .

$$\text{Calculando } b, \text{ faz: } b = 39 \cdot \frac{5}{41} = \frac{195}{41}.$$

$$\text{Dessa forma, a relação será } y = \frac{5x^2}{41} + \frac{195x}{41}.$$

### QUESTÃO 164 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que apenas uma turma será escolhida para participar do estudo, tomando esse valor como quantidade de turmas adequadas, contudo, mesmo que apenas uma seja escolhida, mais de uma é adequada para essa escolha – precisamos analisar a mediana de cada uma delas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera equivocadamente que as turmas com mediana de idade de 25 anos são aquelas em que aproximadamente dos estudantes têm essa idade – no caso, as turmas das 10:00 e das 14:00, já que metade de 75 é 37,5, cujos inteiros mais próximos são 37 e 38.
- C) CORRETA. A mediana de uma amostra representa o valor central dos dados organizados em rol. No caso das 75 idades dos estudantes participantes da palestra, o dado central seria o 38º, afinal, há 37 dados antes dele e 37 depois. A tabela traz a quantidade de participantes que têm exatamente 25 anos em cada turma e, pelo enunciado, sabemos que a idade mínima dos participantes das palestras em todas as turmas é 25. Dessa forma, para garantir que a mediana seja de 25, é necessário que ao menos 38 das idades sejam iguais a 25, afinal, nesse caso, o 38º dado necessariamente será 25. Sendo assim, as turmas das 14:00, das 16:00 e das 18:00 com certeza são adequadas para o estudo do professor, de acordo com os dados colhidos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera equivocadamente que, a partir de 37 idades iguais a 25, a mediana do conjunto será de 25, já que 37 é próximo de 50% da amostra de 75 participantes, contudo, existe a possibilidade de que 37 estudantes tenham 25 anos, e todos os demais sejam mais velhos, o que faria com que a mediana, ou o dado central da amostra, fosse maior do que 25.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o valor de 25 é o mínimo necessário para que a amostra seja adequada para o estudo, contudo, 25 representa o valor da mediana que a amostra deve ter e, para isso, ao menos metade da amostra de 75 (ao menos 38) deve ter essa idade.

### QUESTÃO 165 Resposta A

- A) CORRETA. Como são 30 bolas de ferro que serão os vértices e, de cada um, saem 3 arestas, o número de arestas será  $\frac{3 \cdot 30}{2} = 45$ , pois uma aresta liga dois vértices. Pela relação de Euler,  $V - A + F = 2$ , logo  $30 - 45 + F = 2 \Rightarrow F = 2 - 30 + 45 = 17$ .

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que o número de arestas será  $\frac{3 \cdot 30}{2} = 45$ . No entanto, acredita que deve dividir o número de vértices também por 2. Assim, usando a relação de Euler,  $V - A + F = 2$ , faz  $15 - 45 + F = 2$ , obtendo  $F = 32$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula apenas o número de arestas e acredita ser esse o número de faces. Assim, faz  $\frac{3 \cdot 30}{2} = 45$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o número de arestas é igual ao produto do número de vértices e o número de arestas por vértice. Assim, calcula o número de arestas, fazendo  $30 \cdot 3 = 90$ . Em seguida, usando relação de Euler,  $V - A + F = 2$ , faz  $30 - 90 + F = 2$ , obtém  $F = 62$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula apenas o número de arestas e acredita ser esse o número de faces. Além disso, apenas multiplica o número de vértices pelo número de arestas por vértice, fazendo  $30 \cdot 3 = 90$ .

### QUESTÃO 166 Resposta A

- A) CORRETA. Inicialmente, Marta possui  $0,94 \cdot 5000 = \text{R\$ } 4700$ . Utilizando o investimento a juros simples, o valor ao final de 3 meses será  $4700 + 3 \cdot 4700 \cdot 0,027 = 5080,70$ . Utilizando o investimento a juros compostos, o valor ao final de 3 meses será  $4700 \cdot (1,02)^3 \approx 4700 \cdot 1,06 = \text{R\$ } 4982$ . Assim, ela pode escolher o investimento a juros simples, mas não o investimento a juros compostos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o valor total dos juros simples sem somar o montante, encontrando  $\text{R\$ } 380,70$ . Além disso, por  $2^3$  ser igual a 8, o aluno supõe erroneamente que  $(1,02)^3 = 1,08$ . Logo, o valor do investimento a juros compostos seria  $4700 \cdot (1,02)^3 = 4700 \cdot 1,08 = \text{R\$ } 5076$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o valor do investimento a juros compostos utilizando  $(1,2)^3$  em vez de  $(1,02)^3$ . Assim, o investimento resultaria em  $4700 \cdot (1,2)^3 = \text{R\$ } 8121,60$ , ao passo que o investimento a juros simples seria calculado corretamente como  $\text{R\$ } 5080,70$ . Com isso, o aluno conclui que Marta poderia escolher qualquer um dos dois investimentos, sendo os juros compostos mais vantajosos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o valor dos juros composto utilizando  $(1,02)^3 = 1,08$ , encontrando que tal opção resultaria em  $\text{R\$ } 5076$  e calcula corretamente que o investimento a juros simples é igual a  $\text{R\$ } 5080,70$ . Assim, Marta poderia escolher qualquer um dos dois investimentos, sendo os juros simples mais vantajosos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o valor total dos juros simples sem somar o montante, encontrando  $\text{R\$ } 380,70$ , e calcula corretamente o montante referente aos juros compostos. Assim, nenhum dos dois investimentos seria suficiente para pagar a festa.

### QUESTÃO 167 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivoca-se no cálculo de  $\frac{2}{3}$ . O cálculo do volume da composteira maior é  $16 \cdot 40 \cdot 60 = 38400 \text{ cm}^3$ . O cálculo seguinte seria o equívoco  $\frac{2}{3} = 0,666... \Rightarrow 38400 \cdot 0,6 = 23040$ . Para finalizar, multiplica-se as duas dimensões da composteira menor e divide o resultado anterior por esse. Assim:  $14,2 \cdot 53,1 = 754 \Rightarrow 23040 \div 754 = 31 \text{ cm}$ .
- B) CORRETA. O cálculo do volume da composteira maior seria a multiplicação das 3 dimensões  $16 \cdot 40 \cdot 60 = 38400 \text{ cm}^3$ . Calculando  $\frac{2}{3}$  desse volume, temos  $38400 \cdot \frac{2}{3} = 25600 \text{ cm}^3$ . Para finalizar, multiplica-se as duas dimensões da composteira menor e divide o resultado anterior por esse. Assim:  $53,1 \cdot 14,2 = 754,02 \Rightarrow 25600 \div 754,02 = 34 \text{ cm}$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza a regra de três. Dessa forma:  $\frac{16}{14} = \frac{40}{x}$ , utilizando a razão entre as alturas e entre as profundidades, encontra 35 cm.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra a multiplicação por 4 no primeiro cálculo. Assim:  $16 \cdot 480 = 680 \text{ cm}^2$ , em seguida, finaliza o cálculo do volume  $680 \cdot 60 = 40800 \text{ cm}^3$ . Como faz-se necessário ser  $\frac{2}{3}$  do volume,  $40800 \cdot \frac{2}{3} = 27200 \text{ cm}^3$ . Foram informadas duas das dimensões que são multiplicadas:  $14,2 \cdot 53,1 = 754,02 \text{ cm}^2 \Rightarrow 27200 \div 754,02 = 36 \text{ cm}$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula  $\frac{2}{3}$  da altura indicada, ou seja,  $\frac{2}{3}$  de 60 cm.

### QUESTÃO 168 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera o critério proposto na questão, que é avaliar a variação do número de *leads* de maneira percentual, e utiliza da análise comportamental de crescimento ou decréscimo das quinzenas dentro do mesmo mês.

- B) CORRETA. O número de *leads* de setembro foi  $20 + 23 = 43$ , enquanto em outubro foi  $24 + 23 = 47$ , o que representa um aumento de aproximadamente  $\frac{47 - 43}{43} = \frac{4}{43} \approx 0,093$ , ou seja, 9%. Para ser enquadrado como satisfatório, o crescimento deveria ser, no mínimo, de 10%.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera erroneamente o parâmetro para o cálculo da porcentagem, assim:
- $$47 \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \text{ } 100\%$$
- $$43 \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \text{ } x$$
- $$47x = 4300$$
- $$x = 91\%$$
- Com isso, ele concluiria que houve redução de 9% do número de *leads*, o que não é uma verdade.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa adota como satisfatório a variação absoluta do número de *leads*, e o adequado era considerar a variação relativa. Em setembro houveram  $20 + 23 = 43$  *leads* e em outubro  $23 + 24 = 47$ , um aumento de 4 *leads* em valor absoluto.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que houve um aumento absoluto de 4 *leads* de um mês para o outro, entretanto calcula o valor relativo apenas em cima da segunda quinzena de setembro.
- $$23 \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \text{ } 100\%$$
- $$4 \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \text{ } x$$
- $$23x = 400$$
- $$x = 17\%$$

### QUESTÃO 169 Resposta A

- A) CORRETA. Para a letra maiúscula da senha, é possível escolher 1 entre as 26 possibilidades; para as letras minúsculas, se escolherão 2 opções entre 26 possibilidades; e para os números, se escolherão 2 opções entre 10 possibilidades. Isso pode ser feito por meio de combinação. Além disso, os dígitos podem ser permutados entre si:
- $$X = C_{26,1} \cdot C_{26,2} \cdot C_{10,2} \cdot 5! \Rightarrow X = \frac{26!}{25! \cdot 1!} \cdot \frac{26!}{24! \cdot 2!} \cdot \frac{10!}{8! \cdot 2!} \cdot 5! \Rightarrow X = \frac{26}{1} \cdot \frac{26 \cdot 25}{2} \cdot \frac{10 \cdot 9}{2} \cdot 5! \Rightarrow X = 45630000$$
- Logo, pela escala, o novo modelo de senha será adotado, pois sua eficiência é alta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde e realiza a operação com arranjo, e não combinação. Além disso, o aluno se esquece da permutação entre os números, encontrando:
- $$X = A_{26,1} \cdot A_{26,2} \cdot A_{10,2} \Rightarrow X = \frac{26!}{25!} \cdot \frac{26!}{24!} \cdot \frac{10!}{8!} \Rightarrow X = 26 \cdot 26 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 9 \Rightarrow X = 1521000$$
- Nesse caso, o novo modelo de senha não seria adotado, pois sua eficiência seria baixa.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a maneira de permutar os 5 dígitos, multiplicando por 5 no lugar de 5!:
- $$X = C_{26,1} \cdot C_{26,2} \cdot C_{10,2} \cdot 5 \Rightarrow X = \frac{26!}{25! \cdot 1!} \cdot \frac{26!}{24! \cdot 2!} \cdot \frac{10!}{8! \cdot 2!} \cdot 5 \Rightarrow X = \frac{26}{1} \cdot \frac{26 \cdot 25}{2} \cdot \frac{10 \cdot 9}{2} \cdot 5 \Rightarrow X = 1901250$$
- Nesse caso, o novo modelo de senha não seria adotado, pois sua eficiência seria média.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se esquece de efetuar as divisões ao calcular as combinações:
- $$X = 26 \cdot 26 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 5! \Rightarrow X = 182520000$$
- Nesse caso, o novo modelo de senha seria adotado, pois sua eficiência seria muito alta.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se esquece de permutar os caracteres da senha entre si:
- $$X = C_{26,1} \cdot C_{26,2} \cdot C_{10,2} \Rightarrow X = \frac{26!}{25! \cdot 1!} \cdot \frac{26!}{24! \cdot 2!} \cdot \frac{10!}{8! \cdot 2!} \Rightarrow X = \frac{26}{1} \cdot \frac{26 \cdot 25}{2} \cdot \frac{10 \cdot 9}{2} \Rightarrow X = 380250$$
- Nesse caso, o novo modelo de senha não seria adotado, pois sua eficiência seria muito baixa.

### QUESTÃO 170 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se esquece de quantificar os gastos referentes às áreas em cinza, totalizando somente R\$ 332,50.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao quantificar os custos da fita, soma os valores das laterais dos triângulos, obtendo como resposta R\$ 407,50.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao quantificar os custos da fita, soma os valores dos lados do retângulo, totalizando 50 m, assim, obtendo como resposta R\$ 425,00.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao calcular a medida das laterais  $x$  dos triângulos, efetua  $x^2 = \frac{125}{4} \Rightarrow x = \frac{5\sqrt{5}}{4}$ , obtendo como custo total R\$ 505,50.

E) CORRETA. Primeiro, vamos quantificar os diferentes materiais:

**Tecido**

Observe que a área em cinza representa 4 triângulos isósceles de base medindo 5 m por 5 m de altura. Logo, a área total é dada por  $4 \left( \frac{5 \cdot 5}{2} \right) = 50 \text{ m}^2$ . Sendo assim, como cada  $\text{m}^2$  custa R\$ 5,00, verifica-se que o total de tecido custará  $5 \cdot 50 = 250,00$ ;

**Fita**

Primeiro é necessário obter a medida  $x$  das laterais dos triângulos. Para isso, note que  $AC = \frac{5}{2}$  e que, assim, pelo teorema de Pitágoras,  $x^2 = AB^2 + AC^2 \Leftrightarrow x^2 = \left( \frac{5}{2} \right)^2 + 5^2 \Leftrightarrow x = \frac{5\sqrt{5}}{2}$ .

Sendo assim, o total de fita a ser utilizada é de  $8 \cdot \frac{5\sqrt{5}}{2}$  (laterais dos triângulos) + 10 + 40 (perímetro do retângulo), ou seja, 94,6 m. Mas, como só são vendidas medidas inteiras, será necessário comprar 95 m de fita, totalizando um custo e  $95 \cdot 3,50 = 332,50$ .

Por fim, ao somar os custos dos dois materiais, obtém-se que a escola terá como despesa R\$ 582,50.

**QUESTÃO 171 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que são infectadas 2 pessoas a cada 3 dias. Assim, como são 9 dias, acredita que o número de infectados seria  $2 \cdot 3 = 6$ .
- B) CORRETA. Como cada indivíduo infecta outros dois em um período de 3 dias, a transmissão segue uma função exponencial do tipo  $y = 2^{\frac{x}{3}}$ , sendo  $y$  o número de infectados e  $x$  o tempo em dias. Assim, no 9º dia seriam infectados  $y = 2^{\frac{9}{3}} = 2^3 = 8$  pessoas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que são infectadas 2 pessoas a cada dia. Assim, como são 9 dias, acredita que o número de infectados seria  $2 \cdot 9 = 18$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que, como cada indivíduo infecta outros dois, a transmissão segue uma função exponencial do tipo  $y = 2^x$ , sendo  $y$  o número de infectados e  $x$  o tempo em dias. Além disso, desconsidera o primeiro dia, entendendo que é o dia da infecção do 1º indivíduo. Assim, faz  $y = 2^8 = 256$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que, como cada indivíduo infecta outros dois, a transmissão segue uma função exponencial do tipo  $y = 2^x$ , sendo  $y$  o número de infectados e  $x$  o tempo em dias. Assim, faz  $y = 2^9 = 512$ .

**QUESTÃO 172 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz o cálculo corretamente de  $12 \cdot 132 = \text{R\$ } 1\,584,00$  e calcula de forma incorreta outros valores, entendendo que essa possibilidade é melhor, pois Ana pode viajar em qualquer mês.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete algum erro de cálculo na opção 3 e acredita que R\$ 1 160,18 é o menor valor, não observando que é necessário ter pontuação de 7 000 para viajar.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta corretamente o enunciado e ignora a pontuação necessária para viajar na volta, então calcula a soma de R\$ 567,00 com R\$ 582,90 e encontra R\$ 1 149,90. Feito isso, o aluno ignora as quantias de pontos e marca o menor valor em dinheiro.
- D) CORRETA. Deve-se calcular  $\text{R\$ } 377,20 + \text{R\$ } 790,60 = \text{R\$ } 1\,167,80$ . Sabendo que são necessários 2 400 pontos, e Ana já tem 2 204 pontos, ela precisa comprar apenas um pacote mensal de 30,00 para usar um pouco dos 800 pontos do pacote. Assim, o valor total fica em R\$ 1 197,80. Entre os valores de todas as ofertas, esse é o mais barato.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende corretamente o enunciado e realiza o seguinte cálculo:  $35\,000 - 2\,204 = 32\,796$  e divide esse valor por 30, encontrando 1 093,20. O aluno compara esse valor com o gasto em pontos das outras opções e, dessa forma, conclui que esse é o menor gasto que Ana terá para viajar. O aluno também não percebe que a quantidade de meses informada está errada.

**QUESTÃO 173 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determina que a potência adicional necessária para obter a nova capacidade é 24,0 MW, ou seja, erra ao calcular a diferença entre 84,0 e 42,0 MW:  $84,0 - 42,0 = 42,0$  MW. Dessa forma, calcula o número de novas turbinas *offshore* e arredonda o valor para o maior inteiro mais próximo:
- $$\frac{24,0}{12 \cdot \frac{80}{100}} = \frac{24,0}{9,6} = 2,5 = 3$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz os cálculos corretamente e encontra que o número requerido de turbinas é 4,375. Porém, arredonda o valor para baixo assumindo que serão necessárias 4 turbinas, desconsiderando que esse valor fornecerá uma potência menor do que 42,0 MW.

C) CORRETA. A usina de energia eólica já possui 10 turbinas em terra, todas funcionando sob 75% da potência máxima; portanto, dado que a potência máxima de uma turbina em terra é 5,6 MW, a capacidade instalada da usina é  $10 \cdot 5,6 \cdot \frac{75}{100} = 5,6 \cdot 7,5 = 42,0$  MW. Uma vez que se pretende duplicar a capacidade de geração atual da usina, a nova capacidade será de  $2 \cdot 42,0 = 84,0$  MW. Logo, como a potência máxima de uma turbina *offshore* (em mar) é 12 MW, se as novas turbinas *offshore* operarem a 80% de sua potência máxima, o número requerido delas seria de  $\frac{84,0 - 42,0}{12 \cdot \frac{80}{100}} = \frac{42,0}{9,6} = 4,375 = 5$ , já

que se deve arredondar o resultado para o maior inteiro mais próximo.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determina que a potência adicional necessária para obter a nova capacidade é 54,0 MW, isto é, erra ao calcular a diferença entre 84,0 e 42,0 MW:  $84,0 - 42,0 = 54,0$  MW. Sendo assim, o número de novas turbinas *offshore* calculado seria de  $\frac{54,0}{12 \cdot \frac{80}{100}} = \frac{54,0}{9,6} = 5,625 = 6$ .

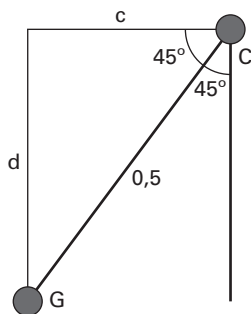
E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a potência adicional necessária como  $84,0 - 24,0 = 60,0$  MW, ou seja, erra ao levar em conta 24,0 MW em lugar de 42,0 MW; dessa forma, o número de novas turbinas *offshore* calculado seria de  $\frac{60,0}{12 \cdot \frac{80}{100}} = \frac{60,0}{9,6} = 6,25 = 7$ .

### QUESTÃO 174 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa divide os comprimentos do quebra-cabeça por 2,5 e as larguras por 5, obtendo  $18 \times 30$  e  $6 \times 10$  para as fotos coloridas e preto e branco, respectivamente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte as escalas, dividindo 45 e 30 por 5 e então 75 e 50 por 2,5, obtendo  $9 \times 6$  e  $30 \times 20$  para as fotos coloridas e preto e branco, respectivamente.
- C) CORRETA. Para o quebra-cabeça de 650 peças, a escala é 1:2,5, logo, divide-se o comprimento (45 cm) e a largura (30 cm) por 2,5. Assim, a foto original colorida mede  $18 \times 12$  cm. Para o quebra-cabeça de 1000 peças, a escala é 1:5, logo, divide-se o comprimento (75 cm) e a largura (50 cm) por 5, obtendo  $15 \times 10$  como tamanho da foto original.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza apenas a primeira escala, de 1:2,5, e divide os comprimentos e larguras por 2,5. Assim, encontra  $18 \times 12$  e  $30 \times 20$  para as fotos coloridas e preto e branco, respectivamente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas a escala 1:5 e então divide os comprimentos e larguras por 5, obtendo  $9 \times 6$  e  $15 \times 10$  para as fotos coloridas e preto e branco, respectivamente.

### QUESTÃO 175 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas o movimento de rotação do trecho Elo 1. O lugar geométrico desse movimento é uma circunferência centrada em (3, 4) de raio igual a 1. Ainda, ao escrever a equação de uma circunferência com esses parâmetros, o aluno utiliza as coordenadas do ponto (a, b) e a distância d no lugar do quadrado do raio.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas o movimento de rotação do trecho Elo 1. O lugar geométrico desse movimento é uma circunferência centrada em (3, 4) de raio igual a 1, mas o aluno utiliza o raio da circunferência no lugar das coordenadas do centro. Ainda, ao escrever a equação de uma circunferência com esses parâmetros, o aluno utiliza as coordenadas do ponto (a, b).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a distância entre o centro da circunferência descrita por Elo 1 e o objeto, desconsiderando que a distância a ser calculada é a partir da garra, ou seja, de um ponto situado sobre a circunferência. Ainda, ao escrever a equação de uma circunferência, o aluno utiliza as coordenadas do ponto (a, b).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende o raciocínio correto para responder à questão, mas considera que o comprimento do trecho fornece o diâmetro da circunferência, obtendo a equação para um raio igual a 0,5 m:





Sendo C o centro de rotação do Elo 1 e G o ponto no qual a garra se encontra, as coordenadas de G são iguais às coordenadas de C, subtraindo-se c e d, tem-se que:

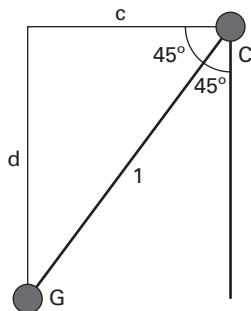
$$\cos 45^\circ = \frac{c}{0,5} \quad \therefore c = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

d = c, já que o ângulo vale  $45^\circ$ .

- E) CORRETA. Como a articulação é capaz de girar  $360^\circ$  em torno do próprio eixo, o lugar geométrico de sua extremidade, a garra, é uma circunferência.

O engenheiro sabe que a articulação deve ser transladada, o que informa que o ponto não pertence à circunferência, tampouco está contido no círculo que ela delimita, pois não seria possível alcançar o objeto nessa situação. Como o comprimento do trecho vale 1 m, depreende-se que essa é a distância entre a garra e o centro de rotação, ou seja, o raio da circunferência.

Sendo C o centro de rotação da articulação e G o ponto no qual a garra se encontra, pode-se elaborar o seguinte esquema:



As coordenadas de G são iguais às coordenadas de C, subtraindo-se c e d, tem-se que:

$$\cos 45^\circ = \frac{c}{1} \quad \therefore c = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

d = c, já que o ângulo vale  $45^\circ$ , logo,  $G\left(3 - \frac{\sqrt{2}}{2}, 4 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ .

Finalmente, a distância entre o objeto P e a garra é dada por:

$$d_{PG} = \sqrt{\left[a - \left(3 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)\right]^2 + \left[b - \left(4 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)\right]^2} \Rightarrow d_{PG} = \sqrt{\left(a - 3 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(b - 4 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2}$$

### QUESTÃO 176 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a área da tela a ser usada para envolver a quadra  $Q_2$ , cujas dimensões são 9 metros x 15 metros, equivale à própria área da quadra  $Q_2$ , isto é,  $9 \cdot 15 = 135 \text{ m}^2$ .
- B) CORRETA. As dimensões da maior quadra, denominada  $Q_1$ , são 12 metros x 20 metros. As quadras  $Q_1$  e  $Q_2$  apresentam, nessa ordem, uma razão de semelhança  $\frac{4}{3}$ . Portanto, os comprimentos x e y dos lados da menor quadra, denominada  $Q_2$ ,

são os seguintes:

$$\frac{12}{x} = \frac{4}{3} \Rightarrow x = \frac{12 \cdot 3}{4} = \frac{36}{4} \Rightarrow x = 9 \text{ m}$$

$$\frac{20}{y} = \frac{4}{3} \Rightarrow y = \frac{20 \cdot 3}{4} = \frac{60}{4} \Rightarrow y = 15 \text{ m}$$

A área A da tela que será usada para envolver lateralmente a quadra  $Q_2$  é calculada por meio do produto do perímetro P da quadra  $Q_2$  ( $P = 2x + 2y = 2 \cdot (x + y) = 2 \cdot (9 + 15) = 2 \cdot 24 = 48 \text{ m}$ ) pela altura da tela de alambrado ( $H = 6 \text{ m}$ ); assim, obtém-se:

$$A = PH$$

$$A = 48 \cdot 6$$

$$A = 288 \text{ m}^2$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área da tela que será usada para cercar a quadra  $Q_2$  como o produto das dimensões da quadra  $Q_1$  (12 metros x 20 metros) pela razão de semelhança  $\left(\frac{4}{3}\right)$ , o que dá  $12 \cdot 20 \cdot \frac{4}{3} = 320 \text{ m}^2$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determina a área da tela que será usada para envolver a quadra  $Q_2$  como o produto das dimensões da quadra  $Q_1$  (12 metros x 20 metros) pro 3 (o denominador da razão de semelhança entre as quadras,  $\frac{4}{3}$ ):  $12 \cdot 20 \cdot 3 = 720 \text{ m}^2$ .

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área da tela que será usada para cerca a quadra  $Q_2$ , cujas dimensões são 9 metros x 15 metros, como o produto da área dessa quadra pela altura da tela de alambrado:  $9 \cdot 15 \cdot 6 = 810 \text{ m}^2$ .

### QUESTÃO 177 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera uma PA, com  $a_1 = 1$ , razão igual a 2 (segunda posição menos a primeira posição),  $n = 29$ , e calcula o termo  $a_{29}$  da PA.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza de forma errônea a ideia de que a posição e o número correspondente, número de bolinhas, são grandezas diretamente proporcionais. Como no enunciado a 3ª posição equivale a seis, seu dobro, o aluno conclui que assim também seria no caso da 29ª posição.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe a ordem de crescimento: se da primeira figura para a segunda aumentaram 2 pontos, da segunda figura para a terceira aumentaram 3 pontos, logo, da 28ª figura para a 29ª aumentaram 29 pontos. Fazendo a soma da PA, com  $a_1 = 2$ ,  $a_n = 29$ ,  $n = 28$ :

$$S_{28} = \frac{(2 + 29) \cdot 28}{2}$$

O erro consiste em considerar  $a_1 = 2$ , pois assim desprezará a bolinha superior.

- D) CORRETA. Deve-se perceber que o número que estará na 29ª posição trata-se da seguinte soma:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 29$$

Logo, é a soma de uma PA de razão 1, com  $a_1 = 1$ ,  $a_n = 29$  e  $n = 29$ . Assim,

$$S_{29} = \frac{(1 + 29) \cdot 29}{2} = 435$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensou no seguinte padrão:

Posição 1 – multiplica por 1

Posição 2 – multiplica por 1 e soma 1

Posição 3 – multiplica por 2

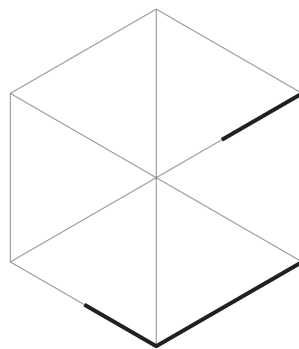
Posição 4 – multiplica por 2 e soma 1

Posição 29 – multiplica por 13

Assim,  $29 \cdot 13 = 377$ .

### QUESTÃO 178 Resposta A

- A) CORRETA. De acordo com o trajeto indicado na pirâmide, o inseto iniciou o trajeto aproximadamente sobre o ponto médio de uma das arestas da base, passou por duas arestas inteiras e por fim percorreu até mais ou menos a metade de uma das arestas laterais, conforme mostra a imagem.



- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o inseto voltou até o ponto de partida.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o inseto percorreu uma aresta a mais na base.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o inseto iniciou o percurso sobre o ponto B.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas o percurso realizado sobre as arestas da base da pirâmide.

### QUESTÃO 179 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, além de considerar arranjo, soma todos os assentos possíveis:  $28 + 430 = 458$ . Como a família é composta de 5 membros, o número de maneiras possíveis seria de  $A_{448,5}$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera uma única combinação em que soma todos os assentos possíveis:  $28 + 430 = 458$ . Como a família é composta de 5 membros, o número de maneiras possíveis seria de  $C_{458,5}$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera arranjo em vez de combinação na montagem dos cálculos:  $A_{28,5} + A_{430,5}$ .

- D) CORRETA. No Boeing 777-300 há 28 assentos na Classe Premium Economy e 430 na Classe Econômica. Como os 5 membros da família devem todos viajar reunidos na mesma classe, dispostos aleatoriamente devido ao orçamento, as possibilidades são dadas por  $C_{28,5} + C_{430,5}$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa multiplica as combinações em vez de adicioná-las, o que estaria errado pelo fato de serem duas classes independentes:  $C_{28,5} \cdot C_{430,5}$ .

### QUESTÃO 180 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compara os 5 candidatos que diminuíram com os 10 que foram aprovados na nova metodologia. Então, a taxa de variação do número dos candidatos é dada por  $\frac{5}{10} - 1 = -0,5$ , isto é, queda de 50%.
- B) CORRETA. Pela metodologia antiga, a nota de corte é dada por:
- $$M = \frac{8 \cdot 5 + 7 \cdot 5 + 6 \cdot 5 + 5 \cdot 3 + 9 \cdot 3 + 10 \cdot 2 + 4 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 2 + 1}{30} \rightarrow M = \frac{187}{30} \rightarrow M = 6,23$$
- Seriam aprovados 15 candidatos.
- Pela metodologia nova, a nota de corte é dada por 1,2M. Assim, tem-se  $1,2 \cdot 6,23 = 7,48$ . Seriam aprovados 10 candidatos.
- Então, a taxa de variação do número dos candidatos é dada por  $\frac{10}{15} - 1 = -0,33$ , isto é, queda de 33%.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compara os 5 candidatos que diminuíram com os 10 que foram aprovados na nova metodologia. Então, a taxa de variação do número dos candidatos é dada por  $1 - \frac{5}{10} = 0,5$ , isto é, aumento de 50%.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a taxa de variação do número dos candidatos é dada por  $1 - \frac{10}{15} = 0,33$ , aumento de 33%.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que haverá aumento no número de candidatos aprovados na mesma proporção do aumento da nota de corte. Assim, considera que aumentou 20%.