

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que CO_2 é um óxido com caráter ácido. Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a hidrólise de sais derivados de base forte $[\text{NaOH}]$ e ácido forte $[\text{HCl}]$ dá origem a uma solução neutra. Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a hidrólise de sais derivados de base forte $[\text{Ba}(\text{OH})_2]$ e ácido forte $[\text{H}_2\text{SO}_4]$ dá origem a uma solução neutra. Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a hidrólise de sais derivados de base fraca $[\text{NH}_4\text{OH}]$ e ácido forte $[\text{HCl}]$ dá origem a uma solução ácida. Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico.
- E) CORRETA. Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico. Hidrólise de sais derivados de base forte $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ e ácido fraco $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ dá origem a uma solução básica:
- $$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2$$

QUESTÃO 92 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o fato de que a especiação parapátrica ocorre sem que haja isolamento geográfico. Nesse modelo, as populações se divergem por adaptação a ambientes diferentes dentro de um *continuum* (longa sequência em que cada população difere apenas ligeiramente da seguinte, embora as extremas se revelem nitidamente distintas) na faixa de dispersão da espécie ancestral.
- B) CORRETA. Na especiação alopátrica estrita (ou vicariante), organismos de espécies ancestrais evoluem em duas ou mais espécies descendentes depois de um período de especiação causada por barreira geográfica, como a elevação de uma cadeia de montanha, um deslizamento massivo de rochas ou o surgimento de um rio.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, acertadamente, que a especiação alopátrica ocorre quando há uma barreira geográfica envolvida. No entanto, a especiação alopátrica peripátrica ocorre quando há formação de uma colônia periférica a partir da população original, por dispersão e, após várias gerações, ocorre o isolamento reprodutivo. Essa especiação é comum em eventos de colonização de ilhas (“efeito fundador”) a partir do continente; nesse caso, a diferenciação se dá mais acentuadamente na colônia filha, com menor número de indivíduos, e a população original no final da especiação será a mais parecida com a espécie ancestral.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o fato de que a especiação simpátrica sem poliploidia ocorre sem que haja isolamento geográfico. Nesse modelo, as populações se divergem devido ao uso de diferentes *habitat* ou recursos por subgrupos dessa população, mesmo que esses *habitat* ou recursos estejam na mesma área geográfica, sem nenhuma segregação espacial das “espécies incipientes” (que estão se diferenciando).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou para o fato de que a especiação simpátrica com poliploidia ocorre sem que haja isolamento geográfico. Nesse modelo, as populações se divergem devido ao surgimento de uma barreira biológica ao intercruzamento (no caso, uma mutação ou alteração cromossômica), dentro dos limites de uma população, sem nenhuma segregação espacial das “espécies incipientes” (que estão se diferenciando).

QUESTÃO 93 Resposta A

- A) CORRETA. Na situação proposta, é necessário conhecer o pH do meio indicadores ácido-base que apresentem diferentes colorações (ponto de viragem) em um pH adequado ou inadequado.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que, de fato, quanto maior a concentração de sais em uma solução, maior é sua condutividade elétrica. Esse fato, porém, não está associado ao caráter ácido ou básico do meio e, conseqüentemente, a seu pH.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende a ocorrência das reações ácido-base, mas generaliza o produto como um sal insolúvel, o que, na realidade, depende das espécies envolvidas na reação.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o caráter ácido ou básico do meio não altera sua turbidez.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o caráter ácido ou básico do meio não altera a densidade do solvente, ou seja, da água.

QUESTÃO 94 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que é necessário que as substâncias estejam no seu estado reduzido para que possam ser separadas da mistura.
- B) CORRETA. O processo de separação de membranas ocorre através da retenção das partículas de tamanho superior aos seus poros, de forma que o tamanho das partículas interfere na capacidade de utilização do processo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que é necessária a precipitação das espécies para que o processo de separação por membranas seja utilizado, associando-o diretamente à filtração simples e/ou a vácuo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa o processo de separação à necessidade de haver uma reação.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa o processo de separação por membrana à evaporação das substâncias, uma vez que não ocorre coagulação/floculação.

QUESTÃO 95 Resposta A

- A) CORRETA. Como há 8 ventres na onda estacionária formada e o forno possui 48 cm, tem-se a seguinte relação:

$$n \cdot \frac{\lambda}{2} = L \Rightarrow$$

$$4 \cdot \lambda = 0,48 \Rightarrow$$

$$\lambda = 0,12 \text{ m}$$

Com isso, pode-se calcular a frequência da onda pela relação fundamental da ondulatória:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow$$

$$3 \cdot 10^8 = 0,12 \cdot f \Rightarrow$$

$$f = 2,5 \text{ GHz}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta um ventre como um comprimento de onda e calcula:

$$n \cdot \lambda = L \Rightarrow$$

$$8 \cdot \lambda = 0,48 \Rightarrow$$

$$\lambda = 0,06 \text{ m}$$

Assim:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow$$

$$3 \cdot 10^8 = 0,06 \cdot f \Rightarrow$$

$$f = 5 \text{ GHz}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta que o comprimento de onda é de 48 cm, conforme a dimensão interna do forno. Dessa forma:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow$$

$$3 \cdot 10^8 = 0,48 \cdot f \Rightarrow$$

$$f = 6,3 \text{ GHz}$$

Note que 6,3 é o valor aproximado.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta um ventre como um comprimento de onda e calcula:

$$n \cdot \lambda = L \Rightarrow$$

$$8 \cdot \lambda = 0,48 \Rightarrow$$

$$\lambda = 0,06 \text{ m}$$

Além disso, invertendo-se a relação fundamental da ondulatória, obtém-se:

$$c = \frac{f}{\lambda} \Rightarrow$$

$$3 \cdot 10^8 \cdot 0,06 = f \Rightarrow$$

$$f = 18 \text{ MHz}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a relação fundamental da ondulatória, fazendo:

$$c = \frac{f}{\lambda} \Rightarrow$$

$$3 \cdot 10^8 \cdot 0,12 = f \Rightarrow$$

$$f = 36 \text{ MHz}$$

QUESTÃO 96 Resposta A

- A) CORRETA. A maior das novas variações no sistema ABO se localiza no tipo sanguíneo O, devido às mutações encontradas no alelo i.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o alelo I^A pode ser encontrado nos tipos sanguíneos A e AB.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o alelo I^B pode ser encontrado nos tipos sanguíneos B e AB.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o alelo I^A pode ser encontrado nos tipos sanguíneos A e AB. Já o alelo I^B encontra-se nos tipos sanguíneos B e AB.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o alelo I^A pode ser encontrado nos tipos sanguíneos A e AB; o alelo I^B nos tipos sanguíneos B e AB e o alelo i está associado apenas ao tipo sanguíneo do tipo O, quando em homozigose.

QUESTÃO 97 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa imagina que as células formam pequenos agregados de células sanguíneas, formando flocos que podem ser separados. No entanto, o processo de floculação envolve a adição de um agente floculante para induzir a formação dos flocos, etapa que não consta na produção do soro.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que as células sanguíneas têm massa suficiente para, voluntariamente, depositarem-se no fundo do recipiente, permitindo a separação dessas células do plasma que servirá como soro.
- C) CORRETA. A matriz sanguínea se divide em células e plasma, os quais possuem diferentes densidades. Por isso, a separação dos componentes deverá ser feita forçadamente. O processo de centrifugação ocorre e é o adequado.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que uma barreira física de papel é suficiente para impedir a passagem de células sanguíneas de proporções nanométricas. Dessa forma, a separação dessas células do plasma seria efetiva por esse método.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que, por dissolução fracionada, uma a uma, as células sanguíneas abandonarão o plasma em direção ao fundo do recipiente, gerando frações de diferentes células. Ele incorre no erro a respeito desse tipo de separação de mistura e sua aplicação.

QUESTÃO 98 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o fato de que o etanol é resultante de um outro processo de obtenção de energia, a fermentação, e não é resultante da respiração celular.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que terpenos são responsáveis pelos odores das plantas, que podem incomodar o sono; porém, não são os odores liberados pelas plantas à noite a razão da preocupação expressa na crença popular, e sim uma substância inodora, indetectável durante a respiração.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o gás oxigênio participa do processo da respiração celular; no entanto, esse gás é consumido durante a respiração, e não liberado.
- D) CORRETA. A respiração celular de animais (como cachorros e gatos, além de seres humanos) e de plantas resulta em gás carbônico (dióxido de carbono), um óxido naturalmente presente na atmosfera e liberado em uma quantidade insuficiente para fazer mal a uma pessoa, ao longo de uma noite, mesmo que o quarto onde ela dorme esteja com as janelas fechadas. A fama de “mau” vem do fato que esse gás está associado ao chamado “efeito estufa”, sendo, por isso, considerado prejudicial ao ambiente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o monóxido de carbono é perigoso porque se liga à hemoglobina de modo mais estável que o dióxido de carbono, comprometendo a obtenção do gás oxigênio pelos órgãos do corpo. No entanto, o monóxido não é produzido no processo de respiração celular. O monóxido não ocorre naturalmente na atmosfera; é criado pela combustão incompleta de carvão, gás natural e petróleo, e pode ser produzido em sua casa ou escritório por qualquer aparelho queimador de combustível, incluindo fornos a gás (não elétricos), fogões a gás, secadores a gás, aquecedores a gás, lareiras e automóveis.

QUESTÃO 99 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o desenvolvimento embrionário não é comum a todos os seres vivos da Terra.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a reprodução sexuada não é comum a todos os seres vivos da Terra; existem animais que realizam reprodução de outras maneiras, como a reprodução assexuada.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a respiração aeróbica não é comum a todos os seres vivos da Terra; existem outros tipos de respiração conhecidos, como pulmonar, traqueal e cutânea.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a excreção urinária não é comum a todos os seres vivos da Terra; existem outras maneiras utilizadas, como a excreção realizada por difusão na superfície corporal, usada por animais simples, como protozoários, esponjas e cnidários.
- E) CORRETA. A síntese proteica é uma atividade metabólica comum a todos os seres vivos da Terra, inclusive em procariontes, fungos e plantas. As proteínas têm papel vital para a sobrevivência, como formação de estruturas, produção de enzimas, síntese de anticorpos e hormônios.

QUESTÃO 100 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa a presença do anel aromático, anel hexagonal com ligações duplas alternadas, mas não identifica o grupo carboxílico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identifica o anel aromático, cuja forma hexagonal contém ligações duplas alternadas, nem a função ácido carboxílico.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica a função ácido carboxílico, mas não compreende a diferença entre composto aromático, não aromático e alifático.
- D) CORRETA. A molécula apresentada é composta de um grupo amina ($-\text{NH}_2$), um anel aromático (cadeia hexagonal fechada, com ligações duplas alternadas) e um grupo carboxílico ($-\text{COOH}$). Estes dois últimos grupos, de acordo com o texto base, caracterizam, portanto, a molécula como um fotoprotetor orgânico.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica a função ácido carboxílico, mas se confunde em relação à aromaticidade do composto.

QUESTÃO 101 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que não existe troca de calor entre os corpos, já que a bolsa térmica é um sistema isolado. Contudo, sistemas isolados só impedem transferência de calor para o meio externo; como os objetos estão no interior da bolsa, trocam calor entre si. Logo, não permanecem com as mesmas temperaturas do início.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de sistema isolado, levando em consideração o ar externo ao pensar na situação de equilíbrio térmico proposta. Como a bolsa é um sistema isolado, não há trocas de calor com o ambiente; dessa forma, a temperatura externa não tem influência nas temperaturas dos objetos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de transferência de calor entre dois corpos ou de equilíbrio térmico. Para que os dois alimentos atingissem o equilíbrio na condição proposta, energia precisaria ser gerada, uma vez que o sorvete ganharia calor, enquanto o cachorro-quente manter-se-ia com a mesma quantidade de calor inicial.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de transferência de calor entre dois corpos ou de equilíbrio térmico. Para que os dois corpos atingissem o equilíbrio em uma temperatura maior que a inicial do cachorro-quente, energia precisaria ser gerada, uma vez que os alimentos ganhariam calor.
- E) CORRETA. A transferência de calor entre dois corpos sempre ocorre espontaneamente do corpo de maior temperatura inicial – nesse caso, o cachorro-quente – para aquele de menor – o sorvete. Todo o calor perdido pelo corpo mais quente será absorvido pelo mais frio até que atinjam a mesma temperatura. A temperatura de equilíbrio térmico deve estar obrigatoriamente entre as iniciais de cada corpo; caso contrário, o sistema estaria perdendo ou ganhando calor para o ambiente externo. Como o interior da bolsa é um sistema isolado, essa troca de calor não é possível.

QUESTÃO 102 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o fato de a energia eólica ser a fonte de energia com custo de expansão mais baixo no Brasil com algo que exija um investimento baixo, além de equivocar-se ao acreditar que essa forma de exploração de energia possa esgotar recursos naturais.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece que a implementação da energia eólica causa impactos na fauna e na flora e equivoca-se por acreditar que essa fonte energética não tenha um bom rendimento.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivoca-se ao acreditar que qualquer terreno tenha condições de receber um parque eólico, ignorando que são necessárias condições específicas de velocidade de ventos para que o sistema seja viável.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora que parques eólicos só podem ser instalados em locais com condições de vento específicas e ainda acredita que esse método de produção de energia gere algum tipo de gás, o que é um equívoco.
- E) CORRETA. A energia eólica é uma fonte de energia limpa, uma vez que não emite gases de efeito estufa. Isso não significa que seja livre de impactos e o prejuízo às aves é um deles, que muitas vezes acabam colidindo com as pás dos aerogeradores.

QUESTÃO 103 Resposta A

- A) CORRETA. Utilizando as horas gastas na viagem de volta:

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km}}{[(1\,000 - 350 - 14) \cdot 24] \text{ h}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km}}{15\,264 \text{ h}}$$

$$V = 3\,668,8 \text{ km/h}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza os cálculos considerando o percurso total da nave, e não apenas do percurso de volta:

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km} \cdot 2}{(1\,000 \cdot 24) \text{ h}}$$

$$V = 4\,666,7 \text{ km/h}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza os cálculos considerando o percurso de ida da nave, e não de volta:

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km}}{(350 \cdot 24) \text{ h}}$$

$$V = 6\,666,7 \text{ km/h}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza os cálculos considerando o percurso de volta da nave em dias, e não em horas, o que diverge da unidade de medida solicitada (km/h):

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km}}{(1\,000 - 350 - 14) \text{ dias}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km}}{636 \text{ dias}}$$

$$V = 88\,050,3 \text{ km/dia}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza os cálculos considerando o percurso de ida da nave e também não transforma a unidade de dias para horas, o que diverge da unidade de medida solicitada (km/h):

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km}}{350 \text{ dias}}$$

$$V = 160\,000,0 \text{ km/dia}$$

QUESTÃO 104 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa o fato de o evento em questão ocorrer no oceano e ter relação com algas, mas desconhece as características do fenômeno da maré vermelha.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente que a elevação do nível do mar é uma das consequências do aquecimento global, mas ignora as demais informações trazidas no texto, reflexo de uma leitura rápida e incompleta dos dados da questão.
- C) CORRETA. O branqueamento dos corais acontece em razão da perda das algas que vivem em associação mutualística com essa colônia. A ruptura dessa associação é causada pela elevação da temperatura dos oceanos. Essas algas são responsáveis pela cor do coral e são sua principal fonte de alimento. Quando as algas deixam o coral, o esqueleto da colônia fica visível através do tecido transparente, revelando a cor branca.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconhece os mecanismos de formação das chuvas ácidas, focando apenas no fato de que os oceanos fornecem água para a geração de chuvas, mas ignorando que isso não tem relação com o branqueamento dos corais descrito no texto.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde os problemas relacionados ao coral, uma vez que a corrosão dos esqueletos dessas colônias é provocada pela acidificação dos oceanos, e não pelo aumento da temperatura da água.

QUESTÃO 105 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a placa voltaica está relacionada com a energia dos fótons, e não com a energia elétrica, e que seu funcionamento não está ligado à transformação em energia química que necessita de compostos químicos para reagir.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a placa voltaica não está relacionada com a transformação em energia química, e sim elétrica.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a placa voltaica está relacionada com a energia solar, e não com a energia elétrica, e sua transformação não se dá para energia mecânica, e sim para energia elétrica.
- D) CORRETA. As placas fotovoltaicas captam a energia solar e a transformam, pelo deslocamento dos elétrons, em energia elétrica.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende como funciona a energia química, na qual é necessário compostos químicos interagindo para que as reações químicas aconteçam, que não é o caso de uma placa fotovoltaica, que necessita somente da interação entre fótons e elétrons.

QUESTÃO 106 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica no texto que o fármaco tem ação sobre o processo de coagulação e sabe que a hemofilia é um distúrbio nesse processo, mas equivoca-se ao acreditar que o mecanismo de ação do fármaco possa atenuar os efeitos da doença em questão.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica no texto que o fármaco atua no sangue e sabe que a anemia falciforme relaciona-se a esse fluido, mas confunde-se ao acreditar que o fármaco possa atuar sobre essa condição clínica.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica no texto que o fármaco tem ação sobre o processo de coagulação e sabe que a dengue hemorrágica provoca desequilíbrios nesse processo, mas equivoca-se ao acreditar que o mecanismo de ação do fármaco possa atenuar os efeitos da doença em questão.
- D) CORRETA. Ao consumir o fibrinogênio, a molécula presente no fármaco impede a formação de coágulos, o que é um efeito desejável para se prevenir a formação de trombos no interior dos vasos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica no texto que o fármaco atua no sangue e sabe que a glicemia se refere a um parâmetro sanguíneo, mas não consegue compreender o mecanismo de ação do fármaco e equivoca-se ao acreditar que ele possa atenuar os efeitos da condição citada na alternativa.

QUESTÃO 107 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensa que ligar o interruptor geral em paralelo desliga todas as lâmpadas.
- B) CORRETA. Para atender ao que pede o enunciado, é necessário um interruptor em série com todas as lâmpadas e dois em paralelo em relação à sala e à cozinha e em série com as respectivas lâmpadas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode pensar que o interruptor deve estar em paralelo, colocando todos em paralelo em relação às lâmpadas e aos cômodos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensa que tudo deve estar em série para que o interruptor geral consiga desligar todas as lâmpadas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensa que as lâmpadas da sala estão em paralelo, mesmo em relação ao interruptor.

QUESTÃO 108 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece a lei geral dos gases, que relaciona as grandezas de volume, pressão e temperatura em diferentes estados. Dessa forma, ter-se-ia uma ideia de distribuição uniforme das forças agindo sobre o pneu, o que levaria a um desgaste homogêneo da banda de rodagem.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que:

$$\frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{P \cdot V}{T}$$

Dessa forma, para volume constante, quanto maior a temperatura, maior a pressão. No entanto, há um erro de interpretação no sentido de presumir que o pneu quente teria pressão maior do que deveria, devido à relação matemática mencionada. O erro consiste no fato de que a pressão calibrada deveria ter acontecido com o pneu frio e, portanto, quando quente a pressão foi menor do que deveria.

Em outras palavras, a escolha dessa alternativa indica dificuldade de relacionar os diferentes estados de um gás a partir de sua lei geral.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que:

$$\frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{P \cdot V}{T}$$

Dessa forma, para volume constante, quanto maior a temperatura maior a pressão. No entanto, há uma dificuldade de interpretar as informações do texto-base, uma vez que a pressão menor implicaria outro tipo de desgaste.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que:

$$\frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{P \cdot V}{T}$$

Dessa forma, para volume constante, quanto maior a temperatura, maior a pressão. No entanto, há um erro de interpretação no sentido de presumir que o pneu quente teria pressão maior do que deveria, devido à relação matemática mencionada. O erro consiste no fato de que a pressão calibrada deveria ter acontecido com o pneu frio e, portanto, quando quente, a pressão foi menor do que deveria.

Em outras palavras, a escolha desta alternativa indica dificuldade de relacionar os diferentes estados de um gás a partir de sua lei geral.

- E) CORRETA. A pressão indicada pelo fabricante foi feita com o pneu aquecido em vez de ser feita com o pneu frio. Dessa forma, ao deixar o pneu esfriar a volume constante para a temperatura ambiente, a pressão interna do gás será menor do que aquela medida durante a calibração, uma vez que a equação geral dos gases estabelece que:

$$\frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{P \cdot V}{T}$$

Dessa forma, as pressões do pneu frio e do pneu em operação serão menores do que as pressões indicadas pelo fabricante. Como consequência, o pneu sofrerá um desgaste mais intenso nas bordas, conforme o manual de instruções.

QUESTÃO 109 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o tório reage com nêutrons para formar o urânio-233, porém se esquece de balancear a reação com partículas beta.
- B) CORRETA. No reator, segundo o texto, o tório é bombardeado com nêutrons, reagindo com eles para formar uma variação artificial de urânio (urânio-233). Além do urânio, também são emitidas duas partículas beta no processo – o aluno chega a essa conclusão observando que a reação sem essas partículas não fica com a massa e os números atômicos balanceados. Assim, a reação correta do processo é dada por: ${}_{90}^{232}\text{Th} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{92}^{233}\text{U} + 2 {}_{-1}^0\beta$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que na reação estão envolvidas as espécies de tório e urânio, além de nêutrons e partículas beta, mas erra ao colocar os nêutrons nos produtos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que na reação estão envolvidas as espécies de tório e urânio, além de nêutrons e partículas beta, mas erra ao colocar as partículas beta nos reagentes.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que na reação estão envolvidas as espécies de tório e urânio, além de nêutrons e partículas beta, mas erra ao inverter as posições das partículas beta e nêutrons.

QUESTÃO 110 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta que o silício é o material que permanece mais indiferente à separação magnética; entretanto, ele apresenta a segunda menor susceptibilidade magnética entre os materiais elencados ($-4,20 \cdot 10^{-6}$). Similarmente ao cobre, o silício é um diamagnético.
- B) CORRETA. Entre os materiais elencados, o cobre é o que apresenta a menor susceptibilidade magnética: $-9,63 \cdot 10^{-6}$ (o valor mais negativo). Dado que essa susceptibilidade mede a capacidade de um material magnetizar-se sob a ação de um campo magnético externo (gerado pelo ímã presente em um separador magnético, por exemplo) ao qual está submetido, o cobre permanece mais indiferente à separação magnética em comparação aos demais materiais, que têm maiores susceptibilidades magnéticas. Cabe ressaltar que todos os materiais elencados têm interação bastante fraca com o campo magnético e que o cobre é um diamagnético (com susceptibilidade negativa e da ordem de 10^{-6} , é muito fracamente atraído por um ímã).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o titânio é o material que permanece mais indiferente à separação magnética; contudo, ele tem a segunda maior susceptibilidade magnética entre os materiais elencados ($1,82 \cdot 10^{-4}$). Cabe frisar que o titânio é um material paramagnético (com susceptibilidade positiva e da ordem de 10^{-4} , é muito fracamente repelido por um ímã).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o material que permanece mais indiferente à separação magnética é a platina, que apresenta a maior susceptibilidade magnética entre os materiais elencados ($2,79 \cdot 10^{-4}$, o valor mais positivo). Justamente por essa razão, contudo, a platina é o material que, entre os elencados, reage mais intensamente à aplicação de um campo magnético externo, magnetizando-se mais que todos na presença do ímã do separador magnético, embora muito fracamente. À semelhança do titânio, a platina é um paramagnético.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o estanho é o material que permanece mais indiferente à separação magnética; entretanto, ele apresenta uma susceptibilidade magnética intermediária entre os materiais elencados ($-2,27 \cdot 10^{-5}$). À semelhança do cobre, o estanho é um diamagnético.

QUESTÃO 111 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o hormônio estimulante da tireoide (TSH) é produzido pela hipófise. Provavelmente, o aluno, equivocadamente, considerou que esse hormônio é produzido pela tireoide.
- B) CORRETA. Somente a tireoide produz a tiroglobulina, como mencionado no texto-base. Assim, se ainda forem detectados níveis dessa glicoproteína após a retirada total dessa glândula, isso indica a presença de possíveis células metastáticas da tireoide pelo organismo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a tireoide é responsável pela produção dos hormônios tri-iodotironina (T3) e tiroxina (T4) e que, com a retirada dessa glândula, esses hormônios deixam de ser produzidos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o iodo seria necessário para a síntese de tri-iodotironina (T3) e tiroxina (T4) pela tireoide e que, como houve a retirada total dessa glândula, não haverá mais a produção desses hormônios.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o hormônio foliculoestimulante (FSH) é produzido pela hipófise e não tem relação com a tireoide.

QUESTÃO 112 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a reação apresentada é uma reação de combustão, por haver formação de gás carbônico. Por considerar ser uma reação de combustão, colocou o sinal negativo no valor de entalpia da reação.

$$\begin{aligned} 12 \text{ g (de gás hidrogênio)} & \quad \text{_____} - 173,536 \text{ kJ} \\ 4500 \text{ g (de gás hidrogênio)} & \quad \text{_____} \times \\ x & = -65076 \text{ kJ} \end{aligned}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a reação apresentada é uma reação de combustão, por haver formação de gás carbônico. Por considerar ser uma reação de combustão, colocou o sinal negativo no valor de entalpia da reação. Além disso, considera que a massa molar do gás hidrogênio 1 g/mol em vez de considerar 2 g/mol, erro comum, ao se considerar o hidrogênio um gás monoatômico.

Sendo a massa molar do $H_2 = 1$ g/mol, então, para se produzir $6 \cdot 1 = 6$ g de hidrogênio, há a liberação de 173,536 kJ. Dessa forma, em 1 hora (4,5 kg de hidrogênio), há:

$$\begin{aligned} 6 \text{ g} & \quad -173,536 \text{ kJ} \\ 4500 \text{ g} & \quad x \\ x & = -32538 \text{ kJ} \end{aligned}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a massa molar do gás hidrogênio 1 g/mol em vez de considerar 2 g/mol, erro comum, ao se considerar o hidrogênio um gás monoatômico. Sendo a massa molar do $H_2 = 1$ g/mol, então, para se produzir $6 \cdot 1 = 6$ g de hidrogênio, há a absorção de 173,536 kJ. Dessa forma, em 1 hora (4,5 kg de hidrogênio), há:

$$\begin{aligned} 6 \text{ g} & \quad 173,536 \text{ kJ} \\ 4500 \text{ g} & \quad x \\ x & = +32538 \text{ kJ} \end{aligned}$$

- D) CORRETA. Para se produzir 6 mols de hidrogênio, há a absorção de 173,536 kJ. Sendo a massa molar do $H_2 = 2$ g/mol, então, para se produzir $6 \cdot 2 = 12$ g de hidrogênio, há a absorção de 173,536 kJ. Dessa forma, em 1 hora (4,5 kg de hidrogênio), há a absorção de:

$$\begin{aligned} 12 \text{ g} & \quad 173,536 \text{ kJ} \\ 4500 \text{ g} & \quad x \\ x & = +65076 \text{ kJ} \end{aligned}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não realiza a conversão de quilogramas em gramas, obtendo o seguinte cálculo:

Sendo a massa molar do $H_2 = 2$ g/mol, então, para se produzir $6 \cdot 2 = 12$ g de hidrogênio, há a absorção de 173,536 kJ. Dessa forma, em 1 hora (4,5 kg de hidrogênio), há a absorção de:

$$\begin{aligned} 12 \text{ g} & \quad 173,536 \text{ kJ} \\ 4,5 \text{ g} & \quad x \\ x & = +65,076 \text{ kJ} \end{aligned}$$

QUESTÃO 113 Resposta A

- A) CORRETA. Após o desmatamento, verifica-se a diminuição contínua da população do inimigo natural e o conseqüente aumento da população de taturanas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o inimigo natural seja uma espécie de lagarta que compete pelos mesmos recursos que a taturana. Se essa afirmação estivesse correta, ambas as populações sofreriam decréscimo. Possivelmente, a interpretação que fez da figura é de que as taturanas venceram a competição contra os inimigos naturais.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita, equivocadamente, que um ambiente desmatado pode fornecer mais recursos do que um ambiente intacto; possivelmente, ele associou o crescimento das populações somente à oferta de recursos. No caso específico das taturanas, o aluno também desconsiderou os débitos na população de inimigos naturais.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita, equivocadamente, que o desmatamento pode causar mudanças rápidas nas preferências alimentares dos inimigos naturais das taturanas. Segundo tal raciocínio, sem predadores, há aumento da população de taturanas. No entanto, o aluno também desconsiderou os débitos na população de inimigos naturais.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita, equivocadamente, que a espécie pode modificar rapidamente sua capacidade reprodutiva, principalmente em ambientes degradados, cuja oferta de recursos é baixa. Além disso, desconsidera a influência da diminuição da população de inimigos naturais sobre a população de taturanas.

QUESTÃO 114 Resposta A

- A) CORRETA. A quantidade de movimento do sistema formado pelo projétil e pelo bloco do pêndulo balístico antes da colisão (subscrito i : inicial; subscrito p : projétil; subscrito b : bloco; P é a quantidade de movimento, m é a massa e v é a velocidade) é:

$$P_i = m_p v_{pi} + m_b v_{bi}$$

Uma vez que a colisão é totalmente inelástica, as partículas (projétil e bloco) devem se mover juntas a uma mesma velocidade; portanto, a quantidade de movimento do mesmo sistema depois da colisão (subscrito f : final) é:

$$P_f = (m_p + m_b) v_f$$

Pela conservação da quantidade de movimento, tem-se:

$$P_i = P_f$$

Substituindo as duas primeiras equações na última, obtém-se:

$$m_p v_{pi} + m_b v_{bi} = (m_p + m_b) v_f$$
$$v_f = \frac{m_p v_{pi} + m_b v_{bi}}{m_p + m_b}$$

Uma vez que o bloco do pêndulo balístico está inicialmente em repouso, tem-se $v_{bi} = 0$, o que implica:

$$v_f = \frac{m_p}{m_p + m_b} \cdot v_{pi}$$
$$v_{pi} = \frac{m_p + m_b}{m_p} \cdot v_f$$

A velocidade final do bloco (no qual o projétil está alojado) é determinada por meio da fórmula de Torricelli (com $v_{bi} = 0$), isto é,

$$v_f^2 = v_{bi}^2 + 2gh$$

$$v_f^2 = 2gh$$

$$v_f = \sqrt{2gh}$$

Portanto, substituindo a expressão para v_f na expressão para v_{pi} , obtém-se:

$$v_{pi} = \frac{m_p + m_b}{m_p} \cdot \sqrt{2gh}$$

A colocação dos valores conhecidos ($m_p = 50 \text{ g}$, $m_b = 6 \text{ kg} = 6000 \text{ g}$), $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ e $h = 20 \text{ cm} = 0,20 \text{ m}$) na última equação permite calcular v_{pi} (a velocidade com que o projétil é disparado):

$$v_{pi} = \frac{50 \text{ g} + 6000 \text{ g}}{50 \text{ g}} \cdot \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,20 \text{ m}}$$

$$v_{pi} = \frac{6050 \text{ g}}{50 \text{ g}} \cdot \sqrt{4 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}$$

$$v_{pi} = 121 \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{pi} = 242 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Por conseguinte, em comparação à velocidade informada pelo fabricante, a velocidade com que o projétil realmente é disparado é $350 - 242 = 108 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ menor.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa obtém uma equação para v_{pi} que contém o fator $\frac{m_b}{m_p}$ (em vez de $\frac{m_p + m_b}{m_p}$):

$$v_{pi} = \frac{m_b}{m_p} \cdot \sqrt{2gh}$$

Portanto, ao substituir os valores conhecidos na equação, ele determina v_{pi} (a velocidade com que o projétil é disparado):

$$v_{pi} = \frac{6000}{50} \cdot \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,20}$$

$$v_{pi} = 120 \cdot \sqrt{4}$$

$$v_{pi} = 120 \cdot 2$$

$$v_{pi} = 240 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Portanto, em comparação à velocidade informada pelo fabricante, a velocidade com que o projétil realmente é disparado seria $350 - 240 = 110 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ menor.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa deduz uma equação para v_{pi} que contém os fator $\frac{m_b - m_p}{m_p}$ (em vez de $\frac{m_p + m_b}{m_p}$):

$$v_{pi} = \frac{m_b - m_p}{m_p} \cdot \sqrt{2gh}$$

Logo, ao colocar os valores conhecidos na equação, ele determina v_{pi} (a velocidade com que o projétil é atirado):

$$v_{pi} = \frac{6000 - 50}{50} \cdot \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,20}$$

$$v_{pi} = \frac{6000 - 50}{50} \cdot \sqrt{4}$$

$$v_{pi} = 119 \cdot 2$$

$$v_{pi} = 238 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Logo, em comparação à velocidade informada pelo fabricante, a velocidade com que o projétil realmente é disparado seria $350 - 238 = 112 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ menor.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa obtém uma equação para v_{pi} que contém os fatores $\frac{m_b}{m_p}$ (em vez de $\frac{m_p + m_b}{m_p}$) e $2gh$ (em vez de $\sqrt{2gh}$):

$$v_{pi} = \frac{m_b}{m_p} \cdot 2gh$$

Portanto, ao substituir os valores conhecidos na equação, ele calcula v_{pi} (a velocidade com que o projétil é disparado):

$$v_{pi} = \frac{6000}{50} \cdot (2 \cdot 10 \cdot 0,20)$$

$$v_{pi} = \frac{6000}{50} \cdot 4$$

$$v_{pi} = 120 \cdot 4$$

$$v_{pi} = 480 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Logo, em comparação à velocidade informada pelo fabricante, a velocidade com que o projétil realmente é disparado seria $480 - 350 = 130 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ maior.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa deduz uma equação para v_{pi} que contém o fator $2gh$ (em vez de $\sqrt{2gh}$):

$$v_{pi} = \frac{m_p + m_b}{m_p} \cdot 2gh$$

Logo, ao colocar os valores conhecidos na equação, ele calcula v_{pi} (a velocidade com que o projétil é atirado):

$$v_{pi} = \frac{50 + 6000}{50} \cdot (2 \cdot 10 \cdot 0,20)$$

$$v_{pi} = \frac{6050}{50} \cdot 4$$

$$v_{pi} = 121 \cdot 4$$

$$v_{pi} = 484 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Portanto, em comparação à velocidade informada pelo fabricante, a velocidade com que o projétil realmente é disparado seria $484 - 350 = 134 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ maior.

QUESTÃO 115 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o ciclo do nitrogênio depende dos vegetais para que haja a fixação do nitrogênio no solo, mas não identifica que as principais fixadoras de nitrogênio no solo são as leguminosas, e não as árvores de grande porte e demais vegetais.
- B) CORRETA. Com menos árvores na região e com a derrubada de vegetais, a concentração de CO_2 na atmosfera aumentará e haverá menos vegetação para reabsorvê-lo, resultando em um gargalo no ciclo do carbono, com boa parte retida na atmosfera.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o fósforo faz parte do ciclo do fósforo e que os animais desempenham um papel importante no ciclo, mas não reconhece que a fixação do fósforo é feita por células vegetais, e não por animais.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a derrubada de árvores afeta o ciclo do carbono, mas não entende que as queimadas e o desmatamento resultam na liberação do carbono fixado no vegetal, que acaba indo para a atmosfera, e não para o solo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que bactérias ajudam a liberar N_2 na atmosfera e que há bactérias associadas às raízes dos vegetais, mas não reconhecem que tais bactérias fixam o nitrogênio e as que o liberam na atmosfera estão dispersas no solo.

QUESTÃO 116 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não é capaz de identificar uma exponencial positiva como uma função crescente. Ademais, não é capaz de identificar o crescimento da amplitude no gráfico em questão.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica incorretamente o eixo horizontal como o eixo que fornece a amplitude da onda.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte incorretamente decímetro para centímetro, associando-o à décima parte do centímetro. Dessa forma, o aluno irá buscar o trecho que possui amplitude igual a 0,4 centímetro.
- D) CORRETA. De acordo com as informações do texto, a antena se partirá quando ela atingir valores iguais ou superiores a 4 decímetros, isto é, 40 centímetros. Como a onda é uma função do tempo, eixo horizontal, a amplitude deve ser medida com relação ao eixo vertical. Dessa forma, basta localizar no eixo horizontal o ponto em que a onda apresenta pela primeira vez uma amplitude maior que 40 centímetros. Esse ponto se encontra entre 20 e 25 segundos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente um intervalo em que a amplitude limítrofe é atingida, porém, esse não é o primeiro intervalo, e, como a antena já terá se partido, essa resposta está incorreta.

QUESTÃO 117 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende os conceitos de homogeneidade e de heterogeneidade e ignora a biodiversidade encontrada na floresta Amazônica, sendo uma floresta heterogênea na questão de diversidade e quantidade de espécies vegetais e animais.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende as diferentes vegetações encontradas na região amazônica. Em matas de igapó, a área é permanentemente alagada, e a vegetação xerófila é característica de ambientes submetidos à escassez de água.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que matas de terra firme ou várzea, quando não inundadas, permitem a proliferação de plantas rasteiras por falta de competição, em virtude da altura das árvores. Entretanto, pelo fato de as árvores serem muito altas, suas copas entrelaçadas e com folhas latifoliadas, ocorre dificuldade da entrada de luz solar no interior da floresta, sendo inviável o desenvolvimento de grandes quantidades de plantas rasteiras.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que, pelo fato de a floresta possuir áreas com árvores de grande porte, também possui um solo rico em nutrientes, que permite o crescimento da árvore. Entretanto, a floresta Amazônica possui um solo considerado pobre, com uma fina camada de nutrientes. O crescimento da vegetação só é possível pela formação do húmus por meio da decomposição da matéria orgânica (folhas, flores, animais e frutos), que é rica em nutrientes.
- E) CORRETA. As matas de terra firme na Amazônia possuem floresta fechada, e, por isso, as árvores precisam ter grande porte e folhas largas para receberem luz solar e facilitar a transpiração.

QUESTÃO 118 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a reação de transformação do gás NO em gás NO₂ é uma reação de precipitação. Entretanto, os produtos formados na reação $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$ se encontram no estado gasoso.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica que na reação (2) ocorre uma precipitação, mas nela não há a formação de nenhum composto sólido. A equação $\text{NO}_2 + \text{OH}^- + \text{h}\nu \rightarrow \text{HNO}_3$ indica a formação do ácido nítrico, que se encontra no estado gasoso.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a reação de transformação do NO₂ em N₂O₅ (que em seguida dá origem ao ácido nítrico) é uma reação de precipitação. Porém, os produtos formados na reação $2 \text{NO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}_2$ são gases.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica que na reação (2) ocorre uma precipitação, mas não há a formação de produtos no estado sólido nessa transformação. A equação $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HNO}_3$ indica a formação do ácido nítrico, que é gás.
- E) CORRETA. O texto trata de um processo de fixação não intencional de nitrogênio durante o ciclo biogeoquímico desse elemento. Segundo as informações, atividades antrópicas relacionadas ao uso de combustível levam à emissão do gás NO. Na atmosfera, esse gás sofre reações de oxidação formando o gás NO₂ que, posteriormente, é convertido em ácido nítrico, composto que ao reagir com a amônia atmosférica leva à formação de um composto sólido: $\text{HNO}_3(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$. Dessa forma, a reação identificada pelo número (5) pode ser classificada como uma precipitação.

QUESTÃO 119 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que as substâncias possuem uma função em comum, mas erra ao considerar que isso é suficiente para que sejam isômeras.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que o etanol é menos denso que a água, mas erra ao considerar que os outros compostos também são, já que possuem a função álcool em comum.
- C) CORRETA. Etanol, dietilenoglicol e polipropilenoglicol possuem em comum a função álcool (isso pode ser identificado pelos nomes terminados em "OL"), o que faz com que possuam algumas propriedades físicas e químicas semelhantes.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que o polipropilenoglicol é um polímero, mas ignora que os outros não são.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que os três compostos são incolores, possuem cheiros parecidos e se misturam em água e entre si, porém erra ao supor que as semelhanças se devem a propriedades organolépticas.

QUESTÃO 120 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende a forma como o sistema aciona os freios, sua etapa final e primordial na prevenção de acidentes. No entanto, não percebe que existem etapas anteriores a essa e que são fundamentais para o funcionamento do sistema.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende a forma como o sistema aciona os freios, uma etapa primordial na prevenção de acidentes. No entanto, não percebe que existe uma etapa anterior a essa (a identificação da situação de risco iminente) e uma etapa posterior, caso o sinal sonoro não seja suficiente para induzir o motorista a agir em conformidade com a situação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende duas etapas fundamentais do sistema: a do alarme sonoro e a da frenagem autônoma. No entanto, essa alternativa possui dois problemas:
1. Não há a percepção de que é necessário existir um sistema capaz de identificar a situação de risco.
 2. Há uma interpretação equivocada de que o sistema de freio será acionado sempre que necessário pelo sistema, no entanto, ele será acionado caso o motorista não o faça por conta própria ou caso o motorista não o faça de forma tão intensa quanto necessária.
- D) CORRETA. Conforme a descrição do texto-base, o sistema funciona em três etapas:
1. Identifica uma situação de risco iminente. Essa situação exige uma série de sensores e de processamento de dados para reconhecer tal situação.
 2. Uma vez identificada a situação de risco, emite um alarme sonoro a fim de alertar o motorista que ele deve agir imediatamente.
 3. Após o alarme sonoro, o sistema monitora o freio. Caso ele não seja acionado ou não seja acionado com a pressão necessária, o sistema faz o seu acionamento, buscando imprimir a desaceleração máxima ao carro. Vale destacar que essa etapa é condicional, ou seja, ela só é acionada pelo sistema se o motorista não responder de forma adequada à situação.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza uma interpretação errônea da situação, reconhecendo que o sistema de freios seria acionado independentemente da ação do motorista.

QUESTÃO 121 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a construção de passagens sobre rodovias favorece a movimentação de espécies animais entre os fragmentos de Mata Atlântica.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a construção de passagens para os animais sobre rodovias não interfere nas estratégias de identificação de espécies endêmicas da Mata Atlântica.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a construção de passagens para os animais sobre rodovias é uma estratégia de preservação de muitas espécies da fauna local. Entretanto, a adoção exclusiva dessa estratégia não é suficiente para eliminar todos os riscos da perda de biodiversidade do ecossistema.
- D) CORRETA. O movimento de espécies de animais, como os micos-leão-pretos, de um lado para o outro é impulsionado por exigências biológicas, como a disponibilidade de alimento, dentro da sua área de vida original, cortada pela estrada. A construção de passagens para os animais sobre as rodovias é uma estratégia para evitar o atropelamento de espécies que possam correr o risco de extinção.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a construção de passagens para os animais sobre rodovias é uma estratégia que pode aumentar o fluxo gênico entre as espécies, garantindo que indivíduos compartilhem características e sejam geneticamente similares.

QUESTÃO 122 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o monóxido de carbono com o gás carbônico, ou dióxido de carbono, que é um óxido ácido capaz de corroer as estruturas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se recorda que o gás carbônico contém caráter ácido e que é formado por átomos de carbono e oxigênio. Todavia, presume que a fórmula é CO_3 sem atentar que essa estrutura é o íon carbonato, que forma sólidos iônicos, e não gases.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não relaciona corretamente o nome do composto (gás carbônico) à sua fórmula molecular, considerando um composto com nitrogênio (N) em vez de com carbono (C), como o gás citado no suporte.
- D) CORRETA. O gás carbônico existente nas águas superficiais ocasiona a corrosão de metais e estruturas à base de cimento, ou seja, que contém calcário (um tipo de carbonato). O CO_2 dissolvido em água forma o ácido carbônico (H_2CO_3), que reage com metais e com carbonatos, ocasionando a corrosão dos mesmos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que esta seja a estrutura do ácido carbônico, o ácido derivado do gás carbônico, por se recordar que essa é a estrutura de um ácido carboxílico. Todavia, esse é o ácido metanoico, não o ácido carbônico.

QUESTÃO 123 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica incorretamente o acetato de etila como o composto de maior apolaridade em função da abundância de átomos de oxigênio. Ele relaciona corretamente com a alta concentração, mas não relaciona o tempo de interação entre os compostos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente o composto apolar da série, assim como relaciona corretamente o tempo e a condição de concentração, mas não atenta à obrigatoriedade dos 5 compostos indicadores de doenças de pulmão.
- C) CORRETA. O composto mais apolar é o isopreno (C_5H_6), tendo uma cadeia composta de átomos de carbono e hidrogênio compartilhando elétrons de maneira simétrica. Logo, o tempo de interação deve ser o maior entre os 5 compostos. Além disso, sua concentração é a maior entre todas as substâncias analisadas, evidenciado pelo alto sinal gráfico correspondente a esse composto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende erroneamente que há uma relação decisiva entre a polaridade do composto e sua concentração para a revelação da tendência ao desenvolvimento de doença do pulmão.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa relaciona corretamente a apolaridade do isopreno, bem como sua alta concentração como condição para a tendência de desenvolvimento de doenças pulmonares, mas não atenta no tempo de interação imposto entre os compostos.

QUESTÃO 124 Resposta A

- A) CORRETA. A tecnologia utiliza resíduos orgânicos e esgoto para produzir biogás por meio do processo de biodigestão das bactérias. O biogás é uma fonte de energia sustentável que pode ser usada para gerar eletricidade e calor, ajudando no tratamento e reaproveitamento de resíduos orgânicos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a tecnologia descrita não está relacionada à produção de bioetanol, que é geralmente obtido a partir de culturas como milho, cana-de-açúcar ou biomassa vegetal, e não de resíduos orgânicos e esgoto.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a tecnologia descrita não tem relação com a produção de carvão mineral, que é obtido de depósitos geológicos de carvão e não está relacionado ao uso de resíduos orgânicos e esgoto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a produção de biodiesel geralmente envolve óleos vegetais ou gorduras animais como matéria-prima, não resíduos orgânicos e esgoto.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o gás natural é obtido de reservatórios subterâneos, e a tecnologia descrita no trecho se concentra na geração de biogás a partir de resíduos orgânicos e esgoto, que é uma fonte diferente de gás.

QUESTÃO 125 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que só pode haver um decaimento de cada partícula. Por observar que há alteração do número atômico e do número de massa, sabe que houve decaimento de partículas alfa e beta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverteu o que considera decaimento alfa e beta:

$${}_{92}\text{U}^{238} \rightarrow 4 \beta + {}_{84}\text{Po}^{222}$$

$${}_{84}\text{Po}^{222} \rightarrow 2 \alpha + {}_{86}\text{Rn}^{222}$$
- C) CORRETA. A série radioativa de urânio-238 ($Z = 92$) dos solos até radônio-222 ($Z = 86$) envolve um decréscimo de 16 números de massa, ou seja, 4 decaimentos alfa ($\frac{4}{2}\alpha$), que equivalem a:

$${}_{92}\text{U}^{238} \rightarrow 4 \alpha + {}_{84}\text{Po}^{222}$$
 Para as emissões levarem ao radônio-222, deve haver um acréscimo de 2 unidades de número atômico, ou seja, duas emissões beta:

$${}_{84}\text{Po}^{222} \rightarrow 2 \beta + {}_{86}\text{Rn}^{222}$$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a diferença entre os números atômicos e divide por 2, para calcular o número de alfas. Também calculou a diferença entre os números de massa e, sem considerar as emissões alfa, calculou o número de betas:

$$92 - 86 = 12 \rightarrow \frac{12}{2} = 6 \text{ alfas}$$

$$238 - 222 = 16 = 16 \text{ betas}$$

$${}_{92}\text{U}^{238} \rightarrow 6 \alpha + 16 \beta + {}_{86}\text{Rn}^{222}$$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que cada perda de número atômico envolve a emissão de uma partícula alfa e a perda de cada número de massa envolve a perda de uma partícula beta, sendo assim, fez a diferença em cada caso.

$${}_{92}\text{U}^{238} \rightarrow 12 \alpha + 16 \beta + {}_{86}\text{Rn}^{222}$$

QUESTÃO 126 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a introdução de espécies vegetais invasoras promove alterações nas comunidades de plantas nativas, reduzindo e promovendo a extinção de espécies vegetais ameaçadas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a ampliação de áreas para utilização agropecuária resulta em uma perda de biodiversidade e na destruição da paisagem das *grasslands*.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a intensificação de queimadas resulta em uma perda de biodiversidade e na destruição da paisagem das *grasslands*.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a substituição da vegetação original por plantações, como a soja, resulta em uma perda de biodiversidade e na destruição da paisagem das *grasslands*.
- E) CORRETA. Alternativas de exploração sustentáveis das *grasslands* possibilitam utilizar economicamente esses ecossistemas sem degradá-los.

QUESTÃO 127 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente a transferência de °X para °C, mas utiliza incorretamente a transformação de Fahrenheit para Celsius, subtraindo 32 em vez de somar 32.

Possível erro: $T_F = \frac{9}{5}T_C - 32$, expressão correta: $T_F = \frac{9}{5}T_C + 32$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente a transferência de °X para °C, mas utiliza incorreta a transformação de Fahrenheit para Celsius, esquecendo-se de somar o termo linear na transformação.

Possível erro: $T_F = \frac{9}{5}T_C$, expressão correta: $T_F = \frac{9}{5}T_C + 32$

- C) CORRETA. Nesse problema, é necessário estabelecer duas modificações em escalas de temperatura. Primeiro de °X para °C e depois para °F. Inicialmente, é necessário estabelecer a fórmula de conversão da escala de temperatura X para °C. Foi dito que a temperatura de fusão nessa escala é -10 °X, de ebulição 190 °X, e que a relação com a escala em Celsius é linear, assim:

$$T_X = aT_C + b$$

$$T_C = 0 \text{ °C quando } T_X = -10 \text{ °X}$$

$$-10 = a \cdot 0 + b$$

$$b = -10$$

Agora, basta encontrar o valor associado ao coeficiente angular.

$$T_C = 100 \text{ °C quando } T_X = 190 \text{ °X}$$

$$190 = a \cdot 100 - 10$$

$$a = \frac{200}{100}$$

$$a = 2$$

Basta substituir os coeficientes encontrados e usar a medida de temperatura obtida pelo aluno em °X, isto é, 70 °X.

$$T_X = 2T_C - 10$$

$$70 = 2T_C - 10$$

$$T_C = \frac{80}{2}$$

$$T_C = 40 \text{ °C}$$

Agora, calculando a temperatura em Fahrenheit:

$$T_F = \frac{9}{5}T_C + 32$$

$$T_F = \frac{9}{5} \cdot 40 + 32$$

$$T_F = 104 \text{ °F}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa estabelece a fórmula de conversão da escala de temperatura X para °C de modo incorreto. No processo de encontrar o coeficiente linear, erra ao manipular o sinal de b na equação.

$$T_X = aT_C + b$$

$$T_C = 0 \text{ °C quando } T_X = -10 \text{ °X}$$

$$-10 = a \cdot 0 + b$$

$$\text{Incorreto: } b = 10$$

$$\text{Correto: } b = -10$$

Isso acarretará um erro no posterior cálculo da temperatura em Celsius.

Incorreto:

$$T_X = 2T_C + 10$$

$$70 = 2T_C + 10$$

$$T_C = \frac{60}{2}$$

$$T_C = 30 \text{ }^\circ\text{C}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa estabelece a fórmula de conversão da escala de temperatura X para $^\circ\text{C}$ de modo incorreto. No processo de encontrar o coeficiente angular, erra ao encontrar o valor de a.

$$T_C = 100 \text{ }^\circ\text{C} \text{ quando } T_X = -10 \text{ }^\circ\text{X}$$

$$190 = a \cdot 100 - 10$$

Incorreto: $a = 1$

Correto: $a = 2$

Isso acarretará um erro no posterior cálculo da temperatura em Celsius.

Incorreto:

$$T_X = T_C - 10$$

$$70 = T_C - 10$$

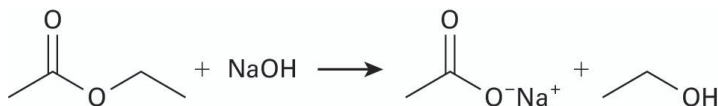
$$T_C = 80 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

QUESTÃO 128 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica incorretamente os carbonos assimétricos na estrutura da quiotorfina, indicando os carbonos 1 e 5, que correspondem, respectivamente, ao início da cadeia lateral da tirosina e da arginina, aminoácidos que formam o dipeptídeo apresentado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, embora indique o carbono assimétrico da tirosina, que é identificado por 2 na estrutura apresentada, também indica o carbono 3, que corresponde ao carbono carboxílico da tirosina, que, na ligação peptídica, se liga ao grupo amino da arginina.
- C) CORRETA. A quiotorfina é um dipeptídeo formado por dois aminoácidos, a tirosina e a arginina, que possuem um carbono assimétrico. Na estrutura apresentada, o carbono assimétrico oriundo da tirosina é identificado por 2, enquanto na arginina, o carbono assimétrico é identificado por 4. Quando esses dois aminoácidos se unem pela ligação peptídica para formar a quiotorfina, a ligação ocorre entre o grupo carboxila (COOH) da tirosina e o grupo amino (NH_2) da arginina. Nessa união, o carbono assimétrico de ambos os aminoácidos permanece inalterado.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, apesar de indicar corretamente o carbono assimétrico da arginina, que é identificado por 4 na estrutura apresentada, também indica o carbono 3, que corresponde ao carbono carboxílico da tirosina, que, na ligação peptídica, se liga ao grupo amino da arginina.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, além de indicar o carbono 3, que corresponde ao carbono carboxílico da tirosina, que se liga ao grupo amino da arginina na ligação peptídica, também indica o carbono 5, que corresponde ao início da cadeia lateral da arginina.

QUESTÃO 129 Resposta A

- A) CORRETA. O texto trata sobre ésteres, compostos orgânicos utilizados em diferentes tipos de indústrias, que também podem ser utilizados para a obtenção de outros compostos orgânicos. Segundo as informações, os ésteres podem ser hidrolisados na presença de uma base forte, dando origem a um sal orgânico e um álcool. Dessa forma, para a obtenção do acetato de sódio, por exemplo, é necessário realizar a hidrólise básica do acetato de etila utilizando uma base forte como o hidróxido de sódio, na qual também se tem como subproduto o etanol.



- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente uma reação de hidrólise básica, mas indica o hidróxido de potássio como base forte, o que dá origem ao acetato de potássio em vez do acetato de sódio.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, embora considere corretamente a hidrólise do acetato de etila com hidróxido de sódio, indica como produto o ácido acético em vez do acetato de sódio, que somente seria obtido em uma hidrólise ácida.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera que, para a obtenção de um sal orgânico como o acetato de sódio, é necessária uma hidrólise básica, fazendo a indicação da hidrólise ácida do acetato de etila, em que são obtidos o ácido acético e o etanol.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente uma reação de hidrólise básica e o acetato de sódio como produto, mas indica o hidróxido de potássio como base forte, o qual permitiria a obtenção do acetato de potássio em vez do acetato de sódio indicado.

QUESTÃO 130 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a mutação natural impossibilita o desenvolvimento das sementes, não das uvas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a mutação natural deixou este tipo de uva sem sementes. A ausência das sementes impede uma proteção adequada do embrião da planta.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a ocorrência dessa mutação desfavorece o processo reprodutivo desse vegetal.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a fotossíntese é realizada pelas folhas das plantas. Dessa forma, a ausência das sementes não se relaciona com a capacidade fotossintética das uvas da variedade Sultanina.
- E) CORRETA. As sementes são responsáveis por proteger o embrião, além de garantir a dispersão das espécies pelo ambiente. A sua ausência afeta a distribuição espacial deste vegetal pelo ambiente.

QUESTÃO 131 Resposta A

- A) CORRETA. O efeito Compton descreve o espalhamento da radiação ionizante, como raios X ou raios gama, quando ela interage com elétrons nos átomos do tecido biológico ou mesmo da matéria não biológica. Isso é fundamental para a compreensão de como a radiação interage com os tecidos durante a radioterapia, em específico o controle para bombardear as células cancerígenas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende primordialmente que o som não é uma onda eletromagnética, e sim mecânica, ou seja, não se caracteriza como radiação e não é utilizado para o processo de radioterapia.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a refração ao efeito. Entretanto, ela está relacionada à mudança de direção da radiação quando ela passa de um meio para outro, como a luz passando do ar para a água. Esse fenômeno não é fundamental para a compreensão da interação da radiação com células cancerosas na radioterapia.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende primordialmente que a luz visível está em uma faixa do espectro eletromagnético que não é das radiações ionizantes, não sendo eficaz para o processo de radioterapia.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a radiação infravermelha, de baixa frequência, não possui energia o suficiente para arrancar elétrons, não sendo ionizante, nem utilizada em processos de radioterapia.

QUESTÃO 132 Resposta A

- A) CORRETA. A força que atua sobre o objeto após o lançamento é a força peso, sempre vertical para baixo. Por essa razão, o objeto sobe em movimento retardado e desce em movimento acelerado, conforme a segunda lei de Newton.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera uma força que empurra o objeto para cima e que continua empurrando durante todo o movimento de subida. Nesta primeira etapa, o erro cai no senso comum de que a força é um vetor que deve ter mesmo sentido do vetor velocidade, contrariando a segunda lei de Newton. No entanto, presume-se também que a força continua para cima durante a queda.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete erro de senso comum ao se considerar que a força é um vetor com mesmo sentido que a velocidade, contrariando a segunda lei de Newton.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a força deve apontar para baixo durante a descida, para que o objeto volte, mas que encerra o seu movimento de subida mesmo sem ação de nenhuma força. Há, portanto, incompreensão a respeito das leis de Newton e de suas relações de causa e consequência com as alterações de movimento.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera uma força para frear o movimento de subida, mas que o objeto cairia de forma acelerado sem a ação de nenhuma força. Há, portanto, incompreensão a respeito das leis de Newton e de suas relações de causa e consequência com as alterações de movimento.

QUESTÃO 133 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente a segunda etapa da produção biotecnológica da vanilina, mas se confunde ao indicar o processo químico envolvido como uma oxidação. Essa etapa, que ocorre na presença do fungo *Pycnoporus cinnabarinus*, se trata de uma reação de redução da função ácido carboxílico, que é convertida a função aldeído presente na vanilina.
- B) CORRETA. O texto trata sobre a produção de compostos de aromas por vias biotecnológicas, apresentando como exemplo a obtenção da vanilina, presente no aroma da baunilha. Ao analisar o esquema que apresenta a rota biotecnológica de produção desse composto, verifica-se que na segunda etapa, que ocorre na presença do fungo *Pycnoporus cinnabarinus*, ocorre a redução da função ácido carboxílico presente no ácido vanílico. Dessa forma, esse microrganismo é responsável pela conversão da carboxila no grupo aldeído presente na vanilina.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente o processo envolvido na segunda etapa da produção biotecnológica da vanilina, mas se confunde ao indicar a função orgânica presente no produto final. Embora na segunda etapa o fungo *Pycnoporus cinnabarinus* seja responsável pela redução do ácido vanílico, essa reação ocorre com a formação de um grupo aldóxila, ou seja, a função orgânica presente na vanilina é um aldeído, e não uma cetona.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera erroneamente que a hidroxila presente na estrutura do ácido vanílico caracteriza um álcool, que é modificada pelo fungo *Pycnoporus cinnabarinus*. Entretanto, a hidroxila presente no ácido vanílico está ligada ao anel aromático desse composto, caracterizando a função fenol. Essa função orgânica permanece inalterada após a segunda etapa da rota apresentada, ou seja, o fenol também está presente na vanilina.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao considerar a primeira etapa do processo de produção biotecnológica da vanilina, em vez da segunda etapa que ocorre na presença do fungo *Pycnoporus cinnabarinus*. Embora a cadeia lateral do ácido ferrúlico, que contém um grupo carboxila, seja convertida em um grupo éter, dando origem ao ácido vanílico, essa reação ocorre na presença do fungo *Aspergillus niger*.

QUESTÃO 134 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relaciona erroneamente a lei de Kepler à lei de forças da gravitação Newtoniana.
- B) CORRETA. As leis de Kepler não têm relação com a força gravitacional entre dois corpos ou com as estações do ano. A única lei citada nas alternativas é a que estabelece uma relação matemática entre a área percorrida pelo segmento de reta que liga a Terra ao Sol, e o período gasto para tal. A lei de Kepler estabelece que o segmento de reta que une a Terra ao Sol irá varrer áreas iguais em períodos iguais.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a nomenclatura, pois, segundo a lei de Kepler, a velocidade da Terra é maior no periélio, não no afélio.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a ideia de velocidade constante com aceleração constante. A Terra possui uma velocidade constante em módulo, mas isso também não se relaciona com a lei de Kepler.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a lei de Kepler com a lei de Newton.

QUESTÃO 135 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a mudança para máquinas de solda a *laser* pode levar à redução de custos e ao aumento da velocidade de produção em algumas situações. Entretanto, isso não é necessariamente um aspecto relacionado à responsabilidade socioambiental. Outras considerações, como impacto ambiental e segurança, são mais pertinentes nesse contexto.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a necessidade de treinamento de pessoal e a adaptação do *layout* da fábrica como aspectos socioambientais mais pertinentes na escolha de máquinas. Entretanto, a escolha é voltada a questões ecológicas, e não ergonômicas ou profissionalizantes.
- C) CORRETA. A redução da emissão de poluentes atmosféricos e a possível redução de resíduos tóxicos estão diretamente relacionadas à responsabilidade socioambiental. A escolha de máquinas de solda a *laser* pode ser mais limpa e ecologicamente correta em comparação com máquinas de solda convencionais, por não necessitar de gases, como o dióxido de carbono, que corroboram o efeito estufa e outros fenômenos prejudiciais, o que é benéfico para o meio ambiente.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera que a capacidade de produção em grande escala e a expansão de mercados internacionais são considerações de negócios e estratégicas, mas não são diretamente relacionadas à responsabilidade socioambiental.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa generaliza as normas técnicas e de segurança como um aspecto socioambiental no contexto apresentado no texto, o que não é o caso. Assim, apesar da influência desse aspecto, ele não está relacionado ao contexto de gases e resíduos, sobretudo com a informação do aumento da produção, voltada a negócios.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a fórmula da área do círculo como $A = 2\pi R^2$.
Sendo assim, $2\pi R^2 = 500\,000 \rightarrow 2 \cdot 3R^2 = 500\,000 \rightarrow R^2 = \frac{500\,000}{6} \rightarrow R = \sqrt{\frac{500\,000}{6}} = \sqrt{\frac{250\,000}{3}}$ m.
- B) CORRETA. A área máxima de irrigação é de 50 ha = $50 \cdot (10\,000) = 500\,000$ m². A distância procurada é exatamente o raio do plantio. Utilizando a fórmula da área de círculo, tem-se $\pi R^2 = 500\,000 \rightarrow 3R^2 = 500\,000 \rightarrow R^2 = \frac{500\,000}{3} \rightarrow R = \sqrt{\frac{500\,000}{3}}$ m.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o diâmetro do círculo em vez do raio: $\pi R^2 = 500\,000 \rightarrow 3R^2 = 500\,000 \rightarrow R^2 = \frac{500\,000}{3} \rightarrow R = \sqrt{\frac{500\,000}{3}}$, então $D = 2\sqrt{\frac{500\,000}{3}}$ m.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a fórmula equivalente ao comprimento e calcula $2\pi R = 500\,000 \rightarrow 2 \cdot 3R = 500\,000 \rightarrow R = \frac{500\,000}{6} = \frac{250\,000}{3}$ m.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a fórmula equivalente ao comprimento e o diâmetro em vez do raio: $2\pi R = 500\,000 \rightarrow 2 \cdot 3R = 500\,000 \rightarrow R = \frac{500\,000}{6} = \frac{250\,000}{3}$, então $D = 2 \cdot \frac{250\,000}{3} = \frac{500\,000}{3}$ m.

QUESTÃO 137 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o valor da média aritmética dos cinco valores que aparecem na tabela.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera a frequência de cada valor. Desse modo, para calcular a mediana, organizou os dados como se todas as frequências fossem iguais a 1.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a média ponderada em vez da mediana.
- D) CORRETA. A mediana é a medida que ocupa a posição central em um conjunto de valores ordenados. Para determiná-la, vamos organizar os salários que estão na tabela de maneira crescente (não podemos esquecer de observar a frequência de cada valor):
 1000, 1200, 1300, 1300, 1400, 1400, 1500, 1500, 1500, 1500
 Como o número de valores é par, a mediana será igual à média aritmética dos dois valores centrais:

$$\text{Mediana} = \frac{1400 + 1400}{2} = 1400$$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa determina o valor da moda em vez da mediana.

QUESTÃO 138 Resposta A

- A) CORRETA. A função que representa o salário y em função do faturamento x é expressa de formas diferentes de acordo com a porcentagem atingida da meta em relação ao faturamento mensal. No intervalo em que o faturamento é menor ou igual a 80% da meta (intervalo fechado à direita), o gerente recebe uma comissão de 0,25% desse faturamento, e, então, a expressão do seu salário é dada por $y = 2000 + 0,0025x$. Já no intervalo em que o faturamento é maior que 80% e menor que 100% da meta (intervalo aberto nos dois extremos) a expressão é dada por $y = 2000 + 0,0050x$ uma vez que a comissão é de 0,50%. Por fim, no último intervalo (fechado à esquerda), a expressão do salário é dada por $y = 2000 + 0,010x$, já que a comissão é de 1% sobre o faturamento. Assim, as três retas possuem o mesmo coeficiente linear variando apenas o coeficiente angular, que indica a declividade de cada reta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o salário é uma função afim do faturamento expressa por uma única expressão durante todo intervalo, o que não é verdade. Nesse caso, ele não considera as peculiaridades de cada faixa de faturamento.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a relação entre salário e faturamento se comportam como uma função afim definida por mais de uma sentença. Entretanto, ele se equivoca ao imaginar que a função é contínua durante todo intervalo, que de fato não acontece.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o salário varia de acordo com o intervalo. Entretanto, se equivoca ao imaginar ser constante dentro de todo o intervalo. Nesse caso, o salário não dependeria da variação do faturamento em todo o tempo, o que não é verdade.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende como os intervalos impactam no salário. Entretanto, imagina que a taxa de variação nos três intervalos é a mesma, marcando a alternativa que apresenta as retas com mesmas inclinações em todos os intervalos.

QUESTÃO 139 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o sentido das setas nem para a orientação correta dada no texto e, assim, pensa que o carro percorre pelos pontos A e H.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que seguir reto pode ser de qualquer forma e não atenta para a seta que indica que um carro não pode seguir em direção ao ponto E. Assim, para ele, o carro percorre os pontos E, F, I, J.
- C) CORRETA. Saindo da Praça 1 e seguindo reto, virando na primeira direita; seguindo em frente; virando à esquerda; continuando em frente e virando à esquerda novamente; indo direto até chegar na Praça 2, passa-se pelos pontos C, B, G, I, J.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o sentido das setas nem para a orientação correta dada no texto e, assim, pensa que o carro sai do ponto C, percorre para o ponto A, vira para o ponto B, entendendo que o carro percorre os pontos G, I, J.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o sentido das setas nem para a orientação correta dada no texto e, assim, pensa que o carro sai do ponto C, percorre para o ponto B, vira, incorretamente em D e segue por E, F, I, J.

QUESTÃO 140 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apresenta a razão entre a quantidade de focos de calor registrados no Cerrado nas duas primeiras semanas do mês de setembro e a quantidade de focos do Cerrado no período de janeiro a meados de setembro de 2020: $\frac{13600}{40800} \cong 0,3$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apresenta a razão entre a quantidade de focos de calor do Cerrado e da Amazônia, nessa ordem, no período de janeiro a meados de setembro de 2020: $\frac{40800}{69500} \cong 0,6$.
- C) CORRETA. A razão entre as quantidades de focos de calor da Amazônia e do Cerrado, nessa ordem, é: $\frac{69500}{40800} \cong 1,7$. Portanto, de janeiro a meados de setembro de 2020, a quantidade de focos de calor da Amazônia foi maior que a do Cerrado em aproximadamente 1,7 vez.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apresenta a razão entre a quantidade de focos do Cerrado, no período de janeiro a meados de setembro de 2020, e a quantidade de focos de calor registrados no Cerrado, nas duas primeiras semanas do mês de setembro: $\frac{40800}{13600} = 3,0$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apresenta a razão entre a quantidade de focos da Amazônia, no período de janeiro a meados de setembro de 2020, e a quantidade de focos de calor registrados no Cerrado, nas duas primeiras semanas do mês de setembro: $\frac{69500}{13600} \cong 5,1$.

QUESTÃO 141 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula equivocadamente o espaço amostral na combinação de probabilidades. Ele esquece de considerar que a mesma pessoa não pode ser sorteada duas vezes no mesmo mês. Assim, ele calcula $\frac{6}{9} \cdot \frac{3}{9} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$.
- B) CORRETA. Como temos 9 funcionários, 6 com Ensino Superior e 3 sem, a probabilidade de sortear-se um com Ensino Superior é $\frac{6}{9}$. Se, em seguida, sortearmos outro funcionário, o espaço amostral será reduzido de 9 para 8, pois o mesmo funcionário não pode ser sorteado duas vezes. Portanto, a probabilidade do segundo funcionário sorteado não possuir Ensino Superior é $\frac{3}{8}$. Portanto, para encontrar a probabilidade que a questão pede, basta multiplicar uma probabilidade pela outra: $\frac{6}{9} \cdot \frac{3}{8} = \frac{18}{72} = \frac{1}{4}$. Note que não importa se considerarmos o sorteio na ordem inversa, isto é, se primeiro fosse sorteado o funcionário sem Ensino Superior, pois chegaria-se ao mesmo resultado.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente a probabilidade de se sortear um funcionário sem Ensino Superior: $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$. No entanto, ele não calcula a probabilidade dos dois eventos seguidos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula apenas a probabilidade de se sortear um funcionário com Ensino Superior: $\frac{6}{9} = \frac{2}{3}$. Porém, não calcula a probabilidade dos dois eventos seguidos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente as probabilidades de cada evento isoladamente, mas, ao considerar a combinação dos eventos, adiciona as probabilidades encontradas em vez de multiplicá-las: $\frac{6}{9} + \frac{3}{9} = \frac{9}{9}$.

QUESTÃO 142 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área do retângulo ABCD, encontrando $90 \cdot 40 = 3600$, e a do triângulo ABE, $\frac{40 \cdot 20}{2} = 400$. Em seguida, subtrai a área do retângulo do quádruplo da área do triângulo, pois o texto menciona que a área é 4 vezes a do outro. Assim, encontra $3600 - 1600 = 2000$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, como os triângulos são semelhantes, devem ter as mesmas medidas, não atentando para a informação sobre a área nem para as dimensões da figura. Dessa forma, considera FC com 20 m. Além disso, acredita que a horta teria o formato de um trapézio de base maior 90 m, base menor 50 m ($90 - 20 = 70$) e altura 40 m. Usando a fórmula da área do trapézio, encontra $\frac{(90 + 50) \cdot 40}{2} = 2800$.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que os triângulos ABE e CFG são semelhantes e a área de ABE é 4 vezes a área de CFG, a razão entre as medidas de seus lados é 2, pois a razão entre as áreas dos triângulos é igual ao quadrado da razão de semelhança. Assim, o cateto FC mede 10 m. Contudo, acredita que a horta terá a forma de um trapézio de base maior igual a 90 m, base menor igual a 60 m ($90 - 20 - 10$) e altura 40 m. Usando a fórmula da área do trapézio, encontra-se a área da horta: $\frac{(90 + 60) \cdot 40}{2} = 3000$.
- D) CORRETA. Os triângulos ABE e CFG são semelhantes e a área de ABE é 4 vezes a área de CFG, ou seja, se a área de ABE é $\frac{20 \cdot 40}{2} = 400 \text{ m}^2$, então a área de CFG será $\frac{1}{4}$ disso, que resulta em 100 m^2 . A área total de ABCD é de $90 \cdot 40 = 3600 \text{ m}^2$, retirando disso a área do triângulo ABE e CFG, tem-se:
 Área de ADGFE = Área de ABCD – Área de ABE – Área de CFG = $3600 - 400 - 100 = 3100 \text{ m}^2$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área do retângulo ABCD, encontrando $90 \cdot 40 = 3600$, e a do triângulo ABE, $\frac{40 \cdot 20}{2} = 400$. Em seguida, subtrai a área do retângulo da área do triângulo ABE, sem considerar a área do outro. Assim, encontra: $3600 - 400 = 3200$.

QUESTÃO 143 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa subtrai os valores que aparecem no texto-base (R\$ 19,00 – R\$ 12,50 = R\$ 6,50) sem compará-los proporcionalmente, obtendo R\$ 6,50. Em seguida, considera que na empresa B o preço por 1000 gramas de queijo seria R\$ 22,90 e, ao subtrair os preços de 1000 gramas de queijo na empresa B e 500 gramas na empresa C, conclui que o queijo da empresa C é R\$ 10,40 mais barato.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa subtrai os valores que aparecem no texto-base (R\$ 12,50 – R\$ 2,90 = R\$ 9,60) sem compará-los proporcionalmente, obtendo R\$ 9,60. Em seguida, o aluno considerou que o queijo da empresa B era 2,90 – 1,90 = R\$ 1,00 mais barato que o queijo da empresa A, sem atentar aos preços de cada um.
- C) CORRETA. Na empresa A, R\$ 19,00 é o preço de 1000 g de queijo, então R\$ 1,90 é o preço de 100 g de queijo. Na empresa C, R\$ 12,50 é o preço de 500 g de queijo. Dividindo ambos os valores por 5, obtém-se que R\$ 2,50 é o preço de 100 g de queijo. Na empresa B, o preço a cada 100 gramas de queijo é R\$ 2,90. Nesse caso, o preço a cada 100 gramas do queijo vendido na empresa A é R\$ 2,50 – R\$ 1,90 = R\$ 0,60 mais barato do que o vendido na empresa C e $2,90 - 1,90 = 1,00$ mais barato que o da empresa B.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa subtrai os valores que aparecem no texto-base (R\$ 19,00 – R\$ 2,90 = R\$ 16,10) sem compará-los proporcionalmente, obtendo R\$ 16,10. Em seguida, considera que o queijo da empresa B era $12,50 - 2,90 = R\$ 9,60$ mais barato que o da empresa C.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, na empresa C, R\$ 12,50 é o preço de 500 g de queijo. Dividindo ambos os valores por 5, obtém-se que R\$ 2,50 é o preço de 100 g de queijo. Na empresa B, o preço de 100 g de queijo é R\$ 2,90. Logo, o preço do grama do queijo na empresa C é mais barato se comparado à B, em exatamente $R\$ 2,90 - R\$ 2,50 = R\$ 0,40$. Em seguida, considera que o preço a cada 100 gramas do queijo vendido na empresa C é $R\$ 2,50 - R\$ 1,90 = R\$ 0,60$ mais barato do que o vendido na empresa A.

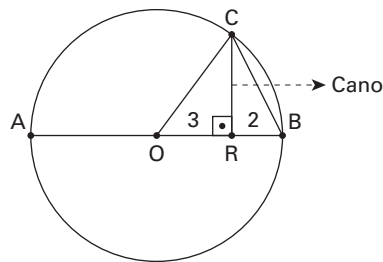
QUESTÃO 144 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula apenas o volume de água que já está no recipiente, fazendo $\frac{\pi \left(\frac{r}{2}\right)^2 h}{3} = \frac{\pi r^2 h}{24}$.
- B) CORRETA. Por semelhança, conclui-se que, se o nível de água corresponde à metade da altura, o raio do “cone de água” corresponde à metade do raio do cone original. O volume de água que falta para completar o recipiente é igual à diferença entre os volumes dos dois cones. Ou seja, $\frac{\pi r^2 h}{3} - \frac{\pi \left(\frac{r}{2}\right)^2 h}{3} = \frac{\pi r^2 h}{3} - \frac{\pi r^2 h}{24} = \frac{8\pi r^2 h}{24} - \frac{\pi r^2 h}{24} = \frac{7\pi r^2 h}{24}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o volume de água que já está no recipiente, porém erra ao elevar $\frac{r}{2}$ ao quadrado, fazendo $\frac{\pi \frac{r^2}{2} \cdot \frac{h}{2}}{3} = \frac{\pi r^2 h}{12}$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que, pelo fato de a altura da coluna líquida ser metade da altura do cone, o volume também é metade. Assim, faz $\frac{1}{2} \cdot \frac{\pi r^2 h}{3} = \frac{\pi r^2 h}{6}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o volume de água que falta é a diferença entre os volumes do cone original e do “cone de água”. Porém, calcula incorretamente o volume do “cone de água”, fazendo:

$$\frac{\pi r^2 h}{3} - \frac{\pi \frac{r^2}{2} \cdot \frac{h}{2}}{3} = \frac{\pi r^2 h}{3} - \frac{\pi r^2 h}{12} = \frac{4\pi r^2 h}{12} - \frac{\pi r^2 h}{12} = \frac{3\pi r^2 h}{12} = \frac{\pi r^2 h}{4}$$

QUESTÃO 145 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou o esquema abaixo e aplicou a relação métrica do triângulo retângulo no triângulo COB.

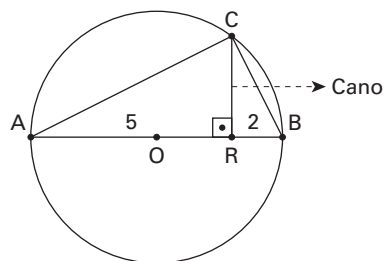


$$CR^2 = 3 \cdot 2$$

$$CR = \sqrt{6}$$

Logo, o cano teria $\sqrt{6}$ m de comprimento.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou o esquema abaixo, porém considerou AR sendo o raio, fazendo:

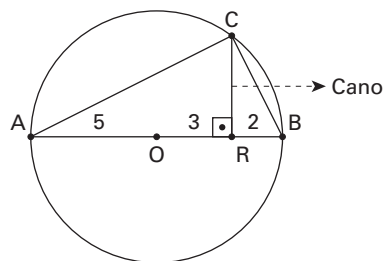


$$CR^2 = 5 \cdot 2$$

$$CR = \sqrt{10}$$

Logo, o cano teria $\sqrt{10}$ m de comprimento.

C) CORRETA. Do enunciado, temos o seguinte esquema, em que o triângulo ABC é retângulo em C, pois está inscrito em uma semicircunferência.



Das relações métricas do triângulo retângulo, temos que:

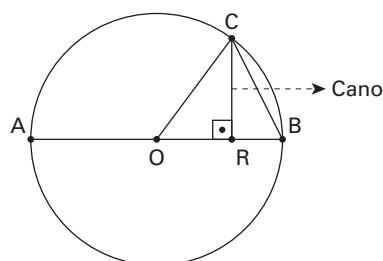
$$CR^2 = 8 \cdot 2$$

$$CR = \sqrt{16}$$

$$CR = 4$$

Logo, o cano terá 4 m de comprimento.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou CR como sendo a altura de um triângulo equilátero de lado igual ao raio 5, conforme o esquema abaixo.



E utilizou a fórmula que calcula a altura de triângulo retângulo, $L \frac{\sqrt{3}}{2}$.

$$CR = 5 \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Logo, o cano teria $5 \frac{\sqrt{3}}{2}$ m de comprimento.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou CR como sendo o raio da circunferência. Como o diâmetro é 10, o raio seria 5. Logo, o cano teria 5 m de comprimento.

QUESTÃO 146 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o comprimento usa a base 60 para medir sua unidade (e subdivisões). Entretanto, o comprimento utiliza a base 100, e não 60.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que ampère é medido em base 60, mas as subdivisões dessa unidade são na base decimal.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende que a massa usa a base decimal, e não a base 60.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode não ter compreendido o comando de que deveria ser uma unidade que usa o sistema sexagesimal e temperatura ser uma grandeza que tem escalas. No caso do SI, usa-se o Kelvin (K).
- E) CORRETA. O tempo é a grandeza que utiliza a base sexagesimal pois 60 segundos = 1 minuto. Sendo segundos a unidade usada no SI.

QUESTÃO 147 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte as quantidades de alunos de cada fase, considerando 10 alunos (20% de 50) na primeira fase com média 7,6, o que dá um total de 76 pontos. Para a média ser 8 (o que dá a medalha de prata), a soma das notas deve ser 400, faltando assim 324 pontos para 40 alunos, média de 8,10 para cada.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera quantidades iguais de alunos em cada fase. Dessa forma, 25 alunos com média 7,6 resulta em 190 pontos, faltando 210 pontos para os 400 necessários para a média 8. Assim, considera que a média dos restantes é $\frac{210}{25} = 8,40$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta corretamente a questão e acredita que basta fazer uma proporção. Dessa forma, divide a média do primeiro grupo por 40 e multiplica o resultado por 50, obtendo $\frac{7,6}{40} \cdot 50 = 9,50$.
- D) CORRETA. Os alunos que fizeram a 1ª fase são 80% dos inscrito, ou seja, 80% de 50 = 40. A soma das notas desses alunos é 7,6 40 = 304, faltando 96 pontos para os 400 necessários para que a média final da escola seja 8. Assim, a média dos 10 alunos restantes deve ser, no mínimo, igual a $\frac{96}{10} = 9,60$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta corretamente a questão e calcula 80% de 7,6, obtendo 6,08. Em seguida, usando média aritmética simples, calcula quanto deve ser somado a esse valor para obter 16 pontos, obtendo 9,92.

QUESTÃO 148 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera $\frac{10^5}{2} = 5^5$.
- B) CORRETA. Uma carroceria comporta $10 \cdot 100 \cdot 100 = 100\,000 = 10^5$ bombons. Como na entrega apenas a metade da carroceria foi utilizada, o número de bombons encomendados pode ser representado por $\frac{10^5}{2}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o valor total de bombons que se pode carregar em uma carroceria.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa multiplica por 2 em vez de dividir, concluindo que o número de bombons encomendados poderia ser representado por $2 \cdot 10^5$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera 100 000 como 10^6 . Logo, o número de bombons encomendados poderia ser representado por $\frac{10^6}{2}$.

QUESTÃO 149 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a regra de três simples envolvendo as grandezas horas (H) e camisas (C), fazendo:

$$\begin{array}{cc} H & C \\ 6 & 3600 \\ 6 + 2 & x \end{array}$$

Como horas e camisas são grandezas diretamente proporcionais, temos:

$$6x = 28800$$

$$x = \frac{28\,000}{6}$$

$$x = 4\,800 \text{ camisas}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera as grandezas Funcionários (F), Horas (H) e Camisas (C). Porém, interpreta, de forma errada, as grandezas Horas e Camisas, considerando-as inversamente proporcionais, fazendo:

$$\begin{array}{ccc} F & H & C \\ 25 & 6 & 3600 \\ 2 \cdot 25 & 6 + 2 & x \\ \frac{3600}{x} = \frac{25}{50} \cdot \frac{6}{6} \\ \frac{3600}{x} = \frac{2}{3} \\ 2x = 10800 \\ x = 5400 \text{ camisas} \end{array}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza na regra de três composta o aumento de 2 horas, em vez de colocar 8, e, no final, entendeu que esse era o total de camisas produzidas a mais, acrescentando 3600. Assim:

$$\begin{array}{ccc} F & H & C \\ 25 & 6 & 3600 \\ 2 \cdot 25 & 2 & x \\ \frac{3600}{x} = \frac{25}{50} \cdot \frac{6}{2} \\ \frac{3600}{x} = \frac{3}{2} \\ 3x = 7200 \\ x = \frac{7200}{3} = 2400 \end{array}$$

Total: $2400 + 3600 = 6000$ camisas

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que como o número de funcionários dobrou, então, o número de camisas também dobraria, fazendo:

$$3600 \cdot 2 = 7200 \text{ camisas}$$

- E) CORRETA. Do enunciado, iremos considerar as seguintes grandezas: Funcionários (F), Horas (H) e Camisas (C), logo, temos a seguinte regra de três composta:

$$\begin{array}{ccc} F & H & C \\ 25 & 6 & 3600 \\ 2 \cdot 25 & 6 + 2 & x \\ \text{Analisando as grandezas, é possível observar que Funcionários e Camisas são diretamente proporcionais, assim como Horas e Camisas, portanto:} \\ \frac{3600}{x} = \frac{25}{50} \cdot \frac{6}{8} \\ \frac{3600}{x} = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \\ \frac{3600}{x} = \frac{3}{8} \\ 3x = 28800 \\ x = \frac{28800}{3} \\ x = 9600 \text{ camisas} \end{array}$$

QUESTÃO 150 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a força triplicando a cada batalha vencida.
 B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera uma pontuação igual a 320 para ganhar o poder especial.
 C) CORRETA. Sendo x a quantidade de batalhas vencidas, a força pode ser calculada por $F = 5 \cdot 2^x$. É do interesse que a força seja maior do que 320, ou seja:

$$\begin{aligned} 5 \cdot 2^x &> 320 \\ 2^x &> 64 \\ 2^x &> 2^6 \\ x &> 6 \end{aligned}$$

Sendo x as batalhas vencidas um número inteiro, tem-se $x = 7$.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que 2^7 é igual a 64.
 E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o jogador começa o jogo com 0 pontos.

QUESTÃO 151 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra o resultado da conta e considera que o valor pago seria de R\$ 382,50: $R\$ 83,50 \cdot 3 + R\$ 52,00 \cdot 2 + R\$ 26,00 = 250,50 + 114,00$ (em vez de 104,00) $+ 26,00 = R\$ 390,50$. Logo, o troco deveria ser de $R\$ 400,00 - R\$ 390,50 = R\$ 9,50$. Como o troco devolvido foi de R\$ 12,50, este estaria errado em R\$ 3,00 para menos.
- B) CORRETA. De acordo com as informações, o valor que a família pagará para entrar no Cristo será de $R\$ 83,50 \cdot 3 + R\$ 52,00 \cdot 2 + R\$ 26,00 = R\$ 250,50 + R\$ 104,00 + R\$ 26,00 = R\$ 380,50$. Como será pago com 4 notas de R\$ 100,00, que equivalem a R\$ 400,00, o troco deveria ser de $R\$ 400,00 - R\$ 380,50 = R\$ 19,50$. O troco devolvido foi de R\$ 12,50, logo, faltaram R\$ 7,00.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou apenas uma única criança de 9 anos pagando o ingresso. Logo, o valor a ser pago seria de: $R\$ 83,50 \cdot 3 + R\$ 52,00 + R\$ 26,00 = R\$ 250,50 + R\$ 52,00 + R\$ 26,00 = R\$ 328,50$. Como será pago com 4 notas de R\$ 100,00, que equivalem a R\$ 400,00, o troco deveria ser de $R\$ 400,00 - R\$ 328,50 \Rightarrow R\$ 71,50$. Como o troco devolvido foi de R\$ 12,50, faltaram R\$ 59,00.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o valor que a família pagará para entrar no Cristo será de $R\$ 83,50 \cdot 3 + R\$ 52,00 \cdot 2 + R\$ 26,00 \cdot R\$ 250,50 + R\$ 104,00 + R\$ 26,00 = R\$ 380,50$. Como será pago com 4 notas de R\$ 100,00, que equivalem a R\$ 400,00, o troco deveria ser de $R\$ 400,00 - R\$ 380,50 = R\$ 19,50$. Porém, o aluno se confunde e considera a diferença de troco ($R\$ 19,50 - R\$ 12,50$) como uma sobra.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra o resultado da conta e considera que o valor pago seria de R\$ 382,50: $R\$ 83,50 \cdot 3 + R\$ 52,00 \cdot 2 + R\$ 26,00 = 250,50 + 114,00$ (ao invés de 104,00) $+ 26,00 = R\$ 390,50$. Logo, o troco deveria ser de $R\$ 400,00 - R\$ 390,50 = R\$ 9,50$. Em seguida, calcula a diferença: $R\$ 12,50 - R\$ 9,50 = R\$ 3,00$, porém considera a diferença de troco como uma sobra.

QUESTÃO 152 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a soma dos tempos direto de Juiz de Fora para Belo Horizonte nos dois turnos, tomando a soma dos elementos $a_{12} = 25$ minutos e $b_{12} = 38$ minutos. Logo, o tempo gasto pelo passageiro durante as duas rotas que deseja fazer seria igual a $25 + 38 = 63$ minutos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas a matriz A para verificar os tempos, tomando os elementos $a_{14} = 38$ minutos e $a_{42} = 30$ minutos. Logo, o tempo gasto pelo passageiro durante as duas rotas que deseja fazer seria igual a $38 + 30 = 68$ minutos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera equivocadamente os turnos de voo, sendo Juiz de Fora até Diamantina na parte da noite, adotando a matriz B, e de Diamantina a Belo Horizonte pela manhã, adotando a matriz A. Logo, o tempo gasto pelo passageiro durante as duas rotas que deseja fazer seria igual a $b_{14} = 42$ minutos e $a_{42} = 30$ minutos, ou seja, $42 + 30 = 72$ minutos.
- D) CORRETA. Os tempos de voo de Juiz de Fora para Diamantina pela manhã e Diamantina até Belo Horizonte pela noite são dados pelos elementos $a_{14} = 38$ minutos e $b_{42} = 40$ minutos, respectivamente. Logo, o tempo gasto pelo passageiro durante as duas rotas que deseja fazer é igual a $38 + 40 = 78$ minutos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o sentido inverso do caminho, adotando Diamantina para Juiz de Fora (considerando o elemento a_{41}) e depois Belo Horizonte para Diamantina (considerando o elemento b_{24}). Logo, o tempo gasto pelo passageiro durante as duas rotas que deseja fazer seria igual a $a_{41} = 40$ minutos e $b_{24} = 42$ minutos, ou seja, $40 + 42 = 82$ minutos.

QUESTÃO 153 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta a escala corretamente, considerando que cada 1 metro na construção original deve equivaler a 0,4 cm na maquete.
Dessa forma, a torre de 90 metros mediria 36 cm, e as torres de 69 metros mediriam 27,6 cm.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta a escala corretamente, considerando que cada 1 metro na construção original deve equivaler a 1,4 cm na maquete.
Dessa forma, a torre de 90 metros mediria 126 cm, e as torres de 69 metros mediriam 96,6 cm.
- C) CORRETA. Cada 1 cm na maquete equivale a 40 cm na construção original. Dessa forma, a torre de 90 metros mediria $\frac{90 \text{ m}}{40} = 2,25 \text{ m} = 225 \text{ cm}$, e as torres de 69 metros mediriam $\frac{69 \text{ m}}{40} = 1,725 \text{ m} = 172,5 \text{ cm}$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta a escala corretamente, considerando que cada 1 metro na construção original deve equivaler a 4 cm na maquete.
Dessa forma, a torre de 90 metros mediria 360 cm, e as torres de 69 metros mediriam 276 cm.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a escala como 1:4.
Dessa forma, a torre de 90 metros mediria 2250 cm, e as torres de 69 metros mediriam 1725 cm.

QUESTÃO 154 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao desenvolver a função $A(x)$, obtém $c = 4,2$ (ou seja, ele não calcula o produto $2,4 \cdot 4,2 = 10,08$ para determinar o coeficiente c da função quadrática):

$$A(x) = -x^2 + 1,8x + 4,2$$

Portanto, ele calcula o valor máximo da função $A(x)$ da seguinte maneira:

$$A_v = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$A_v = -\frac{1,8^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 4,2}{4 \cdot (-1)}$$

$$A_v = 5,01 \text{ m}^2$$

- B) CORRETA. Os comprimentos dos lados do novo modelo de tapete são obtidos pela adição de certa metragem ao menor comprimento do modelo clássico (2,4 m) e pelo desconto dessa mesma metragem do maior comprimento do modelo clássico (4,2 m). Seja x a metragem, a equação da área A do novo modelo de tapete (que tem forma quadrada), determinada pelo produto dos comprimentos dos lados, é:

$$A = (2,4 + x)(4,2 - x)$$

$$A = 2,4 \cdot 4,2 - 2,4x + 4,2x - x^2$$

$$A = -x^2 + (4,2 - 2,4)x + 2,4 \cdot 4,2$$

$$A(x) = -x^2 + 1,8x + 10,08$$

Nota-se que a área A do novo modelo de tapete é uma função quadrática (de 2º grau) da metragem x . Em particular, o gráfico dessa função é uma parábola com concavidade voltada para baixo, já que o coeficiente de x^2 é negativo; logo, a função $A(x)$ possui um valor máximo. As coordenadas do ponto em que o valor máximo ocorre são calculadas pelas seguintes fórmulas (x_v e A_v são as coordenadas do vértice da parábola):

$$x_v = -\frac{b}{2a}$$

$$A_v = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

Pela expressão obtida para $A(x)$, verifica-se que $a = -1$, $b = 1,8$ e $c = 10,08$ (que são os coeficientes de x^2 , x^1 e x^0). A substituição desses valores nas fórmulas de x_v e A_v é:

$$x_v = \frac{1,8}{2} = 0,90 \text{ m}$$

$$A_v = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$A_v = -\frac{1,8^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 10,08}{4 \cdot (-1)}$$

$$A_v = 10,89 \text{ m}^2$$

Por conseguinte, a maior área que o novo modelo de tapete pode apresentar é $10,89 \text{ m}^2$ (quando o comprimento de cada um de seus lados é $2,4 + 0,9 = 4,2 - 0,9 = 3,3 \text{ m}$).

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao desenvolver a função $A(x)$, obtém $b = -2,4$ (ou seja, ele esquece de contabilizar a parcela $4,2x$ para determinar o coeficiente b da função quadrática):

$$A(x) = -x^2 - 2,4x + 10,08$$

Portanto, ele calcula o valor máximo da função $A(x)$ da seguinte maneira:

$$A_v = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$A_v = -\frac{2,4^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 10,08}{4 \cdot (-1)}$$

$$A_v = 11,52 \text{ m}^2$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao desenvolver a função $A(x)$, obtém $b = 4,2$ (ou seja, ele não calcula a diferença $4,2 - 2,4 = 1,8$ para determinar o coeficiente b da função quadrática, contabilizando apenas a parcela $2,4x$):

$$A(x) = -x^2 - 4,2x + 10,08$$

Portanto, ele calcula o valor máximo da função $A(x)$ da seguinte maneira:

$$A_v = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$A_v = -\frac{4,2^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 10,08}{4 \cdot (-1)}$$

$$A_v = 14,49 \text{ m}^2$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza a fórmula $A_v = -\frac{\Delta}{2a} = -\frac{b^2 - 4ac}{2a}$ incorretamente (em que o $2a$ aparece no denominador em lugar de $4a$), para determinar o valor máximo da função $A(x)$:

$$A_v = -\frac{1,8^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 10,08}{2 \cdot (-1)} = 21,78 \text{ m}^2$$

QUESTÃO 155 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente a altura do triângulo, mas não soma com a altura da parede. Além disso, considera que a distância pedida é a hipotenusa do triângulo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente a altura do triângulo, mas não soma com a altura da parede. Calcula corretamente a projeção do cateto.
- C) CORRETA. Calculando a hipotenusa, encontra-se 5 m. Para a altura do triângulo, deve-se fazer $5h = 3 \cdot 4$, encontrando 2,4. Soma-se esse valor com a altura da parede, chegando a 7,4 m. Em seguida, encontra a projeção do cateto. Sendo x a projeção do cateto CA sobre a hipotenusa, $3^2 = 5x$, $x = \frac{9}{5} = 1,8$ m, que deve ser a distância da escora até a parede que contém o vértice A.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a hipotenusa, encontrando 5 m. Para a altura do triângulo, faz $5h = 3 \cdot 4$, encontrando 2,4. Soma esse valor com a altura da parede, chegando a 7,4 m. Porém entende que a distância da escora ao ponto A é o próprio cateto.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a hipotenusa e soma com a altura do galpão, acreditando achar a altura da escora. Quanto à distância, entende que é o próprio cateto.

QUESTÃO 156 Resposta A

- A) CORRETA. Temos, primeiro, que calcular o número de livros que ficaram por ler a cada mês, somando os livros comprados com os livros não lidos do mês anterior e, então, subtraindo o número de livros lidos. Assim, temos os seguintes valores para cada mês:
- Janeiro: 6 (comprados) + 0 (restantes) - 4 (lidos) = 2
 Fevereiro: 2 (comprados) + 2 (restantes) - 3 (lidos) = 1
 Março: 1 (comprados) + 1 (restantes) - 2 (lidos) = 0
 Abril: 2 (comprados) + 0 (restantes) - 1 (lidos) = 1
 Maio: 2 (comprados) + 1 (restantes) - 2 (lidos) = 1
 Junho: 4 (comprados) + 1 (restantes) - 2 (lidos) = 3
- Assim, temos que nos seis meses em questão ficaram não lidos respectivamente 2, 1, 0, 1, 1 e 3 livros. A moda é o valor mais frequente em uma lista de dados. Nesse caso, a moda do número de livros não lidos a cada mês no período entre janeiro e junho é 1, pois é o valor que ocorre três vezes, enquanto todos os outros valores ocorrem somente uma vez.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não faz os cálculos necessários, identificando apenas a moda dos valores apresentados na tabela. O número 2 ocorre quatro vezes na tabela, mais do que qualquer outro valor.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não calcula a moda do número de livros não lidos, mas apenas o número final de livros por ler ao final do período, calculando o total de livros comprados, isto é $6 + 2 + 1 + 2 + 2 + 4 = 17$, e subtraindo o total de livros lidos no período, isto é $4 + 3 + 2 + 1 + 2 + 2 = 14$, encontrando, portanto, o valor $17 - 14 = 3$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a soma das quantidades de livros não lidos em cada mês: $2 + 1 + 0 + 1 + 1 + 3 = 8$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o número de livros que ficaram por ler a cada mês, a saber, respectivamente, 2, 1, 0, 1, 1 e 3. Ele, no entanto, em vez de encontrar a moda nesta lista, soma os valores e subtrai o resultado do número total de livros comprados. Isto é, $17 - 8 = 9$.

QUESTÃO 157 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o aumento de 20 minutos equivale a 0,2 hora.
- B) CORRETA. De acordo com as informações do texto, a temperatura do forno e o tempo de pré-aquecimento são grandezas diretamente proporcionais; para a temperatura de 150 °C, o tempo de pré-aquecimento é de 15 minutos, portanto, a partir da relação de proporção, podemos descobrir o tempo de pré-aquecimento para a temperatura da nova receita, de 200 °C: $\frac{150}{5} = \frac{200}{x} \rightarrow x = \frac{200 \cdot 15}{150} \therefore x = 20$ minutos. Sendo assim, o tempo total de funcionamento do forno para essa receita é de 45 minutos + 20 minutos = 65 minutos, correspondentes a $\frac{65}{60} \cong 1,08$ hora, enquanto o da receita antiga era de 30 minutos + 15 minutos = 45 minutos, correspondentes a $\frac{45}{60} = 0,75$ hora. O aumento no tempo registrado é, portanto, de $1,08 - 0,75 = 0,33$ hora.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o tempo da receita antiga de 45 minutos, tomados equivocadamente como 0,45 hora.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocadamente 1 hora e 5 minutos como 1,05 hora. Contudo, devemos fazer a divisão de 65 minutos por 60 para obtermos a medição em horas. Além disso, esse é o tempo da receita nova, e não o aumento no tempo em relação à antiga.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa toma o tempo da nova receita em horas, e não o aumento do tempo em relação à receita antiga.

QUESTÃO 158 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o total de pacotes distribuídos nos dois próximos dias, ou seja, 9º e 10º, fazendo: 9º dia, 56 pacotes, e 10º dia, 48 pacotes, ou seja, $56 + 48 = 104$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o total de pacotes distribuídos no 10º e no 11º dia, fazendo: 10º dia, 48 pacotes, e 11º dia, 60 pacotes, ou seja, $48 + 60 = 108$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o total de pacotes distribuídos no 11º e no 12º dia, fazendo: 11º dia, 60 pacotes, e 12º dia, 53 pacotes, ou seja, $60 + 53 = 113$.
- D) CORRETA. De acordo com os dados do gráfico, é possível perceber um padrão entre as quantidades de alunos que receberam os materiais. Em dias ímpares foram: 40, 44, 48, 52, ... e, em dias pares, 28, 33, 38, 43, ... Logo, mantendo esse padrão, no 12º dia serão distribuídos 53 pacotes, e no 13º dia, 64 pacotes. Portanto, um total de $53 + 64 = 117$ pacotes, ou seja, 117 alunos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que as sequências de pacotes distribuídos nos dias ímpares e pares aumentavam, ambas, de 5 em 5, fazendo: 12º dia, 53 pacotes e 13º dia, 67 pacotes, ou seja, $53 + 67 = 120$.

QUESTÃO 159 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa divide 135 por $\frac{1}{2}$ L em vez de dividir por 2. Logo, a quantidade de copos seria de $\frac{135}{2} = 67,5$ copos, ou seja, 67 copos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a quantidade de litros economizados (135) como a quantidade de copos.
- C) CORRETA. Com o registro meio aberto, ao todo são gastos $135 \cdot 3 = 405$ litros de água no banho por dia. Se o registro está fechado, o banho de 5 minutos consome 45 litros de água, se o banho for de 10 minutos ($5 \cdot 2$) o consumo de água será de $45 \cdot 2 = 90$ litros $\cdot 3$ pessoas = 270 litros.

A diferença seria de $405 - 270 = 135$ litros, o que seria suficiente para encher por completo $\frac{135}{\frac{1}{2}} = 135 \cdot 2 = 270$ copos de 500 mL.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera copos de 250 mL = $\frac{1}{4}$ L. Logo, a quantidade de copos seria dada por $\frac{135}{\frac{1}{4}} = 135 \cdot 4 = 540$ copos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o gasto de registro fechado equivalente a 1 única pessoa. Com o registro meio aberto, ao todo são gastos $135x = 405$ litros de água no banho por dia. Se o registro está fechado, o banho de 5 minutos consome 45 litros de água, se o banho for de 10 minutos ($5 \cdot 2$) o consumo de água será de $45 \cdot 2 = 90$ litros. A diferença seria de $405 - 90 = 315$ litros, o que seria suficiente para encher por completo $315 \cdot 2 = 630$ copos.

QUESTÃO 160 Resposta A

- A) CORRETA. Como as coordenadas iniciais são (4, 2), a aranha iniciará seu trajeto sobre a aresta \overline{XO} . Descendo uma unidade, se posiciona em (4, 1). O deslocamento em 4 unidades à esquerda posiciona-a em (0, 1) e, ao subir duas unidades: (0, 3). Como o eixo y coincide com a aresta \overline{EI} , pode-se afirmar que a aranha se localizará sobre esta aresta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro comum ao trocar as coordenadas de x e y, posicionando a aranha em (2, 4), quando o correto seria (4, 2). Descendo uma unidade, se posiciona em (2, 3). O deslocamento em 4 unidades à esquerda posiciona-a em (22, 3) e, ao subir duas unidades: (22, 5). Como o eixo y coincide com a aresta \overline{EI} , a aranha se localiza sobre a aresta \overline{EA} .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, como as coordenadas iniciais são (4, 2), a aranha iniciará seu trajeto sobre a aresta \overline{XO} . Descendo uma unidade, se posiciona em (4, 1). O deslocamento em 4 unidades à esquerda a posicionaria em (0, 1). No entanto, caso o aluno cometa um erro e a desloque para a direita, estará em (8, 1) e, ao subir duas unidades: (8, 3). Como o eixo y coincide com a aresta \overline{EI} , a abscissa: 4 coincide com a aresta \overline{XO} , e a aranha sobre a aresta \overline{NR} .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, como as coordenadas iniciais são (4, 2), a aranha iniciaria seu trajeto sobre a aresta \overline{XO} . No entanto, o erro cometido foi a troca das coordenadas, iniciando o trajeto em (2, 4). Descendo uma unidade, se posiciona em (2, 3). O deslocamento em 4 unidades à esquerda a posicionaria em (22, 3), mas em outro possível erro, seria deslocado para 4 unidades à direita, posicionando em (6, 3). Subindo duas unidades, se posicionaria em (6, 5), o que a posicionaria sobre a aresta \overline{NO} .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a posição da aranha apenas no ponto inicial (4, 2).

QUESTÃO 161 Resposta E

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera que o professor escolhido foi de uma das disciplinas solicitadas, calculando a probabilidade para o total de professores no geral, obtendo:

$$P = \frac{3}{14}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera que o professor era especificamente de Matemática, apenas de uma das disciplinas solicitadas, obtendo:

$$P = \frac{5}{14}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera que o professor era especificamente de Matemática, apenas de uma das disciplinas solicitadas, e não tirou a interseção entre os professores de Matemática e Física, obtendo:

$$P = \frac{6}{14}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não tirou a interseção entre os professores de Matemática e Física, obtendo:

$$P = \frac{3}{6}$$

E) CORRETA. A probabilidade é calculada pelo número de professores de Matemática sobre o número de professores das disciplinas solicitadas, através da fórmula da probabilidade condicional. Como um dos professores de Matemática é também um de Física, então, a probabilidade de alguém de exatas ter sido sorteado é de $\frac{5}{14} n(B)$.

Dessa forma, como são 3 professores de Matemática, então: $n(A \cap B) = \frac{3}{14}$.

Assim:

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{\frac{3}{14}}{\frac{5}{14}} = \frac{3}{5}$$

Assim, a probabilidade P é:

$$P = \frac{3}{5}$$

QUESTÃO 162 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa o eixo y em vez do eixo x e encontra que o ponto que intercepta $y = 40$ é (10, 40). Assim, o valor seria R\$ 10,00.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa marca o menor valor que seria pago se ele assinar um pacote de 20 gigabytes.

C) CORRETA. Para encontrar o menor valor que seria pago pela assinatura de um pacote de 40 gigabytes, precisamos analisar os pontos que interceptam a reta $x = 40$. Dessa forma, o ponto cujo y é o mais próximo de 0 é (40, 100). Logo, o menor valor é R\$ 100,00.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não observa a reta i e marca o segundo menor valor que seria pago se ele assinar um pacote de 40 gigabytes.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não observa a reta i e marca o menor valor que seria pago se ele assinar um pacote de 60 gigabytes.

QUESTÃO 163 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identifica que a ordem das equipes que serão sorteadas em cada grupo não importa e considera $A_{16,4}$ em vez de $C_{16,4}$.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte o conceito de quando se tem uma situação de arranjo ou combinação e considera $A_{16,4} \cdot C_{4,2}$ em vez de $C_{16,4} \cdot A_{4,2}$.

C) CORRETA. Serão escolhidos 4 times dentre os 16 para compor o grupo B, ou seja, $C_{16,4}$, e para o jogo de estreia serão escolhidos 2 times entre os 4. Porém, como o primeiro time a ser escolhido será o mandante do jogo a ordem de escolha interfere, logo o número de maneiras é $C_{16,4} \cdot A_{4,2}$.

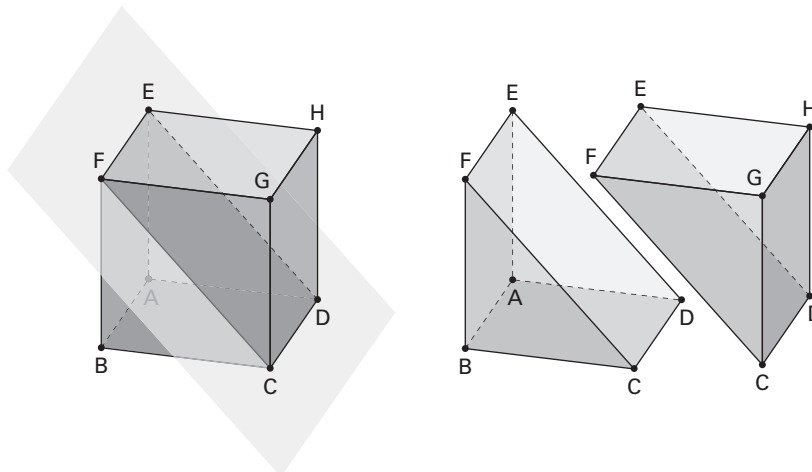
D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte o conceito de quando se tem uma situação de arranjo ou combinação e, ainda, considera um somatório em vez de multiplicação.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera um somatório em vez de multiplicação.

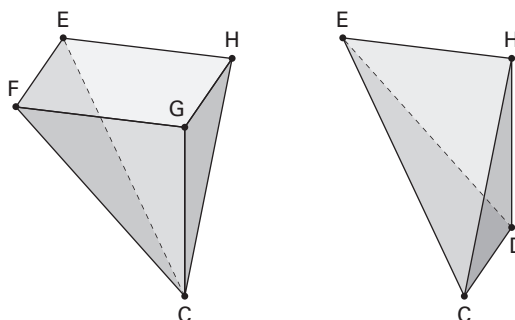
QUESTÃO 164 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz uma classificação errônea do sólido BCFADE, considerando que ele seria uma pirâmide de base quadrangular, e não um prisma de base triangular.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera de forma errônea um tetraedro como sendo uma pirâmide de base quadrangular. Note que o sólido CEFGH é uma pirâmide de vértice C e base quadrangular EFGH. O outro sólido possui 4 faces, ou seja, é um tetraedro de vértice E: ECDH
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera de forma errônea um tetraedro como sendo um prisma triangular, confundindo o formato da base triangular, com a formação de um prisma de base triangular. Note que o sólido C-EFGH é uma pirâmide de vértice C e base quadrangular EFGH. O outro sólido possui 4 faces, ou seja, é um tetraedro de vértice E: ECDH. No entanto, o aluno comete o erro de considerar essa pirâmide de base quadrangular como sendo um prisma triangular, por sua base quadrangular e a dificuldade de visualização do sólido.
- D) CORRETA. Observe os sólidos formados a partir de cada seção.
 Dado o cubo, considere a primeira seção, formando o plano que contém EFCD.



Note que foram formados dois prismas triangulares: BCFADE e CFGDEH.
 O segundo prisma sofre nova secção, que o transforma em duas pirâmides, CEFGH e ECDH.



Note que o sólido CEFGH é uma pirâmide de vértice C e base quadrangular EFGH. O outro sólido possui 4 faces triangulares, ou seja, é um tetraedro.
 Dessa forma, foram formados um prisma de base triangular (BCFADE), uma pirâmide de base quadrangular CEFGH e um tetraedro ECDH.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro de classificação, entendendo que o primeiro sólido, um prisma de base triangular, BCFADE, seja um prisma de base quadrangular, devido à visualização de duas faces quadrangulares (ABFE e CDEF).

QUESTÃO 165 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa obtém corretamente a equação quadrática e faz a análise considerando apenas o trecho da ida, obtendo o valor $x = 5$. Há falta de interpretação concluindo equivocadamente a resposta.
- B) CORRETA. Considere x a quantidade de jogadores que se ausentaram no voo da ida, ou seja, que não foram até a cidade turística. A receita com as passagens obtida pela empresa em função de x é $R(x) = Q(x)P(x)$, em que $Q(x) = 40 - x$ é a quantidade de pessoas que viajaram e $P(x) = 300 + 10x$ o valor pago pela passagem por cada um. Portanto, a receita na ida foi de $R(x) = -10x^2 + 100x + 12000$. Para se ter a receita máxima, o número x deve ser o do vértice, isto é,

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-100}{-2 \cdot 10} = 5.$$

Portanto, a quantidade de pessoas que viajaram para a cidade turística foi $Q(5) = 40 - 5 = 35$.

Com relação à volta, a mesma análise mostra que $R_{volta}(y) = (200 + 20y)(40 - y) = -20y^2 + 600y + 8000$, em que y é igual a quantidade de pessoas que se ausentaram na volta com a delegação. Portanto, o y que maximiza a receita na volta

$$\text{é } \frac{-b}{2a} = \frac{-600}{-2 \cdot 20} = 15.$$

Logo, a quantidade de pessoas que retornaram com a delegação foi $40 - 15 = 25$.

Portanto, a quantidade de pessoas que viajaram e ficaram na cidade turística corresponde a $35 - 25 = 10$.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas o trecho da volta e obtém corretamente a função quadrática da receita em função da variável y . Contudo, não interpreta o significado dessa variável e, ao obter o argumento máximo, $y = 15$, conclui equivocadamente que essa é a resposta.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende a formação da função quadrática tanto na ida quanto na volta, mas erra a fórmula para se calcular o argumento do vértice, fazendo no trecho da ida $x = \frac{-b}{a} = \frac{-100}{-10} = 10$ e no trecho da volta $y = \frac{-600}{-20} = 30$.
- Além disso, interpreta equivocadamente o significado dessas variáveis e efetua a diferença $y - x = 20$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende equivocadamente o enunciado e identifica a quantidade de jogadores que de fato retornaram com a delegação, e não a quantidade que ficaram na cidade turística.

QUESTÃO 166 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a distância do asteroide Bennu até a Terra era de 200 milhas, concluindo que a distância seria: $200 \text{ milhas} = 200 \cdot 1,609 \text{ km} = 2 \cdot 1,609 \cdot 10^2 \text{ km} = 3,218 \cdot 10^2 \text{ km}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a distância do asteroide Bennu até a Terra era de 200 milhas, e que uma milha correspondia a 1 609 km, concluindo que a distância seria: $200 \cdot 1 609 \text{ km} = 321 800 \text{ km} \Rightarrow 3,218 \cdot 10^3 \text{ km}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a distância do asteroide Bennu até a Terra era de 200 milhas, concluindo que a distância seria: $200 \text{ mil milhas} = 200 000 \cdot 1,609 \text{ km} = 2 \cdot 1,609 \cdot 10^5 \text{ km} = 3,218 \cdot 10^5 \text{ km}$.
- D) CORRETA. O asteroide Bennu está a 200 milhões de milhas da Terra, portanto, a distância em quilômetros é igual a: $200 \text{ milhões de milhas} = 200 000 000 \cdot 1,609 \text{ km} = 2 \cdot 1,609 \cdot 10^8 \text{ km} = 3,218 \cdot 10^8 \text{ km}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a distância do asteroide Bennu até a Terra era de 200 bilhões de milhas, concluindo que a distância seria:
 $200 \text{ bilhões de milhas} = 200 000 000 000 \cdot 1,609 \text{ km} = 2 \cdot 1,609 \cdot 10^{11} \text{ km} = 3,218 \cdot 10^{11} \text{ km}$

QUESTÃO 167 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o período de maior aumento de leite adquirido como sendo o motivo da inflação no preço do leite.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o período com os maiores valores de leite adquiridos como sendo o motivo da inflação no preço do leite.
- C) CORRETA. O maior aumento no preço do leite corresponde à maior queda na compra. Dessa forma, como de janeiro para fevereiro de 2021 houve uma queda de aproximadamente 300 milhões de litros, maior queda observada, esse foi o período de maior aumento no preço do leite.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que o aumento no preço do leite corresponde à queda nas compras. No entanto, avalia incorretamente que a diferença do volume de leite comprado de março a abril foi maior que a de janeiro a fevereiro no ano de 2021.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o período com os menores valores de leite adquiridos como sendo o motivo da inflação no preço do leite.

QUESTÃO 168 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que, pelo fato de haver 12 arestas, deve somar todas para encontrar a área. Considerando S : área inicial e S' : nova área, admite que cada aresta foi multiplicada por K e imagina que a soma de todas elas daria a nova: $S' = 12 \cdot k \cdot S$. Do enunciado, $S' = 8 \cdot S$, logo:
 $12 \cdot k \cdot S = 8 \cdot S$ (como $S \neq 0$)
 $12 \cdot k = 8$
 $k = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o cálculo do volume do sólido (embora o texto-base indique o cálculo da medida da superfície), ou seja, o volume de um bloco retangular de dimensões a , b e c é $V = abc$. Se as dimensões são multiplicadas por 2, tem-se o novo volume V' : $V' = 2a \cdot 2b \cdot 2c = 8 \cdot abc = 8V$. Como a superfície nova é de 800%, percebe-se que a nova superfície $S' = 8S$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro na interpretação da porcentagem da nova área. Como o texto-base indica que a nova área é 800% da antiga, o aluno compreende que há aumento de 800%, daí, realiza a soma 100% (antiga) adicionada a 800% (nova). Assim:
 $S' = 9S$
 $k^2 = 9$
 $k = \sqrt{9}$
 $k = 3$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a área do sólido diretamente proporcional à constante que multiplica suas dimensões.

Dessa forma, se a nova superfície: S' é 8 vezes maior (800%) que a superfície antiga, S : $S' = 8S$, então, considera a constante que multiplica a área antiga sendo 8.

E) CORRETA. Considerando k a constante de aumento linear, tem-se que:

$$S_{\text{nova}} = 8 \cdot S_{\text{antiga}}$$

$$\frac{S_{\text{nova}}}{S_{\text{antiga}}} = 8$$

$$k^2 = 8$$

$$k = 2\sqrt{2}$$

QUESTÃO 169 Resposta A

A) CORRETA. Como os 15% estão incluídos no valor de R\$ 460,00, esse valor equivale a 115% do valor consumido pelo grupo. Assim, o valor consumido é dado por:

$$\text{R\$ } 460,00 \text{ } \frac{\quad}{115\%}$$

$$x \text{ } \frac{\quad}{100\%}$$

$$x = \frac{\text{R\$ } 460,00 \cdot 100\%}{115\%} \rightarrow x = \text{R\$ } 400,00$$

O valor correto da conta, com os 10% de taxa de serviço incluso, é dado por $400 \cdot 1,1 = 440$.

O valor cobrado a mais é dado por $460 - 440 = 20$.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, como foi cobrado 15% de taxa de serviço quando deveria ser cobrado 10%, o valor cobrado a mais é 5% do valor da conta apresentada.

Como o valor apresentado da conta é R\$ 460,00, o valor cobrado a mais seria dado por $460 \cdot 0,05 = 23$.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o valor do consumo do grupo é obtido subtraindo 15% do valor da conta apresentada.

Como o valor da conta apresentada é R\$ 460,00 e nesse valor está incluso 15% de taxa de serviço, o valor consumido é dado por $460 - 460 \cdot 15\% = 460 - 69 = 391$. Como a taxa de serviço é 10%, o valor correto é dado por $391 \cdot 1,1 \cong 430$. Assim, o valor cobrado a mais seria dado por $460 - 430 = 30$.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o valor cobrado a mais é obtido pela diferença entre o valor da conta apresentada e o valor de consumo.

Como os 15% estão incluídos no valor de R\$ 460,00, esse valor equivale a 115% do valor consumido pelo grupo. Assim, o valor consumido é dado por:

$$\text{R\$ } 460,00 \text{ } \frac{\quad}{115\%}$$

$$x \text{ } \frac{\quad}{100\%}$$

$$x = \frac{\text{R\$ } 460,00 \cdot 100\%}{115\%} \rightarrow x = \text{R\$ } 400,00$$

O valor cobrado a mais seria dado por $460 - 400 = 60$.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa porque considera que o valor cobrado a mais é 15% do valor da conta apresentada.

Como o valor da conta apresentada é R\$ 460,00 e nesse valor está incluso 15% de taxa de serviço, o valor cobrado a mais é dado por $460 \cdot 15\% = 69$.

QUESTÃO 170 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a quantidade de brasileiros que admitem não se preparar para a hora de se aposentar era de 4 em cada 10, e não 6 em cada 10. Além disso, erra ao considerar que o total de entrevistados da pesquisa era 320, chegando a:

$$\frac{4}{10} \cdot 320 = 128$$

E conclui que o número aproximado de entrevistados que afirmaram não se preparar para a aposentadoria é 128.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que 6 em cada 10 brasileiros admitem não se preparar para a hora de se aposentar, mas erra ao considerar que o total de entrevistados da pesquisa era 320, chegando a:

$$\frac{6}{10} \cdot 320 = 192$$

E conclui que o número aproximado de entrevistados que afirmaram não se preparar para a aposentadoria é 192.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a proporção de brasileiros que admitem não se preparar para a hora de se aposentar com aquela respectiva ao número de brasileiros que tomam ações concretas para se preparar para essa fase.

Apesar disso, considera corretamente que, na pesquisa realizada, a quantidade de pessoas que afirmou se preparar para a aposentadoria é de, aproximadamente, 320. E chegou à quantidade T do total de entrevistados pela relação:

$$\frac{6}{10} = \frac{320}{T} \Rightarrow 6T = 10 \cdot 320 \Rightarrow T = \frac{3200}{6} \Rightarrow T \cong 533$$

E concluiu que o número aproximado de entrevistados que afirmaram não se preparar para a aposentadoria é:

$$\frac{4}{10} \cdot 533 \cong 213$$

- D) CORRETA. Segundo as informações do texto, 6 em cada 10 brasileiros admitem não se preparar para a hora de se aposentar, ou seja, 4 em cada 10 brasileiros tomam ações concretas para se preparar para essa fase.

Além disso, sabe-se que, na pesquisa realizada, a quantidade de pessoas que afirmou se preparar para a aposentadoria é de, aproximadamente, 320. Logo, a quantidade T do total de entrevistados é dada pela relação:

$$\frac{4}{10} = \frac{320}{T} \Rightarrow 4T = 10 \cdot 320 \Rightarrow T = \frac{3200}{4} \Rightarrow T = 800$$

Dessa forma, o número aproximado de entrevistados que afirmaram não se preparar para a aposentadoria é:

$$\frac{6}{10} \cdot 800 = 480$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que, se 6 em cada 10 brasileiros admitem não se preparar para a hora de se aposentar, então 4 em cada 10 brasileiros tomam ações concretas para se preparar para essa fase.

Além disso, considera que, na pesquisa realizada, a quantidade de pessoas que afirmou se preparar para a aposentadoria é de, aproximadamente, 320. E chegou à relação:

$$\frac{4}{10} = \frac{320}{T} \Rightarrow 4T = 10 \cdot 320 \Rightarrow T = \frac{3200}{4} \Rightarrow T = 800$$

E concluiu que o número aproximado de entrevistados que afirmaram não se preparar para a aposentadoria é 800.

QUESTÃO 171 Resposta A

- A) CORRETA. Para calcular o comprimento x , faz-se o comprimento da parede menos o comprimento do quadro e , ao resultado, divide por 2. Assim: $x = \frac{250 - 150}{2} = \frac{100}{2} = 50$ cm.

Para calcular a altura y , faz-se dois cálculos. O primeiro cálculo é altura da parede menos a altura do sofá: $280 - 78 = 202$ cm.

Então, y é a largura da parede menos a largura do quadro e , ao resultado, divide por dois. Assim: $y = \frac{202 - 80}{2} = \frac{122}{2} = 61$ cm.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que é preciso dividir o comprimento e largura do quadro por dois. Assim, para ele: $x = \frac{150}{2} = 75$ cm e $y = \frac{80}{2} = 40$ cm.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que precisa subtrair o comprimento da parede pelo comprimento do quadro e subtrair a altura da parede pela altura do sofá. Assim, ele faz: $x = 250 - 150 = 100$ cm e $y = 280 - 78 = 202$ cm.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o x corresponde à metade do comprimento da parede e y corresponde à metade da altura da parede menos a altura do sofá. Assim: $x = \frac{250}{2} = 125$ cm e $y = \frac{280 - 78}{2} = \frac{202}{2} = 101$ cm.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o x corresponde à metade do comprimento da parede e y corresponde à metade da altura da parede. Assim: $x = \frac{250}{2} = 125$ cm e $y = \frac{280}{2} = 140$ cm.

QUESTÃO 172 Resposta A

- A) CORRETA. Como o consumo de etanol na estrada é de 1 litro a cada 9 km, em 225 km consome-se $\frac{225}{9} = 25$ litros, restando 15 litros no tanque. Como a reserva é de 3 litros, há 12 litros para serem utilizados, com um consumo de 1 litro a cada 7 km. Assim, é possível rodar $12 \cdot 7 = 84$ km.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o consumo na estrada, fazendo $\frac{225}{9} = 25$ litros, e diminui do que havia no tanque encontrando 15 litros. No entanto, calcula quantos km pode rodar com essa quantidade de combustível, fazendo $15 \cdot 7 = 105$ e diminui os 3 litros da reserva desse valor.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o consumo na estrada, fazendo $\frac{225}{9} = 25$ litros, e diminui do que havia no tanque, encontrando 15 litros. No entanto, calcula quantos km pode rodar com essa quantidade de combustível, fazendo $15 \cdot 7 = 105$, não levando em conta a reserva.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o consumo na estrada, fazendo $\frac{225}{9} = 25$ litros, e diminui do que havia no tanque encontrando 15 litros. Em seguida diminui a quantidade de combustível da reserva, encontrando 12 litros. No entanto, calcula quantos km pode rodar com essa quantidade de combustível considerando o rendimento da estrada, fazendo $12 \cdot 9 = 108$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o consumo na estrada, fazendo $\frac{225}{9} = 25$ litros, e diminui do que havia no tanque, encontrando 15 litros. No entanto, calcula quantos km pode rodar na estrada com essa quantidade de combustível sem considerar a reserva, fazendo $15 \cdot 9 = 135$.

QUESTÃO 173 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende corretamente a contextualização. Calcula como se o antropólogo estivesse percorrendo a aresta da base e, depois, calcula $(100 - 35) + 3 \cdot 100 = 365$ m.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a aresta lateral como $x = 66 + 100 = 166$ m. Logo, a distância que ainda falta para o antropólogo percorrer seria de $(166 - 35) + 166 = 297$ m.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma 35 m em vez de subtrair: $96,7 + 35 + 96,7 = 228,4$ m.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a distância total percorrida: $96,7 + 96,7 = 193,4$ m.
- E) CORRETA. Primeiro, é preciso descobrir o comprimento total da aresta lateral. Como a base é um quadrado de lado 100 m, a diagonal vale $100\sqrt{2}$ m e a metade da diagonal vale $50\sqrt{2}$ m. Utilizando teorema de Pitágoras: $x^2 = 66^2 + 50\sqrt{2} = 9356 \rightarrow x = \sqrt{9356} = 96,7$ m. Como o antropólogo já percorreu 35 m, ainda faltará a percorrer até retornar novamente ao chão uma distância de $(96,7 - 35) + 96,7 = 158,4$ m.

QUESTÃO 174 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que é suficiente calcular a razão entre valor original (x) e parte inteira da multa, isto é, apenas 1,5, desconsiderando o cálculo da porcentagem $\frac{1,5}{100} = 0,015$ e a adição ao valor original x.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte 1,5% para 0,015 corretamente, mas não considera tal porcentagem sobre o valor x nem adiciona ao valor original, já que se trata de um acréscimo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que deve considerar primeiramente a porcentagem sobre x para depois adicioná-lo ao valor original. Assim, inverte os processos: realiza a adição de 1,5% (ou 0,015) ao valor de x para posteriormente considerá-lo sobre o valor original. Ou seja, considera uma multa de $x + 0,015x$, o que inclusive excede o limite legal.
- D) CORRETA. Para solucionar o problema, primeiro devemos determinar quanto é 1,5% de x. Para isso, convertamos a porcentagem em número decimal: a porcentagem é a razão entre o valor dado e 100, ou seja,

$$1,5\% = \frac{1,5}{100} = 0,015.$$
 Assim, 1,5% de x é $0,015x$. Porém, ainda precisamos adicionar esse valor à x, obtendo:

$$y = 1x + 0,015x = (1 + 0,015)x = 1,015x$$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apresenta o raciocínio correto, mas erra no cálculo de porcentagem, considerando 1,5% é $\frac{15}{100} = 0,15$ em vez de $\frac{1,5}{100} = 0,015$.

QUESTÃO 175 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende qual o volume procurado e entende que se refere ao volume do cilindro do compartimento dado por:

$$V_{\text{cilindro menor}} = 7 \cdot \pi \cdot 2^2 = 28\pi \text{ cm}^3$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende a questão a ser resolvida. No entanto, não tinha conhecimento correto da fórmula do volume do cilindro, não elevando o valor do raio ao quadrado e efetuando o seguinte cálculo:

$$V_{\text{cilindro maior}} = 20 \cdot \pi \cdot 3,5 = 70\pi \text{ cm}^3 \text{ e } V_{\text{cilindro menor}} = 7 \cdot \pi \cdot 2 = 14\pi \text{ cm}^3.$$
 Logo, encontrou como volume:

$$70\pi \text{ cm}^3 - 14\pi \text{ cm}^3 = 56\pi \text{ cm}^3$$
- C) CORRETA. Temos que a garrafa tem o formato de um cilindro e o compartimento para o suplemento também. Usando a forma do volume de um cilindro, dada por:

$$V = h \cdot \pi \cdot r^2$$
 Encontra-se que os volumes dos cilindros são:

$$V_{\text{cilindro maior}} = 20 \cdot \pi \cdot 3,5^2 = 245\pi \text{ cm}^3 \text{ e } V_{\text{cilindro menor}} = 7 \cdot \pi \cdot 2^2 = 28\pi \text{ cm}^3.$$
 Logo, o volume desejado é de:

$$245\pi \text{ cm}^3 - 28\pi \text{ cm}^3 = 217\pi \text{ cm}^3$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende qual o volume procurado e entende que se refere ao volume do cilindro maior dado por:

$$V_{\text{cilindro maior}} = 20 \cdot \pi \cdot 3,5^2 = 245\pi \text{ cm}^3$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende qual é o volume procurado e entende que a pergunta é sobre a soma do volume dos dois cilindros:

$$V_{\text{cilindro maior}} = 20 \cdot \pi \cdot 3,5^2 = 245\pi \text{ cm}^3 \text{ e } V_{\text{cilindro menor}} = 7 \cdot \pi \cdot 2^2 = 28\pi \text{ cm}^3.$$

Logo, encontrou como volume:

$$245\pi \text{ cm}^3 + 28\pi \text{ cm}^3 = 273\pi \text{ cm}^3$$

QUESTÃO 176 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa imagina que, como a porcentagem reduziu em 12%, então basta calcular esse valor do total de alunos que a escola possuía anteriormente:

$$\frac{12}{100} \cdot 500 = 60$$

B) CORRETA. O número de alunos que deseja estudar no exterior antes da entrada dos novos alunos é:

$$\frac{6}{10} \cdot 500 = 300$$

Ao entrarem x alunos, em que nenhum deles deseja estudar no exterior, o número de alunos que querem estudar fora permanece 300, logo:

$$\frac{300}{500 + x} = \frac{48}{100} \rightarrow x = 125$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa imagina que precisa apenas calcular 48% do total anterior.

$$\frac{48}{100} \cdot 500 = 240$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, se 48% dos alunos desejavam estudar no exterior após a entrada dos novos alunos, então os outros 52% não desejavam estudar no exterior, e calcula:

$$\frac{52}{100} \cdot 500 = 260$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente os 125 alunos, porém responde o total de alunos que a escola possuirá após a entrada desses estudantes, efetuando $125 + 500 = 625$.

QUESTÃO 177 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera como resposta a área que aparece no enunciado, visto que o numerador da escala é 1, fazendo $1 \cdot 25 = 25 \text{ m}^2$.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula $120 \cdot 25 = 3000$, dividindo por 100, considerando ser essa a maneira de transformar cm^2 para m^2 , encontrando 30 m^2 .

C) CORRETA. Tem-se a seguinte transformação da área dada na escala dada:

$$\begin{aligned} \left(\frac{120}{14400}\right) &= \frac{25}{x} \\ \frac{1}{14400} &= \frac{25}{x} \\ x &= 360000 \text{ cm}^2 = 36 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza os seguintes cálculos: $120 \div 25 = 4,8$ e transforma para m^2 multiplicando por 10, ou seja, 48 m^2 .

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa multiplica $120 \cdot 2 = 240$, pois entende ser área e que a escala deveria ser dobrada, e multiplica por 25, fazendo: $240 \cdot 25 = 6000$. Em seguida, para transformar para m^2 , dividiu por 100, ou seja, 60 m^2 .

QUESTÃO 178 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apenas compara o valor de cada frasco e considera o de valor mais barato, que seria o A, que custa R\$ 10,00.

B) CORRETA. O volume do container é de $6 \cdot 3 \cdot 2 = 36 \text{ m}^3$.

• A (frasco 10 mL):

Deve ser aplicado 1,5 mL do produto a cada 1 m^3 e custa R\$ 10,00 o frasco: Gastaria $1,5 \text{ mL} \cdot 36 = 54 \text{ mL}$ de produto,

ou seja, $\frac{54}{10} = 5,4$ frascos.

Precisaria de 6 frascos. O valor gasto seria de $6 \cdot \text{R\$ } 10,00 = \text{R\$ } 60,00$.

- B (frasco de 12 mL):

Deve ser aplicado 1,0 mL do produto a cada 2 m³ e custa R\$ 29,00 o frasco: Gastaria $\frac{36}{2} = 18$ mL de produto, ou seja, $\frac{18 \text{ mL}}{12 \text{ mL}} = 1,5$ frasco.

Precisaria de 2 frascos. O valor gasto seria de $2 \cdot \text{R\$ } 29,00 = \text{R\$ } 58,00$.

- C (frasco de 9 mL):

Deve ser aplicado 2,0 mL do produto a cada 1 m³ e custa R\$ 11,00 o frasco: Gastaria $2 \text{ mL} \cdot 36 = 72$ mL de produto,

ou seja, $\frac{72}{9} = 8$ frascos. O valor gasto seria de $8 \cdot \text{R\$ } 11,00 = \text{R\$ } 88,00$.

- D (frasco de 10 mL):

Deve ser aplicado 2,0 mL do produto a cada 2 m³ e custa R\$ 25,00 o frasco: Gastaria $\frac{36 \text{ m}^3}{2 \text{ m}^3} \cdot 2 \text{ mL} = 36$ mL de produto, ou seja, $\frac{36}{10} = 3,6$ frascos.

Precisaria de 4 frascos. O valor gasto seria de $4 \cdot \text{R\$ } 25,00 = \text{R\$ } 100,00$.

- E (frasco de 18 mL):

Deve ser aplicado 3,0 mL do produto a cada 1 m³ e custa R\$ 16,00 o frasco: Gastaria $36 \text{ m}^3 \cdot 3 \text{ mL} = 108$ mL de produto,

ou seja, $\frac{108}{18 \text{ mL}} = 6$ frascos. O valor gasto seria de $6 \cdot \text{R\$ } 16,00 = \text{R\$ } 96,00$.

Dessa forma seria mais vantajoso comprar o frasco B.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende corretamente o comando e considera apenas o frasco de menor volume, que, no caso, é o frasco C, com capacidade de 9 mL.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o frasco em que se gastaria o valor mais caro no total.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa atenta apenas ao volume de cada frasco e considera aquele com maior capacidade de armazenamento do produto, que é o frasco E, com 18 mL, sem fazer a comparação de valores gastos no total.

QUESTÃO 179 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o conceito de média com o conceito de mediana, o qual é obtido pela média dos números centrais da sequência
4 500, 4 500, 4 500, 4 500, 5 000, 5 000, 5 500, 6 700, 6 700, 6 700, 6 700, 6 700, 6 700, 9 500, 9 500.

Assim, a mediana é dada por $\frac{5 500 + 6 700}{2} = 6 100$.

- B) CORRETA. A média M dos salários por vaga é dada pela fórmula:

$$M = \frac{(\text{salário}_1 \cdot \text{n}^\circ \text{ de vagas}_1) + (\text{salário}_2 \cdot \text{n}^\circ \text{ de vagas}_2) + (\text{salário}_3 \cdot \text{n}^\circ \text{ de vagas}_3) + (\text{salário}_4 \cdot \text{n}^\circ \text{ de vagas}_4) + (\text{salário}_5 \cdot \text{n}^\circ \text{ de vagas}_5)}{\text{número de vagas total}}$$

Assim, temos que:

$$M = \frac{4 500 \cdot 4 + 5 000 \cdot 2 + 5 500 \cdot 1 + 6 700 \cdot 5 + 9 500 \cdot 2}{14}$$

$$M = \frac{18 000 + 10 000 + 5 500 + 33 500 + 19 000}{14} = \frac{86 000}{14} = 6 142,86$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde duas informações dadas na tabela, trocando o número de vagas oferecidas para Aperfeiçoamento e Especialização. Assim:

$$M = \frac{4 500 \cdot 4 + 5 000 \cdot 1 + 5 500 \cdot 2 + 6 700 \cdot 5 + 9 500 \cdot 2}{14} = \frac{86 500}{14} = 6 178,57$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a média geral dos salários e não considera o número de vagas, obtendo:

$$M = \frac{4 500 + 5 000 + 5 500 + 6 700 + 9 500}{5} = \frac{31 200}{5} = 6 240$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, no momento de calcular a soma dos valores, se confunde com a tabela, acreditando que são 5 vezes o salário de R\$ 9 500,00, devido aos valores dados.

QUESTÃO 180 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o tempo de decaimento e a constante de decaimento são diretamente proporcionais; sendo assim, ele entende que o elemento radioativo que decaiu mais rapidamente é aquele que tem o menor valor de k , ou seja, o elemento X. Ademais, o aluno também considera que o tempo pedido na questão é o tempo de decaimento do elemento que decaiu mais rapidamente (na compreensão dele, o elemento X, com $k_X = \frac{0,02}{h}$); portanto, o tempo que ele obtém é o seguinte:

$$t_X = \frac{\ln\left(\frac{N_0}{N}\right)}{k_X} \Rightarrow t_X = \frac{\ln\left(\frac{N_0}{0,25N_0}\right)}{k_X} \Rightarrow t_X = \frac{\ln(4)}{k_X} \Rightarrow t_X = \frac{1,40}{\frac{0,02}{h}} \Rightarrow t_X = 70h$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o tempo de decaimento e a constante de decaimento são inversamente proporcionais, o que está correto; logo, ele compreende que o elemento radioativo que decaiu mais rapidamente (isto é, que apresenta menor tempo de decaimento) é aquele que tem o maior de k , ou seja, o elemento Y. Contudo, o aluno considera, incorretamente, que o tempo solicitado na questão é o tempo de decaimento do elemento que decaiu mais rapidamente ou ao longo de um tempo menor (o elemento Y, com $k_Y = \frac{0,05}{h}$); portanto, o tempo que ele obtém é o seguinte:

$$t_Y = \frac{\ln(4)}{k_Y} \Rightarrow t_Y = \frac{1,40}{\frac{0,05}{h}} \Rightarrow t_Y = 28h$$

- C) CORRETA. A partir da função que descreve o decaimento exponencial de um elemento radioativo, obtém-se:

$$N(t) = N_0 e^{-kt} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-kt} \Rightarrow \frac{N_0}{N} = e^{kt} \Rightarrow \ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = \ln(e^{kt}) \Rightarrow \ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = kt \Rightarrow t = \frac{\ln\left(\frac{N_0}{N}\right)}{k}$$

O elemento radioativo X apresenta constante $k_X = \frac{0,02}{h}$ e o elemento radioativo Y, $k_Y = \frac{0,05}{h}$. Pela última equação, verifica-se que o tempo de decaimento e a constante de decaimento são inversamente proporcionais, o que implica que o elemento Y, por ter maior constante de decaimento, é o elemento radioativo que decaiu mais rapidamente.

Ambos os elementos sofreram um decaimento que provocou a redução de seus números de átomos até 25% dos respectivos números iniciais; portanto, $N = 25\% \cdot N_0$, ou $N = 0,25N_0$, o que dá $\frac{N_0}{N} = \frac{1}{0,25}$ ou $\frac{N_0}{N} = 4$. Como $\ln(4) = 1,40$, os tempos de decaimento dos elementos radioativos X e Y são os seguintes:

Elemento X:

$$t_X = \frac{\ln\left(\frac{N_0}{N}\right)}{k_X} \Rightarrow t_X = \frac{\ln(4)}{k_X} \Rightarrow t_X = \frac{1,40}{\frac{0,02}{h}} \Rightarrow t_X = 70h$$

Elemento Y:

$$t_Y = \frac{\ln\left(\frac{N_0}{N}\right)}{k_Y} \Rightarrow t_Y = \frac{\ln(4)}{k_Y} \Rightarrow t_Y = \frac{1,40}{\frac{0,05}{h}} \Rightarrow t_Y = 28h$$

Finalmente, calcula-se a diferença entre os tempos de decaimento de ambos os elementos: $\Delta t = t_X - t_Y = 70 - 28 = 42h$.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, apesar de determinar corretamente a diferença entre os tempos de decaimento de ambos os elementos ($\Delta t = 42h$), considera que o tempo de decaimento e a constante de decaimento são diretamente proporcionais; logo, ele entende que o elemento radioativo que decaiu mais rapidamente é aquele que apresenta o menor valor de k , ou seja, o elemento X $\left(k_X = \frac{0,02}{h}$ contra $k_Y = \frac{0,05}{h}\right)$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o tempo de decaimento e a constante de decaimento são diretamente proporcionais; logo, ele entende que o elemento radioativo que decaiu mais rapidamente é aquele que tem o menor valor de k , ou seja, o elemento X. Além disso, ele considera que o tempo solicitado na questão é o menor tempo entre os tempos de decaimento dos dois elementos (ou seja, $t_Y = 28h$).