

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 Resposta B

Habilidade: H25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que o rendimento da reação é de 75%, e não 65%.
B) CORRETA. $MM_{\text{etanol}} = 46 \text{ g/mol}$

$$d_{\text{etanol}} = 0,79 \text{ g/cm}^3$$

$$V_{\text{etanol}} = 2,0 \text{ L}$$

$$MM_{\text{éter etílico}} = 74 \text{ g/mol}$$

$$d_{\text{etanol}} = \frac{m}{V} \therefore m_{\text{etanol}} = 0,79 \cdot 2000 \therefore m_{\text{etanol}} = 1580 \text{ g}$$

2 mol de etanol _____ 1 mol de éter etílico

$$92 \text{ g} \text{ _____ } 74 \text{ g} \quad (r = 100\%)$$

$$92 \text{ g} \text{ _____ } 55,5 \text{ g} \quad (r = 75\%)$$

$$1580 \text{ g} \text{ _____ } m_{\text{éter}}$$

$$m_{\text{éter}} = 953,15 \text{ g}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que o rendimento da reação é de 75%, e não de 100%.
D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a proporção estequiométrica entre o etanol e o éter etílico na reação é de 2 : 1, e não 1 : 1.
E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a proporção estequiométrica entre o etanol e o éter etílico na reação é de 2 : 1, e não 1 : 1, e que o rendimento é de 75%, e não 100%.

QUESTÃO 92 Resposta C

Habilidade: H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias-primas ou produtos industriais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ser levado a crer, pela dieta onívora do peixe, que ele consome o verme adulto causador da esquistossomose, desconhecendo o ciclo de vida do verme, uma vez que somente os ovos e as fases larvais podem ser encontrados na lagoa.
B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece o ciclo do esquistossomo e, por ver que o peixe também come insetos, confunde-se e acredita que essa doença tem insetos como vetores.
C) CORRETA. O peixe, ao comer moluscos, pode comer o caramujo, que é o hospedeiro intermediário do verme, interrompendo seu ciclo de vida.
D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao identificar que o tambaqui não é natural do ecossistema, pode ser levado a crer que ele se comporta como espécie invasora que leva vantagens em relação à cercária, ignorando que, nessa situação, peixe e larva de verme não competem entre si por possuírem nichos muito distintos.
E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde os hospedeiros, acreditando que o caramujo que serve de alimento ao peixe é seu hospedeiro definitivo, quando, na verdade, é o hospedeiro intermediário.

QUESTÃO 93 Resposta D

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que o formaldeído, de fórmula HCOH, tem condições de liberar o íon H^+ , e este, por ser monovalente, interagiria com a nanopartícula de ouro de forma a mostrar a cor vermelha. Ele, no entanto, não se atenta ao fato de que a eficiência do nanomaterial se dá com cátions metálicos, excluindo, então, o íon H^+ .

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica corretamente que o ácido ascórbico é um ácido orgânico, com um hidrogênio ionizável. No entanto, não interpreta corretamente o texto e desconsidera o fato de que apenas cátions metálicos adquirem coloração ao interagir com as nanopartículas de ouro.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica corretamente que o cloreto de cálcio se dissocia nas espécies Ca^{2+} e Cl^- , mas não correlaciona corretamente a cor apresentada pela interação das nanopartículas e o cátion bivalente.
- D) CORRETA. O hidróxido de sódio se dissocia em Na^+ e OH^- e, portanto, identifica-se a presença de um cátion monovalente. Do texto, verifica que a cor vermelha aparece com a interação das nanopartículas de ouro com cátions de carga +1.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que o peróxido de hidrogênio libera íons monovalentes positivos que podem interagir com nanopartículas de ouro e assumem coloração vermelha.

QUESTÃO 94 Resposta C

Habilidade: H01 – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa falha em perceber que a discussão se baseia em uma comparação de períodos, não de frequências, e apenas realiza a inversão dos valores através da relação $f = \frac{1}{T}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa ignora o termo “mínimo” que aparece no enunciado, apresentando um múltiplo qualquer, que é maior do que o apresentado na alternativa C.
- C) CORRETA. Para que o pássaro pareça suspenso, “parado no ar”, o período de captura das imagens deve ser igual ou múltiplo do período do bater de asas do pássaro. O primeiro múltiplo (dobro) do período do bater de asas seria $2 \cdot \frac{1}{60} = \frac{2}{60} = \frac{1}{30}$ s.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa falha em perceber que, mesmo com o período da câmera sendo maior do que o do bater de asas do pássaro, não se trata de um múltiplo inteiro, capturando imagens em posições diferentes.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa falha em perceber que o período de captura de imagens deve ser um múltiplo de $\frac{1}{60}$, e não um submúltiplo, pois o pássaro terá sua imagem capturada em posição diferente.

QUESTÃO 95 Resposta E

Habilidade: H03 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa não compreende as condições para se formar uma interação do tipo íon-dipolo. Esse tipo de interação ocorre entre íons e moléculas polares (como ocorre quando se dissolve cloreto de sódio na água), o que não é o caso do problema proposto. Pela não compreensão do termo íon-dipolo ou pela falsa ideia de que algum dos compostos citados (trimetilamina ou grupo carbonila) formem íons, em razão da má compreensão das ligações químicas, o aluno é levado a selecionar essa alternativa.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa não compreende a diferença de interações intermoleculares e ligações químicas entre átomos. O enunciado pede o tipo de interação que ocorre entre as moléculas propostas, e não o tipo de ligação química que ocorre entre os átomos da molécula. A interação intermolecular que ocorre é do tipo dipolo permanente – dipolo permanente. A ligação covalente ocorre entre os átomos das moléculas de trimetilamina e do grupo carbonila, mas esse não foi o comando da questão, por isso está errada. O aluno é levado a selecionar essa alternativa caso não compreenda o enunciado ou não consiga diferenciar ligação atômica de interação entre moléculas.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa não compreende as condições necessárias para que ocorra interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio. Esse tipo de interação ocorre quando o átomo de hidrogênio está ligado a um átomo pequeno e muito eletronegativo (F, O ou N). Isso não ocorre nas questões propostas, pois, embora haja nitrogênio e oxigênio nas moléculas, esses átomos não estão ligados diretamente aos hidrogênios. O aluno é levado a selecionar essa alternativa caso não verifique corretamente a imagem da trimetilamina e a fórmula da carbonila, além de não compreender as condições de formação da ligação de hidrogênio.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa não compreende as condições necessárias para que ocorram interações intermoleculares do tipo dipolo induzido – dipolo induzido, além de não compreender a diferença existente entre moléculas polares e apolares. Esse tipo de interação ocorre entre moléculas apolares, ou seja, quando o momento dipolar da molécula é igual a zero, o que não ocorre com as moléculas de metilamina (o nitrogênio possui um par de elétrons não ligantes; ele é mais eletronegativo do que o carbono, o que torna a geometria da molécula piramidal e o momento dipolar diferentes de zero, sendo, portanto, uma molécula polar). Isso também não ocorre com o grupo carbonila, já que o oxigênio é mais eletronegativo que o carbono e, por isso, atrai mais os elétrons, fazendo que se torne um polo parcial negativo e o carbono, um polo parcial positivo, sendo, portanto, uma molécula polar. Dessa forma, o aluno é levado a selecionar essa alternativa, caso não consiga definir corretamente a polaridade das moléculas.
- E) CORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa compreende corretamente todos os conceitos apresentados e consegue diferenciar ligações químicas de interações intermoleculares, além de compreender as condições necessárias para se formar uma interação dipolo permanente – dipolo permanente. Esse tipo de interação ocorre entre moléculas polares, sendo de natureza eletrostática, pois o polo positivo de uma molécula atrai o polo negativo da outra. Como indicado na explicação anterior, as moléculas de trimetilamina são polares, assim como o grupo carbonila. Por isso, há formação da interação dipolo-dipolo, como também pode ser chamada.

QUESTÃO 96 Resposta A

Habilidade: H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

A) CORRETA. A potência térmica é dada por (note que estamos utilizando calor latente):

$$\text{Pot} = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \text{Pot} = \frac{mL}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{mL}{\text{Pot}} \rightarrow \Delta t = \left(\frac{L}{\text{Pot}}\right) \cdot m$$

Assumindo que $\frac{L}{\text{Pot}}$ é uma constante positiva (potência é sempre positivo e o calor latente de fusão do gelo é positivo), temos:

$$\Delta t = k \cdot m \rightarrow x = ky$$

B) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não compreendeu a definição de direta e inversamente proporcional, uma vez que, ao usar as expressões, chegaria a

$$\text{Pot} = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \text{Pot} = \frac{mL}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \left(\frac{L}{\text{Pot}}\right) \cdot m \rightarrow \frac{\Delta t}{m} = \frac{L}{\text{Pot}}$$

Uma análise rápida ou inadequada da expressão faria concluir, erradamente, que as grandezas em questão (Δt e Pot) são inversamente proporcionais.

C) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa avaliou a relação da seguinte maneira:

$$\text{Pot} = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \text{Pot} = \frac{mL}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \left(\frac{L}{\text{Pot}}\right) \cdot m \rightarrow \Delta t = \frac{L}{\text{Pot}} \cdot m$$

Como o calor latente é um número negativo para algumas transições de estado (exotérmicos), ele confundiu o sinal da constante k , que, no contexto, corresponde à razão $\frac{L}{\text{Pot}}$.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa possivelmente cometeu dois erros:

$$\text{Pot} = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \text{Pot} = \frac{mL}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \left(\frac{L}{\text{Pot}}\right) \cdot m \rightarrow \frac{\Delta t}{m} = \frac{L}{\text{Pot}}$$

Concluiu que as grandezas em questão (Δt e Pot) são inversamente proporcionais e que o processo em questão é exotérmico, fazendo com que a constante k , que, nesse contexto, é a razão $\frac{L}{\text{Pot}}$ fosse negativa, o que não corresponde à verdade para o contexto apresentado.

E) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não compreendeu o conceito de direta ou inversamente proporcional, uma vez que k sendo uma constante, seu inverso matemático $\frac{1}{k}$ também é uma constante; daí a expressão $x = y \cdot \left(\frac{1}{k}\right)$

corresponde a grandezas diretamente proporcionais com a constante k positiva, afinal o processo em questão é endotérmico, deixando a alternativa incorreta.

QUESTÃO 97 Resposta C

Habilidade: H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa 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 essa 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 essa alternativa reconhece que o polipropilenoglicol é um polímero, mas ignora que os outros não são.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa 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 98 Resposta E

Habilidade: H08 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.

A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o vinagre é obtido via fermentação acética.

B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que as bolhas observadas durante a fabricação do vinagre são resultantes do processo de fermentação acética.

C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a obtenção de vinagre ocorre pelo processo de fermentação acética. A fermentação láctica é um processo realizado por bactérias que fermentam o leite, gerando produtos como iogurtes, que têm o sabor levemente azedo em razão da produção de ácido láctico.

- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a fermentação alcoólica é um processo anaeróbico. Além disso, a obtenção do vinagre ocorre pela transformação de etanol em ácido acético (fermentação acética).
- E) CORRETA. Na produção de vinagre ocorre a fermentação acética, que consiste na oxidação parcial do álcool etílico com produção de ácido acético. Para a obtenção do ácido acético, recorre-se primeiro à fermentação alcoólica, processo anaeróbico realizado por certas leveduras cujos produtos obtidos incluem álcool etílico e dióxido de carbono. A partir do álcool etílico então obtido, é promovida a oxidação parcial do mesmo (uma reação aeróbia) pelas acetobactérias, gerando o ácido acético.

QUESTÃO 99 Resposta B

Habilidade: H05 – Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acerta ao deduzir que o tempo de carregamento aumenta, mas erra ao associar isso a uma resistência mais baixa do fio.
- B) CORRETA. O fio do carregador possui uma resistência própria, e, de acordo com a segunda lei de Ohm, quanto maior o comprimento, maior é a resistência. Assim, a resistência equivalente do circuito aumenta e a corrente de saída do carregador diminui, demorando mais para carregar o celular.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra ao associar que um maior comprimento leva a uma menor resistência, relacionando a resistência mais baixa a uma corrente maior.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acerta ao associar o comprimento do fio maior com uma maior resistência, mas erra ao relacionar isso a uma corrente maior e tempo de recarga menor.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode imaginar que o comprimento do cabo não leva a nenhuma diferença no tempo de carregamento, e justifica isso com a inexistência da relação de comprimento e resistência.

QUESTÃO 100 Resposta A

Habilidade: H04 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

- A) CORRETA. Segundo o estudo, a principal problemática ambiental em torno do uso compartilhado dos patinetes ocorre pela fabricação, transporte para carregamento elétrico e deslocamento para as cidades. Além disso, frente à baixa durabilidade dos patinetes, é recorrente a fabricação de novas unidades para substituição de patinetes inutilizados.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a principal problemática ambiental em torno da utilização dos patinetes deve-se à necessidade constante de carregamento elétrico para o funcionamento dos VMP. Além disso, para a fabricação dos patinetes, é extraído alumínio da natureza, o qual, por sua vez, é reciclável.
- C) INCORRETA. De acordo com o texto, o patinete compartilhado possui durabilidade menor, nas ruas, do que o indicado pelos fabricantes. A consequência é a grande demanda por reposição das unidades, o que gera uma quantidade de gás poluente maior do que a produzida por outros meios de transporte, por exemplo, o “ônibus público com passageiros a bordo”.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o uso de patinetes elétricos em detrimento da adesão massiva de passageiros ao transporte público tem uma pegada ecológica maior do que a utilização dos ônibus.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os patinetes funcionam por meio de baterias elétricas recarregáveis. Ainda que combustíveis fósseis possam ser usados para a geração de energia, não é possível afirmar, com base no texto, se esta energia elétrica utilizada vem de fontes limpas ou não.

QUESTÃO 101 Resposta C

Habilidade: H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde em relação aos valores em reais da etanolamina e divide o valor da etanolamina pelo da hidrazina, obtendo:

$$R\$ 35 \div R\$ 700 = 0,05$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa divide a massa da etanolamina pela da hidrazina, obtendo 1,9, valor próximo de 2, e não observa que a questão leva em conta valores em reais.

$$1 \text{ mol } N_2H_4 = 32 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol } C_2H_7NO = 61 \text{ g}$$

$$MM_{\text{etanolamina}} \div MM_{\text{hidrazina}} = 61 \text{ g} \div 32 \text{ g} = 1,9$$

- C) CORRETA. Observa-se que os valores em reais das substâncias são para cada quilo, e converte-se o valor para gramas.

$$1 \text{ mol } N_2H_4 = 32 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol } C_2H_7NO = 61 \text{ g}$$

$$X = 32 \text{ g/mol } N_2H_4 \cdot \frac{R\$ 700}{1000 \text{ g/mol } N_2H_4} = R\$ 22,4/\text{mol } N_2H_4$$

$$X = 61 \text{ g/mol } C_2H_7NO \cdot \frac{R\$ 35}{1000 \text{ g/mol } C_2H_7NO} = R\$ 2,14/\text{mol } C_2H_7NO$$

$$X = \frac{\frac{\text{R\$ } 22,4}{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}}{\frac{\text{R\$ } 2,14}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_7\text{NO}}} \cong 10 \text{ vezes mais caro}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa divide o valor do quilo da hidrazina pelo da etanolamina, sem contabilizar o número de mols.

$$X = \frac{\frac{\text{R\$ } 700}{1000 \text{ g}}}{\frac{\text{R\$ } 35}{1000 \text{ g}}} = \frac{\text{R\$ } 700}{\text{R\$ } 20} = 20$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde em relação aos valores em reais da etanolamina e acrescenta um zero durante a divisão dos valores por quilo.

QUESTÃO 102 Resposta C

Habilidade: H06 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o equilíbrio de forças. Como os objetos estão parados nas duas situações, julga que a força de atrito nos dois casos é a mesma – o que não é possível, já que o coeficiente de atrito é o mesmo, mas as intensidades das forças normais são distintas:

$$F_{\text{at1}} = F_{\text{at2}}$$

$$\mu_1 \cdot N_1 = \mu_2 \cdot N_2$$

A relação construída é a correta, $P_y = P \cdot \cos\theta = N$, e os ângulos também são identificados de maneira acertada. Portanto:

$$\mu_1 \cdot P_1 \cos 60^\circ = \mu_2 \cdot P_2 \cos 60^\circ$$

$$\mu_1 \cdot m \cdot g = \mu_2 \cdot \frac{m}{3} \cdot g$$

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{1}{3}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende o equilíbrio de forças. Como os objetos estão parados nas duas situações, julga que a força de atrito nos dois casos é a mesma – o que não é possível, já que o coeficiente de atrito é o mesmo, mas as intensidades das normais são distintas:

$$F_{\text{at1}} = F_{\text{at2}}$$

$$\mu_1 \cdot N_1 = \mu_2 \cdot N_2$$

A relação construída é a correta, $P_y = P \cdot \cos\theta = N$, mas o ângulo é identificado erroneamente na situação 2, como sendo de 30° . Portanto:

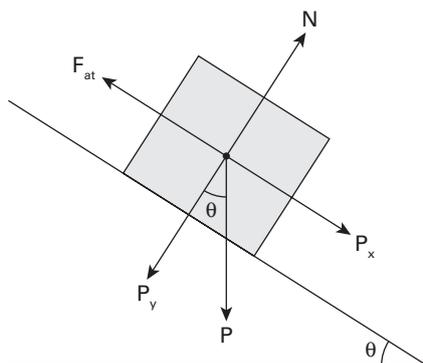
$$\mu_1 \cdot P_1 \cos 60^\circ = \mu_2 \cdot P_2 \cos 30^\circ$$

$$\mu_1 \cdot m \cdot g \cdot \frac{1}{2} = \mu_2 \cdot \frac{m}{3} \cdot g \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\mu_1 = \mu_2 \cdot \frac{1}{3} \cdot \sqrt{3}$$

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

C) CORRETA. Como a estante tem a forma de um triângulo retângulo e sua hipotenusa é a superfície utilizada, a situação se enquadra em um caso simples de plano inclinado. As forças que agem nesse sistema estão ilustradas a seguir:



Se o objeto não escorrega, todas as forças que agem sobre esse corpo devem se equilibrar. Dessa forma, a força de atrito compensa a componente da força peso que atua sobre o plano ($P_x = P \cdot \text{sen}\theta$), enquanto a força normal equilibra a componente perpendicular ($P_y = P \cdot \text{cos}\theta$). Assim:

$$P_x = F_{\text{at}}$$

$$P \cdot \text{sen}\theta = \mu \cdot N$$

$$P \cdot \text{sen}\theta = \mu \cdot P_y$$

$$P \cdot \text{sen}\theta = \mu \cdot P \cdot \text{cos}\theta$$

$$\frac{\text{sen}\theta}{\text{cos}\theta} = \mu$$

$$\mu = \tan\theta$$

Logo, conclui-se que o coeficiente de atrito estático depende apenas do ângulo do plano inclinado, e não da massa do objeto utilizado. Na situação 1, esse ângulo é de 60° , já situação 2, a medida de 30° descrita no texto está localizada entre a hipotenusa e a vertical do plano; como o triângulo é retângulo, a medida do ângulo restante é de 60° . Dessa forma, os ângulos nas duas situações são iguais e, conseqüentemente, suas tangentes também são. Portanto:

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\tan 60^\circ}{\tan 60^\circ} = 1$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa anula corretamente a influência da massa do objeto que está sobre um plano inclinado. Contudo, não sabe construir a relação de forças atuantes sobre o corpo e, por isso, ignora a geometria do problema. Identifica incorretamente o ângulo na situação 2 e faz uma proporção simples, relacionando o coeficiente de atrito diretamente à medida do ângulo:

$$\mu_1 \text{ ————— } 60^\circ$$

$$\mu_2 \text{ ————— } 30^\circ$$

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{60^\circ}{30^\circ} = 2$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente os ângulos nas situações 1 e 2, como sendo de 60° nos dois casos. Entretanto, não calcula a razão entre os coeficientes, mas entre as forças de atrito. Logo:

$$\frac{F_{\text{at}1}}{F_{\text{at}2}} = \frac{P_1 \cdot \text{sen}60^\circ}{P_2 \cdot \text{sen}60^\circ}$$

$$\frac{F_{\text{at}1}}{F_{\text{at}2}} = \frac{m \cdot g}{\frac{m}{3} \cdot g}$$

$$\frac{F_{\text{at}1}}{F_{\text{at}2}} = 3$$

QUESTÃO 103 Resposta B

Habilidade: H10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e/ou destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o fenômeno de maré negra está relacionado a uma mudança na qualidade da água, mas não entende que a maré negra é resultado do derramamento de petróleo, e não da proliferação de algas em corpos d'água.
- B) CORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a floração de algas e de cianobactérias em corpos d'água com grande aporte de nitrogênio e de fósforo é uma das etapas iniciais do processo de eutrofização.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a desertificação está relacionada com a umidade no ambiente e que o Rio de Janeiro enfrentou uma crise na distribuição de água, mas não entende que a situação descrita se refere à oferta qualitativa da água, e não quantitativa.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relaciona que uma das causas do problema, a radiação solar, seria responsável por aumentar a temperatura nos corpos d'água a ponto de configurar uma poluição térmica e uma proliferação de algas e cianobactérias, mas não reconhece que a proliferação está associada a uma oferta maior de nitrogênio e fósforo, e não prioritariamente com a temperatura.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o acúmulo de esgoto, como implícito no texto, pode causar uma magnificação trófica e fazer com que algas e cianobactérias absorvam substâncias tóxicas, mas não reconhece que a crise hídrica é causada por uma má qualidade da água que contém algas e cianobactérias, e não pela qualidade das algas e das cianobactérias.

QUESTÃO 104 Resposta B

Habilidade: H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

- 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 dos nêutrons.

QUESTÃO 105 Resposta C

Habilidade: H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a velocidade angular em rad/s. Nesse caso,

$$\omega = 2 \cdot \frac{\pi}{24 \cdot 3600} = 7,2 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$$

Isso pode acontecer por se confundir os conceitos de velocidade angular e linear.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a velocidade angular em rad/min. Nesse caso,

$$\omega = 2 \cdot \frac{\pi}{24 \cdot 60} = 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}$$

Isso pode acontecer por se confundir os conceitos de velocidade angular e linear.

- C) CORRETA. A velocidade linear do movimento circular é dada por:

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T} \Rightarrow$$

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot 40 \cdot 10^3}{24 \cdot 3600 \text{ (s)}} \Rightarrow$$

$$v = 2,9 \text{ km/s}$$

- D) INCORRETA. A velocidade linear do movimento circular é dada por:

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T}$$

Caso se faça a conversão do tempo para minutos em vez de segundos, temos:

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot 40 \cdot 10^3}{24 \cdot 60 \text{ (min)}} \Rightarrow$$

$$v = 175 \text{ km/min}$$

- E) INCORRETA. A velocidade linear do movimento circular é dada por:

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T}$$

Essa alternativa seria escolhida caso não se converta a unidade de horas para segundos. Logo,

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot 40 \cdot 10^3}{24} \Rightarrow$$

$$v = 10466 \text{ km/h}$$

QUESTÃO 106 Resposta E

Habilidade: H11 – Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende os processos biotecnológicos de clonagem e de transgenia. Nesse caso, esse estudante entende que um processo de clonagem é suficiente para a resolução do problema; porém, nessa situação, será necessário utilizar técnicas de transgenia para fazer com que a planta mate as lagartas ao consumirem suas folhas, agora incorporadas ao inseticida natural.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende os processos biotecnológicos de mutação genética e de transgenia; mutações genéticas ocorrem de maneira espontânea, ainda não sendo possível realizar o controle desse fenômeno em laboratório.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende os processos biotecnológicos de hibridismo e de transgenia.
O uso de hibridismo seria uma prática inviável pelo fato de ainda não ser possível realizar o cruzamento direto entre o milho e a bactéria, sendo necessário utilizar técnicas de transgenia para retirar somente características de interesse da bactéria e inserir no milho.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende as características, uso de produtos agrotóxicos e processos biotecnológicos de transgenia. Além disso, também desconsidera os apontamentos do texto-base, o qual apresenta um problema que busca uma solução que não seja o uso de agrotóxicos. Sendo assim, o aluno não entende inteiramente o problema envolvido, os dados apresentados e, conseqüentemente, não reconhece os benefícios e procedimentos científicos envolvidos na resolução do problema.

E) CORRETA. Com base nos dados obtidos pelos cientistas, o processo mais viável é a produção de organismos geneticamente modificados, como os transgênicos. Para isso, o processo biotecnológico envolvido perpassa o isolamento do gene; a inserção deste em um plasmídeo a partir de enzimas de restrição; e, por fim, a incorporação desse gene no milho por meio de uma outra bactéria (*Agrobacterium*), que é capaz de incorporar o gene de interesse (Cry) no material genético do milho. Logo, a planta se tornará transgênica e, conseqüentemente, ao ser consumida pela lagarta, irá matá-la.

QUESTÃO 107 Resposta D

Habilidade: H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.

- A) INCORRETA. O aluno calcula corretamente a ddp do circuito ($U = R \cdot i = 2 \cdot 0,545 = 1,09 \text{ V}$) e compreende que a associação de eletrodos deve fornecer esse mesmo ddp. Para isso, associa corretamente prata e ferro ($U = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}} = 0,65 + 0,44 = 1,09 \text{ V}$), porém não identifica corretamente o cátodo (Ag) e o ânodo (Fe).
- B) INCORRETA. O aluno calcula corretamente a ddp do circuito ($U = R \cdot i = 2 \cdot 0,545 = 1,09 \text{ V}$) e compreende que a associação de eletrodos deve fornecer esse mesmo ddp. Para isso, associa corretamente cobre e zinco ($U = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}} = 0,34 + 0,75 = 1,09 \text{ V}$), porém não identifica corretamente o cátodo (Cu) e o ânodo (Zn).
- C) INCORRETA. O aluno não calcula corretamente a ddp do circuito ($U = R \cdot i = 2 \cdot 0,545 = 1,09 \text{ V}$) ou não compreende a associação de eletrodos necessária para fornecer esse mesmo ddp para o circuito, por isso, associa cobre e ferro ($U = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}} = 0,34 + 0,44 = 0,78 \text{ V}$).
- D) CORRETA. O aluno calcula corretamente a ddp do circuito ($U = R \cdot i = 2 \cdot 0,545 = 1,09 \text{ V}$) e compreende que a associação de eletrodos deve fornecer esse mesmo ddp. Para isso, associa corretamente cobre e zinco ($U = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}} = 0,34 + 0,75 = 1,09 \text{ V}$) e identifica corretamente o cátodo (Cu) e o ânodo (Zn).
- E) INCORRETA. O aluno não calcula corretamente a ddp do circuito ($U = R \cdot i = 2 \cdot 0,545 = 1,09 \text{ V}$) ou não compreende a associação de eletrodos necessária para fornecer esse mesmo ddp para o circuito, por isso, associa chumbo e zinco ($U = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}} = -0,13 + 0,75 = 0,62 \text{ V}$).

QUESTÃO 108 Resposta C

Habilidade: H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente a transformação CD como uma expansão, já que há aumento de volume. Contudo, essa expansão é adiabática, pois ocorre exclusivamente no interior do motor, sem troca de calor com o meio externo. A transformação CD não pode ser isobárica, pois há variação de pressão.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente OA como o processo de admissão de combustível no interior do motor. Entretanto, essa transformação não pode ser adiabática, pois as válvulas do motor se abrem para receber o líquido, trocando calor com o meio externo. Ademais, essa transformação é representada por uma linha horizontal no ciclo, o que significa que não houve variação de pressão; é, portanto, uma transformação isobárica.
- C) CORRETA. Na transformação BC, ocorre o aumento de pressão no interior do motor, enquanto o volume permanece constante, o que é representado por uma linha vertical no diagrama. Esse aumento de pressão é causado pelo aumento da temperatura ocasionado pela faísca. Pode-se, também, analisar esses aumentos pela lei dos gases ideais, já que um incremento de pressão a volume constante implica um incremento de temperatura. Portanto, a transformação BC representa um aquecimento isocórico (a volume constante).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente a transformação AB como uma compressão, já que há diminuição de volume. Contudo, essa compressão é adiabática, pois ocorre exclusivamente no interior do motor, sem troca de calor com o meio externo, como descreve o texto. Dessa forma, por ser adiabática, a transformação AB não pode ser isotérmica.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente a transformação DA como o processo de rejeição de calor que ocorre ao final do ciclo de Otto. Contudo, essa transformação não pode ser isobárica, pois há variação de pressão; o que permanece constante é o volume, caracterizando o processo de rejeição de calor como isocórico.

QUESTÃO 109 Resposta A

Habilidade: H14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

- A) CORRETA. A liberação dos hormônios da tireoide suprime a liberação de TRH e TSH; esse tipo de regulação hormonal é conhecido como alça de regulação negativa ou *feedback* negativo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde os conceitos. No *feedback* positivo, o produto do estímulo induz à liberação de maior quantidade de estímulos em uma espécie de retroalimentação da alça regulatória. Nesse caso, os hormônios da tireoide suprimem os estímulos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que o hipotálamo regula a hipófise por meio da liberação de hormônios, e não por impulsos nervosos. Embora o hipotálamo esteja presente no encéfalo, ele também pode produzir e liberar hormônios na corrente sanguínea.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os hormônios não atuam diretamente sobre as enzimas, mas participam de alças de regulação complexas. Não há registros de regulação alostérica por meio dos hormônios citados na questão.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que os hormônios coexistem na corrente sanguínea e não competem pelos mesmos sítios regulatórios. Na realidade, a liberação dos hormônios da tireoide diminui a liberação de hormônios TRH e TSH em uma alça de regulação negativa.

QUESTÃO 110 Resposta A

Habilidade: H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

- A) CORRETA. Durante a queda simulada, como as velocidades de translação e de rotação são consideradas constantes, as energias relacionadas a elas também o são, uma vez que, nesse contexto, o único fator passível de variação são essas respectivas velocidades – a massa e o momento de inércia não mudam. Por conta disso, a única mudança ocorre na energia potencial gravitacional, que diminui, já que o objeto está em queda. Logo, como a variação da energia mecânica é a soma da variação de cada forma de energia, ao fim da queda, a energia mecânica será menor do que a no início.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa erroneamente o conceito de conservação de energia à velocidade constante. Dessa forma, como o objeto tem velocidades de translação e rotação constantes, ignora a contribuição da energia potencial gravitacional e assume que a energia mecânica não varia.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende os mecanismos de rotação em torno de um eixo. Como as velocidades são constantes, assume corretamente que o objeto está sob a influência da força de resistência do ar. Contudo, erra ao imaginar que a presença dessa força automaticamente causa uma variação de energia em todas as fases do movimento. A força de resistência do ar age aplicando um torque para fazer o objeto girar; entretanto, sua contribuição é a mesma em todas as direções, e, dessa forma, a velocidade angular e, conseqüentemente, a energia de rotação permanecem constantes.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a queda do objeto a uma queda no cotidiano. De fato, para o senso comum, a velocidade de um objeto em queda, desprezando-se a resistência do ar, sempre aumenta por conta da ação da aceleração gravitacional. No contexto da simulação, contudo, a velocidade de translação é constante e, portanto, a energia cinética associada a ela não varia.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a interpretação da energia potencial gravitacional. Em vez de considerar que essa energia diminui com a queda, associa a redução de altura a um aumento de energia. Contudo, a energia potencial gravitacional varia de forma diretamente proporcional à altura em que o objeto se encontra. Dessa forma, com a queda, a energia potencial gravitacional diminui.

QUESTÃO 111 Resposta C

Habilidade: H12 – Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que o ouro sólido e o ouro formam uma mistura homogênea; mas, ao propor que a separação deve ser feita por evaporação, considera apenas os fatores técnicos (é um processo viável teoricamente), e se esquece de considerar o risco de contaminação dos trabalhadores dos garimpos que irão inalar os vapores tóxicos de mercúrio.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, erroneamente, que a amálgama de mercúrio e ouro contém duas fases e, portanto, pode ser separada por processo de decantação.
- C) CORRETA. O ouro com o mercúrio forma uma mistura. Para um processo de separação seguro, o mercúrio deve ser evaporado em ambiente fechado e, posteriormente, condensado. Assim, a maneira de se continuar usado o mercúrio com menor risco é realizando a destilação para separação da amálgama.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa diretamente a levigação com o garimpo, já que este é um dos principais usos desse processo de separação. Entretanto, a levigação é usada anteriormente à aplicação de mercúrio, para separação das fagulhas de ouro dos cascalhos e pedregulhos menos densos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o ouro, no processo de peneiração, ficaria retido no filtro, por ser sólido, e o mercúrio passaria pelo filtro, por ser líquido. Entretanto, o aluno não considerou que a mistura é homogênea, o que torna inviável esse processo de separação.

QUESTÃO 112 Resposta D

Habilidade: H06 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um equívoco algébrico na hora de aplicar a fórmula da carga ($Q = n \cdot e$).

A resolução se inicia corretamente, chegando ao valor de carga de 18000 C. Em seguida, ocorre o erro:

$$Q = n \cdot e \rightarrow 18000 = n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \rightarrow n = \frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{1,8 \cdot 10^{-4}} \cong 1 \cdot 10^{-15} \text{ elétrons}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa resolve o problema apenas parcialmente. Ele ignora a necessidade de utilizar a carga do elétron, confundindo intensidade de carga com o número de elétrons chegando apenas ao valor de $1,8 \cdot 10^4$ C. Ele nem chega a aplicar a relação $Q = n \cdot e$.

A carga 5000 mAh pode ser expressa em unidades do Sistema Internacional de medidas:

$$5000 \cdot 10^{-3} \cdot 3600 \text{ A} \cdot \text{s} = 5 \cdot 3600 \frac{\text{C}}{\text{s}} \cdot \text{s} \rightarrow 5000 \text{ mAh} = 18000 \text{ C} = 1,8 \cdot 10^4 \text{ C}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro de transformação de unidade de horas para segundos, confundindo minutos com segundos.

$$5000 \cdot 10^{-3} \cdot 60 \text{ A} \cdot \text{s} = 5 \cdot 60 \frac{\text{C}}{\text{s}} \cdot \text{s} \rightarrow 5000 \text{ mAh} = 300 \text{ C}$$

Desenvolvendo em cima dessa falha, chega na resposta 10^{21} .

- D) CORRETA. A carga 5000 mAh pode ser expressa em unidades do Sistema Internacional de medidas:

$$5000 \cdot 10^{-3} \cdot 3600 \text{ A} \cdot \text{s} = 5 \cdot 3600 \frac{\text{C}}{\text{s}} \cdot \text{s} \rightarrow 5000 \text{ mAh} = 18000 \text{ C}$$

Em seguida, é feita a relação com o valor da carga com o número de elétrons:

$$Q = n \cdot e \rightarrow 18000 = n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \rightarrow n = \frac{1,8 \cdot 10^{-4}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \cong 1 \cdot 10^{23} \text{ elétrons}$$

Portanto, a ordem de grandeza do número de elétrons é de 10^{23} .

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro de submúltiplo de unidade utilizando o valor de 5000 como se fosse ampère ao invés do milésimo de ampère que é citado no texto-base, chegando, assim, à resposta de ordem de grandeza 10^{26} .

A carga 5000 mAh pode ser expressa em unidades do Sistema Internacional de medidas:

$$5000 \cdot 3600 \text{ A} \cdot \text{s} = 5000 \cdot 3600 \frac{\text{C}}{\text{s}} \cdot \text{s} \rightarrow 5000 \text{ mAh} = 1,8 \cdot 10^7 \text{ C}$$

Desenvolvendo com base nessa falha, chega à resposta 10^{26} .

QUESTÃO 113 Resposta D

Habilidade: H16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o cladograma não indica uma sinapomorfia para o surgimento de ovos com casca a partir de aves, essa característica surgiu em conjunto aos amniotas, que foram os primeiros animais a colocar ovos com casca, incentivando, assim, a conquista do ambiente terrestre.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o cladograma não indica uma sinapomorfia para o surgimento de ovos com casca a partir de répteis, essa característica surgiu em conjunto aos amniotas, que foram os primeiros animais a colocar ovos com casca, incentivando, assim, a conquista do ambiente terrestre.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os amniotas são formados por répteis, aves e mamíferos. Esse grupo não exclui as aves, que também apresentam a característica de colocar ovos com casca.
- D) CORRETA. O ovo com casca surgiu muito antes de as galinhas, como conhecemos hoje, surgirem na Terra. Essa característica começou a aparecer em conjunto aos amniotas representados pelo primeiros animais a apresentarem o âmnion, membrana que envolve o embrião, delimitando uma cavidade chamada cavidade amniótica, que separa o embrião do meio externo, em conjunto ao surgimento do ovo amniótico, uma das principais características para a conquista do ambiente terrestre, possibilitando a germinação de embriões independentes de água para se desenvolverem.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que ovo com casca não surgiu a partir dos mamíferos, essa sinapomorfia surgiu muito antes, com os amniotas. Representam os primeiros animais a colocar ovos com casca, permitindo, em conjunto a outras características, a conquista do ambiente terrestre.

QUESTÃO 114 Resposta D

Habilidade: H07 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde com as porcentagens na tabela e considera os valores para o ácido linoleico (3,5% a 21%). Em seguida, multiplica os valores de porcentagem pelo volume do frasco e aplica o valor para densidade.

$$3,5\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{3,5}{100} \cdot \frac{0,895 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 15,7 \text{ g}$$

$$21\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{21}{100} \cdot \frac{0,895 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 94,0 \text{ g}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter multiplicado a densidade do composto pelas porcentagens correspondentes de ácido oleico, de forma que:

$$55\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{0,895 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \cdot \frac{55}{100} = 49,2 \text{ g/mL}$$

$$83\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{0,895 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \cdot \frac{83}{100} = 74,3 \text{ g/mL}$$

Além disso, o estudante desconsidera a unidade de medida do cálculo e assinala erroneamente a alternativa em gramas.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera a quantidade em mL do frasco de azeite nem a densidade do composto, obtendo os valores diretamente da tabela na linha de porcentagem do ácido oleico.
- D) CORRETA. As porcentagens na tabela para o ácido oleico são 55% a 83%. Multiplica-se as porcentagens pelo volume do frasco para determinar as quantidades de ácido oleico existentes em volume. Posteriormente, transforma-se o valor obtido em gramas, multiplicando pela densidade do composto.

$$55\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{55}{100} \cdot \frac{0,895 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 246,1 \text{ g}$$

$$83\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{83}{100} \cdot \frac{0,895 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 371,4 \text{ g}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera somente o volume do frasco de azeite e as porcentagens de ácido oleico da tabela, de forma que:

$$55\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{55}{100} = 275,0 \text{ mL}$$

$$83\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{83}{100} = 415,0 \text{ mL}$$

Além disso, o estudante desconsidera a unidade de medida do cálculo e assinala erroneamente a alternativa em gramas.

QUESTÃO 115 Resposta B

Habilidade: H09 – Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.

- 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 CO₂ 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 fosfato faz parte do ciclo do fósforo e que os animais desempenham um papel importante no ciclo, mas não reconhece que a fixação do fosfato 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 N₂ 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

Habilidade: H02 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta corretamente o olho referente a cada problema, mas erra ao interpretar que os raios de luz devem se cruzar após a retina.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra ao interpretar o olho referente a cada problema, invertendo-os.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta corretamente o olho referente a cada problema, mas erra ao mostrar que os raios de luz se encontram corretamente na retina, o que seria o caso de um olho sem problemas.
- D) CORRETA. O olho com miopia axial é mais alongado que o normal, por isso, os raios de luz refratam antes do devido na retina. Já o olho com miopia refrativa tem comprimento normal, porém os raios se encontram antes da retina graças ao grande poder refrativo da córnea.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra o formato do olho referente a cada problema e o cruzamento dos raios, que deveria ser antes da retina.

QUESTÃO 117 Resposta E

Habilidade: H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a calagem tem por objetivo diminuir a acidez do solo e não deixar o solo neutro, com pH igual a 7.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a calagem tem por objetivo diminuir a acidez dos solos e não aumentar a acidez, que é o que ocorre quando se diminui o pH.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a calagem tem por objetivo diminuir a acidez dos solos e não aumentar a acidez, que é o que ocorre quando se diminui o pH.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a calagem tem por objetivo diminuir a acidez dos solos para favorecer a absorção de nutrientes, fornecer Ca^{+2} e Mg^{+2} para as plantas e neutralizar o alumínio, o que pode ser feito adicionando-se ao solo sais que, sofrendo hidrólise, apresentem um caráter básico, o que não ocorre quando se adiciona MgSO_4 , que apresenta caráter ácido.
- E) CORRETA. A calagem tem por objetivo diminuir a acidez dos solos para favorecer a absorção de nutrientes, fornecer Ca^{+2} e Mg^{+2} para as plantas e neutralizar o alumínio, o que pode ser feito adicionando-se ao solo sais que, sofrendo hidrólise, apresentem um caráter básico, como é o caso do CaCO_3 e MgCO_3 .

QUESTÃO 118 Resposta E

Habilidade: H22 – Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.

- A) INCORRETA. O aluno pode se equivocar ao pensar que a frequência de ondas infravermelhas é maior que a luz visível, quando, na verdade, é menor.
- B) INCORRETA. O aluno pode pensar que, o fato de a televisão e a câmera fotográfica detectarem essa onda em específico, vale para qualquer onda eletromagnética, negligenciando a condição de que a luz visível é um espectro dessa onda.
- C) INCORRETA. As ondas infravermelhas têm comprimento de onda maior do que aqueles que é possível enxergar a olho nu.
- D) INCORRETA. O aluno pode pensar que a velocidade em que essa onda é transmitida influencia em sua detecção pelos nossos olhos. Mas, na verdade, todas as ondas eletromagnéticas viajam na velocidade da luz, $3 \cdot 10^8$ m/s.
- E) CORRETA. As ondas infravermelhas têm menor energia do que aquelas que conseguimos enxergar (luz visível).

QUESTÃO 119 Resposta C

Habilidade: H13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que esse tipo de câncer não tem origem hereditária, pois ocorre ao acaso durante os processos de divisão celular das células somáticas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que esse tipo de câncer não se relaciona a uma euploidia cromossômica. As euploidias são alterações cromossômicas numéricas que alteram todo o conjunto cromossômico de um indivíduo, ou seja, todo o seu genoma.
- C) CORRETA. Segundo o estudo, a ocorrência de câncer de mama em grande parte das mulheres jovens é causada por mutações somáticas. O surgimento desse tipo de câncer deve-se a um problema em algum sistema de reparo de DNA, que se originou na própria célula da mama e não foi herdado pelos seus progenitores.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o processo de meiose só ocorre em células gaméticas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que alterações genéticas podem gerar um crescimento celular desordenado causado pela ocorrência de mutações, levando à formação de um tumor.

QUESTÃO 120 Resposta D

Habilidade: H12 – Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a introdução de espécies exóticas com nichos ecológicos semelhantes levará ao aumento da competição entre essas espécies, e que as espécies em desvantagem podem ser eliminadas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as barragens muitas vezes bloqueiam a migração, logo, essa ação irá interferir no processo migratório e reprodutivo dos peixes, podendo resultar na extinção das espécies.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a introdução de espécies exóticas, apesar de parecer, em um primeiro momento, que aumentará a biodiversidade, tem efeito contrário devido à competição interespecífica que ocorrerá.
- D) CORRETA. A sobreposição de nichos ecológicos acontece quando necessidades de organismos diferentes são semelhantes, gerando competição. Nesse caso, os organismos utilizam um recurso em comum e de forma semelhante, então seus nichos alimentares – um conjunto de dimensões do nicho ecológico – são muito sobrepostos, resultando em competição em diferentes intensidades, dependendo da dimensão da sobreposição.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de nicho ecológico e, conseqüentemente, não compreende que introdução de espécies exóticas leva à sobreposição de nichos, o que causa desequilíbrio no ecossistema.

QUESTÃO 121 Resposta C

Habilidade: H07 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde os dados fornecidos pelo texto e associa o valor total, de $\text{R\$ } 151,20 + \text{R\$ } 36,00 = \text{R\$ } 187,20$, ao gasto mensal do antigo aparelho de ar-condicionado, de 2800 W. Relaciona, também erroneamente, o gasto de $\text{R\$ } 151,20$ ao novo modelo de ar-condicionado, de potência desconhecida.

Calculando o total de horas de uso e utilizando a potência do aparelho de 2 800 W, pode-se descobrir o consumo em kWh:

$$6 \text{ horas/dia} \cdot 30 \text{ dias} = 180 \text{ h/mês}$$

$$P = 2800 \text{ W} = 2,80 \text{ kW}$$

$$E = 180 \cdot 2,80 = 504 \text{ kWh}$$

Considerando o gasto total como R\$ 187,20, o valor pago por kWh seria de aproximadamente R\$ 0,37.

Calcula-se, então, de quanto seria o gasto se o aparelho tivesse de fato 1 600 W de potência:

$$8 \text{ horas/dia} \cdot 30 \text{ dias} = 240 \text{ h/mês}$$

$$P = 1600 \text{ W} = 1,60 \text{ kW}$$

$$E = 240 \cdot 1,60 = 384 \text{ kWh}$$

Se cada kWh custa R\$ 0,37, o gasto total com esse aparelho seria de R\$ 142,10. Assim, o prejuízo do consumidor seria de R\$ 151,20 – R\$ 142,10 = R\$ 9,10.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende qual grandeza deve calcular e relaciona o prejuízo do consumidor diretamente ao valor acrescido em sua conta mensal (R\$ 36,00), ignorando a alteração do número de horas diárias de uso e os valores incompatíveis de potência.
- C) CORRETA. O valor total gasto com o novo modelo do ar-condicionado é conhecido e dado por R\$ 151,20 + R\$ 36,00 = R\$ 187,20. Para descobrir o prejuízo mensal do consumidor, resta saber quanto seria o gasto se o aparelho tivesse potência de 1 600 W. Para isso, deve-se descobrir o custo de cada kWh.

Calculando o valor de kWh pelos dados do modelo antigo de ar-condicionado:

$$6 \text{ horas/dia} \cdot 30 \text{ dias} = 180 \text{ h/mês}$$

$$P = 2800 \text{ W} = 2,80 \text{ kW}$$

$$E = 180 \cdot 2,80 = 504 \text{ kWh}$$

Gasto total com esse aparelho: R\$ 151,20.

Assim, o valor de um kWh será de $\frac{151,20}{504} = \text{R\$ } 0,30$.

Pode-se calcular, então, quanto consumiria um aparelho de ar-condicionado de 1 600 W (potência anunciada):

$$8 \text{ horas/dia} \cdot 30 \text{ dias} = 240 \text{ h/mês}$$

$$P = 1600 \text{ W} = 1,60 \text{ kW}$$

$$E = 240 \cdot 1,60 = 384 \text{ kWh}$$

Como cada kWh hora custa R\$ 0,30, o gasto total com esse aparelho seria de R\$ 115,20.

Faz-se, por fim, a subtração entre o valor efetivo pago pelo consumidor e o valor que ele deveria ter pagado se a propaganda fosse verdadeira, para calcular seu prejuízo mensal: R\$ 187,20 – R\$ 115,20 = R\$ 72,00.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza os cálculos corretamente, mas se esquece de considerar que o tempo de uso diário aumentou de 6 para 8 horas. Assim:

$$6 \text{ horas/dia} \cdot 30 \text{ dias} = 180 \text{ h/mês}$$

$$P = 1600 \text{ W} = 1,60 \text{ kW}$$

$$E = 180 \cdot 1,60 = 288 \text{ kWh}$$

Como cada kWh custa R\$ 0,30, o gasto total com esse aparelho seria de R\$ 86,40. Logo, o prejuízo do consumidor seria de R\$ 187,20 – R\$ 86,40 = R\$ 100,80.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o valor do kWh, mas computa o gasto total pela variação do número de horas diárias de uso (8 – 6 = 2 horas a mais por dia), e não pela quantidade total (8 horas por dia). Assim:

$$2 \text{ horas/dia} \cdot 30 \text{ dias} = 60 \text{ h/mês}$$

$$P = 1600 \text{ W} = 1,60 \text{ kW}$$

$$E = 60 \cdot 1,60 = 96 \text{ kWh}$$

Dessa forma, como cada kWh custa R\$ 0,30, o gasto total com esse aparelho seria de R\$ 28,80. Logo, o prejuízo do consumidor seria de R\$ 187,20 – R\$ 28,80 = R\$ 158,40.

QUESTÃO 122 Resposta D

Habilidade: H03 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o amadurecimento é acelerado pelo aumento da velocidade das moléculas e, conseqüentemente, da energia de colisão. Porém, isso ocorre com o aumento da temperatura.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o amadurecimento é acelerado pela presença de um catalisador, uma vez que é este que diminui a energia de ativação das reações pela formação de um novo intermediário com menor energia, porém, no amadurecimento, não está sendo utilizado catalisador para acelerar a reação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que as reações químicas são aceleradas pelo aumento da energia de ativação, porém, a energia de ativação só pode ser modificada pela adição de um catalisador. A temperatura auxilia as reações a atingirem mais rapidamente a energia de ativação, mas não alteram seu valor.
- D) CORRETA. O envolvimento dos frutos no material plástico proporciona uma maior retenção da substância responsável pelo seu amadurecimento (gás etileno), havendo menor liberação desta para o ambiente. Com o aumento da concentração de etileno, maior será o número de colisões entre as moléculas das substâncias e, conseqüentemente, mais rápida a reação de amadurecimento.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o amadurecimento dos frutos ocorre por meio do contato destes com substâncias do ar, porém, a substância responsável pelo amadurecimento é o gás etileno presente nas próprias frutas.

QUESTÃO 123 Resposta C

Habilidade: H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

- A) INCORRETA. O aluno calcula a área do gráfico fazendo $\frac{25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10 \text{ s}}{2} = 125 \text{ m}$, depois ele divide pela velocidade 25 m/s, encontrando $5 \text{ s} \cdot \frac{125 \text{ m}}{25 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 5 \text{ s}$.
- B) INCORRETA. O aluno se confunde na hora de interpretar o gráfico, acreditando que a interseção das retas ($t = 10 \text{ s}$) é o momento de encontro dos dois carros.
- C) CORRETA. O aluno primeiro divide 90 km/h por 3,6 para encontrar a velocidade em m/s: $90 \div 3,6 = 25 \text{ m/s}$. Depois, calcula a aceleração do carro policial, em que $v = v_0 + at$, já que ele sai do repouso, a velocidade inicial é zero, então encontra:
 $v = at$
 $25 = a \cdot 10$
 $a = 2,5 \text{ m/s}^2$
Depois, iguala a fórmula de distância do infrator, já que ele está com velocidade constante $D = v \cdot t$, com a fórmula de distância da viatura que é $D = \frac{at^2}{2}$, ao fazer isso, encontra:
 $25t = \frac{2,5t^2}{2}$
 $t = 20 \text{ s}$
- D) INCORRETA. O aluno apenas divide a velocidade por 3,6, convertendo em m/s, e marca a alternativa.
- E) INCORRETA. O aluno simplesmente calcula a área sob o gráfico da velocidade do carro policial, encontrando:
 $\frac{25 \cdot 10}{2} = 125 \text{ m}$

QUESTÃO 124 Resposta C

Habilidade: H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

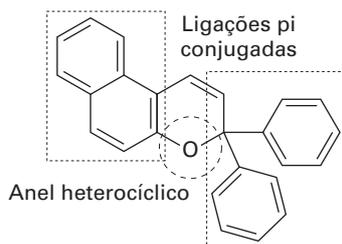
- A) INCORRETA. O aluno não compreendeu que o vírus zika pressurizado possivelmente atuou como antígenos, desencadeando a produção de anticorpos específicos para evitar a infecção por esse vírus.
- B) INCORRETA. O aluno compreendeu que o vírus zika pressurizado possivelmente atuou como um corpo estranho (antígeno) no camundongo, porém não compreendeu que isso possivelmente levou à produção de anticorpos de resistência que evitariam a infecção contra o vírus zika.
- C) CORRETA. O aluno compreendeu que o vírus zika pressurizado possivelmente atuou como um corpo estranho (antígeno) no camundongo, desencadeando a produção de antígenos específicos, evitando a contaminação com o vírus zika.
- D) INCORRETA. O aluno não compreendeu que os corpos estranhos – vírus pressurizados – no organismo do camundongo provavelmente atuaram como antígenos, os quais possivelmente formaram anticorpos de resistência contra esse corpo estranho específico.
- E) INCORRETA. O aluno compreendeu que o vírus zika pressurizado possivelmente atuou como um corpo estranho no camundongo (antígeno), porém não compreendeu que esse mecanismo poderia gerar no camundongo a formação de anticorpos específicos que evitariam a infecção contra o vírus zika.

QUESTÃO 125 Resposta D

Habilidade: H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece apenas uma das características relativas ao naftopirano, por isso, seleciona uma molécula com ligações pi conjugadas. Porém, essa molécula não é heterocíclica.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece apenas uma das características relativas ao naftopirano, por isso, seleciona uma molécula que contém heteroátomo no anel. Porém, essa molécula não apresenta ligações pi conjugadas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece apenas uma das características relativas ao naftopirano, por isso, seleciona uma molécula que contém heteroátomo. Embora ele reconheça a existência de uma ligação-dupla, não se atenta para o fato de que esta não está conjugada com outras ligações pi.

- D) CORRETA. As características relativas aos naftopiranos, apresentadas no enunciado, são: as ligações pi conjugadas, que se estruturam pela repetição de duplas-ligações ao longo da cadeia; e a existência de um heterocíclico, evidenciada pela presença de um átomo de oxigênio no anel aromático.



- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece apenas uma das características relativas ao naftopirano, por isso, seleciona uma molécula com ligações pi conjugadas. Embora ele reconheça a existência de um heteroátomo, não se atenta para o fato de que este, ainda que esteja conectando dois anéis, se encontra fora da estrutura destes.

QUESTÃO 126 Resposta E

Habilidade: H28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa 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 essa 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 essa 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 essa 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 127 Resposta C

Habilidade: H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera as transformações de energia ocorridas em cada etapa. Associa a variação de energia unicamente aos estados inicial e final do automóvel após os três testes. No início da primeira etapa, o carro sai do repouso; ao fim da terceira, volta à mesma situação. Dessa forma, o aluno assume incorretamente que não houve variação de energia e, portanto, $E_1 = E_2 = E_3$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa interpreta corretamente que deve considerar a transformação de energia cinética em cada etapa. Contudo, ao relacionar a energia à variação da velocidade, não considera o fator quadrático que acompanha a grandeza velocidade. Nessa situação, como a variação de velocidade é a mesma nas duas primeiras etapas, $E_1 = E_2$. Na terceira etapa, a variação é duas vezes maior que nas etapas anteriores, assim,

$$E_1 = E_2 = \frac{E_3}{2}.$$

- C) CORRETA. E_1 , E_2 e E_3 representam a variação da energia cinética em cada etapa de teste. Dessa forma:

1ª etapa:

$$v_0 = 0; v_f = v$$

$$\text{Logo: } E_1 = E_f - E_0 = \frac{mv^2}{2} - 0 = \frac{mv^2}{2}$$

2ª etapa:

$$v_0 = v; v_f = 2v$$

$$\text{Logo: } E_2 = E_f - E_0 = \frac{m(2v)^2}{2} - \frac{mv^2}{2} = \frac{3mv^2}{2} = 3E_1$$

3ª etapa:

$$v_0 = 2v; v_f = 0$$

$$\text{Logo: } E_3 = E_f - E_0 = 0 - \frac{m(2v)^2}{2} = -\frac{4mv^2}{2} \rightarrow |E_3| = \frac{4mv^2}{2} = 4E_1$$

Assim:

$$E_2 = 3E_1 \rightarrow E_1 = \frac{E_2}{3} \text{ e } E_3 = 4E_1 \rightarrow E_1 = \frac{E_3}{4}$$

Portanto:

$$E_1 = \frac{E_2}{3} = \frac{E_3}{4}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa interpreta corretamente que deve considerar a transformação de energia cinética em cada etapa. Contudo, ao relacionar a energia à variação da velocidade, não considera o fator quadrático que acompanha a grandeza velocidade. Nessa situação, como a variação de velocidade é a mesma nas duas primeiras etapas, $E_1 = E_2$. Na terceira etapa, a variação é duas vezes maior que nas etapas anteriores, e, ao estruturar a relação matemática, o aluno inverte a razão de proporcionalidade, encontrando $E_1 = E_2 = 2E_3$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende as transformações de energia em cada etapa, calculando:

1ª etapa:

$$v_0 = 0; v_f = v$$

$$\text{Logo: } E_1 = E_f - E_0 = \frac{mv^2}{2} - 0 = \frac{mv^2}{2}$$

2ª etapa:

$$v_0 = v; v_f = 2v$$

$$\text{Logo: } E_2 = E_f - E_0 = \frac{m(2v)^2}{2} - \frac{mv^2}{2} = \frac{3mv^2}{2} = 3E_1$$

3ª etapa:

$$v_0 = 2v; v_f = 0$$

$$\text{Logo: } E_3 = E_f - E_0 = 0 - \frac{m(2v)^2}{2} = -\frac{4mv^2}{2} \rightarrow |E_3| = \frac{4mv^2}{2} = 4E_1$$

Contudo, ao estruturar a relação matemática, inverte a relação de proporcionalidade entre os coeficientes, encontrando a expressão $E_1 = 3E_2 = 4E_3$.

QUESTÃO 128 Resposta B

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

- A) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa ignorou o fato de que beber água do mar provoca desidratação que, como o próprio nome indica, consiste na diminuição da concentração de água no organismo.
- B) CORRETA. Beber água do mar, cuja concentração de sal é muito mais alta que a do nosso organismo, faz com que as células comecem a perder água por osmose, numa tentativa de equilibrar a concentração de sal de dentro e de fora das células, o que provoca desidratação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não considerou que a desidratação dos tecidos corporais não se dá por difusão facilitada – processo adequado para a passagem passiva de solutos, como glicose e aminoácidos, e de íons, e sim por osmose.
- D) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa ignorou que a passagem da água pelas membranas celulares – osmose – é mais rápida que a difusão facilitada do sal; dessa forma, ocorrerá a desidratação.
- E) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não considerou que a passagem do sal por membranas celulares é mais lenta que a passagem de água, não havendo, portanto, “a diminuição da entrada de sal” no caso de ingestão de água do mar.

QUESTÃO 129 Resposta C

Habilidade: H02 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que o processo Haber-Bosch ocorre em alta temperatura, porém erra ao considerar que essa condição favorece o deslocamento de equilíbrio no sentido de formação dos produtos em uma reação exotérmica. Alta temperatura pode provocar esse deslocamento em reações endotérmicas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que o processo Haber-Bosch ocorre em alta temperatura, porém erra ao considerar que a reação é endotérmica. De fato, alta temperatura favorece o deslocamento de equilíbrio no sentido de formação dos produtos em reações endotérmicas, entretanto, a reação envolvida no processo é exotérmica.
- C) CORRETA. A proporção estequiométrica de gases envolvidos na reação do processo Haber-Bosch é maior nos reagentes (1 mol de N_2 e 3 mols de H_2) que nos produtos (2 mols de NH_3), logo, a aplicação de altas pressões (200 atm a 400 atm) favorece o deslocamento de equilíbrio no sentido de formação dos produtos, já que ocupam menor volume quando comparado aos reagentes.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que o processo Haber-Bosch ocorre em altas pressões, porém erra ao confundir os conceitos de produtos e reagentes, isto é, ele considera que os produtos são as substâncias que reagem entre si inicialmente e que reagentes são as substâncias formadas após a reação.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que o processo Haber-Bosch ocorre na presença de um catalisador, porém erra ao considerar que a existência dessa substância no meio reacional aumenta a quantidade de produto formado. Os catalisadores são substâncias que aumentam a velocidade de uma reação, permitindo, no processo abordado na questão, que o equilíbrio seja atingido mais rapidamente. Desta forma, a quantidade de produto obtida com ou sem o catalisador seria a mesma, entretanto em tempos diferentes.

QUESTÃO 130 Resposta C

Habilidade: H30 – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde os princípios das técnicas de despoluição ambiental em ambientes aquáticos. A utilização dos filtros biológicos é feita no tratamento de águas residuárias de esgoto doméstico, rural e/ou industrial. Neste caso, utilizam-se tanques ou brejos construídos em que se cultivam plantas aquáticas ou resistentes ao alagamento, que fazem a filtragem da água por meio das absorções dos poluentes pelas raízes.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a aplicabilidade das técnicas, pois esta não é para despoluição de uma área, mas para observação das alterações ocorridas em determinado ambiente. Na biomonitoração são utilizados seres vivos, indivíduos isolados ou uma comunidade, como uma ferramenta de controle e mensuração da qualidade ambiental de uma área, baseando-se nas respostas desses organismos às alterações que ocorrem no ambiente monitorado.
- C) CORRETA. A biorremediação é uma técnica que consiste em utilizar bactérias, fungos e/ou plantas para reduzir, remover ou remediar contaminações ambientais; neste caso, remover ou degradar o óleo derramado em ambientes aquáticos como os oceanos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde em qual ambiente deve ser aplicada cada técnica. Pelo fato de que esta alternativa traz a opção da incineração, que é uma técnica utilizada para reduzir a quantidade de lixo produzido em determinado local, com a queima do material poluente. Promove a despoluição bacteriana, durante a queima de resíduos hospitalares, e é realizada em fornos de grandes indústrias para a queima de diversos tipos de resíduos e geração de energia.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde as terminologias e aplicação das técnicas apresentadas. Isso porque a biodigestão é um método para produção de adubos e gás combustível que utiliza restos de compostos orgânicos, e não uma técnica de despoluição ambiental.

QUESTÃO 131 Resposta D

Habilidade: H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera os enrolamentos secundários como se estivessem em série, somando as tensões de cada um e igualando o resultado à tensão do enrolamento primário:

$$U_p = U_A + U_B$$

Considerando $U_B = 2U_A$:

$$U_p = U_A + 2U_A$$

$$U_p = 3U_A$$

Tem-se, também, pela relação de transformadores, que:

$$\frac{U_p}{N_p} = \frac{U_A}{N_A} \rightarrow U_p = \frac{U_A N_p}{N_A}$$

Assim, substituindo a expressão para U_p , tem-se:

$$U_p = 3U_A$$

$$\frac{U_A N_p}{N_A} = 3U_A$$

$$\frac{N_p}{N_A} = 3$$

$$N_p = 3N_A$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera os enrolamentos secundários como se estivessem em paralelo, somando as correntes de cada um e igualando o resultado à corrente do enrolamento primário:

$$i_p = i_A + i_B$$

Utiliza, então, a relação entre corrente e número de espiras em um transformador para o enrolamento secundário A:

$$\frac{i_p}{N_A} = \frac{i_A}{N_p} \rightarrow i_p = \frac{N_A \cdot i_A}{N_p}$$

Assim, substituindo i_p na primeira equação:

$$i_p = i_A + i_B$$

$$\frac{N_A \cdot i_A}{N_p} = i_A + i_B$$

Logo:

$$N_p = \frac{N_A \cdot i_A}{(i_A + i_B)}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera os enrolamentos secundários como se estivessem em paralelo, somando as correntes de cada um e igualando o resultado à corrente do enrolamento primário:

$$i_p = i_A + i_B$$

Utiliza, então, a relação entre corrente e número de espiras em um transformador para o enrolamento secundário B:

$$\frac{i_p}{N_B} = \frac{i_B}{N_p} \rightarrow i_p = \frac{N_B \cdot i_B}{N_p}$$

Assim, substituindo i_p na primeira equação:

$$i_p = i_A + i_B$$

$$\frac{N_B \cdot i_B}{N_p} = i_A + i_B$$

Logo:

$$N_p = \frac{N_B \cdot i_B}{(i_A + i_B)}$$

- D) CORRETA. O transformador é considerado ideal, pois as perdas são desprezíveis, isto é, a energia total é conservada. Por isso, a potência no enrolamento primário deve ser igual à soma das potências nos enrolamentos secundários. Utilizando a relação $P = i \cdot U$:

$$P_p = P_A + P_B$$

$$i_p \cdot U_p = i_A \cdot U_A + i_B \cdot U_B$$

Pelo enunciado, sabe-se que $U_B = 2U_A$. Assim:

$$i_p \cdot U_p = i_A \cdot U_A + i_B \cdot 2U_A$$

$$i_p \cdot U_p = U_A(i_A + 2i_B)$$

A fórmula que relaciona a tensão e o número de espiras entre um primário e um secundário de um transformador qualquer é dada por:

$$\frac{U_p}{N_p} = \frac{U_s}{N_s}$$

Substituindo os dados para o enrolamento secundário A, tem-se:

$$\frac{U_p}{N_p} = \frac{U_A}{N_A} \rightarrow U_p = \frac{U_A N_p}{N_A}$$

Por fim, substituindo a expressão para U_p , é possível encontrar o número de espiras no enrolamento primário, N_p :

$$i_p \cdot U_p = U_A(i_A + 2i_B)$$

$$i_p \cdot \frac{U_A N_p}{N_A} = U_A(i_A + 2i_B)$$

$$N_p = \frac{N_A(i_A + 2i_B)}{i_p}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa executa os cálculos corretamente, mas inverte a relação entre as tensões, considerando $U_A = 2U_B$, e não $U_B = 2U_A$. Assim:

$$P_p = P_A + P_B$$

$$i_p \cdot U_p = i_A \cdot U_A + i_B \cdot U_B$$

$$i_p \cdot U_p = i_A \cdot 2U_B + i_B \cdot U_B$$

$$i_p \cdot U_p = U_B(2i_A + i_B)$$

Utiliza, também, a fórmula que relaciona a tensão e o número de espiras entre um primário e um secundário do transformador para o secundário B:

$$\frac{U_p}{N_p} = \frac{U_B}{N_B} \rightarrow U_p = \frac{U_B N_p}{N_B}$$

Logo:

$$i_p \cdot U_p = U_B(2i_A + i_B)$$

$$i_p \cdot \frac{U_B N_p}{N_B} = U_B(2i_A + i_B)$$

$$N_p = \frac{N_B(2i_A + i_B)}{i_p}$$

QUESTÃO 132 Resposta E

Habilidade: H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, ao induzir mutações no material genético das bactérias, a nanopartícula estaria favorecendo, possivelmente, os mecanismos de resistência microbiana ao fármaco. Dessa forma, não haveria uma eficiência da ação do antibiótico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a remoção de toxinas bacterianas do local de infecção não potencializa a ação do antibiótico, uma vez que o alvo dele é o próprio microrganismo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a nanopartícula não atua ativando as células e moléculas envolvidas na resposta imune do organismo, como mecanismo de eliminação das bactérias de interesse.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, na comparação com as formas mais comuns de administração da droga, a nanopartícula mostrou-se de cinco a dez vezes mais eficiente para eliminar as bactérias. Isso porque a nanopartícula é direcionada ao local da infecção, não sendo degradada uma parte do fármaco até se atingir o ponto específico de atuação. Dessa forma, não são necessárias doses elevadas, como ocorre nos protocolos convencionais.
- E) CORRETA. O objetivo da nanopartícula é aumentar a eficiência do antibiótico administrado, atingindo diretamente as bactérias de interesse e liberando uma dose de medicamento suficiente para eliminá-las. Em tese, tal estratégia ajudaria a evitar o surgimento de microrganismos resistentes ao medicamento.

QUESTÃO 133 Resposta E

Habilidade: H10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e/ou destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera que o método abordado no texto garantiria apenas a imobilização dos metais pesados no solo, reduzindo a sua mobilidade e os riscos que isso poderia causar, como a contaminação dos lençóis freáticos. O problema de fertilidade dos solos só poderia ser contornado com remoção completa desses contaminantes e remediação das áreas degradadas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra ao associar o problema de emissão de poluentes atmosféricos ao tema tratado no texto, que é a contaminação de solos por metais de mineração. Os poluentes atmosféricos estão relacionados a outras atividades, principalmente aquelas que envolvem a queima de combustíveis fósseis. O método proposto no texto pode contornar apenas os problemas de contaminação de solos resultante de atividades de mineração.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera um problema muito comum, que é a degradação da cobertura vegetal para a execução das atividades de mineração. Porém, esse problema não pode ser contornado com o método abordado no texto, que visa a imobilização de metais pesados no solo, na tentativa de reduzir os impactos ambientais podem causar, como a contaminação de lençóis freáticos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra ao considerar que solos contaminados por metais pesados podem ser responsáveis por alterações no pH dos cursos d'água. Esse tipo de contaminação é preocupante por resultar na contaminação dos lençóis freáticos, colocando em risco a saúde humana, uma vez que são materiais altamente tóxicos. Dessa forma, o método proposto no texto poderia contornar esse problema ao imobilizar os metais no solo, sem auxiliar nos problemas relacionados ao pH da água.
- E) CORRETA. O texto apresenta informações sobre um novo método de remediação de solos contaminados por atividades de mineração. A proposta se baseia na utilização de compostos orgânicos e inorgânicos para imobilizar metais pesados, como o cádmio, o chumbo e o zinco no solo, impedindo a sua mobilidade para outros ambientes. Assim, a possibilidade de esses metais se deslocarem fica reduzida, contornando problemas como a contaminação de lençóis freáticos, que pode, inclusive, colocar em risco a saúde humana, já que esses metais são altamente tóxicos, se ingeridos.

QUESTÃO 134 Resposta B

Habilidade: H01 – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.

- A) INCORRETA. O aluno que marca essa alternativa imagina que o raio de luz incide sobre os cristais de gelo e seja refletido, mas o texto indica que os raios atravessam os cristais, caracterizando assim uma refração.
- B) CORRETA. O fenômeno do parélio solar é causado pela refração da luz em cristais de gelo, que, conseqüentemente, sofrem um desvio e chegam ao olho do observador. A imagem da luminosidade fora do lugar é fruto do prolongamento dos raios de luz desviados que chegam ao olho do observador, semelhante ao fenômeno da miragem. O raio de luz sofre uma diminuição na sua velocidade apenas no momento que entra no cristal de gelo; quando ele sai pela outra face, voltando para a atmosfera, sua velocidade volta a ser a mesma que tinha antes de incidir no cristal.
- C) INCORRETA. O aluno que marca essa alternativa possivelmente esqueceu que, ao sair do cristal de gelo, o raio de luz sofreu uma segunda refração e sua velocidade volta a ser a mesma que tinha antes de incidir no cristal.
- D) INCORRETA. O aluno que marca essa alternativa imagina que, por atravessar o cristal de gelo, o fenômeno sofrido foi uma polarização, e não uma refração. Mesmo que o raio de luz seja polarizado de alguma forma dentro do cristal de gelo, não é esse fenômeno ondulatório que explica a formação do parélio, que é fruto do desvio do raio de luz.
- E) INCORRETA. O aluno que marca essa alternativa imagina que, por atravessar o cristal de gelo, o fenômeno sofrido foi uma polarização, e não uma refração. Mesmo que o raio de luz seja polarizado de alguma forma dentro do cristal de gelo, não é esse fenômeno ondulatório que explica a formação do parélio, que é fruto do desvio do raio de luz. Além disso, o raio de luz sofre uma diminuição na sua velocidade apenas no momento que entra no cristal de gelo, quando ele sai pela outra face retornando para a atmosfera, sua velocidade volta a ser a mesma que tinha antes de incidir no cristal.

QUESTÃO 135 Resposta A

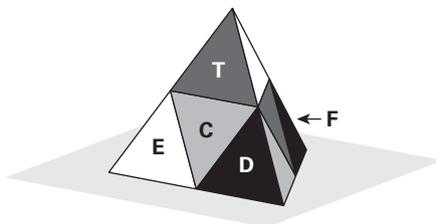
Habilidade: H08 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.

- A) CORRETA. O monômero representado é uma amida. As amidas são produzidas a partir da condensação de uma amina com um ácido carboxílico, liberando água como subproduto. A amina é a 1,6-diaminohexano e o ácido carboxílico, o 1,6-diaminohexano.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a condensação se deu pela simples união de duas moléculas distintas, sem considerar a eliminação de água que deveria advir da reação de um radical OH com um átomo de hidrogênio. O aluno identifica uma amida (com uma carbonila –radical “oxo” – no carbono 6) se ligando ao carbono 6 de uma molécula com a função amina.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que uma condensação é a união de duas moléculas, mas suprime o radical OH nesse tipo de reação e considera que a carbonila se liga diretamente à amina, sem haver a formação de subprodutos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a condensação se deu pela simples união de duas moléculas distintas, sem considerar a eliminação de água que deveria advir da reação de um radical OH com um átomo de hidrogênio. O aluno reconhece que o radical amina de uma molécula se ligou diretamente ao radical cetona de outra molécula, por confundir aldeído com cetona. Também não considera que a repetição do mesmo radical duas vezes na mesma molécula deve acrescentar o prefixo “di” no nome do composto (“di-amino”, “di-ona”).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a condensação se deu pela simples união de duas moléculas distintas, sem considerar a eliminação de água que deveria advir da reação de um radical OH com um átomo de hidrogênio. O aluno reconhece que uma molécula com a função aldeído se liga a uma molécula contendo a função amina, mas não considera os dois radicais em cada molécula ao pensar na nomenclatura (não considera o prefixo “di” das moléculas com dois radicais idênticos).

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

Habilidade: H02 – Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

- A) CORRETA. Tomando uma das faces do *mini pyraminx* como referência, é possível fixar as posições das peças: T – topo, C – centro, E – base esquerda, D – base direita, F – fundo, conforme a imagem:



Como apenas as peças das pontas do tetraedro podem ser rotacionadas, a peça central possui uma cor fixa que define a cor que aquela face deve ter quando o quebra-cabeça estiver concluído. Vamos supor que: nos centros, a face referência tenha a Cor 1; a face lateral à sua esquerda, Cor 2; a face lateral à sua direita, Cor 3; e a face inferior, Cor 4. Dessa maneira, analisando as possíveis cores das peças móveis, tem-se:

- T – Cor 1, Cor 2 ou Cor 3
 E – Cor 1, Cor 2 ou Cor 4
 D – Cor 1, Cor 3 ou Cor 4
 F – Cor 2, Cor 3 ou Cor 4

Para que essa face tenha as 4 cores do quebra-cabeça, a peça do topo só poderá ter a Cor 2 ou a Cor 3, já que o centro já possui a Cor 1 fixa. Analisando esses casos:

- I. Topo com a Cor 2: a peça E só poderá ser da Cor 4 e, portanto, a peça D só poderá ser da Cor 3;
- II. Topo com a Cor 3: a peça D só poderá ser da Cor 4 e, portanto, a peça E só poderá ser da Cor 2.

Para garantir que todas as faces do tetraedro tenham as 4 cores, é necessário ordenar a peça do fundo corretamente, no entanto, sua ordenação sempre será determinada baseada nas escolhas de cor anteriores.

Portanto, só existem 2 maneiras diferentes de se embaralhar o *mini pyraminx* de forma que todas as faces contenham um triângulo de cada uma das 4 cores que compõe o quebra-cabeça.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter considerado corretamente que a peça central do *mini pyraminx* possui uma cor fixa e que, tomando as posições das peças como base, cada um dos 3 triângulos das pontas de uma face tem apenas 2 cores possíveis de preenchimento diferentes da cor central. No entanto, errou ao considerar que a quantidade de maneiras diferentes de escolher as cores dos 3 triângulos das pontas de uma face seria igual a $2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3$.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter considerado corretamente que a peça central do *mini pyramid* possui uma cor fixa e, portanto, existem apenas 3 cores disponíveis para dispor nos triângulos das pontas de uma face. No entanto, errou ao considerar que a quantidade de maneiras diferentes de escolher as cores dos 3 triângulos das pontas, sem repetição, seria igual a 3!
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter considerado incorretamente que existiam 4 cores disponíveis para os 4 triângulos de uma face, sem considerar que a peça central de uma face possui uma cor fixa, e que as cores disponíveis para cada peça dependem de sua posição no quebra-cabeça. Dessa forma, concluiu que a quantidade de maneiras diferentes de dispor essas 4 cores nos 4 triângulos de uma face, sem repetição, seria igual a 4!
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter considerado incorretamente que existiam 4 cores disponíveis para os 4 triângulos de uma face, sem considerar que a peça central de uma face possui uma cor fixa e que as cores disponíveis para cada peça dependem de sua posição no quebra-cabeça. Dessa forma, concluiu que a quantidade de maneiras diferentes de dispor essas 4 cores nos 4 triângulos de uma face, sem repetição, seria igual a 4!. Além disso, considera que, como o tetraedro possui 4 faces, essa quantidade deveria ser multiplicada por 4.

QUESTÃO 137 Resposta D

Habilidade: H22 – Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter verificado que a diferença entre as densidades demográficas é de 12 mil habitantes por $\text{km}^2 - 6$ mil habitantes por $\text{km}^2 = 6$ mil habitantes por km^2 , desconsiderando a ordem de grandeza e a unidade dessa quantidade, concluindo que o número 6 se referia a anos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calculou o tempo necessário para que a densidade populacional das duas cidades se igualasse, mas, ao invés de somar, subtraiu 1 ano desse período, concluindo que a densidade demográfica da Cidade B ultrapassaria a da Cidade A.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou o tempo necessário para que a densidade populacional das duas cidades se igualasse.
- D) CORRETA. Para que a densidade populacional das duas cidades se iguale, serão necessários
$$\frac{12000 \text{ hab/km}^2 - 6000 \text{ hab/km}^2}{500 \text{ hab/km}^2} = \frac{6000 \text{ hab/km}^2}{500 \text{ hab/km}^2} = 12 \text{ anos.}$$
 Portanto, para que a densidade demográfica da Cidade B ultrapasse a da Cidade A, serão necessários 13 anos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter verificado que a soma entre as densidades demográficas é de 12 mil habitantes por $\text{km}^2 + 6$ mil habitantes por $\text{km}^2 = 18$ mil habitantes por km^2 , desconsiderando a ordem de grandeza e a unidade dessa quantidade, concluindo que o número 18 se referia a anos.

QUESTÃO 138 Resposta B

Habilidade: H27 – Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente não encontrou o valor da mediana e fez o cálculo com a menor nota, fazendo: $\frac{8+x}{2} = 9 \Rightarrow 8+x = 18 \Rightarrow x = 10$.
- B) CORRETA. Colocando os dados em rol, temos: (8,0); (8,1); (8,1); (8,2); (8,4); (8,6); (8,8); (8,8); (8,9); (8,9). Assim, o valor mediano é: $(8,4 + 8,6) \div 2 = 8,5$. Logo, foram para a segunda fase os candidatos que tiraram notas acima de 8,5. Dessas, a menor nota é 8,6. Como esse candidato quer ter uma média de 9 pontos após as duas primeiras fases, ele deverá tirar $\frac{8,6+x}{2} = 9 \Rightarrow 8,6+x = 18 \Rightarrow x = 9,4$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente calculou a nota de quem passou para a segunda fase com a maior nota, fazendo: $\frac{8,9+x}{2} = 9 \Rightarrow 8,9+x = 18 \Rightarrow x = 9,1$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente apenas calculou a média da nota de quem passou com a menor média junto com os 9 pontos desejados, fazendo: $\frac{9+8,6}{2} = 8,8$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente considerou a nota de quem passou com menos pontos, entendendo ser essa a pergunta, ou seja, 8,6.

QUESTÃO 139 Resposta D

Habilidade: H07 – Identificar características de figuras planas ou espaciais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o topo do silo é um cone, uma vez que ambos possuem base circular. O cone, porém, é um conjunto dos segmentos que ligam todos os pontos da base a um vértice comum localizado em um plano diferente. Por outro lado, o aluno identifica corretamente que o corpo do silo apresenta base circular e altura fixa, o que permite classificá-lo como cilindro.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa corretamente que a esfera é uma superfície fechada com pontos equidistantes do centro, porém, desconsidera o fato do topo do silo ser representado por uma esfera partida ao meio, o que a torna uma semiesfera. Além disso, o aluno identifica o corpo do silo como um prisma, desconsiderando que, para que isso aconteça, sua base precisaria ser um polígono, e não um círculo.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa corretamente que o topo do silo da figura possui uma superfície fechada com pontos equidistantes do centro e segmentada no meio por um plano, sendo, portanto, uma semiesfera. Porém, o aluno identifica o corpo do silo como um prisma, desconsiderando que, para que isso aconteça, sua base precisaria ser um polígono, e não um círculo.
- D) CORRETA. O topo do silo da figura possui uma superfície fechada com pontos equidistantes do centro e segmentada no meio por um plano, sendo, portanto, uma semiesfera. Por sua vez, o corpo do silo apresenta base circular e altura fixa, o que permite classificá-lo como cilindro.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o topo do silo é um cone, uma vez que ambos possuem base circular. O cone, porém, é um conjunto dos segmentos que ligam todos os pontos da base a um vértice comum localizado em um plano diferente. Além disso, o aluno também acredita que o corpo do silo é um tronco de cone devido ao seu formato circular. Porém, o tronco de cone é obtido a partir da intersecção de um plano paralelo à base circular de um cone, o que gera arestas oblíquas, e não paralelas como as do cilindro.

QUESTÃO 140 Resposta E

Habilidade: H19 – Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, esqueceu-se de multiplicar o cálculo do montante pela quantia Q e de dividir a quantia Q por 2, fazendo: $\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2 - \frac{1}{2} = \left(1 + 2\frac{i}{100} + \frac{i^2}{100^2}\right) - \frac{1}{2}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, esqueceu-se de multiplicar o cálculo do montante pela quantia Q , fazendo: $\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2 - \frac{Q}{2} = \left(1 + 2\frac{i}{100} + \frac{i^2}{100^2}\right) - \frac{Q}{2}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, calculou apenas o montante, esquecendo-se de subtrair a metade da quantia Q , fazendo: $Q\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2 = Q\left(1 + 2\frac{i}{100} + \frac{i^2}{100^2}\right)$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, esqueceu-se de dividir a quantia Q por dois, fazendo: $Q\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2 - Q = Q\left(1 + 2\frac{i}{100} + \frac{i^2}{100^2}\right) - Q = Q\left(1 + 2\frac{i}{100} + \frac{i^2}{100^2} - 1\right) = Q\left(2\frac{i}{100} + \frac{i^2}{100^2}\right)$.
- E) CORRETA. Temos que o montante resgatado foi $Q\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2$. Como o carro comprado custou $\frac{Q}{2}$, sobrou:
- $$Q\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2 - \frac{Q}{2} = Q\left(1 + 2\frac{i}{100} + \frac{i^2}{100^2}\right) - \frac{Q}{2} = Q\left(1 + 2\frac{i}{100} + \frac{i^2}{100^2} - \frac{1}{2}\right) = Q\left(\frac{1}{2} + \frac{2i}{100} + \frac{i^2}{100^2}\right)$$

QUESTÃO 141 Resposta D

Habilidade: H21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa substitui, de maneira correta, as informações na fórmula apresentada, mas resolve a equação de maneira incorreta, pois não inverte o sinal do expoente ao inverter a base do lado esquerdo. Além disso, erra a resolução quando ela se torna linear, obtendo:
- $$\frac{1}{2}M_0 = M_0 \cdot 2^{-30\lambda} \Rightarrow \frac{1}{2} = 2^{-30\lambda} \Rightarrow 2^1 = 2^{-30\lambda} \Rightarrow 1 = -30\lambda \Rightarrow \lambda = -30$$
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa substitui, de maneira incorreta, as informações na fórmula apresentada, considerando que a massa final é igual a 50 vezes a massa inicial, em vez de 50%. Além disso, resolve a equação de maneira incorreta, transformando-a em equação linear e obtendo:
- $$50M_0 = M_0 \cdot 2^{-30\lambda} \Rightarrow 50 = 2^{-30\lambda} \Rightarrow 5^2 \cdot 2 = 2^{-30\lambda} \Rightarrow 25 = -30\lambda \Rightarrow \lambda = -\frac{25}{30} = -\frac{5}{6}$$
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa substitui, de maneira correta, as informações na fórmula apresentada, mas resolve a equação de maneira incorreta, pois não inverte o sinal do expoente ao inverter a base do lado esquerdo, obtendo:
- $$\frac{1}{2}M_0 = M_0 \cdot 2^{-30\lambda} \Rightarrow \frac{1}{2} = 2^{-30\lambda} \Rightarrow 2^1 = 2^{-30\lambda} \Rightarrow 1 = -30\lambda \Rightarrow \lambda = -\frac{1}{30}$$
- D) CORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa substitui, de maneira correta, as informações na fórmula apresentada e resolve a equação de maneira correta, obtendo:
- $$\frac{1}{2}M_0 = M_0 \cdot 2^{-30\lambda} \Rightarrow \frac{1}{2} = 2^{-30\lambda} \Rightarrow 2^{-1} = 2^{-30\lambda} \Rightarrow -1 = -30\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{1}{30}$$
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa substitui de maneira correta as informações na fórmula apresentada, mas resolve a equação de maneira incorreta, obtendo:
- $$\frac{1}{2}M_0 = M_0 \cdot 2^{-30\lambda} \Rightarrow \frac{1}{2} = 2^{-30\lambda} \Rightarrow 2^{-1} = 2^{-30\lambda} \Rightarrow -1 = -30\lambda \Rightarrow \lambda = 30$$

QUESTÃO 142 Resposta C

Habilidade: H08 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a área da base do cilindro é calculada pela fórmula $A = 2 \cdot \pi \cdot r$. Assim, encontra que o volume de café em cada caneca é de $V_{\text{café}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 0,8 = 115,2 \text{ mL}$. Desse modo, seriam necessários $\frac{115,2 \cdot 60}{24} = 288$ segundos, ou seja, 4 minutos e 48 segundos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a área da base do cilindro é calculada pela fórmula $A = 2 \cdot \pi \cdot r$, e se esquece de levar em conta que a caneca de café não é completamente cheia. Assim, encontra que o volume de café em cada caneca é de $V_{\text{café}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 8 = 144 \text{ mL}$. Desse modo, seriam necessários $\frac{144 \cdot 60}{24} = 360$ segundos, ou seja, 6 minutos.
- C) CORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o valor do volume de café em cada caneca por meio da operação: $V_{\text{café}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot 3^2 \cdot 8 \cdot 0,8 = 172,8 \text{ cm}^3 = 172,8 \text{ mL}$. Como são 60 funcionários, o volume total de café é de 10368 mL. O fluxo da máquina é de 24 mL por segundo, o que significa que seriam necessários $\frac{10368}{24} = 432$ segundos, ou seja, 7 minutos e 12 segundos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se esquece de levar em conta que a caneca de café não é completamente cheia. Assim, encontra que o volume de café em cada caneca é de $V_{\text{café}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot 3^2 \cdot 8 = 216 \text{ mL}$. Desse modo, seriam necessários $\frac{216 \cdot 60}{24} = 540$ segundos, ou seja, 9 minutos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa divide por 80% em vez de multiplicar, encontrando que o volume de café em uma caneca era de $V_{\text{café}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot 3^2 \cdot \frac{8}{0,8} = 270 \text{ mL}$. Assim, seriam necessários $\frac{270 \cdot 60}{24} = 675$ segundos, ou seja, 11 minutos e 15 segundos.

QUESTÃO 143 Resposta C

Habilidade: H21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equaciona corretamente a situação dada e chega a $\text{senx}(2 \cdot \text{cosx} - 1) = 0$, analisando também as duas possibilidades. Porém, ao resolver a equação $2 \cdot \text{cosx} - 1 = 0$, acaba assumindo que $\text{cosx} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{6}$, assim, concluindo, que $\frac{t\pi}{200} = \frac{\pi}{6}$, ou seja, $t = \frac{200}{6}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma apenas os coeficientes 22 e 20 da função dada e acredita que esse é o instante procurado.
- C) CORRETA. Como a segunda roda-gigante tem um giro duas vezes mais rápido que o da primeira roda-gigante, a altura de Marcos com relação ao solo em função do tempo t é dada por $h_M = 22 + 20 \cdot \text{sen}\left(2 \cdot \frac{t\pi}{200}\right)$. Assim, as alturas serão iguais quando $h_E = h_M$. Logo:

$$22 + 20 \cdot \text{sen}\left(\frac{t\pi}{200}\right) = 22 + 20 \cdot \text{sen}\left(2 \cdot \frac{t\pi}{200}\right) \Leftrightarrow \text{sen}\left(\frac{t\pi}{200}\right) = \text{sen}\left(2 \cdot \frac{t\pi}{200}\right)$$

Considerando $x = \frac{t\pi}{200}$:

$$\text{sen}x = \text{sen}2x$$

Sabendo que $\text{sen}2x = 2 \cdot \text{sen}x \cdot \text{cos}x$, tem-se:

$$\text{sen}x = 2 \cdot \text{sen}x \cdot \text{cos}x \Leftrightarrow 2 \cdot \text{sen}x \cdot \text{cos}x - \text{sen}x = 0 \Leftrightarrow \text{sen}x(2 \cdot \text{cos}x - 1) = 0$$

Note que há duas possibilidades: $\text{sen}x = 0$ (I) ou $2 \cdot \text{cos}x - 1 = 0$ (II). Como se busca o primeiro momento em que as alturas são iguais, tem-se:

$$(I): \text{sen}x = 0 \Leftrightarrow x = \pi \Leftrightarrow \frac{t\pi}{200} = \pi \Leftrightarrow t = 200$$

$$(II): 2 \cdot \text{cos}x - 1 = 0 \Leftrightarrow \text{cos}x = \frac{1}{2} \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{3} \Leftrightarrow \frac{t\pi}{200} = \frac{\pi}{3} \Leftrightarrow t = \frac{200}{3}$$

Como $\frac{200}{3} < 200$, conclui-se que o primeiro instante em que as alturas dos irmãos é a mesma se dá em $t = \frac{200}{3}$ segundos.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equaciona corretamente a situação dada e chega a $\text{senx}(2 \cdot \text{cos}x - 1) = 0$, analisando os dois casos. Porém, ao resolver a equação $2 \cdot \text{cos}x - 1 = 0$, faz:

$$\text{cos}x = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{t\pi}{200} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow t = 100$$

Por fim, conclui que a resposta é $t = 100$, pois $100 < 200$.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equaciona corretamente a situação dada e chega a $\text{senx}(2 \cdot \text{cos}x - 1) = 0$, porém considera apenas a possibilidade $\text{sen}x = 0$, chegando à conclusão de que o primeiro instante em que as alturas dos irmãos é igual se dá em $t = 200$.

QUESTÃO 144 Resposta D

Habilidade: H20 – Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno não observa que o gráfico é de quantidade de músicas acumuladas desde o começo do *show*, e por isso marca o período que mais se aproxima do zero.
- B) INCORRETA. O aluno analisa o gráfico incorretamente e acredita que nos últimos dois períodos não houve música. Assim, dos períodos restantes, marcou aquele com a menor inclinação do gráfico.
- C) INCORRETA. O aluno se confunde e marca o período em que houve a maior quantidade de músicas tocadas em vez da menor, ou seja, o segmento com a maior inclinação de reta.
- D) CORRETA. O período em que houve a menor quantidade de músicas tocadas, mas que havia música tocando é aquele em que a inclinação do segmento é a menor possível, mas positiva. Assim, entre os períodos analisados, aquele com a menor inclinação é entre 6 h e 7 h: $\frac{72 - 70}{7 - 6}$.
- E) INCORRETA. O aluno marca o período em que houve zero músicas tocadas, mas não se atenta que o valor pedido deve ser positivo.

QUESTÃO 145 Resposta D

Habilidade: H01 – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas os alunos. Com 4 pessoas, teremos $\frac{48}{4} = 12$ quartos e com 6 pessoas, $\frac{48}{6} = 8$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa retira os professores do grupo e faz a divisão dos alunos pelos quartos. Com 4 pessoas, teremos $\frac{48}{4} = 12$ quartos e com 6 pessoas, $\frac{48}{6} = 8$. Em seguida, acrescenta 1 quarto para os professores, considerando o aumento apenas para o máximo de quartos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa retira os professores do grupo e faz a divisão dos alunos pelos quartos. Com 4 pessoas, teremos $\frac{48}{4} = 12$ quartos e com 6 pessoas, $\frac{48}{6} = 8$. Em seguida acrescenta 1 quarto para os professores, considerando o aumento apenas para o mínimo de quartos.
- D) CORRETA. Como um quarto é destinado aos 3 professores, sobram 48 pessoas para distribuir em quartos com no mínimo 4 e no máximo 6 pessoas. Com 4 pessoas, teremos $\frac{48}{4} = 12$ quartos, e com 6 pessoas, $\frac{48}{6} = 8$ quartos. Como os professores devem ocupar 1 quarto, teremos mínimo de $8 + 1 = 9$ e máximo de $12 + 1 = 13$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a média do número de pessoas por quarto $\frac{4 + 6}{2} = 5$ e divide o total de pessoas por 5. Como $\frac{51}{5} = 10,2$, entende que o número de quartos é maior que 10 e menor que 11.

QUESTÃO 146 Resposta E

Habilidade: H10 – Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa usa valores em unidades de medida mistas, ou seja, transforma micrograma para grama, mas permanece com 1 kg, sem fazer a transformação.
 $1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$ mas o aluno permanece usando o valor 1 g.
 $1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$
 $50 \mu\text{g} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ g} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ g}$
 $(1 - 5 \cdot 10^{-5}) \text{ g}$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa faz a transformação de micrograma para grama na forma incorreta, ao invés de calcular um milionésimo: $\frac{1}{1000000}$, calcula: $\frac{1}{1000}$.
 $1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$ e $50 \mu\text{g} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ g} \Rightarrow 50 \mu\text{g} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ g}$, no entanto, calcula: $50 \mu\text{g} = 50 \cdot 10^{-3} \text{ g} \Rightarrow 50 \mu\text{g} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ g}$.
Desta forma,
 $(10^3 - 5 \cdot 10^{-2}) \text{ g}$
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa faz as transformações para grama corretamente. No entanto, a unidade apresentada é o micrograma.
 $1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$ e $50 \mu\text{g} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ g} \Rightarrow 50 \mu\text{g} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ g}$.
Dessa forma,
 $(10^3 - 5 \cdot 10^{-5}) \mu\text{g}$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza a transformação de kg para grama de forma errada:

$$1 \text{ kg} = 10^6 \mu\text{g}$$

Ele pode chegar a esta conclusão equivocada de duas formas: como 1 micrograma: 1 milionésimo de kg ou 1 micrograma:

1 milésimo de grama, o aluno confunde um milionésimo como $\frac{1}{1000}$. Desta forma,

$$1 \mu\text{g} = 10^{-3} \text{ g}$$

$$1 \text{ g} = 10^3 \mu\text{g}$$

$$1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g} = 10^3 \cdot 10^3 \mu\text{g}$$

$$1 \text{ kg} = 10^6 \mu\text{g}$$

Assim, como houve a perda de 50 microgramas, a nova massa do “quilograma” de Paris é:

$$1 \text{ kg} - 50 \mu\text{g} = (10^6 - 50) \mu\text{g}$$

E) CORRETA. Calcula-se a perda de 50 microgramas (50 μg) e a transformação de 1 kg na mesma unidade de medida.

$$1 \mu\text{g} = \frac{1}{1000000} \text{ g}$$

$$1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$$

$$1 \text{ g} = 10^6 \mu\text{g}$$

$$1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g} = 10^3 \cdot 10^6 \mu\text{g}$$

$$1 \text{ kg} = 10^9 \mu\text{g}$$

Desta forma, como houve a perda de 50 microgramas, a nova massa do “quilograma” de Paris é:

$$1 \text{ kg} - 50 \mu\text{g} = (10^9 - 50) \mu\text{g}$$

QUESTÃO 147 Resposta D

Habilidade: H15 – Identificar a relação de dependência entre grandezas.

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que um ponto tipográfico é igual a uma polegada. Assim, encontra que um ponto seria igual a:

$$2,54 \text{ cm} = 25,4 \text{ mm} = \frac{254}{10} \text{ mm} = \frac{127}{5} \text{ mm}.$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que uma paica vale 6 polegadas. Assim, encontra que um ponto seria igual a:

$$\frac{1}{12} \cdot 6 \cdot 2,54 \text{ cm} = \frac{1}{2} \cdot \frac{254}{10} \text{ mm} = \frac{127}{10} \text{ mm}.$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que um ponto é igual a uma paica. Assim, encontra que um ponto seria igual a:

$$\frac{1}{6} \cdot 2,54 \text{ cm} = \frac{1}{6} \cdot \frac{127}{5} \text{ mm} = \frac{127}{30} \text{ mm}.$$

D) CORRETA. Um ponto tipográfico é igual a $\frac{1}{12}$ de uma paica, que, por sua vez, é $\frac{1}{6}$ de uma polegada. Consequentemente,

um ponto tipográfico é igual a $\frac{1}{12} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{72}$ de uma polegada. Como uma polegada vale $2,54 \text{ cm} = \frac{254}{100} \text{ cm} \Rightarrow$

$$\frac{2540}{100} \text{ mm} = \frac{127}{5} \text{ mm}, \text{ temos } 1 \text{ pt} = \frac{1}{72} \cdot \frac{127}{5} \text{ mm} = \frac{127}{360} \text{ mm}.$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que um ponto tipográfico é igual a 12 paicas. Assim, um ponto seria igual a:

$$12 \cdot \frac{1}{6} \cdot 2,54 \text{ cm} = 2 \cdot \frac{254}{10} \text{ mm} = \frac{254}{5} \text{ mm}$$

QUESTÃO 148 Resposta D

Habilidade: H26 – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa divide a quantidade de funcionários de cada grupo pelas horas trabalhadas diariamente por pessoa, e escolhe os grupos nos quais essa razão tem o maior valor:

Grupo	Quantidade de funcionários	Horas trabalhadas diariamente por pessoa	Funcionários Horas
A	16	6	$\frac{16}{6} \cong 2,6$
B	20	8	$\frac{20}{8} = 2,5$
C	21	10	$\frac{21}{10} = 2,1$
D	19	12	$\frac{19}{12} \cong 1,6$
E	12	18	$\frac{12}{18} \cong 0,7$
F	3	24	$\frac{3}{24} \cong 0,1$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa escolhe os grupos com a maior quantidade de pessoas.
 C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma a quantidade de funcionários de cada grupo com as horas trabalhadas diariamente por pessoa, e escolhe os grupos nos quais essa soma tem o maior valor:

Grupo	Quantidade de funcionários	Horas trabalhadas diariamente por pessoa	Funcionários + Horas
A	16	6	$16 + 6 = 22$
B	20	8	$20 + 8 = 28$
C	21	10	$21 + 10 = 31$
D	19	12	$19 + 12 = 31$
E	12	18	$12 + 18 = 30$
F	3	24	$3 + 24 = 27$

- D) CORRETA. Calculando a soma da quantidade de horas trabalhadas diariamente por todos os funcionários de cada grupo, tem-se:

Grupo	Quantidade de funcionários	Horas trabalhadas diariamente por pessoa	Total de horas por grupo
A	16	6	$16 \cdot 6 = 96$
B	20	8	$20 \cdot 8 = 160$
C	21	10	$21 \cdot 10 = 210$
D	19	12	$19 \cdot 12 = 228$
E	12	18	$12 \cdot 18 = 216$
F	3	24	$3 \cdot 24 = 72$

Portanto, para atender à condição estipulada, os grupos escalados devem ser D e E.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa escolhe os grupos em que a quantidade de horas trabalhadas diariamente por pessoa é maior.

QUESTÃO 149 Resposta D

Habilidade: H5 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa deve ter utilizado o “Valor Real” das praças-piscina para calcular o custo do investimento.
 $500\,000 \cdot 0,8 = 400\,000$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa possivelmente fez os cálculos corretos em sua maioria, porém, cometeu algum erro nos cálculos utilizando potências e encontrou um resultado 10 vezes menor que o correto, de 26,4 milhões.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente desenvolveu os cálculos corretos para considerar que $0,8 \text{ km}^2$ de praças-piscina serão construídos, porém, ao calcular o valor utilizado, multiplicou a área pelo valor agregado, chegando em 200 milhões de reais.

$$2,5 \cdot 10^6 \cdot 0,8 = 2,0 \cdot 10^6$$

- D) CORRETA. Primeiro é necessário descobrir o “Valor Real” de cada um dos recursos.

Utilizando valores aproximados para calcular essa variável, tem-se:

Parques alagáveis:

$$V_r \cong \frac{130 \text{ milhões} - 20 \text{ milhões}}{180} = \frac{110 \text{ milhões}}{180} \cong 6,1 \cdot 10^5$$

Calçamentos permeáveis:

$$V_r \cong \frac{240 \text{ milhões} - 0}{75} = \frac{240 \text{ milhões}}{75} = 3,2 \cdot 10^6 = 32 \cdot 10^5$$

Praças-piscina:

$$V_r \cong \frac{330 \text{ milhões} - 250 \text{ milhões}}{160} = \frac{80 \text{ milhões}}{160} = 5 \cdot 10^5$$

Portanto, praças-piscina é o recurso de maior valor real. Para sua implementação total, será gasto pela prefeitura, em reais, um valor aproximado de:

$$0,8 \cdot 330 \cdot 10^6 = 264 \cdot 10^6 = 264\,000\,000$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente concluiu que o menor Valor Real seria referente aos calçamentos permeáveis e errou no cálculo com potências, chegando a um valor 10 vezes menor do que aquele necessário para implementação completa desse recurso. O valor real seria:

$$12 \cdot 240 \cdot 10^6 = 288 \cdot 10^7 = 2\,880\,000\,000$$

QUESTÃO 150 Resposta C

Habilidade: H03 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identificou que o número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de máquinas são grandezas inversamente proporcionais, assim:

$$\begin{array}{lll} 9 \text{ horas} & 50 \text{ máquinas} & \text{produção de } x \text{ unidades} \\ y \text{ horas} & 60 \text{ máquinas} & \text{produção de } \frac{4}{3} x \text{ unidades} \end{array}$$

$$\frac{y}{9} = \frac{6}{5} \cdot \frac{4}{3} = \frac{24}{9} \Rightarrow y = 24$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente não domina cálculos envolvendo relações entre grandezas e terá “chutado” uma alternativa.

- C) CORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou o seguinte procedimento, ou outro equivalente:

$$\begin{array}{lll} 9 \text{ horas} & 50 \text{ máquinas} & \text{produção de } x \text{ unidades} \\ y \text{ horas} & 60 \text{ máquinas} & \text{produção de } \frac{4}{3} x \text{ unidades} \end{array}$$

O número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de máquinas são grandezas inversamente proporcionais. Por outro lado, o número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de unidades produzidas são grandezas diretamente proporcionais. Assim, tem-se:

$$\frac{y}{9} = \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{3} = \frac{10}{9} \Rightarrow y = 10$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identificou que o número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de máquinas são grandezas inversamente proporcionais, assim:

$$\begin{array}{lll} 9 \text{ horas} & 50 \text{ máquinas} & \text{produção de } x \text{ unidades} \\ y \text{ horas} & 60 \text{ máquinas} & \text{produção de } \frac{4}{3} x \text{ unidades} \end{array}$$

$$\frac{y}{9} = \frac{6}{5} \cdot \frac{4}{3}$$

Além disso, multiplicou de forma errada (em cruz) as frações e chegou em:

$$\frac{y}{9} = \frac{6}{5} \cdot \frac{4}{3} = \frac{18}{20} \Rightarrow y = 8,1$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou o seguinte procedimento, ou outro equivalente:

$$\begin{array}{lll} 9 \text{ horas} & 50 \text{ máquinas} & \text{produção de } x \text{ unidades} \\ y \text{ horas} & 60 \text{ máquinas} & \text{produção de } \frac{4}{3} x \text{ unidades} \end{array}$$

O número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de máquinas são grandezas inversamente proporcionais.

Por outro lado, o número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de unidades produzidas são grandezas diretamente proporcionais. Assim, tem-se:

$$\frac{y}{9} = \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{3}$$

No entanto, multiplicou de forma errada (em cruz) as frações e chegou em:

$$\frac{y}{9} = \frac{15}{24} \Rightarrow y \cong 5,6$$

QUESTÃO 151 Resposta D

Habilidade: H09 – Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, no projeto, a praça será formada por dois triângulos de mesma área que o ABC, ou seja, que a área da praça projetada tem exatamente o dobro da atual.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que $CD = 2 \cdot BC$, e também que a altura de ACD seja o dobro da altura de ABC, ambas relativas à base do triângulo equilátero correspondente. Desta forma, encontra a medida da altura do triângulo ABC relativa à base BC: $h^2 = 12^2 - 4^2 \Rightarrow h = 8\sqrt{2}$. Em seguida, calcula as áreas:

$$A_{ABC} = \frac{8 \cdot 8\sqrt{2}}{2} = 32\sqrt{2}$$

$$A_{ACD} = \frac{16 \cdot 16\sqrt{2}}{2} = 128\sqrt{2}$$

Assim, conclui erroneamente que a área de ACD é quatro vezes maior que a área do ABC.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros:

Calcula a área de ABC considerando 8 como base e 12 como altura: $A_{ABC} = \frac{8 \cdot 12}{2} = 48$

Ao calcular a área de ACD, utiliza $\cos \alpha$ ao invés de $\sin 2\alpha$: $A_{ACD} = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 12 \cdot \frac{7}{9} = 56$

Assim, conclui que a razão entre as áreas é de $\frac{56}{48} = \frac{7}{6}$.

- D) CORRETA. Como $\sin 2\alpha = 2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$, tem-se que a razão entre as áreas do ACD e ABC, utilizando a lei dos senos para áreas, é dada por:

$$\frac{A_{ACD}}{A_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot AC \cdot AD \cdot \sin 2\alpha}{\frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC \cdot \sin 2\alpha} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 12 \cdot 2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{\frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 12 \cdot \sin \alpha} = 2 \cdot \cos \alpha = 2 \cdot \frac{7}{9} = \frac{14}{9}$$

Portanto, como $\frac{14}{9} < 2$, conclui-se que o projeto ainda não está satisfatório, pois a área não atingiu o mínimo exigido.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora o valor de α que foi dado e utiliza as relações trigonométricas no triângulo ABC para encontrá-lo. Nisso, confunde a posição do valor 12 com o valor 8, fazendo $12^2 = 8^2 + 8^2 - 2 \cdot 8 \cdot 8 \cdot \cos \alpha$ $\Rightarrow \cos \alpha = -\frac{1}{8}$ e, com isso, encontra o valor do seno: $\sin \alpha = \frac{3\sqrt{7}}{8}$. Assim, calcula o valor de $\sin 2\alpha$ e as áreas de ABC e ACD, porém, ainda, confundindo as posições do 8 e do 12 para ABC, obtendo:

$$A_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 8 \cdot \sin \alpha = 32 \cdot \frac{3\sqrt{7}}{8} = 12 \cdot \sqrt{7}$$

$$A_{ACD} = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 12 \cdot \sin 2\alpha = 72 \cdot \left(2 \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{3\sqrt{7}}{8}\right) = 72 \cdot \frac{3\sqrt{7}}{32} = \frac{27\sqrt{7}}{4}$$

Por fim, faz a razão entre as áreas de maneira inversa, obtendo $\frac{16}{9}$.

QUESTÃO 152 Resposta E

Habilidade: H28 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

- A) INCORRETA. O aluno calcula o tempo de todo o ciclo $1,5 + 5 + 1,5 + 5 + 2,5 + 5 + 1,5 + 5 + 1,5 + 5 + 1,5 = 35$ minutos,

depois calcula a razão de tempo que o metrô fica na Estação Central $\frac{2,5}{35} = \frac{1}{14}$. Porém, multiplica o valor por 2,

$$\frac{2,5}{35} = \frac{1}{14} \cdot 2 = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

- B) INCORRETA. O aluno calcula o tempo de todo o ciclo $1,5 + 5 + 1,5 + 5 + 2,5 + 5 + 1,5 + 5 + 1,5 + 5 + 1,5 = 35$ minutos, depois calcula a razão de tempo que o metrô gasta até a Estação Central $\frac{10}{35}$, desconsiderando o tempo de permanência e errando ao considerar o trajeto do metrô em movimento. Assim, o aluno chega à resposta $\frac{2}{7} \cdot \frac{2}{7} = \frac{4}{49}$.
- C) INCORRETA. O aluno calcula o tempo de todo o ciclo $1,5 + 5 + 1,5 + 5 + 2,5 + 5 + 1,5 + 5 + 1,5 + 5 + 1,5 = 35$ minutos, porém erra ao considerar o tempo de permanência na Estação Central em 1,5 minuto, obtendo $\frac{1,5}{35} = \frac{3}{70}$. Além disso, esquece que o enunciado pede a probabilidade de passar duas vezes pela estação.
- D) INCORRETA. O aluno desconsidera os tempos de permanência do metrô em cada estação, e calcula o tempo total como sendo $5 \cdot 5 = 25$ minutos. Assim, calcula $\frac{2,5}{25}$, obtendo $\frac{1}{10}$. Como a probabilidade é de ele encontrar o metrô parado duas vezes, multiplica $\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{100}$.
- E) CORRETA. O tempo de todo o ciclo é de 35 minutos ($1,5 + 5 + 1,5 + 5 + 2,5 + 5 + 1,5 + 5 + 1,5 + 5 + 1,5 = 35$). A razão de tempo que o metrô fica parado na Estação Central corresponde a $\frac{2,5}{35} = \frac{1}{14}$. A probabilidade de o metrô estar parado na Estação Central nas duas vezes que Pablo chega à estação é de $\frac{1}{14} \cdot \frac{1}{14} = \frac{1}{196}$.

QUESTÃO 153 Resposta E

Habilidade: H16 – Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

- 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:

$$12 \cdot k \cdot S = 8 \cdot S \text{ (como } S \neq 0)$$

$$12 \cdot k = 8$$

$$k = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

- 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 um 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 154 Resposta A

Habilidade: H23 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

- A) CORRETA. O sistema correto, considerando a quantidade de mamão e de abacaxi em quilogramas, respectivamente, como x e y, e que o quilograma do mamão custa R\$ 3,00 e o quilograma do abacaxi, R\$ 6,00, obtendo:

$$\begin{cases} 3x + 6y = 5100 \\ x + y = 1200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 6y = 5100 \\ -3x - 3y = -3600 \end{cases}$$

$$3y = 1500 \Rightarrow y = 500 \text{ kg}$$

$$x = 1200 - y \Rightarrow x = 700 \text{ kg}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta o sistema incorretamente, considerando a quantidade de mamão e de abacaxi em quilogramas, respectivamente, como x e y , e, equivocadamente, que o quilograma do mamão custa R\$ 6,00 e o quilograma do abacaxi, R\$ 3,00, obtendo na resolução do sistema:

$$\begin{cases} 6x + 3y = 5100 \\ x + y = 1200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6x + 3y = 5100 \\ -3x - 3y = -3600 \end{cases}$$

$$3x = 1500 \Rightarrow x = 500 \text{ kg}$$

$$y = 1200 - x \Rightarrow y = 700 \text{ kg}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta o sistema incorretamente, considerando a quantidade de mamão e de abacaxi em quilogramas, respectivamente, como x e y , e, equivocadamente, que o quilograma do mamão custa R\$ 6,00 e o quilograma do abacaxi, R\$ 3,00, porém errando no momento de somar as quantidades de mamão e abacaxi, considerando que ela deve ser de 5100, sendo esse o valor disponível em reais para compra pelo comerciante.

$$\begin{cases} x + y = 5100 \\ 6x + 3y = 1200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3x - 3y = -15300 \\ 6x + 3y = 1200 \end{cases}$$

Porém, nesse momento, o aluno erra o sinal do cálculo e procede assim:

$$3x = 14100 \Rightarrow x = 4700 \text{ kg}$$

$$y = 5100 - x \Rightarrow y = 400 \text{ kg}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta o sistema incorretamente, considerando a quantidade de mamão e de abacaxi em quilogramas, respectivamente, como x e y , e que o quilograma do mamão custa R\$ 3,00 e o quilograma do abacaxi, R\$ 6,00, porém errando no momento de somar as quantidades de mamão e de abacaxi, considerando que ela deve ser de 5100, sendo esse o valor disponível em reais para compra pelo comerciante.

$$\begin{cases} x + y = 5100 \\ 3x + 6y = 1200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3x - 3y = -15300 \\ 3x + 6y = 1200 \end{cases}$$

Porém, nesse momento, o aluno erra o sinal do cálculo e procede assim:

$$3y = 14100 \Rightarrow y = 4700 \text{ kg}$$

$$x = 5100 - y \Rightarrow x = 400 \text{ kg}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta o sistema corretamente, considerando a quantidade de mamão e de abacaxi em quilogramas, respectivamente, como x e y , e que o quilograma do mamão custa R\$ 3,00 e o quilograma do abacaxi, R\$ 6,00, obtendo na resolução do sistema:

$$\begin{cases} 3x + 6y = 5100 \\ x + y = 1200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 6y = 5100 \\ -3x - 3y = -3600 \end{cases}$$

Porém, nesse momento, ele erra na soma dos termos da direita e desconsidera o sinal de menos do termo -3600

$$3y = 8700$$

$$x = 2900 \text{ kg} \Rightarrow x = 1200 - y$$

Da mesma forma, ele desconsidera o resultado negativo de x e procede equivocadamente:

$$x = 1700 \text{ kg}$$

QUESTÃO 155 Resposta B

Habilidade: H11 – Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno soma corretamente os deslocamentos, obtendo 26 cm, porém interpreta a escala incorretamente, 1 cm para 10 metros ou 0,01 km.
- B) CORRETA. O aluno soma corretamente os deslocamentos, obtendo 26 cm, e interpreta a escala corretamente, 1 cm para 20 metros ou 0,02 km, obtendo, assim, $520 \text{ m} = 0,52 \text{ km}$.
- C) INCORRETA. O aluno soma corretamente os deslocamentos, obtendo 26 cm, e interpreta a escala corretamente, 1 cm para 20 metros ou 0,02 km, porém faz a conversão de maneira equivocada, dividindo 26 por 20.
- D) INCORRETA. O aluno soma corretamente os deslocamentos, obtendo 26 cm, porém interpreta a escala incorretamente, 1 cm para 200 metros ou 0,2 km.
- E) INCORRETA. O aluno soma corretamente os deslocamentos, obtendo 26 cm, porém interpreta a escala incorretamente, 1 cm para 100 metros ou 0,1 km.

QUESTÃO 156 Resposta C

Habilidade: H03 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que para a 1ª aula há 3 possibilidades e para as restantes há duas, uma vez que não se pode repetir a anterior. Assim, percebe a organização 3, 2, 2, 2 e 2; no entanto, soma o número de possibilidade das aulas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que há 3 possibilidades para cada aula, não entendendo que não se pode repetir a anterior. Assim entende a organização 3, 3, 3, 3 e 3. A seguir soma o número de possibilidades das aulas.

- C) CORRETA. Para a 1ª aula há 3 possibilidades e para as restantes há duas, uma vez que não se pode repetir a anterior. Assim, tem-se a organização 3, 2, 2, 2 e 2. Pelo princípio multiplicativo da contagem, o número de possibilidades é $3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 48$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que para a 1ª aula há 3 possibilidades e para 2ª há duas, uma vez que não se pode repetir a anterior. No entanto considera 3 possibilidades para a 3ª aula, duas para a quarta e 3 para a quinta, obtendo assim a organização 3, 2, 3, 2 e 3. Em seguida, multiplica o número de possibilidade das aulas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que há 3 possibilidades para cada aula, não levando em conta que não se pode repetir a anterior, obtendo assim a organização 3, 3, 3, 3 e 3. Em seguida, multiplica o número de possibilidades das aulas.

QUESTÃO 157 Resposta D

Habilidade: H17 – Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA. O aluno analisa as informações da tabela e marca a alternativa em que a área é mais próxima do número de *pixels*.
- B) INCORRETA. O aluno inverte o antecedente e o conseqüente das razões, considerando a área da tela dividida pelo número de *pixels*. Assim, encontra:

Televisão	Área da tela (cm ²)	Número de <i>pixels</i>	Resolução aproximada
A	7500	7516800	0,001
B	5500	2073600	0,0026
C	14400	11059200	0,0013
D	4836	8294400	0,0005
E	22288	10060200	0,0022

Logo, a televisão a ser comprada é a B.

- C) INCORRETA. O aluno marca a televisão com o maior número de *pixels*.
- D) CORRETA. A resolução será dada pela razão entre o número de *pixels* e a área da tela. Assim:

Televisão	Área da tela (cm ²)	Número de <i>pixels</i>	Resolução aproximada
A	7500	7516800	1002
B	5500	2073600	377
C	14400	11059200	768
D	4836	8294400	1715
E	22288	10060200	451

Assim, a televisão a ser comprada é a D.

- E) INCORRETA. O aluno marca a televisão com a maior área de tela.

QUESTÃO 158 Resposta C

Habilidade: H20 – Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa lê incorretamente os gráficos, não observando que as escalas são diferentes. A potência máxima no motor de combustão (Figura 1) é 110 kW, e no motor elétrico (Figura 2), aproximadamente 155 kW.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa lê incorretamente os gráficos, não observando que tanto a potência quanto o torque são representados por curvas não retas.
- C) CORRETA. Em um motor elétrico, o torque máximo mostrado no gráfico é de aproximadamente 240 Nm, enquanto no motor elétrico esse valor é superior a 260 Nm.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa lê incorretamente os gráficos, não observando que, no intervalo indicado, o torque do motor a combustão fica entre 150 e 220 Nm, e no motor elétrico, acima de 240 Nm.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa lê incorretamente os gráficos, não observando que o torque máximo no motor elétrico é obtido com rotações abaixo de 1000 rpm, enquanto no motor de combustão isso ocorre com aproximadamente 3500 rpm.

QUESTÃO 159 Resposta E

Habilidade: H14 – Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

- A) INCORRETA. O estudante, em vez de utilizar a área, realiza os cálculos apenas com a medida do lado da sala, que é de 5,2 metros. Além disso, não considera os gastos com a instalação das cerâmicas, somente com a compra: $6 \cdot 57 = 342$ reais.

- B) INCORRETA. O estudante, em vez de utilizar a área, realiza os cálculos apenas com a medida do lado da sala, que é de 5,2 metros.
 Gastos com a compra das cerâmicas: $6 \cdot 57 = 342$ reais.
 Gastos com a instalação: $5,2 \cdot 25 = 130$ reais.
 Total de gastos: $342 + 130 = 472$ reais.
- C) INCORRETA. O estudante, em vez de utilizar a área, realiza os cálculos com a medida do perímetro. Além disso, só considera os valores gastos com a compra das cerâmicas.
 Perímetro de um quadrado de lado 5,2 metros = 20,8 metros.
 Gastos com a compra das cerâmicas: $21 \cdot 57 = 1\,197$ reais.
- D) INCORRETA. O estudante, em vez de utilizar a área, realiza todos os cálculos com a medida do perímetro. Perímetro de um quadrado de lado 5,2 metros = 20,8 metros.
 Gastos com a compra das cerâmicas: $21 \cdot 57 = 1\,197$ reais.
 Gastos com a instalação: $20,8 \cdot 25 = 520$ reais.
 Total de gastos: $1\,197 + 520 = 1\,717$ reais.
- E) CORRETA. O estudante segue o seguinte raciocínio:
 Lado da sala: $0,4 \text{ m} \cdot 13 = 5,2 \text{ m}$
 Área da sala: $5,2 \text{ m} \cdot 5,2 \text{ m} = 27,04 \text{ m}^2$
 Gastos com a compra das cerâmicas: $28 \cdot 57 = 1\,596$ reais.
 Gastos com a instalação: $27,04 \cdot 25 = 676$ reais.
 Total de gastos: $1\,596 + 676 = 2\,272$ reais.

QUESTÃO 160 Resposta A

Habilidade: H01 – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais.

- A) CORRETA. A meta desejada para o ano é de 8,4 milhões de reais. Para se ter uma meta mensal constante, deve-se dividir a meta anual em 12 partes iguais: $\frac{8\,400\,000}{12} = 700\,000$. Como já foram arrecadados, em janeiro 135 000, restam: $700\,000 - 135\,000 = 565\,000$. Portanto, falta arrecadar R\$ 565 000,00.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a meta mensal, mas desconsidera a informação de renda parcial em janeiro, de R\$ 135 000,00.
 A meta desejada para o ano é de 8,4 milhões de reais. Para se ter uma meta mensal, deve-se dividir em 12 partes iguais: $\frac{8\,400\,000}{12} = 700\,000$.
 Como o cálculo está incompleto, o aluno assinala a alternativa de R\$ 700 000,00.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro: esquece de dividir a quantia da meta em doze partes. Ou seja, subtrai a renda de janeiro da meta total.
 A meta desejada para o ano é de 8,4 milhões de reais. O cálculo seria:
 $8\,400\,000 - 135\,000 = 8\,265\,000$
 Esta é a resposta indicada: R\$ 8 265 000,00.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete o erro na escrita do número de 8,4 milhões, escrevendo como: 8 400 000 000. Seguindo o raciocínio desse aluno, tem-se que:
 A meta desejada para o ano é de 8,4 milhões de reais. Para se ter uma meta mensal, deve-se dividir em 12 partes iguais: $\frac{8\,400\,000\,000}{12} = 700\,000\,000$. Como já foram arrecadados, em janeiro 135 000, restam: $700\,000\,000 - 135\,000 = 699\,865\,000$.
 Portanto, falta arrecadar R\$ 699 865 000,00.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: na escrita do número de 8,4 milhões, escrevendo como 8 400 000 000, e não considerando a informação da renda parcial de janeiro: R\$ 135 000,00. Seguindo o raciocínio desse aluno, tem-se que:
 A meta desejada para o ano é de 8,4 milhões de reais. Para se ter uma meta mensal, deve-se dividir em 12 partes iguais: $\frac{8\,400\,000\,000}{12} = 700\,000\,000$.
 Como o cálculo está incompleto, o aluno assinala a alternativa de R\$ 700 000 000,00.

QUESTÃO 161 Resposta A

Habilidade: H19 – Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

- A) CORRETA. O faturamento inicial dessa distribuidora é dado pelo produto entre o preço da lata e a quantidade de latas vendida.
 $P = 9\,000 \cdot 2,50 = 22\,500$ reais

Mas, a cada centavo de desconto, a quantidade vendida aumenta em 100 latas, sendo y a quantidade de vezes que o desconto é aplicado. Dessa forma, temos que a quantidade mais vendida é de $100y$. Assim, a nova expressão para a receita é:

$$P = (9000 + 100y)(2,50 - 0,01y)$$

$$P = 22500 - 90y + 250y - y^2$$

$$P = 22500 + 160y - y^2$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra o sinal nas multiplicações, obtendo:

$$P = (9000 + 100y)(2,50 - 0,01y)$$

$$P = 22500 + 90y + 250y - y^2$$

$$P = 22500 + 340y - y^2$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra o sinal nas multiplicações, obtendo:

$$P = (9000 + 100y)(2,50 - 0,01y)$$

$$P = 22500 - 90y - 250y - y^2$$

$$P = 22500 - 340y - y^2$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta a expressão de forma errada:

$$P = 9100y(2,50 - 0,01y)$$

$$P = 22750y - 91y^2$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta a expressão de forma errada:

$$P = (9000 + 100y)(2,49y)$$

$$P = 22410y - 249y^2$$

QUESTÃO 162 Resposta E

Habilidade: H01 – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais.

A) INCORRETA. O aluno considera que a mão necessária para tocar o violão é 1000 vezes menor que o tamanho real da mão, ou seja, $0,001$. Assim, quando representado por uma potência de base dez, em um artigo científico, é da ordem de $0,001 = 10^{-3}$.

B) INCORRETA. O aluno considera que o número 100 milhões, em algarismo, é 100000, de modo que o tamanho da mão necessária para tocar o violão é 100000 vezes menor que o tamanho real da mão. Assim, quando representado por uma potência de base dez, em um artigo científico, é da ordem de $0,0001 = 10^{-5}$.

C) INCORRETA. O aluno considera que o número 100 milhões, em algarismo, é 1000000, de modo que o tamanho da mão necessária para tocar o violão é 1000000 vezes menor que o tamanho real da mão. Assim, quando representado por uma potência de base dez, em um artigo científico, é da ordem de $0,00001 = 10^{-6}$.

D) INCORRETA. O aluno considera que o número 100 milhões, em algarismo, é 10000000, de modo que o tamanho da mão necessária para tocar o violão é 10000000 vezes menor que o tamanho real da mão. Assim, quando representado por uma potência de base dez, em um artigo científico, é da ordem de $0,000001 = 10^{-7}$.

E) CORRETA. O tamanho da mão humana para tocar o violão em relação ao tamanho real é 100 milhões de vezes menor, ou seja, é $0,00000001$ vezes a mão humana. Esse número, quando representado por uma potência de base dez, em um artigo científico, é da ordem de $0,0000001 = 10^{-8}$.

QUESTÃO 163 Resposta B

Habilidade: H04 – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que é preciso arrecadar no quarto mês R\$ 275,00. Como já foram vendidos 80 doces, o estudante do problema já possui:

$$80 \cdot \text{R\$ } 2,00 = \text{R\$ } 160,00$$

Dessa forma:

$$275,00 - 160,00 = 115,00$$

Portanto, o aluno considerou que 115 seria o número de doces.

B) CORRETA. Para resolver, é preciso calcular a arrecadação do mês 4 com base na média final desejada:

$$\frac{\text{Mês 1} + \text{Mês 2} + \text{Mês 3} + \text{Mês 4}}{4} = 275 \rightarrow (250 + 150 + 300) + \text{Mês 4} = 1100 \rightarrow \text{Mês 4} = \text{R\$ } 400,00$$

Como cada doce custa R\$ 2,00, para arrecadar o valor é preciso vender:

$$\frac{\text{R\$ } 400,00}{\text{R\$ } 2,00} = 200 \text{ doces}$$

Como já foram vendidos 80, faltam:

$$200 - 80 = 120 \text{ doces}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o estudante do problema já faturou R\$ 80,00. Dessa forma, faltam:

$$\text{R\$ } 400,00 - \text{R\$ } 80,00 = \text{R\$ } 320,00$$

Isso pode ser arrecadado com a venda de:

$$\frac{\text{R\$ } 320,00}{\text{R\$ } 2,00} = 160 \text{ doces}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que os R\$ 240,00 faltantes para a arrecadação são, na verdade, o número de doces.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que os 400 doces, e não R\$ 400,00, fazendo:
 $400 - 80 = 320$ doces

QUESTÃO 164 Resposta D

Habilidade: H24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

- A) INCORRETA. O aluno confunde centavos com real, marcando o número de moedas de 1 real em 1996.
- B) INCORRETA. O aluno confunde o ano e marca o número de moedas de 1 centavo em 1994.
- C) INCORRETA. O aluno confunde a moeda e marca o número de moedas de 10 centavos em 1996.
- D) CORRETA. Analisando o gráfico, verifica-se que, em 1996, o número de moedas de 1 centavo em circulação era, aproximadamente, 1 500 000 000.
- E) INCORRETA. O aluno confunde o ano e marca o número de moedas de 1 centavo em 1997.

QUESTÃO 165 Resposta E

Habilidade: H14 – Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que comprar a área permeável vai aumentar a área total do terreno para que ele realize os cálculos necessários. Ele calcula, então, as áreas do terreno e da casa, obtendo $15 \cdot 30 = 450 \text{ m}^2$ para o terreno e $8 \cdot 16 = 128 \text{ m}^2$ para a área de casa. Como a área permeável do terreno é a diferença entre o total e a área da casa, a área permeável é $450 - 128 = 322 \text{ m}^2$ e calcula 80% dessa área permeável atual, obtendo $257,6 \text{ m}^2$, então divide corretamente por 15 m, porém, por um erro de cálculo, subtrai 15 do resultado, obtendo 2,2 m que deve ser comprado do terreno vizinho.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que comprar a área permeável vai aumentar a área total do terreno para que ele realize os cálculos necessários. Ele calcula, então, as áreas do terreno e da casa, obtendo $15 \cdot 30 = 450 \text{ m}^2$ para o terreno e $8 \cdot 16 = 128 \text{ m}^2$ para a área de casa, porém calcula quanto vale 80% da área da casa, obtendo $102,4 \text{ m}^2$ e então divide, erroneamente, por 30 m, obtendo, dessa forma, uma medida equivocada de 3,4 m do terreno vizinho que deve ser comprado.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que comprar a área permeável vai aumentar a área total do terreno para que ele realize os cálculos necessários, porém não entende como deve fazer. Ele calcula, então, as áreas do terreno e da casa, obtendo $15 \cdot 30 = 450 \text{ m}^2$ para o terreno e $8 \cdot 16 = 128 \text{ m}^2$ para a área de casa, porém, calcula quanto o terreno como um todo deveria ter de área, para que a atual de 450 m^2 valha 80% após a compra, obtendo $562,5 \text{ m}^2$, e então, ele divide esse valor pela largura de 15 m, obtendo 37,5 m que o terreno deverá ter de comprimento, e subtraindo os 30 m originais de comprimento do terreno, ele conclui que a compra do terreno vizinho deverá ser de 7,5 m.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que comprar a área permeável vai aumentar a área total do terreno para que ele realize os cálculos necessários, porém não entende como deve fazer. Ele calcula, então, as áreas do terreno e da casa, obtendo $15 \cdot 30 = 450 \text{ m}^2$ para o terreno e $8 \cdot 16 = 128 \text{ m}^2$ para a área de casa, porém, calcula quanto a casa deveria ter de área, para que a área atual de 128 m^2 valha 80% após a compra, obtendo 160 m^2 , e então ele divide esse valor pela largura de 15 m, obtendo 10,7 m que o terreno deverá ter de comprimento, porém considera esse como o valor final que deve realizar da compra do terreno vizinho para aumentar a área permeável do terreno.
- E) CORRETA. Calculam-se primeiramente as áreas atuais do terreno e da casa, obtendo-se $15 \cdot 30 = 450 \text{ m}^2$ para o terreno e $8 \cdot 16 = 128 \text{ m}^2$ para a área de casa. Como a área permeável do terreno é a diferença entre o total e a área da casa, a área permeável é $450 - 128 = 322 \text{ m}^2$, o que equivale a $\frac{322}{450} \approx 72\%$ de área permeável. Então, a área permeável deve

ser aumentada. Para chegar ao valor final da área do terreno, deve-se calcular a área total do terreno para que 80% dele seja área permeável, o que é possível assumindo que a área da casa deve equivaler a 20% da área total do terreno.

Então, a área total do terreno deve ser $\frac{128 \text{ m}^2}{0,2} = 640 \text{ m}^2$. A área a ser comprada deve então ser de $640 - 450 = 190 \text{ m}^2$.

Como a compra será feita na largura atual do terreno, apenas o comprimento da nova área deve ser calculado, e será de $\frac{190 \text{ m}^2}{15 \text{ m}} \approx 12,7 \text{ m}$.

QUESTÃO 166 Resposta E

Habilidade: H05 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente o valor total dos produtos:

$$\text{R\$ } 71,20 + \text{R\$ } 59,90 + \text{R\$ } 39,50 + \text{R\$ } 49,90 + \text{R\$ } 89,90 + \text{R\$ } 23,50 + \text{R\$ } 42,90 = \text{R\$ } 376,80$$

Mas, ao buscar produtos que somem o valor excedente de R\$ 76,80 para retirar, conclui que a soma mais próxima seria a dos valores da jarra de água e da tigela para sopa ($\text{R\$ } 49,90 + \text{R\$ } 23,50 = \text{R\$ } 73,40$), sem perceber que o valor total dessa compra ultrapassaria o do vale-presente: $\text{R\$ } 376,80 - \text{R\$ } 73,40 = \text{R\$ } 303,40$.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente o valor total dos produtos:
 $R\$ 71,20 + R\$ 59,90 + R\$ 39,50 + R\$ 49,90 + R\$ 89,90 + R\$ 23,50 + R\$ 42,90 = R\$ 376,80$
 Mas erra ao marcar a primeira opção em que encontra um valor menor que R\$ 300,00 ao subtrair os valores dos produtos retirados: $R\$ 376,80 - (R\$ 59,90 + R\$ 23,50) = R\$ 293,40$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente o valor total dos produtos:
 $R\$ 71,20 + R\$ 59,90 + R\$ 39,50 + R\$ 49,90 + R\$ 89,90 + R\$ 23,50 + R\$ 42,90 = R\$ 376,80$
 Mas, ao buscar produtos que somem o valor excedente de R\$ 76,80 para retirar, considera apenas o valor das dezenas para aproximar os valores somados do porta-guardanapo (R\$ 39,50) e da jarra de água (R\$ 49,90).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera o valor limite do vale-presente e conclui que, para realizar a compra de maior valor, deve-se retirar os dois produtos mais baratos: porta-guardanapo (R\$ 39,50) e tigela para sopa (R\$ 23,50).
- E) CORRETA. O valor total dos produtos é:
 $R\$ 71,20 + R\$ 59,90 + R\$ 39,50 + R\$ 49,90 + R\$ 89,90 + R\$ 23,50 + R\$ 42,90 = R\$ 376,80$.
 Portanto, para fazer a compra de maior valor sem ultrapassar o vale-presente, os valores A e B dos produtos retirados devem ter a menor soma tal que $A + B > R\$ 76,80$. Ao calcular todas as possibilidades, obtêm-se:
 Jarra de água e tigela para sopa: $R\$ 49,90 + R\$ 23,50 = R\$ 73,40$
 Prato para bolo e tigela para sopa: $R\$ 59,90 + R\$ 23,50 = R\$ 83,40$
 Porta-guardanapo e jarra de água: $R\$ 39,50 + R\$ 49,90 = R\$ 89,40$
 Porta-guardanapo e tigela para sopa: $R\$ 39,50 + R\$ 23,50 = R\$ 63,00$
 Porta-guardanapo e conjunto de potes: $R\$ 39,50 + R\$ 42,90 = R\$ 82,40$
 Portanto, devem ser retirados o porta-guardanapo e o conjunto de potes.

QUESTÃO 167 Resposta D

Habilidade: H24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, calculou 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 essa alternativa, provavelmente, calculou 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 essa alternativa, provavelmente, calculou 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 essa alternativa, provavelmente, considerou 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 168 Resposta A

Habilidade: H29 – Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

A) CORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{12}{30 + 14 + 5 + 3 + 33 + 12 + 6 + 1} = \frac{12}{104} \cong 0,12$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{30}{30 + 14 + 5 + 3 + 33 + 12 + 6 + 1} = \frac{30}{104} \cong 0,29$$

Como $0,29 > 0,12$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja homem e católico, com 0,29 de probabilidade.

B) INCORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{12}{33 + 12 + 6 + 1} = \frac{12}{52} \cong 0,23$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{30}{30 + 14 + 5 + 3} = \frac{30}{52} \cong 0,58$$

O aluno considerou para cada probabilidade apenas o total de homens e o de mulheres. Como $0,58 > 0,23$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja homem e católico, com 0,58 de probabilidade.

C) INCORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{12}{14 + 12} = \frac{12}{26} \cong 0,46$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{30}{30 + 33} = \frac{30}{63} \cong 0,91$$

O aluno considerou apenas os totais de acordo com cada religião. Como $0,91 > 0,46$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja homem e católico, com 0,91 de probabilidade.

D) INCORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{33}{30 + 14 + 5 + 3 + 33 + 12 + 6 + 1} = \frac{33}{104} \cong 0,32$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{14}{30 + 14 + 5 + 3 + 33 + 12 + 6 + 1} = \frac{14}{104} \cong 0,13$$

O aluno confundiu as informações e calculou a probabilidade de mulheres católicas e de homens evangélicos. Como $0,32 > 0,13$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja mulher evangélica, com 0,32 de probabilidade.

E) INCORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{33}{30 + 12 + 6 + 1} = \frac{33}{52} \cong 0,63$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{14}{30 + 14 + 5 + 3} = \frac{14}{52} \cong 0,27$$

O aluno confundiu as informações e calculou a probabilidade de mulheres católicas e de homens evangélicos. Além disso, ele considerou apenas os totais de homens e mulheres. Como $0,63 > 0,27$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja mulher evangélica, com 0,63 de probabilidade.

QUESTÃO 169 Resposta D

Habilidade: H04 – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

- A) INCORRETA. O aluno considera que, por essa ser a opção com o maior número de parcelas, ela dará o maior desconto.
- B) INCORRETA. O aluno calcula que 5% é o maior desconto, proporcionalmente, que Renato pode obter e que, portanto, o preço final dessa opção seria o menor.
- C) INCORRETA. O aluno considera que, apesar de essa opção não possuir o maior número de parcelas, o preço é reduzido em comparação com a loja A.
- D) CORRETA. Considera-se que o preço final do fogão será de R\$ 485,00 com o desconto final de 4,5%, resultando em um preço final de R\$ 463,18, e comparando com as outras alternativas, é o preço final que possui o menor valor.
- E) INCORRETA. O aluno considera que, apesar de essa opção possuir o menor número de parcelas, o preço é o mais baixo de todos.

QUESTÃO 170 Resposta E

Habilidade: H18 – Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calculou corretamente o orçamento do gasto para o terreno circular, porém utilizou o semiperímetro do retângulo para o cálculo do canteiro retangular:
 $5,42 + 4 = 9,42$
Gasto com tela: $9,42 \text{ m} \cdot 11 \text{ reais/m} = 103,62 \text{ reais}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calculou corretamente o orçamento do gasto para o terreno circular, porém utilizou a área do retângulo para o cálculo do canteiro retangular, desconsiderando as unidades:
 $5,42 \cdot 4 = 21,68$
Gasto com tela: $21,68 \text{ m} \cdot 10 \text{ reais/m} = 216,80 \text{ reais}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calculou corretamente o orçamento do gasto para o terreno retangular, porém considerou a medida do diâmetro como raio para o cálculo do canteiro circular:
 $2 \cdot 6 \cdot 3,14 = 37,68$
Gasto com tela: $37,68 \text{ m} \cdot 12 \text{ reais/m} = 452,16 \text{ reais}$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calculou corretamente o orçamento do gasto para o terreno retangular, porém utilizou a área do círculo para o cálculo do canteiro circular, desconsiderando as unidades:
 $3,14 \cdot 3^2 = 28,26$
Gasto com tela: $28,26 \text{ m} \cdot 9 \text{ reais/m} = 254,34 \text{ reais}$.
- E) CORRETA. Considerando-se que o preço do metro da tela é R\$ 11,00, tem-se:
- Canteiro retangular:**
Perímetro: $2(5,42 \text{ m} + 4 \text{ m}) = 18,84 \text{ m}$.
Gasto com tela: $18,84 \text{ m} \cdot 11 \text{ reais/m} = 207,24 \text{ reais}$.
- Canteiro circular:**
Perímetro: $6 \text{ m} \cdot 3,14 = 18,84 \text{ m}$.
Gasto com tela: $18,84 \text{ m} \cdot 11 \text{ reais/m} = 207,24 \text{ reais}$.

QUESTÃO 171 Resposta B

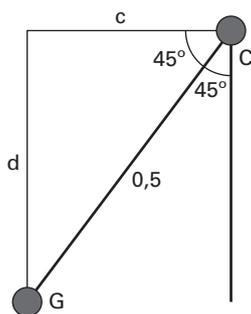
Habilidade: H29 – Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a variância à mediana dos dados, acreditando que variância se relaciona à proximidade das notas à mediana, e não à sua distância em relação à média.
- B) CORRETA. Pela fórmula da variância $S^2 = \frac{\sum_i^n 1(\bar{x} - x_i)^2}{n}$, temos que $(\bar{x} - x_i)^2$, ou seja, o quadrado da diferença entre a média das notas obtidas pelos alunos e uma nota qualquer é um número positivo ou igual a 0. Para que um somatório de números positivos resulte em 0, todos os termos devem ser iguais a 0. Dessa maneira, se $\bar{x} - x_i = 0$, temos $\bar{x} = x_i$, ou seja, todas as notas devem ser iguais entre si e consequentemente iguais à nota média – nesse caso, não ocorre desvio em relação à média, daí $S^2 = 0$.
Nesse sentido, para que a variância não seja igual a zero, precisamos que a condição “todos os alunos com mesma nota” não ocorra e, assim, ao menos um dos alunos deve ter nota diferente dos demais, independente de quais sejam essas notas. Se um aluno tira nota diferente, haverá desvio em relação à média e, dessa forma, a variância será maior que zero.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensa em como obter variância igual a zero, invertendo a exigência da escola. Dessa forma, pela fórmula da variância, para que um somatório de números positivos resulte em 0, todos os termos devem ser iguais a 0. Dessa maneira, se $\bar{x} - x_i = 0$, temos $\bar{x} = x_i$, ou seja, todas as notas devem ser iguais entre si e consequentemente iguais à nota média. Nesse caso, não ocorre desvio em relação à média, daí $S^2 = 0$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa variância maior que zero a alto desempenho na prova e, consequentemente, notas acima da média amostral. Contudo, é estatisticamente impossível que todas as notas estejam acima da média amostral.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa variância maior que zero a baixo desempenho na prova e, consequentemente, notas abaixo da média amostral. Contudo, é estatisticamente impossível que todas as notas estejam abaixo da média amostral.

QUESTÃO 172 Resposta E

Habilidade: H22 – Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

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



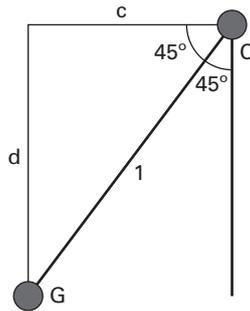
Sendo C o centro de rotação do Elo 1 e G o ponto no qual a garra se encontra, as coordenadas de G são iguais às coordenadas de C subtraindo-se c e d, tem-se que:

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

$d = c$, já que o ângulo vale 45° .

- E) CORRETA. Como a articulação é capaz de girar 360° em torno do próprio eixo, o lugar geométrico de sua extremidade, a garra, é uma circunferência.
O engenheiro sabe que a articulação deve ser transladada, o que informa que o ponto não pertence à circunferência, tampouco está contido no círculo que ela delimita, pois não seria possível alcançar o objeto nessa situação. Como o comprimento do trecho vale 1 m, depreende-se que essa é a distância entre a garra e o centro de rotação, ou seja, o raio da circunferência.

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



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

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

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

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

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

QUESTÃO 173 Resposta A

Habilidade: H13 – Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

A) CORRETA. Para se alterar a área lateral sem variar o raio, é preciso escolher um novo valor para a altura. Logo, para que o volume seja no mínimo 75% do valor original, há um valor máximo para o qual a altura pode ser reduzida que levará ao valor mínimo de impressão do rótulo.

O novo volume é:

$$V = 0,75 \cdot 6000 \text{ cm}^3 = 4500 \text{ cm}^3$$

E, portanto, a altura menor altura possível:

$$\frac{6000}{4500} = \frac{\pi r^2 \cdot 20}{\pi r^2 \cdot h} \rightarrow h = 15 \text{ cm}$$

Logo, o raio é:

$$\pi r^2 \cdot 15 = 4500 \rightarrow r = 10 \text{ cm}$$

E a área lateral:

$$A_l = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h = 2 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 15 = 900 \text{ cm}^2$$

Logo, o custo mínimo será:

$$C = 0,02 \cdot 900 = \text{R\$ } 18,00$$

B) INCORRETA. O aluno calcula o custo da área lateral inicial:

$$A_l = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h = 2 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 20 = 1200 \text{ cm}^2$$

$$C = 0,02 \cdot 1200 = \text{R\$ } 24,00$$

C) INCORRETA. O aluno calcula o custo da área total:

$$A_t = A_l + 2 \cdot \pi \cdot r^2 = 900 + 2 \cdot 3 \cdot 10^2 = 1500 \text{ cm}^2$$

$$C = 0,02 \cdot 1500 = \text{R\$ } 30,00$$

D) INCORRETA. O aluno calcula o custo da área total inicial:

$$A_t = A_l + 2 \cdot \pi \cdot r^2 = 1200 + 2 \cdot 3 \cdot 10^2 = 1800 \text{ cm}^2$$

$$C = 0,02 \cdot 1800 = \text{R\$ } 36,00$$

E) INCORRETA. O aluno calcula o custo usando o volume:

$$C = 0,02 \cdot 4500 = \text{R\$ } 90,00$$

QUESTÃO 174 Resposta C

Habilidade: H20 – Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao pegar as informações no gráfico, obtendo:

$$y = -\left(\frac{1000}{15}\right)x = -\frac{200}{3}x.$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a função como $y = \left(\frac{15}{1000}\right)x = \frac{3}{200}x$.

- C) CORRETA. De acordo com o gráfico, é possível perceber que a cada 15 minutos são jorrados 1 000 L de água para fora da piscina, então a função pode ser descrita como $y = \left(\frac{1\,000}{15}\right)x = \frac{200}{3}x$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a função que mostra a quantidade de água restante na piscina após o acionamento da bomba: Tem-se os pontos (0, 5000) e (75, 0). Montando um sistema: $\begin{cases} b = 5\,000 \\ 75a + b = 0 \end{cases} \rightarrow$
 $75a = -5\,000 \rightarrow a = -\frac{5\,000}{75} = -\frac{200}{3}$. Logo, a função seria $y = -\frac{200}{3}x + 5\,000$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a função que mostra a quantidade de água restante na piscina após o acionamento da bomba: Tem-se os pontos (0, 5000) e (75, 0). Montando um sistema: $\begin{cases} b = 5\,000 \\ 75a + b = 0 \end{cases} \rightarrow$
 $\rightarrow 75a = 5\,000 \rightarrow a = \frac{5\,000}{75} = \frac{200}{3}$ (se confunde e inverte o sinal do coeficiente angular). Logo, a função seria $y = \frac{200}{3}x + 5\,000$.

QUESTÃO 175 Resposta E

Habilidade: H18 – Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica a proporção como inversa. Assim, conclui que deve inverter o número de horas com o de impressoras.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a quantidade de folhas em 2 horas igual a 8 000, além de supor que o período de 2 horas é equivalente a 200 minutos. Daí, divide 48 000 por 8 000, encontrando 6 como resultado.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica a proporção como inversa. Daí, conclui que a redução de 3 unidades no tempo acarreta aumento de 3 unidades no número de impressoras.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica a proporção como inversa. Daí, conclui que a redução do tempo é próxima da metade de 5 horas, o que obrigaria a dobrar o número de impressoras.
- E) CORRETA. Primeiro, identifica-se a proporção como inversa. Daí, conclui-se que o aumento do número de impressoras deve ser proporcional à redução no tempo. Montando a proporção e considerando como x a quantidade de impressoras necessárias, tem-se $\frac{4}{x} = \frac{2}{5}$. Assim, $x = 10$.

QUESTÃO 176 Resposta C

Habilidade: H06 – Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa conta um passo ao entrar em 31 como o 1º passo. Daí, quando vira à direita, inicia a contagem novamente, contando-a duas vezes.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que entrar em 31 é o 1º passo. Daí, conta 3 em frente, 2 à direita e 1 à esquerda.
- C) CORRETA. Estando na quadrícula 31 e andando 4 passos à frente, chega-se a 35; dois passos à direita, chega-se a 55; e um passo à esquerda chega a 56.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que virar à direita deve ser contado como um passo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que virar tanto à direita como à esquerda deve ser contado como um passo.

QUESTÃO 177 Resposta D

Habilidade: H25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa seleciona o grupo que teve a maior queda absoluta na aquisição alimentar domiciliar de 2008/2009 para 2018.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde com o comando e seleciona o grupo que teve o maior aumento relativo na aquisição domiciliar de produtos alimentares de 2002 para 2018.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa seleciona o grupo que teve a maior queda absoluta na aquisição alimentar domiciliar de 2002 para 2018.
- D) CORRETA. Analisando a aquisição domiciliar de cada grupo de produtos alimentares do gráfico, tem-se que de 2002 para 2018:

Laticínios: diminuiu aproximadamente de 50 kg para 32 kg, ou seja, uma queda relativa de:

$$\frac{50\text{ kg} - 32\text{ kg}}{50\text{ kg}} = \frac{18\text{ kg}}{50\text{ kg}} = 36\%$$

Bebidas e infusões: teve um aumento;

Cereais e leguminosas: diminuiu aproximadamente de 48 kg para 28 kg, ou seja, uma queda relativa de:

$$\frac{48\text{ kg} - 28\text{ kg}}{48\text{ kg}} = \frac{20\text{ kg}}{48\text{ kg}} \cong 42\%$$

Farinhas, féculas e massas: diminuiu aproximadamente de 23 kg para 12 kg, ou seja, uma queda relativa de:

$$\frac{23 \text{ kg} - 12 \text{ kg}}{23 \text{ kg}} = \frac{11 \text{ kg}}{23 \text{ kg}} \cong 48\%$$

Açúcares, doces e produtos de confeitaria: diminuiu aproximadamente de 24 kg para 14 kg, ou seja, uma queda relativa de:

$$\frac{24 \text{ kg} - 14 \text{ kg}}{24 \text{ kg}} = \frac{10 \text{ kg}}{24 \text{ kg}} \cong 42\%$$

Portanto, a maior queda relativa na aquisição domiciliar de produtos alimentares de 2002 para 2018 aconteceu no grupo de farinhas, féculas e massas.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera os grupos que tiveram a maior queda relativa na aquisição alimentar domiciliar de 2008/2009 a 2018 e seleciona aquele cujo valor inicial em quilos (em 2008) é maior.

QUESTÃO 178 Resposta A

Habilidade: H12 – Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

- A) CORRETA. Os pontos F_1 e F_2 , onde as tachinhas são fixados no papel e as pontas do barbante são amarradas, representam os focos da elipse. A relação que define essa figura geométrica é

$$\overline{PF_1} + \overline{PF_2} = 2a \text{ (Eq. 1)}$$

Ou seja, a elipse é formada pelo conjunto de todos os pontos P cujas distâncias até F_1 e F_2 somadas resultam em uma constante igual a $2a$. Embora apenas um ponto P seja mostrado na figura do problema, todos os pontos pertencentes à elipse são referidos por P na definição da (Eq. 1).

Uma vez que as distâncias $\overline{PF_1}$ e $\overline{PF_2}$ são conhecidas para um ponto P sobre a elipse (dados da figura ilustrativa do problema), então

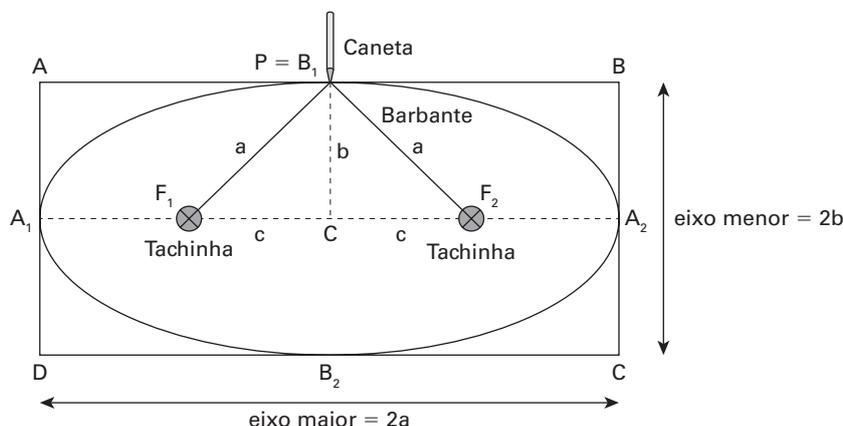
$$a = \frac{\overline{PF_1} + \overline{PF_2}}{2}$$

$$a = \frac{6,5 \text{ cm} + 3,5 \text{ cm}}{2} = \frac{10,0 \text{ cm}}{2}$$

$$a = 5,0 \text{ cm}$$

$$2a = 10,0 \text{ cm}$$

A figura a seguir mostra o barbante esticado com a caneta até o ponto extremo mais alto da elipse ($P = B_1$). Nela são ilustrados os comprimentos relevantes, sendo $2a$ o comprimento do eixo maior, correspondente ao eixo horizontal passando pelo ponto central C da elipse; já o eixo menor, que corresponde ao eixo vertical (também passando pelo ponto C), tem comprimento $2b$. Repare também que $2c$ é a distância focal $\overline{F_1F_2} = 8,0 \text{ cm}$; logo, $2c = 8,0 \text{ cm} \Rightarrow c = 4,0 \text{ cm}$.



Notando que o triângulo B_1CF_2 é retângulo (do mesmo modo que o triângulo B_1CF_1), pelo teorema de Pitágoras, tem-se:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$b = \sqrt{a^2 - c^2}$$

$$b = \sqrt{(5,0 \text{ cm})^2 - (4,0 \text{ cm})^2}$$

$$b = 3,0 \text{ cm}$$

$$2b = 6,0 \text{ cm}$$

Portanto, a área do retângulo $ABCD$ circunscrito à elipse e tocando-a nos seus pontos extremos (A_1 , A_2 , B_1 e B_2) é:

$$A_{ABCD} = \text{Eixo maior} \cdot \text{Eixo menor} = 2a \cdot 2b$$

$$A_{ABCD} = 10,0 \text{ cm} \cdot 6,0 \text{ cm}$$

$$A_{ABCD} = 60,0 \text{ cm}^2$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter incorrido no erro de apenas multiplicar a distância do ponto P ao ponto F_1 pela distância focal (entre os pontos F_1 e F_2) para obter a área do retângulo $ABCD$ (que circunscribe a elipse e toca-a em seus pontos extremos). Dessa forma, essa área seria:

$$A_{ABCD} = \overline{PF_1} \cdot \overline{F_1F_2} = 6,5 \text{ cm} \cdot 8,0 \text{ cm}$$

$$A_{ABCD} = 52,0 \text{ cm}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter considerado, equivocadamente, que o comprimento do eixo menor da elipse é $2b = 4,0 \text{ cm}$ (em vez de $2b = 6,0 \text{ cm}$, que é o valor correto), embora tenha levado em conta o comprimento correto do eixo maior ($2a = 10,0 \text{ cm}$). Dessa forma, a área do retângulo ABCD (circunscrito à elipse e tangenciando-a nos seus pontos extremos) seria:

$$A_{ABCD} = 2a \cdot 2b = 4,0 \text{ cm} \cdot 10,0 \text{ cm}$$

$$A_{ABCD} = 40,0 \text{ cm}^2$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter cometido o erro de apenas multiplicar a distância do ponto P ao ponto F_2 pela distância focal (entre os pontos F_1 e F_2) a fim de calcular a área do retângulo ABCD (circunscrito à elipse e tocando-a em seus pontos extremos). Assim, essa área seria:

$$A_{ABCD} = \overline{PF_2} \cdot \overline{F_1F_2} = 3,5 \text{ cm} \cdot 8,0 \text{ cm}$$

$$A_{ABCD} = 28,0 \text{ cm}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter cometido o equívoco de simplesmente multiplicar a distância do ponto P ao ponto F_2 pela metade da distância focal (entre os pontos F_1 e F_2) para calcular a área do triângulo ABCD (que circunscreve a elipse e tangencia-a em seus pontos extremos). Dessa forma, essa área seria:

$$A_{ABCD} = \overline{PF_2} \cdot \frac{\overline{F_1F_2}}{2} = 3,5 \text{ cm} \cdot \frac{8,0 \text{ cm}}{2}$$

$$A_{ABCD} = 14,0 \text{ cm}$$

QUESTÃO 179 Resposta B

Habilidade: H11 – Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra o conceito de escala. O aluno considera as medidas em centímetro, e não em decímetro, divide o 25 da escala por 100 (cm) para encontrar a proporção para um metro e multiplica o valor real por 0,25. Desse modo, ele encontra que o comprimento equivale a $32 \cdot 0,25 = 8$, e $10 \cdot 0,25 = 2,5$.
- B) CORRETA. Para resolver a questão, deve-se primeiro observar as informações dadas: a medida real e a escala. Sabendo que a escala dada representa que 1 dm no papel equivale a 25 dm na vida real, tem-se que dividindo os valores reais das medidas da torre por 25, encontramos os valores das medidas da maquete. Desse modo, ele calcula que a altura da maquete será igual a: $\frac{32 \text{ m}}{25} = 1,28 \text{ m} = 12,8 \text{ dm}$, e que o diâmetro será igual a: $\frac{10 \text{ m}}{25} = 0,4 \text{ m} = 4 \text{ dm}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra a escala e apenas repete os valores dados pela questão, dividindo-os por 10 para encontrar o valor em dm.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra o conceito de escala. O aluno divide o 25 da escala por 10 (dm) para encontrar a proporção para um metro e multiplica o valor real por 2,5. Desse modo, ele encontra que o comprimento equivale a $32 \cdot 2,5 = 80$, e $10 \cdot 2,5 = 25$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra na unidade usada para o cálculo das medidas da maquete. Ele considera que as medidas devem ser dadas em cm, e não em dm. Desse modo, ele calcula que a altura da maquete será igual a: $\frac{32 \text{ m}}{25} = 1,28 \text{ m} = 128 \text{ cm}$, e que o diâmetro será igual a: $\frac{10 \text{ m}}{25} = 0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$.

QUESTÃO 180 Resposta B

Habilidade: H30 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

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