

RESOLUÇÃO – CADERNO AZUL

1º Simulado SAS
enem2025

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

91. Resposta correta: A

C 2 H 6

- a)(V) A fricção de dois materiais diferentes causa o processo de eletrização por atrito, no qual elétrons são passados de um dos corpos para o outro. De acordo com o texto, o gerador é eletrizado por uma fricção da correia com uma escova.
- b)(F) A eletrização por contato ocorre quando um corpo carregado, ao encostar em um corpo neutro, transfere ou recebe elétrons dele. Contudo, esse processo não está relacionado à fricção entre materiais, como ocorre na eletrização por atrito.
- c)(F) A eletrização por indução decorre, dentre outras possibilidades, da aproximação entre um corpo eletricamente carregado e um corpo neutro, sem que ambos se toquem.
- d)(F) A condução é um dos três principais tipos de transferência de calor. Nesse processo, que é térmico em vez de eletrostático, o calor é transferido através de um corpo por meio de colisões entre as moléculas que o compõem.
- e)(F) A convecção é um tipo de propagação de calor no qual energia térmica é transferida por meio do movimento de massas de ar quente e fria. É um fenômeno térmico em vez de eletrostático, ou seja, não envolve trocas de cargas elétricas.

92. Resposta correta: E

C 1 H 2

- a)(F) A pressão arterial é regulada por diversos mecanismos, como a vasoconstrição, administrada pelo sistema nervoso simpático, e o controle osmótico do sangue, mediado pela fisiologia renal. Em elevadas altitudes, as respostas fisiológicas aumentariam a frequência cardiorrespiratória do corpo humano, podendo elevar indiretamente a tensão arterial. Contudo, a criação de uma atmosfera habitável ao redor do avião viabiliza a estabilização da tensão arterial, e não a elevação.
- b)(F) No organismo humano, o metabolismo anaeróbico ocorre quando as células não possuem oxigênio suficiente para manter a respiração aeróbica, recorrendo à fermentação láctica como um mecanismo alternativo de síntese de ATP. Porém, por ser um processo de baixa eficiência, o metabolismo anaeróbico não pode ser sustentado por muito tempo, independentemente das condições ambientais. Além disso, o uso do traje de Post, na verdade, viabiliza a manutenção da respiração aeróbica do organismo.
- c)(F) A regulação nervosa da frequência cardíaca decorre da ação do bulbo no tronco encefálico e é afetada por fatores como a variação da pressão arterial e dos níveis de gás oxigênio e gás carbônico no sangue. Contudo, o uso do traje de Post favorece eficientemente as trocas gasosas, contribuindo indiretamente para a redução da frequência cardíaca a valores considerados normais.
- d)(F) Em casos de baixa oxigenação, diversos mecanismos fisiológicos do organismo promovem o aumento do fluxo de sangue no encéfalo por meio da dilatação de vasos sanguíneos. Porém, o uso do traje de Post promove a estabilidade da oxigenação, dispensando o recrutamento de mecanismos que promovam o aumento da circulação na região encefálica.
- e)(V) Em elevadas altitudes, a pressão parcial do gás oxigênio na atmosfera é reduzida. Isso dificulta a oxigenação do sangue, comprometendo a capacidade mental dos aviadores, visto que o sistema nervoso central possui uma elevada demanda de gás oxigênio para a respiração aeróbica. Portanto, a pressurização do ambiente em volta do avião viabiliza que o gás oxigênio seja difundido do ar para a corrente sanguínea normalmente, nos alvéolos pulmonares, minimizando os efeitos fisiológicos negativos no organismo.

93. Resposta correta: B

C 1 H 3

- a)(F) A deriva gênica, assim como a seleção natural proposta por Darwin, é um processo que pode afetar a frequência de alelos em populações pequenas e até fixar características, resultando na especiação. No entanto, o enunciado solicita uma ideia darwiniana, ou seja, não se refere à deriva genética.
- b)(V) A seleção natural, proposta por Darwin, é o principal mecanismo que explica como as espécies evoluem ao longo do tempo. Segundo essa teoria, indivíduos com características mais adaptadas ao ambiente tendem a sobreviver e a se reproduzir em maior quantidade. Esse processo pode levar a diferenças entre populações, que podem se tornar espécies distintas, criando a ramificação da árvore evolutiva mencionada no texto.
- c)(F) Embora sejam importantes para a variabilidade genética, as mutações gênicas, sozinhas, não explicam o processo evolutivo como um todo. Elas introduzem novas variações, mas é a seleção natural que determina quais delas serão favorecidas. Além disso, as ideias de Darwin não compreendiam a origem das variações.
- d)(F) A seleção artificial é o processo pelo qual os seres humanos selecionam características desejáveis em organismos, portanto não se aplica ao contexto evolutivo natural descrito no texto.
- e)(F) A recombinação gênica ocorre na reprodução sexuada e, assim como a mutação, aumenta a variabilidade genética, mas não é um fator seletivo. É a seleção natural que atua sobre as variações geradas por recombinação e mutação.

94. Resposta correta: C

C 7 H 25

- a)(F) Possivelmente, calculou-se o valor de ΔH considerando a energia de ativação da reação em vez das entalpias dos reagentes e dos produtos: $(226,6 \text{ kJ}) - (560, 2 \text{ kJ}) = -333, 6 \text{ kJ}$. Além disso, o gráfico representa um processo endotérmico, indicando que, para a reação descrita, a variação de entalpia é um valor positivo ($\Delta H > 0$).
- b)(F) Possivelmente, calculou-se o valor de ΔH da seguinte forma: $\Delta H = H_{\text{Reagentes}} - H_{\text{Produtos}} = 0 - (226,6 \text{ kJ}) = -226,6 \text{ kJ}$. Contudo, ΔH deve ser calculada pela diferença entre a entalpia dos produtos e a dos reagentes.

- c)(V) A variação de entalpia (ΔH) corresponde ao calor perdido ou recebido, seja em uma reação química, seja em um processo físico sob pressão constante, e é calculada por: $\Delta H = H_{\text{Produtos}} - H_{\text{Reagentes}}$. Assim, para o processo descrito no texto, calcula-se: $(226,6 \text{ kJ}) - 0 = +226,6 \text{ kJ}$. O valor positivo de ΔH para esse processo é condizente com o gráfico, que representa um processo endotérmico.
- d)(F) Possivelmente, calculou-se o valor de ΔH como a diferença entre a energia de ativação da reação e a entalpia dos produtos: $(560, 2 \text{ kJ}) - (226,6 \text{ kJ}) = +333, 6 \text{ kJ}$.
- e)(F) Possivelmente, calculou-se o ΔH de forma equivocada, utilizando a energia de ativação do processo: $(560, 2 \text{ kJ}) - 0 = +560,2 \text{ kJ}$.

95. Resposta correta: A

C 3 H 10

- a)(V) O infográfico apresenta algumas das principais fontes de energia provenientes da queima de combustíveis fósseis: gás natural, petróleo e carvão. O aumento no consumo dessas fontes contribui diretamente para a intensificação das emissões de gás carbônico na atmosfera e, conseqüentemente, do efeito estufa.
- b)(F) A erosão dos solos está associada a deslocamentos de terra que são causados por fatores naturais, como os ventos. Esse fenômeno é intensificado, por exemplo, pela remoção de cobertura vegetal – comum em desmatamentos –, logo não tem relação direta com o aumento no consumo de energia abordado no texto.
- c)(F) O principal problema causado pelo aumento do consumo de energia, representado no infográfico, é a intensificação das emissões de gases de efeito estufa, que decorre da queima de combustíveis fósseis. Esses processos não se relacionam diretamente com o despejo de substâncias tóxicas em rios.
- d)(F) A eutrofização decorre do aumento de nutrientes em corpos de água – o que promove uma série de desequilíbrios, como a redução dos níveis de oxigênio aquático. Portanto, não tem relação direta com as emissões de gases intensificadas pela produção de energia.
- e)(F) Os produtos do consumo de combustíveis fósseis não são resíduos sólidos, portanto não podem ser considerados como lixo orgânico. Assim, o aumento no consumo de energia abordado no texto não se relaciona com o acúmulo de lixo.

96. Resposta correta: D

C 1 H 1

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que o comprimento de onda não varia, porque a velocidade é mantida constante.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o comprimento de onda e a frequência são grandezas diretamente, e não inversamente, proporcionais.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o comprimento de onda e a frequência estão relacionados entre si por uma equação linear quadrática. No entanto, são grandezas inversamente proporcionais.
- d)(V) De acordo com a equação $v = \lambda \cdot f$ e sabendo-se que a velocidade é mantida constante, a frequência (f) e o comprimento de onda (λ) são grandezas inversamente proporcionais. Quando uma aumenta, a outra diminui na mesma proporção. Portanto, para que a frequência da segunda onda duplique, seu comprimento de onda deve ser reduzido à metade em relação à primeira onda.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o comprimento de onda e a frequência estão relacionadas entre si por uma variação com o inverso do quadrado. No entanto, com base na equação fundamental da ondulatória, essas grandezas são inversamente proporcionais de forma linear.

97. Resposta correta: B

C 7 H 25

- a)(F) Possivelmente, considerou-se apenas a ingestão de uma única pastilha, sendo assim, realizaram-se os seguintes cálculos.

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ g de CaCO}_3 & \text{-----} & 111 \text{ g de CaCl}_2 \\ 0,5 \text{ g de CaCO}_3 & \text{-----} & x \\ x = \frac{0,5 \cdot 111 \text{ g de CaCl}_2}{100} \Rightarrow x = 0,555 \text{ g de CaCl}_2 \end{array}$$

Assim, ao aplicar o rendimento de 40%, encontrou-se que a massa de cloreto de cálcio produzida foi de, aproximadamente, 0,22 g ($0,555 \text{ g} \cdot 0,4 = 0,222 \text{ g}$).

- b)(V) Como a pessoa ingeriu duas pastilhas, considera-se que foi ingerido o total de 1 g do medicamento ($0,5 \text{ g} \cdot 2 = 1 \text{ g}$). Assim, calculando-se a relação entre as massas molares dos compostos e a massa de CaCO_3 ingerida, tem-se:

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ g de CaCO}_3 & \text{-----} & 111 \text{ g de CaCl}_2 \\ 1 \text{ g de CaCO}_3 & \text{-----} & x \\ x = \frac{1 \cdot 111 \text{ g de CaCl}_2}{100} \Rightarrow x = 1,11 \text{ g de CaCl}_2 \end{array}$$

Como a reação tem rendimento de 40% apenas, tem-se que a massa de cloreto de cálcio produzida será de, aproximadamente, 0,44 g ($1,11 \text{ g} \cdot 0,4 = 0,444$).

- c)(F) Possivelmente, utilizaram-se os 60% restantes como rendimento da reação, encontrando, aproximadamente, 0,67 g ($1,11 \cdot 0,6 = 0,666 \text{ g}$) de cloreto de cálcio.
- d)(F) Possivelmente, não se considerou o rendimento da reação. Assim, calculou-se a massa de cloreto de cálcio produzida na reação com um rendimento de 100%, obtendo o valor de 1,11 g de cloreto de cálcio.

e)(F) Possivelmente, os valores da regra de três foram invertidos ao calcular a porcentagem, obtendo-se o seguinte resultado:

$$\begin{array}{rcl} 1,11 \text{ g de CaCl}_2 & \text{—————} & 40\% \\ x & \text{—————} & 100\% \\ x = \frac{1,11 \cdot 100}{40} \Rightarrow x = 2,775 \text{ g de CaCl}_2 \cong 2,78 \text{ g de CaCl}_2 \end{array}$$

98. Resposta correta: B

C 4 H 13

- a)(F) Na codominância, não existe um alelo dominante sobre o outro, pois ambos se manifestam fenotipicamente. Em outras palavras, não há uma relação de dominância completa ou incompleta.
- b)(V) Uma codominância significa que ambos os alelos – B e P, no caso dos camundongos – serão manifestados em um único fenótipo. Ou seja, a pelagem dos filhotes de genótipo BP será preta e branca.
- c)(F) Na codominância, não há uma alternância entre as manifestações dos dois alelos, visto que eles se manifestam simultaneamente.
- d)(F) A cor cinza seria observada em caso de dominância incompleta, e não de codominância. Além disso, a união dos alelos B e P no genótipo BP não resultará na formação de um terceiro alelo. Na verdade, a codominância resulta fenotipicamente, e não genotipicamente, na mistura das cores branca e preta. Em outras palavras, é criado um terceiro fenótipo em vez de um terceiro alelo.
- e)(F) Na codominância, o alelo B se manifestará tanto quanto o alelo P, independentemente da ordem no genótipo (BP ou PB). Portanto, a ordem do alelo no genótipo não caracteriza a ordem de manifestação fenotípica.

99. Resposta correta: B

C 3 H 12

a)(F) Possivelmente, foram utilizados apenas os dados da placa de controle 1 e os da quitosana, obtendo-se $IG(\%) \cong 85,7\%$.

$$IG(\%) = \left(\frac{19 \cdot 20,2}{20 \cdot 22,4} \right) \cdot 100\% \cong 85,7\%$$

b)(V) Pela expressão matemática apresentada, pode-se classificar o coagulante quitosana com base no seu $IG(\%)$. Dessa forma, aplicando os dados obtidos, tem-se:

$$\text{Média do número de sementes germinadas na placa (xGRS)} = \frac{20 + 16}{2} = 18$$

$$\text{Média do crescimento das raízes na placa (xCRR): } \frac{22,4 + 22,8}{2} = 22,6$$

Assim, aplicando a expressão, tem-se:

$$IG(\%) = \left(\frac{19 \cdot 20,2}{18 \cdot 22,6} \right) \cdot 100\% \cong 94,3\%$$

Portanto, a amostra é classificada como não fitotóxica, o que era esperado, por se tratar de um coagulante natural.

c)(F) Possivelmente, foram utilizados apenas os dados das placas de controle, obtendo-se $IG(\%) \cong 62,6\%$.

$$IG(\%) = \left(\frac{20 \cdot 16}{22,4 \cdot 22,8} \right) \cdot 100\% \cong 62,6\%$$

d)(F) Possivelmente, foram utilizados apenas os dados da placa de controle 2 e os da quitosana, obtendo-se $IG(\%) \cong 105,2\%$.

$$IG(\%) = \left(\frac{19 \cdot 20,2}{16 \cdot 22,8} \right) \cdot 100\% \cong 105,2\%$$

e)(F) Possivelmente, calcularam-se as médias corretamente, porém, ao se usar a expressão matemática do $IG(\%)$, o numerador foi trocado com o denominador, obtendo $IG(\%) \cong 106,0\%$.

$$IG(\%) = \left(\frac{18 \cdot 22,6}{19 \cdot 20,2} \right) \cdot 100\% \cong 106,0\%$$

100. Resposta correta: A

C 6 H 23

a)(V) O módulo da velocidade máxima é igual a 60 m/s, valor obtido ao se dividir 216 km/h por 3,6. Portanto, utilizando o princípio da conservação da energia, tem-se:

$$\frac{k \cdot x^2}{2} = \frac{m \cdot v^2}{2} \Rightarrow$$

$$k \cdot x^2 = m \cdot v^2 \Rightarrow$$

$$k \cdot (0,5)^2 = 0,05 \cdot 60^2 \Rightarrow k \cdot 0,25 = 180 \Rightarrow k = 720 \text{ N/m}$$

b)(F) Possivelmente, foi utilizada a equação da força elástica ($k \cdot x$) em vez da equação da energia potencial elástica:

$$k \cdot x = \frac{m \cdot v^2}{2} \Rightarrow$$

$$k \cdot 0,5 = \frac{0,05 \cdot 60^2}{2} \Rightarrow k \cdot 0,5 = 90 \Rightarrow k = 180 \text{ N/m}$$

c)(F) Possivelmente, foi considerado que a constante elástica é numericamente igual à velocidade – no caso, igual a 216 N/m – com base na informação de que toda a energia potencial elástica é transformada em energia cinética.

d)(F) Possivelmente, foi considerado x em vez de x^2 na equação da energia potencial elástica:

$$\frac{k \cdot x}{2} = \frac{m \cdot v^2}{2} \Rightarrow$$

$$k \cdot 0,5 = 0,05 \cdot 60^2 \Rightarrow k \cdot 0,5 = 180 \Rightarrow k = 360 \text{ N/m}$$

e)(F) Possivelmente, a equação da energia cinética foi definida de forma incorreta, esquecendo-se de dividir $m \cdot v^2$ por 2:

$$\frac{k \cdot x^2}{2} = m \cdot v^2 \Rightarrow$$

$$\frac{k \cdot (0,5)^2}{2} = 0,05 \cdot 60^2 \Rightarrow k \cdot 0,25 = 360 \Rightarrow k = 1440 \text{ N/m}$$

101. Resposta correta: B

C 3 H 11

a)(F) A gastrite é uma inflamação na mucosa do estômago, a qual não é tratada com o uso de insulina, já que a função dessa molécula é regular os níveis de açúcar no sangue. Possivelmente, foi considerado que, por regular o nível de açúcar no sangue, a insulina também regularia outras quantidades, como o pH estomacal.

b)(V) A diabetes é uma doença marcada pela hiperglicemia, condição caracterizada por níveis elevados de açúcar no sangue. A administração de insulina reduz a glicemia sanguínea, já que esse hormônio promove a entrada de glicose nas células. Em comparação ao método de extração diretamente do pâncreas de animais, a produção de insulina por bactérias *Escherichia coli* representa uma fonte mais eficiente do hormônio. Em outras palavras, essa aplicação da técnica de DNA recombinante facilitou o tratamento de diabetes, pois a oferta de insulina aos pacientes foi aumentada.

c)(F) A hepatite é uma inflamação do fígado causada por diversos fatores, incluindo infecções virais – as hepatites virais. Elas não são tratadas com insulina. Possivelmente, foi considerado que o hormônio teria relação com o fígado devido à proximidade desse órgão com o pâncreas.

d)(F) A insuficiência renal não é combatida com insulina, mas, entre outros procedimentos, com diálise e restrições alimentares. Possivelmente, foi considerado que os medicamentos à base de insulina, por se tratarem de soluções líquidas, ajudariam no bom funcionamento da fisiologia renal.

e)(F) O câncer de intestino não é tratado com a administração de insulina, mas, entre outros tratamentos, com quimioterapia e radioterapia. Possivelmente, foi considerado o fato de que as bactérias são importantes para a saúde intestinal e que, por isso, o uso de moléculas sintetizadas por elas traria um resultado positivo no tratamento de doenças intestinais.

102. Resposta correta: C

C 5 H 17

a)(F) Possivelmente, foi considerado o tempo de subida em vez do tempo total de voo:

$$v = v_0 - g \cdot t \Rightarrow 0 = 6 - 10 \cdot t_{\text{sub}} \Rightarrow t_{\text{sub}} = \frac{6}{10} \Rightarrow t_{\text{sub}} = 0,6 \text{ s}$$

b)(F) Possivelmente, a equação de Torricelli foi definida de forma incorreta como $v^2 = v_0^2 + a \cdot \Delta S$ em vez de $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$, obtendo-se:

$$v^2 = v_0^2 - g \cdot \Delta S \Rightarrow 0 = v_0^2 - 10 \cdot 2 \Rightarrow v_0 = \sqrt{20} \cong 4,5 \text{ m/s}$$

$$v = v_0 - g \cdot t \Rightarrow 0 = 4,5 - 10 \cdot t_{\text{sub}} \Rightarrow t_{\text{sub}} = \frac{4,5}{10} \Rightarrow t_{\text{sub}} = 0,45 \text{ s}$$

Assim, o tempo total de voo da tampa equivaleria a $t_{\text{voo}} = 0,9 \text{ s}$.

c)(V) O módulo da velocidade vertical inicial da tampa (v_0) é calculado utilizando-se a equação de Torricelli, conforme demonstrado a seguir.

$$v^2 = v_0^2 - 2 \cdot g \cdot \Delta S \Rightarrow$$

$$0 = v_0^2 - 2 \cdot 10 \cdot 2 \Rightarrow v_0 = \sqrt{40} \cong 6 \text{ m/s}$$

Assim, o tempo de subida (t_{sub}) da tampa corresponde a:

$$v = v_0 - g \cdot t \Rightarrow 0 = 6 - 10 \cdot t_{\text{sub}} \Rightarrow t_{\text{sub}} = \frac{6}{10} \Rightarrow t_{\text{sub}} = 0,6 \text{ s}$$

Logo, o tempo total de voo, que corresponde ao dobro do tempo de subida, é igual a $t_{\text{voo}} = 1,2 \text{ s}$.

d)(F) Possivelmente, foi utilizado $\Delta S = 4 \text{ m}$ na equação de Torricelli por considerar que a tampa sobe 2 m e posteriormente desce 2 m, obtendo-se:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S \Rightarrow 0 = v_0^2 - 2 \cdot 10 \cdot 4 \Rightarrow v_0 = \sqrt{80} \cong 9 \text{ m/s}$$

Contudo, como a velocidade vertical no ponto de altura máxima é nula, a distância percorrida pelo objeto durante a subida é de apenas 2 m. Com o resultado anterior, o tempo de subida (t_{sub}) equivaleria a:

$$v = v_0 - g \cdot t \Rightarrow 0 = 9 - 10 \cdot t_{\text{sub}} \Rightarrow t_{\text{sub}} = \frac{9}{10} \Rightarrow t_{\text{sub}} = 0,9 \text{ s}$$

Assim, o tempo total de voo da tampa equivaleria a $t_{\text{voo}} = 1,8 \text{ s}$.

- e)(F) Possivelmente, a equação horária da velocidade foi definida de forma incorreta como $v = v_0 + \frac{a \cdot t}{2}$ em vez de $v = v_0 + a \cdot t$, obtendo-se:

$$v = v_0 - \frac{g \cdot t}{2} \Rightarrow 0 = 6 - \frac{10 \cdot t_{\text{sub}}}{2} \Rightarrow t_{\text{sub}} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ s}$$

Assim, o tempo total de voo da tampa equivaleria a $t_{\text{voo}} = 2,4 \text{ s}$.

103. Resposta correta: B

C 7 H 26

- a)(F) A lama vermelha não é uma mistura homogênea; ela é uma mistura heterogênea contendo sólidos em suspensão. Além disso, a descrição não reflete a capacidade de sedimentação dos sólidos presentes na lama vermelha.
- b)(V) A lama vermelha gerada no processo Bayer é uma mistura heterogênea contendo sólidos em suspensão. Esses sólidos podem se depositar no fundo dos corpos-d'água, causando assoreamento e problemas ambientais associados ao armazenamento e manejo da água.
- c)(F) A lama vermelha é uma mistura heterogênea, portanto o soluto não está completamente dissolvido. Na verdade, a lama vermelha contém sólidos em suspensão que podem ser filtrados ou sedimentados, mas a remoção desses sólidos pode ser desafiadora devido à alta alcalinidade e ao volume.
- d)(F) Embora seja correto afirmar que sólidos finos possam causar problemas operacionais, a lama vermelha não é uma solução, mas uma mistura heterogênea.
- e)(F) A lama vermelha não é uma solução, mas uma mistura heterogênea. Embora o entupimento de drenos e a redução da capacidade de armazenamento dos reservatórios possam ser problemas associados, a descrição como solução está incorreta.

104. Resposta correta: C

C 1 H 4

- a)(F) Possivelmente, foi considerado que o NO_2 seria uma das moléculas produzidas pelas células vegetais, assim como o CO_2 e o O_2 . Porém, os vegetais não produzem NO_2 , mas assimilam o nitrogênio na forma de amônia ou nitrato.
- b)(F) Possivelmente, foi considerado que os fungos ressurgiriam com o reflorestamento e, como consequência, realizariam uma maior fixação de compostos no solo, inferindo que seriam de O_2 e de CO_2 . Entretanto, os fungos não fixam O_2 e CO_2 no solo.
- c)(V) Em uma recuperação ambiental baseada no reflorestamento, há o aumento do número de indivíduos fotossintéticos nas regiões atingidas. Dessa forma, tem-se um aumento na quantidade de O_2 produzido e na quantidade de CO_2 absorvido para efetuar a fotossíntese.
- d)(F) Possivelmente, foi considerado que, com menos árvores, a água do ambiente voltaria a ficar disponível para a atmosfera, o que resultaria em uma maior umidade relativa do ar. Porém, com a ampliação da cobertura vegetal, há um aumento na taxa de evapotranspiração e, conseqüentemente, na umidade relativa do ar das regiões que foram atingidas pelo desmatamento.
- e)(F) Possivelmente, foi considerado que, com menos CO_2 disponível após o reflorestamento, os organismos fotossintéticos realizariam menos fotossíntese. Entretanto, o aumento dos organismos fotossintéticos nas regiões afetadas pelo desmatamento resultará em maior liberação de O_2 , que é feita por esses organismos.

105. Resposta correta: C

C 1 H 1

- a)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito sem considerar o fator 2 que multiplica π no denominador da fração, obtendo-se:

$$f = \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{\pi^2} \cdot \frac{k}{m} \Rightarrow 30^2 = \frac{1}{\pi^2} \cdot \frac{4 \cdot k_0}{400} \Rightarrow 900 = \frac{1}{9} \cdot \frac{k_0}{100} \Rightarrow k_0 = 810000 = 810 \text{ kN/m}$$

- b)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito utilizando-se uma equação incorreta, em que o termo 2 foi colocado dentro da raiz, multiplicando **m**. Assim, obteve-se:

$$f = \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{2 \cdot m}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{\pi^2} \cdot \frac{k}{2 \cdot m} \Rightarrow 30^2 = \frac{1}{\pi^2} \cdot \frac{4 \cdot k_0}{2 \cdot 400} \Rightarrow 900 = \frac{1}{9} \cdot \frac{k_0}{200} \Rightarrow k_0 = 1620000 = 1620 \text{ kN/m}$$

- c)(V) Por se tratar de um sistema com quatro molas idênticas associadas em paralelo, a constante equivalente (k) será igual à soma das constantes individuais das quatro molas, ou seja, será igual a $k = 4 \cdot k_0$. A frequência de oscilação de um sistema

massa-mola é definida como $f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$, em que **m** é a massa. Portanto, visto que $m = 400 \text{ kg}$ e $f = 50 \text{ Hz}$, o valor de k_0 equivale a:

$$f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4 \cdot \pi^2} \cdot \frac{k}{m} \Rightarrow 30^2 = \frac{1}{4 \cdot \pi^2} \cdot \frac{4 \cdot k_0}{400} \Rightarrow 900 = \frac{1}{36} \cdot \frac{k_0}{100} \Rightarrow k_0 = 3240000 = 3240 \text{ kN/m}$$

- d)(F) Possivelmente, foi considerado que a constante equivalente do sistema é $2 \cdot k_0$, por inferir que cada par de molas contribuiria com uma constante k_0 , visto que elas são colocadas na respectiva região lateral do equipamento. Assim, obteve-se:

$$f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4 \cdot \pi^2} \cdot \frac{k}{m} \Rightarrow 30^2 = \frac{1}{4 \cdot \pi^2} \cdot \frac{2 \cdot k_0}{400} \Rightarrow 900 = \frac{1}{36} \cdot \frac{k_0}{200} \Rightarrow k_0 = 6480000 = 6480 \text{ kN/m}$$

- e)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito sem considerar que o sistema é composto por 4 molas, obtendo-se:

$$f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4 \cdot \pi^2} \cdot \frac{k}{m} \Rightarrow 30^2 = \frac{1}{4 \cdot \pi^2} \cdot \frac{k}{400} \Rightarrow 900 = \frac{1}{36} \cdot \frac{k}{400} \Rightarrow k = 12960000 = 12960 \text{ kN/m}$$

106. Resposta correta: A**C 5 H 17**

- a) (V) Na destilação fracionada, os componentes da mistura são separados de forma gradual, conforme suas diferentes temperaturas de ebulição, mesmo quando essas temperaturas são próximas. Isso ocorre porque a coluna de fracionamento permite que os vapores se condensem em diferentes alturas, com a temperatura mudando gradualmente.
- b) (F) Possivelmente, relacionou-se a separação à ideia de purificar uma única substância, porém a destilação fracionada separa vários componentes ao longo do processo, como pode ser observado na imagem: C6 a C16, e não isola apenas um composto específico.
- c) (F) Possivelmente, confundiu-se a coluna de fracionamento com um sistema de filtração, porém, na destilação fracionada, a separação ocorre pela diferença nos pontos de ebulição, não por um filtro molecular.
- d) (F) Possivelmente, concluiu-se que os pontos de ebulição dos ácidos C6 a C16 eram unificados e, por isso, eram obtidos ao fim da destilação. Porém, a coluna de fracionamento não interfere nos valores dos pontos de ebulição.
- e) (F) Possivelmente, associou-se o aumento de pressão ao aumento das temperaturas de ebulição, mas isso não acontece nesse tipo de processo. Ocorre, na verdade, ao se utilizar o vácuo, diminuição do ponto de ebulição dos componentes, agilizando o fracionamento da mistura.

107. Resposta correta: B**C 7 H 27**

- a) (F) A amônia é uma base fraca que, em solução aquosa, se ioniza parcialmente para formar íons NH_4^+ e OH^- . Adicionar amônia a uma solução alcalina não ajudaria a aumentar a acidez.
- b) (V) Pelo gráfico, nota-se que as amostras têm baixa concentração de íons H^+ ; logo, conclui-se que os efluentes têm características básicas. O ácido clorídrico (HCl) é um ácido forte que se dissocia quase que completamente em solução aquosa, fornecendo íons H^+ que neutralizam os íons OH^- presentes em soluções alcalinas. Dessa forma, ocorre um aumento da acidez e uma diminuição do pH, permitindo o descarte seguro.
- c) (F) O sal KBr é um sal que se dissocia em íons K^+ e Br^- em solução aquosa, logo não tem efeito significativo sobre a acidez da solução.
- d) (F) O $\text{Ca}(\text{OH})_2$ é uma base forte que fornece íons OH^- em solução, assim, ao adicioná-lo ao efluente alcalino, ocorreria o aumento da alcalinidade, reduzindo ainda mais a concentração de íons H^+ que são necessários para neutralizar o efluente.
- e) (F) O NaHCO_3 apresenta características levemente básicas, por isso não seria útil na neutralização, haja vista que os efluentes têm baixa acidez, logo, alta alcalinidade.

108. Resposta correta: C**C 2 H 7**

- a) (F) Possivelmente, foi calculado o coeficiente de dilatação volumétrica (3α), e não o linear (α). Assim, obteve-se:
- $$\Delta L = L_0 \cdot 3\alpha \cdot \Delta T \Rightarrow 0,05 = 25 \cdot 3\alpha \cdot 40 \Rightarrow \alpha \cong 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- $$\alpha' = 0,9 \cdot \alpha \cong 0,9 \cdot 1,7 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \alpha' \cong 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- b) (F) Possivelmente, foi calculada a soma das temperaturas em vez da diferença, considerando-se uma variação de $50 \text{ } ^\circ\text{C}$. Assim, obteve-se:
- $$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \Rightarrow 0,05 = 25 \cdot \alpha \cdot 50 \Rightarrow \alpha = 4 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- $$\alpha' = 0,9 \cdot \alpha = 0,9 \cdot 4 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \alpha' = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- c) (V) O viaduto será dividido em trechos de 25 m, cada par separado por uma junta de dilatação. Visto que cada trecho sofre uma dilatação térmica de 5 cm após uma variação de temperatura $\Delta T = 45 - 5 = 40 \text{ } ^\circ\text{C}$, o coeficiente de dilatação linear (α) equivale a:
- $$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \Rightarrow 0,05 = 25 \cdot \alpha \cdot 40 \Rightarrow \alpha = 5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- Considerando que a construtora utilizou um concreto cujo coeficiente de dilatação é 10% menor que α , tem-se:
- $$\alpha' = 0,9 \cdot \alpha = 0,9 \cdot 5 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \alpha' = 4,5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- d) (F) Possivelmente, foi considerado o valor de α , ou seja, a redução de 10% não foi calculada. Assim, obteve-se:
- $$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \Rightarrow 0,05 = 25 \cdot \alpha \cdot 40 \Rightarrow \alpha = 5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- e) (F) Possivelmente, foi considerada uma dilatação total de 10 cm, como se cada uma das extremidades do trecho dilatasse 5 cm. Assim, obteve-se:
- $$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \Rightarrow 0,10 = 25 \cdot \alpha \cdot 40 \Rightarrow \alpha = 1 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- $$\alpha' = 0,9 \cdot \alpha = 0,9 \cdot 1 \cdot 10^{-4} \Rightarrow \alpha' = 9 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- Contudo, o valor de 5 cm já contabiliza as dilatações de ambas as extremidades de cada trecho do viaduto.

109. Resposta correta: E**C 4 H 15**

- a) (F) Possivelmente, foi considerado que, por terem seu próprio material genético, as mitocôndrias gerariam calor por meio do processo de transcrição das bases nitrogenadas. Porém, esse processo de transcrição não seria suficiente para elevar a temperatura aos níveis citados no texto.
- b) (F) Possivelmente, foi considerado o fato de que o metabolismo de substâncias tóxicas contribui para a geração de calor. Porém, na célula, essa é uma função do retículo endoplasmático liso e dos peroxissomos.

- c) (F) Possivelmente, foi considerado que a movimentação dos ribossomos durante a síntese proteica poderia provocar um aumento da temperatura celular. Entretanto, a síntese de proteínas a partir dos ribossomos ocorre no retículo endoplasmático rugoso.
- d) (F) Possivelmente, foi considerado que a produção de vesículas secretoras exigiria muita energia, ocasionando um aumento de temperatura. Entretanto, a criação de vesículas secretoras ocorre principalmente no complexo golgiense.
- e) (V) A produção de ATP durante a respiração celular envolve a quebra e a união de diferentes moléculas. Esses processos metabólicos ocorrem principalmente nas mitocôndrias e liberam energia na forma de calor como subproduto.

110. Resposta correta: C**C 5 H 18**

- a) (F) O ar seco é um isolante elétrico, não um condutor, pois dificulta a passagem de corrente elétrica.
- b) (F) A baixa umidade reduz a condutividade dos corpos em vez de aumentá-la. Em ambientes de baixa umidade, o suor evapora mais rapidamente, o que diminui a quantidade de água na superfície da pele e, conseqüentemente, reduz a condutividade elétrica do corpo.
- c) (V) As partículas de água no ar ajudam a retirar as cargas elétricas em excesso dos corpos. Visto que a quantidade dessas partículas é reduzida em condições de baixa umidade relativa do ar, as cargas elétricas tendem a se acumular nos corpos das pessoas, que, ao tocar em outras pessoas ou em objetos, sentem pequenas descargas elétricas devido ao escoamento de cargas.
- d) (F) A baixa umidade não transforma materiais isolantes em condutores, visto que a natureza de um corpo está intrinsecamente relacionada às propriedades atômicas dele. Em outras palavras, a baixa umidade não é suficiente para transformar as características do corpo humano.
- e) (F) O ar seco não absorve energia elétrica, pois é um meio isolante. Além disso, a sensação de choque não é causada pelo aterramento de cargas elétricas.

111. Resposta correta: B**C 3 H 12**

- a) (F) Possivelmente, concluiu-se que estava ocorrendo uma reação química. Contudo, embora a amônia possa reagir com óxidos de nitrogênio, essa interação não é o principal mecanismo de toxicidade no caso de exposição ao gás.
- b) (V) A amônia (NH_3) é um gás que se dissolve facilmente em água, formando hidróxido de amônio (NH_4OH), uma solução alcalina. Essa solução pode causar irritação nas mucosas e no sistema respiratório, o que explica os efeitos nocivos do vazamento.
- c) (F) Possivelmente, concluiu-se que a amônia sofreria combustão espontânea por ser um gás inflamável. Porém, esse composto não queima espontaneamente em contato com o oxigênio, pois requer uma fonte de ignição para que isso ocorra.
- d) (F) Possivelmente, considerou-se que a amônia possuía alta densidade e que isso era um fator de risco. No entanto, esse composto tem baixa densidade, sendo menos denso que o ar. Portanto, ela não se acumula próximo ao solo.
- e) (F) Possivelmente, compreendeu-se que a amônia poderia ser considerada estável em certas condições. Entretanto, esse composto é bastante reativo e tem baixa inércia química, interagindo rapidamente com outras substâncias e causando efeitos adversos.

112. Resposta correta: B**C 5 H 18**

- a) (F) O período é o tempo necessário para a onda completar uma oscilação completa. Essa grandeza é dada como o inverso da frequência e, assim como esta, não varia em decorrência de uma interferência destrutiva.
- b) (V) O fenômeno que se pretende evitar é a interferência destrutiva parcial ou total, que pode ocorrer entre as ondas emitidas pela torre de controle – ou pela aeronave – e as emitidas pelos aparelhos eletrônicos, caso o “modo avião” não seja habilitado. Em decorrência desse fenômeno, as amplitudes das ondas subtraem-se, formando uma onda resultante de menor amplitude. A interferência destrutiva pode ocasionar falhas na transmissão de mensagens da aeronave às torres de controle ou vice-versa, interferindo na comunicação entre elas.
- c) (F) A frequência é uma grandeza física que depende apenas das fontes geradoras de ondas. Logo, não varia em decorrência de uma interferência destrutiva.
- d) (F) O comprimento de onda é uma grandeza física que se relaciona diretamente com duas outras propriedades ondulatórias, a velocidade de propagação e a frequência. Ele é uma característica intrinsecamente ondulatória que depende da fonte que produz as ondas e não varia em decorrência de uma interferência destrutiva, fenômeno no qual apenas a amplitude, a intensidade e a forma da onda resultante variam.
- e) (F) Geralmente, em sistemas de comunicação à distância, as ondas eletromagnéticas se propagam no mesmo meio, ou seja, todas se movem a uma mesma velocidade. Além de esse fator não ser determinante para a ocorrência de uma interferência destrutiva, esse fenômeno não tem como consequência a redução da velocidade da onda resultante.

113. Resposta correta: D**C 4 H 14**

- a) (F) A duplicação do DNA ocorre no núcleo e é catalisada pela enzima DNA polimerase, não estando relacionada aos ribossomos.
- b) (F) A transcrição dos genes ocorre quando um segmento de DNA (gene) é utilizado como molde na produção de um RNA mensageiro. Tal processo é promovido pela enzima RNA polimerase e não envolve os ribossomos.
- c) (F) O *splicing* é o processo de remoção de sequências não codificantes do RNA mensageiro, denominadas íntrons; desse modo, não envolve os ribossomos.

- d)(V) A tradução consiste no uso do RNA mensageiro para a síntese de proteínas, um processo que ocorre nos ribossomos. O bloqueio dessa estrutura celular inibe a síntese proteica, afetando funções vitais das bactérias e, conseqüentemente, levando à morte celular.
- e)(F) As bases nitrogenadas são moléculas constituintes dos nucleotídeos, que compõem os ácidos nucleicos como o DNA e o RNA. Elas podem ser produzidas por rotas metabólicas ou na alimentação, mas não são originadas pela ação direta dos ribossomos.

114. Resposta correta: E

C 2 H 5

- a)(F) O amperímetro foi associado em paralelo com a fonte de tensão da estação de carregamento. Assim, toda a corrente elétrica que sai da fonte passaria por ele, visto que é um instrumento ideal – ou seja, que não possui resistência interna. Dessa forma, o tempo de carregamento da bateria não poderia ser estimado, já que o dispositivo sequer seria percorrido pela corrente.
- b)(F) O amperímetro foi associado em paralelo à fonte contraeletromotriz. Nessa situação, a corrente elétrica que sai da estação passaria integralmente pelo amperímetro. Logo, o valor medido pelo amperímetro não seria útil para estimar o tempo de carregamento, já que a recarga sequer aconteceria.
- c)(F) O amperímetro foi associado em paralelo com a resistência interna da bateria. Dessa forma, a resistência seria excluída do circuito, sobrecarregando o sistema.
- d)(F) O amperímetro foi instalado entre os fios que conectam a estação (fonte de alimentação) à bateria. Nesse caso, toda a corrente elétrica que sai da fonte passaria pelo amperímetro, que possui resistência nula. Logo, nenhuma corrente chegaria à bateria, e não ocorreria o carregamento do veículo.
- e)(V) Nesse circuito, o amperímetro foi instalado em série com o receptor, de modo que toda a corrente elétrica que percorre a bateria necessariamente passará pelo amperímetro. Dessa forma, o instrumento medirá corretamente a intensidade da corrente a ser utilizada para estimar o tempo de carregamento do veículo.

115. Resposta correta: B

C 2 H 7

- a)(F) Possivelmente, concluiu-se que os testes necessários precisariam estar relacionados à sustentabilidade, sendo de fácil degradação, e à retenção de umidade, que atrapalharia a respiração. Assim, optou-se pelos testes de biodegradabilidade e de resistência à umidade. Porém, nenhum desses testes se relaciona diretamente à capacidade filtrante.
- b)(V) O princípio da filtração envolve separar partículas sólidas de um fluido, que pode ser um gás ou um líquido, usando um material filtrante. Assim, para uma boa capacidade filtrante, o material utilizado para a fabricação das máscaras deve ter uma estrutura projetada para deixar o fluido passar enquanto retém as partículas indesejadas. Portanto, os melhores testes para avaliar isso são o de porosidade, que avalia o tamanho e a distribuição dos poros no material, crucial para determinar a capacidade de filtrar partículas de diferentes tamanhos; e o de retenção de partículas, que mede a eficácia do material em capturar e reter partículas, objetivo principal de uma máscara de proteção respiratória.
- c)(F) Possivelmente, concluiu-se que era necessário medir a densidade do material para a produção de máscaras descartáveis mais maleáveis. Porém, a densidade relativa não está relacionada à capacidade filtrante.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que os testes precisariam avaliar a maleabilidade da máscara, para máscaras mais fáceis de moldar ao rosto, e sua capacidade de não reter umidade, para não atrapalhar a respiração. Dessa forma, optou-se pelos testes de densidade e resistência à umidade. Porém, nenhum desses testes estão relacionados à capacidade filtrante.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se o impacto ambiental que as máscaras descartáveis gerariam e que a análise dos poros seria importante na capacidade filtrante. Porém, o teste de biodegradabilidade não tem relação direta com a eficácia na filtragem de partículas.

116. Resposta correta: B

C 6 H 20

- a)(F) Possivelmente, a velocidade média foi definida como o produto do deslocamento pelo tempo:
- $$v_m = \Delta S \cdot \Delta t = 2 \cdot 0,5 \Rightarrow v_m = 1 \text{ km/h}$$
- b)(V) A distância percorrida pelo trabalhador na primeira jornada do trajeto corresponde à diferença entre 35 km, a distância de sua casa ao trabalho, e 33 km, a distância percorrida de ônibus e van. Portanto, durante a caminhada de meia hora (0,5h), o trabalhador percorre 2 km com uma velocidade média de módulo (v_m) equivalente a:
- $$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{2}{0,5} \Rightarrow v_m = 4 \text{ km/h}$$
- c)(F) Possivelmente, foram considerados a distância total (35 km) a ser percorrida e o tempo total do percurso (2,5h):
- $$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{35}{2,5} \Rightarrow v_m = 14 \text{ km/h}$$
- d)(F) Possivelmente, foi considerada a distância percorrida de ônibus e van (33 km) em vez da distância percorrida durante a primeira jornada:
- $$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{33}{0,5} \Rightarrow v_m = 66 \text{ km/h}$$
- e)(F) Possivelmente, foi considerada a distância total (35 km) a ser percorrida pelo trabalhador para ir de sua casa ao trabalho:
- $$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{35}{0,5} \Rightarrow v_m = 70 \text{ km/h}$$

117. Resposta correta: D

C 7 H 24

- a) (F) Se a concentração de HCl for diminuída, o sistema deslocará o equilíbrio para a direita – lado dos produtos –, o que reduziria a concentração de Cl_2 e de H_2 para aumentar a quantidade de HCl formado.
- b) (F) Se a concentração de H_2 for aumentada, o equilíbrio deslocará para a direita para tentar aumentar a formação de HCl, diminuindo a quantidade de Cl_2 e de H_2 .
- c) (F) Um catalisador acelera tanto a reação direta quanto a inversa, sem alterar o equilíbrio final. Ele apenas ajuda o sistema a atingir o equilíbrio mais rapidamente, mas não afeta as concentrações de Cl_2 , H_2 ou HCl no equilíbrio.
- d) (V) A equação balanceada que representa o equilíbrio químico descrito no gráfico é: $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HCl}(\text{g})$. De acordo com o texto, a reação de formação de HCl a partir de Cl_2 e H_2 é exotérmica (libera calor). O calor pode ser considerado como um produto da reação. Portanto, o aumento de temperatura deslocará o equilíbrio para o lado dos reagentes (à esquerda) para absorver o excesso de calor, o que resultaria em um aumento na concentração de Cl_2 .
- e) (F) A reação envolve moléculas gasosas (1 de Cl_2 , 1 de H_2 e 2 de HCl). Se a pressão do sistema for reduzida, o equilíbrio tenderá a se deslocar para o lado com mais moléculas de gás. Como há 2 moléculas de HCl no lado dos produtos e 2 moléculas (1 de Cl_2 e 1 de H_2) no lado dos reagentes, a pressão não terá um grande impacto no equilíbrio, já que o número de moléculas de gás é igual em ambos os lados. Portanto, mudanças na pressão não causariam um deslocamento significativo.

118. Resposta correta: B

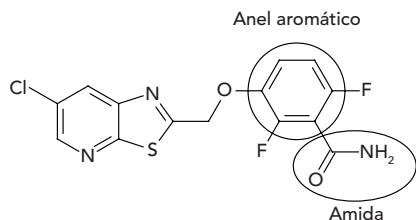
C 4 H 14

- a) (F) O RNA mensageiro (RNAm) é um produto da transcrição, processo no qual ocorre a criação de RNA a partir do DNA. Em terapias do tipo mencionado no texto, o RNA mensageiro já está formado e pronto para ser traduzido em proteínas. Além disso, o objetivo das terapias é produzir proteínas funcionais, e não defeituosas.
- b) (V) A vantagem das terapias de RNA está no fato de que elas atuam no nível do RNA sem alterar diretamente o DNA do paciente. O RNA mensageiro pode ser utilizado para produzir proteínas funcionais, sem interferir ou modificar o material genético do indivíduo.
- c) (F) O RNAr faz parte dos ribossomos e não tem a função de neutralizar genes mutantes. Além disso, o RNA mensageiro nas terapias de RNA não é transcrito, ele já está pronto para ser traduzido.
- d) (F) Essa descrição é mais compatível com a técnica de RNA de interferência, que impede a tradução de proteínas específicas ao degradar o RNA mensageiro. O RNA mensageiro introduzido visa sintetizar proteínas funcionais, não inibir a síntese.
- e) (F) Essa descrição refere-se às técnicas de edição gênica, como CRISPR/Cas9, que guiam enzimas para cortar o DNA em locais específicos. As terapias de RNA não atuam no DNA, mas no processo de tradução para produzir proteínas a partir do RNA mensageiro.

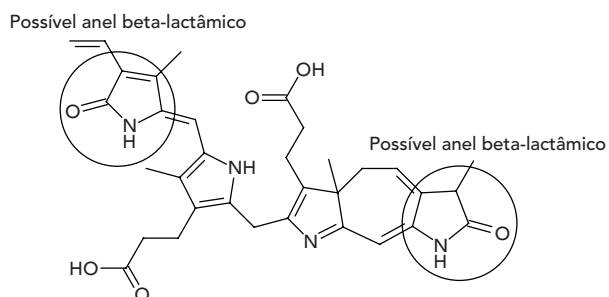
119. Resposta correta: C

C 5 H 18

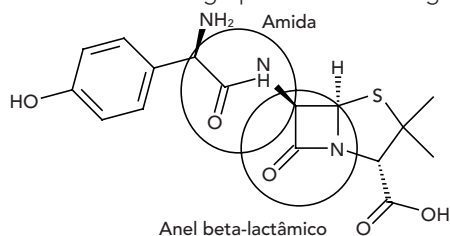
- a) (F) Possivelmente, concluiu-se que o anel beta-lactâmico se referia ao anel benzênico. Porém, o anel beta-lactâmico é uma amida cíclica.



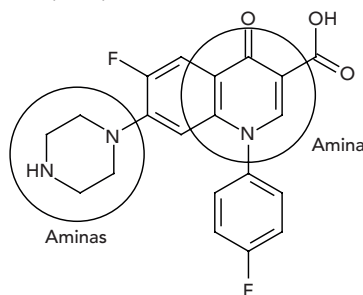
- b) (F) Possivelmente, concluiu-se que a estrutura teria anéis beta-lactâmicos, porém eles não estão ligados a nenhuma amida.



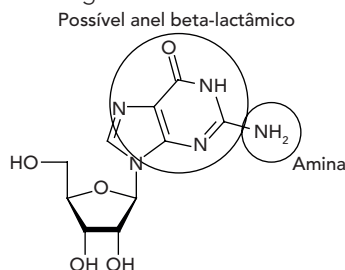
- c)(V) A estrutura do composto está de acordo com o que consta no texto-base, pois contém o anel beta-lactâmico, uma amida cíclica e um outro grupamento amida ligado a esse mesmo anel.



- d)(F) Possivelmente, concluiu-se que os anéis que tinham nitrogênio eram beta-lactâmicos, porém eles não são amidas cíclicas, mas, sim, aminas.



- e)(F) Possivelmente, concluiu-se que o composto tinha um grupo amida ligado ao anel beta-lactâmico, porém o grupo nitrogenado ligado ao anel é uma amina.



120. Resposta correta: E

C 3 H 8

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a filtração é adequada para qualquer tipo de separação. No entanto, a filtração é eficaz para separar sólidos suspensos em líquidos (ou em gases), e não para separar líquidos imiscíveis como óleo e água.
- b)(F) Possivelmente, associou-se a ideia de extração a uma separação, porém, nesse caso, a separação entre óleo e água após uso do desmulsificante pode ocorrer por outro método.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a destilação separaria qualquer tipo de mistura líquida, mas esse método se aplica a líquidos miscíveis com pontos de ebulição diferentes.
- d)(F) Possivelmente, confundiu-se com as fases do material quando se usa a sublimação. A sublimação é um processo que se aplica a sólidos que passam diretamente para a fase gasosa, sendo inapropriada para separação de líquidos.
- e)(V) Após o uso de desmulsificantes, que rompem a emulsão entre o óleo e a água, a decantação – com funil de bromo ou de decantação – é o método mais eficiente para separar as fases líquidas, já que a diferença de densidade entre óleo e água permite que o óleo boie e seja facilmente separado.

121. Resposta correta: D

C 1 H 2

- a)(F) O ácido fórmico tem o menor pKa da tabela, o que o torna muito eficaz no efeito antimicrobiano. No entanto, o ácido benzoico, com um pKa de 4,19, é menos ácido que o láctico; portanto, tem menor efeito antibiótico. A combinação desses ácidos é boa, mas é menos potente do que a combinação de fórmico e láctico.
- b)(F) Embora o ácido benzoico tenha um pKa relativamente menor, o ácido sórbico tem o segundo pKa mais alto da tabela, apresentando um baixo efeito antibiótico. Assim, essa combinação não é a que confere o maior efeito antimicrobiano.
- c)(F) Ambos os ácidos têm valores de pKa relativamente altos, o que significa que são ácidos mais fracos em comparação com os outros da lista. Isso sugere que eles têm menor capacidade de se ionizar, resultando em um efeito antimicrobiano mais fraco.
- d)(V) Esses dois ácidos têm os menores valores de pKa na lista, o que indica que eles são os mais fortes e mais eficazes da tabela em liberar H⁺ em solução. Como resultado, ambos são mais eficazes como agentes antimicrobianos, incluindo o controle de Salmonella; portanto, essa combinação confere um efeito antimicrobiano superior.
- e)(F) Entre os ácidos da tabela, o ácido láctico tem um efeito antimicrobiano relevante devido à sua maior acidez, indicada pelo seu baixo pKa. Porém, o ácido acético, com pKa mais alto, tem uma capacidade mais limitada. Essa combinação, portanto, é inferior à combinação de fórmico e láctico.

122. Resposta correta: B**C 8 H 29**

- a)(F) O sistema nervoso entérico regula as funções do trato gastrointestinal, por isso não está diretamente envolvido na resposta ao estresse ou na regulação da produção de glicose pelo fígado.
- b)(V) O sistema nervoso simpático prepara o corpo para responder a situações de alerta, como luta ou fuga, estimulando a liberação de glicose para fornecer energia rápida ao organismo.
- c)(F) O sistema nervoso somático controla ações voluntárias, como o movimento muscular, e não está envolvido na regulação involuntária da glicose pelo fígado.
- d)(F) Embora o sistema nervoso central coordene várias funções, o controle da produção de glicose pelo fígado em situações de estresse envolve a atuação do sistema nervoso autônomo, especificamente o simpático.
- e)(F) O sistema nervoso parassimpático tem um papel contrário ao simpático, promovendo o relaxamento e a digestão, portanto não estimula a produção de glicose em resposta ao estresse.

123. Resposta correta: C**C 1 H 3**

- a)(F) A ionização corresponde a um processo no qual as moléculas ou átomos de um corpo perdem ou ganham elétrons. Logo, não tem relação com o acúmulo de cargas elétricas nas superfícies dos corpos, como ocorre em processos de eletrização.
- b)(F) O isolamento, no contexto do eletromagnetismo, é um processo no qual um corpo fica impossibilitado de trocar cargas elétricas com outro. Portanto, embora o estudante II mencione que o corpo está eletricamente neutro, a reorganização das cargas não é uma consequência do isolamento eletrostático.
- c)(V) Um corpo eletricamente neutro pode interagir com um corpo eletricamente carregado ou com um campo elétrico externo, como ocorre com os fios de cabelo que interagem com o campo elétrico gerado entre as nuvens e o solo durante a formação de um raio. Devido a essa interação, as cargas elétricas do corpo inicialmente neutro se reorganizam, dividindo-se entre dois polos, um predominantemente positivo e o outro predominantemente negativo. Esse fenômeno, chamado de polarização eletrostática, representa uma etapa intermediária do processo de eletrização por indução.
- d)(F) O aterramento é um processo no qual um corpo é ligado ao solo por meio de um condutor. É um procedimento que permite retirar cargas elétricas do corpo para o solo, mas que não promove a reorganização de cargas na superfície do corpo.
- e)(F) A magnetização é um processo que ocorre quando a maior parte dos dipolos magnéticos de um corpo está orientado na mesma direção. Embora seja parecido com a polarização eletrostática, a magnetização é um fenômeno magnético, e não eletrostático.

124. Resposta correta: B**C 5 H 19**

- a)(F) A massa do átomo é determinada principalmente pela soma das massas dos prótons e nêutrons no núcleo. O confinamento quântico não está relacionado com a determinação da massa atômica, mas com as propriedades eletrônicas e comportamentais dos elétrons em escala nanométrica.
- b)(V) O confinamento quântico afeta principalmente os elétrons, que são partículas subatômicas fundamentais nas interações químicas. Dessa forma, ao confiná-los, há uma influência em como essas partículas interagem com outras, garantindo algumas propriedades físicas e químicas de interesse.
- c)(F) Os nêutrons são as partículas que ajudam a estabilizar o núcleo atômico, contrabalançando a repulsão eletrostática entre os prótons. O confinamento quântico não se refere à estabilização do núcleo, mas ao comportamento dos elétrons em partículas nanométricas.
- d)(F) Os elétrons, que são as partículas subatômicas relevantes no contexto do confinamento quântico, têm carga negativa. As partículas com carga positiva são os prótons, que não estão diretamente relacionadas ao fenômeno de confinamento quântico.
- e)(F) O número atômico é definido pelo número de prótons em um átomo. Embora o comportamento dos elétrons em escala nanométrica (devido ao confinamento quântico) possa influenciar algumas propriedades químicas, ele não define o número atômico do elemento.

125. Resposta correta: C**C 6 H 21**

- a)(F) Possivelmente, foi considerado que, ao expandir, o fluido entraria em contato com os alimentos, podendo interagir termicamente com eles. Contudo, em geladeiras, esse gás fica confinado a um circuito – a grade serpentinada – e não ocupa espaço no interior do eletrodoméstico.
- b)(F) Possivelmente, a diferença de densidade foi associada à convecção térmica, um tipo de propagação de calor que decorre do movimento de massas de ar de diferentes densidades. Portanto, a disparidade de densidades entre os alimentos e o fluido não é a causa da transferência espontânea de calor, embora a convecção de massas de ar quente e de ar frio seja fundamental para as trocas de calor no interior de uma geladeira.
- c)(V) O fluxo espontâneo de calor ocorre sempre do corpo mais quente para o mais frio. Portanto, o fluido refrigerante recebe calor dos alimentos de forma espontânea porque sua temperatura é menor que a deles.
- d)(F) Possivelmente, com base no fato de que substâncias de maior calor específico absorvem mais calor sem alterar significativamente sua temperatura, foi considerado que o fluxo seria maior porque o fluido retiraria muito calor dos alimentos.
- e)(F) Possivelmente, foi considerado que, por possuir uma menor capacidade térmica, o fluido seria facilmente aquecido após retirar calor dos alimentos.

126. Resposta correta: C**C 3 H 12**

- a)(F) A biomagnificação depende mais da posição do organismo na cadeia alimentar do que do tempo de vida dele, pois os consumidores finais apresentam maior teor de mercúrio do que os peixes herbívoros, por exemplo.
- b)(F) Independentemente do tamanho médio da espécie, os organismos que ocupam os maiores níveis tróficos tendem a apresentar maior teor de contaminantes devido à biomagnificação. Dessa forma, grandes organismos na base da cadeia alimentar podem apresentar menor teor de mercúrio do que os organismos pequenos localizados no topo da cadeia alimentar.
- c)(V) A figura representa um processo de biomagnificação no qual o mercúrio se acumula ao longo de uma cadeia alimentar. Nesse tipo de processo, os seres vivos de maior nível trófico tendem a apresentar maiores concentrações da substância não biodegradável em seu organismo, comprometendo o seu emprego na alimentação.
- d)(F) Além dos moluscos e dos crustáceos na base da cadeia, o gráfico apresenta também organismos dos grupos dos peixes em todos os níveis tróficos. Em todo caso, o teor de mercúrio tem mais relação com a posição na cadeia alimentar do que com a classificação taxonômica do organismo. Além do mais, em vertebrados, o acúmulo de mercúrio ocorre principalmente nos rins, no fígado, nas células do sistema nervoso e no tubo digestivo.
- e)(F) Independentemente da profundidade do hábitat ocupado, o ser vivo pode ter maior teor de mercúrio acumulado na cadeia alimentar. Dessa forma, os organismos que vivem em regiões mais profundas e que estão na base da cadeia alimentar podem ter menor teor de mercúrio do que os que vivem em regiões mais rasas, mas que são consumidores finais.

127. Resposta correta: D**C 7 H 24**

- a)(F) Possivelmente, associou-se que o R' indicado na molécula do álcool seria adicionado ao ácido carboxílico e não se atentou que o composto final é um éster, concluindo que a reação era referente a uma adição. Porém, o processo de Fischer é dado por uma reação de substituição.
- b)(F) Possivelmente, concluiu-se que a mudança de função na molécula principal referia-se a uma mudança no Nox dos carbonos, implicando uma oxidação. Porém, a esterificação é uma reação de substituição nucleofílica.
- c)(F) Possivelmente, associou-se a perda do hidrogênio da molécula do ácido carboxílico a uma reação de eliminação. Entretanto, o processo de Fischer refere-se a uma reação de substituição.
- d)(V) A esterificação de Fischer é um processo em que um ácido carboxílico reage com um álcool ou fenol utilizando como catalisador um ácido, obtendo um éster. Dessa forma, ela é classificada como uma reação de substituição, pois o hidrogênio da hidroxila é substituído por um radical R'.
- e)(F) Possivelmente, observou-se que a reação ocorre devido à presença do íon hidrogênio, concluindo que ela se classificaria como uma reação de hidrogenação. Entretanto, a esterificação de Fischer é dada por uma reação de substituição.

128. Resposta correta: A**C 4 H 16**

- a)(V) Apesar das diferenças anatômicas, as duas espécies são evolutivamente próximas, já que compartilham estruturas homólogas. Um exemplo é a semelhança nos ossos dos membros superiores; as baleias possuem a mesma quantidade de falanges que os seres humanos, embora tenham nadadeiras em vez de dedos.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que a espécie apresentada na imagem I seria similar à representada na imagem II por ter quatro membros. Porém, o osso localizado na parte inferior do esqueleto da baleia é um remanescente de pélvis, e não a estrutura de um quarto membro.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o ser humano é capaz de nadar, assim como as baleias. Porém, o ser humano não possui estruturas adaptadas para o meio aquático, como é o caso das nadadeiras.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a espécie representada na imagem I seria algum tipo de animal rastejante, como um lagarto ou o *mudskipper*, um peixe que vive tanto na água quanto na terra. Entretanto, a espécie não apresenta um esqueleto adaptado para o meio terrestre, visto o grande tamanho da cabeça do animal e os membros superiores reduzidos, além de os membros inferiores terem desaparecido.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que as baleias predariam peixes grandes e outras espécies marinhas, mas elas se alimentam de pequenos animais, como o *krill*, e por isso não apresentam dentes. Além disso, mesmo sendo um animal enorme, a baleia não apresenta estruturas que a tornem capaz de se alimentar de animais grandes.

129. Resposta correta: E**C 8 H 30**

- a)(F) A eficácia das pílulas não decorre da absorção de radiação pelo iodo estável, mas pela saturação das células da tireoide com esse tipo de mineral, impedindo a captação do iodo radioativo.
- b)(F) Embora existam enzimas que promovem processos de reparação no DNA, não há correlação entre a ação delas e a ingestão de iodo estável.
- c)(F) Não há uma relação direta entre a ingestão de iodo estável e o estímulo de enzimas que desencadeiam a apoptose, um processo de morte celular programada que depende do material genético da célula.
- d)(F) A ingestão de iodo estável aumenta a disponibilidade desse elemento para a produção dos hormônios, não havendo, portanto, uma limitação.
- e)(V) A ingestão das pílulas favorece a absorção de iodo estável pelas células-alvo da tireoide, de modo que o aumento da concentração plasmática desse elemento promove uma saturação do ambiente celular da glândula. Por isso, quando o corpo humano é exposto à radiação, a absorção do iodo radioativo é limitada, o que justifica o efeito protetor contra o câncer de tireoide.

130. Resposta correta: D**C 7 H 24**

- a)(F) Possivelmente, relacionou-se as estruturas com isomeria óptica por observar que os compostos mencionados não têm simetria devido à posição invertida de seus átomos. Entretanto, as estruturas apresentam isomeria do tipo geométrica.
- b)(F) Possivelmente, concluiu-se que a posição dos átomos de cloro modifica a função dos compostos, o que as tornam isômeros de função. Porém, a isomeria que ocorre entre as estruturas é a geométrica.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que os isômeros possuem a mesma função e tipo de cadeia, mas, por apresentarem diferentes posições dos átomos de cloro, são denominados isômeros de posição. Porém, as estruturas apresentam isomeria geométrica.
- d)(V) As estruturas apresentadas do 1,2-dicloroeteno são exemplos de isomeria geométrica ou *cis-trans*. Na estrutura 1, o composto apresenta os átomos de hidrogênio do mesmo lado do plano, assim como os átomos de cloro também estão dispostos no mesmo lado do plano, sendo então denominada *cis*-1,2-dicloroeteno. Já na estrutura 2, o composto apresenta os átomos de hidrogênio em lados opostos do plano, o mesmo ocorre com os átomos de cloro, sendo denominada de *trans*-1,2-dicloroeteno.
- e)(F) Possivelmente, classificou-se os átomos de cloro como heteroátomos e observou-se que eles tinham posições diferentes, concluindo que a isomeria apresentada era de compensação. Entretanto, as estruturas apresentam isomeria geométrica.

131. Resposta correta: A**C 3 H 9**

- a)(V) A produtividade primária bruta (PPB) se refere à taxa de matéria orgânica fixada pela fotossíntese. Assim, para que ocorra uma redução nessa produtividade, é necessário que haja uma redução nos produtores, ou seja, uma redução na população de plantas. Dessa forma, na cadeia alimentar apresentada, ocorrerá uma redução na PPB em 3 casos:
- I. caso a população de plantas seja reduzida, pois elas são os produtores e estão diretamente ligadas à PPB;
 - II. caso a população de sapos seja reduzida, pois isso levará ao aumento da população de gafanhotos e, consequentemente, a uma diminuição das plantas;
 - III. caso a população de gaviões seja reduzida, pois isso levará ao aumento da população de cobras, implicando a redução de sapos, o aumento de gafanhotos e, por fim, a redução de plantas.
- b)(F) Apesar de a redução na população de gaviões implicar a redução na população das plantas e, consequentemente, a redução da PPB, a redução da população de cobras implica o aumento de sapos, a redução de gafanhotos e o aumento de plantas, portanto implica também o aumento da PPB.
- c)(F) Apesar de o aumento da população de gafanhotos diminuir a PPB, pois diminuem a população de plantas, o aumento da população de sapos aumenta a PPB, pois eles diminuem a população de gafanhotos, implicando o aumento da população de plantas.
- d)(F) Apesar de a redução da população de plantas reduzir a PPB, a redução na população de gafanhotos implica o aumento da população de plantas, gerando um aumento na PPB.
- e)(F) Apesar de a redução da população de gaviões reduzir a PPB, a redução na população de gafanhotos aumenta a PPB, pois haverá uma maior população de plantas em consequência dessa redução.

132. Resposta correta: C**C 8 H 28**

- a)(F) A autofertilização permite a reprodução em ambientes isolados, caracterizando uma vantagem. Além disso, essa reprodução interrompe a variabilidade genética, e não a continuidade da espécie, visto que a reprodução continuará.
- b)(F) Embora a diminuição de polinizadores seja um problema real, ela não é decorrente da autofecundação nas plantas. Na verdade, a autofecundação está sendo selecionada em ambientes com falta de polinizadores.
- c)(V) Uma consequência negativa direta da adaptação das angiospermas à autofertilização é a redução da diversidade genética, o que as torna mais vulneráveis a doenças e a outras pressões ambientais. A polinização cruzada promove variabilidade genética, aumentando a probabilidade de sobrevivência a mudanças no ambiente. Sem essa variabilidade, a autofertilização gera plantas geneticamente semelhantes, o que pode comprometer a resiliência da população a patógenos e a outras ameaças.
- d)(F) Por não ocorrer variabilidade genética, a autorreprodução não modifica a estrutura genética das plantas. Dessa forma, não há mudanças morfológicas que poderiam ser negativas.
- e)(F) A redução dos polinizadores não gera aumento de biodiversidade. Pelo contrário, a autofertilização reduz a variabilidade genética, o que pode levar à diminuição da biodiversidade.

133. Resposta correta: E**C 6 H 22**

- a)(F) Possivelmente, foi considerado o fato de que a cor azul, por estar localizada próxima à região do ultravioleta do espectro, está relacionada a ondas mais energéticas. Contudo, caso fosse colorida de azul, a água refletiria toda a radiação nessa cor, perdendo uma quantidade significativa da energia contida na radiação visível, o que minimizaria a dilatação em vez de maximizá-la.
- b)(F) Possivelmente, foi feita uma analogia entre a cor verde do corante e a clorofila, um pigmento verde utilizado por alguns seres vivos para maximizar a absorção de energia solar. Contudo, ao se adicionar corante verde à água, a radiação dessa cor seria refletida pelo líquido, de modo que grande parte da energia da radiação visível não seria absorvida pela água.
- c)(F) Possivelmente, foi feita a associação entre a cor laranja, muitas vezes atribuída às chamas do fogo, e o calor. Contudo, caso a água fosse colorida de laranja, a dilatação não seria maximizada como desejado, pois o vermelho é a cor que possui o maior comprimento de onda – ou seja, a menor frequência.

- d)(F) Possivelmente, foi considerada a percepção comum de que o Sol é amarelo, ou seja, de que ele emite radiação predominantemente na cor amarela. Contudo, os picos de emissão de energia solar estão concentrados também nas regiões azul e verde, conforme pode ser observado no espectro. Além disso, o amarelo contribui com uma parcela significativa da energia da radiação visível, portanto, caso fosse refletido pela água, a dilatação não seria maximizada.
- e)(V) A água refletirá a cor com a qual for pintada e absorverá todas as demais cores. Portanto, uma vez que a cor de maior comprimento de onda (e menor frequência) do espectro visível é a vermelha – sendo, com base na equação $E = h \cdot f$, a menos energética –, se for adicionado corante vermelho à água, esta refletirá toda a radiação nessa cor e absorverá as demais. Com isso, haverá uma maior absorção de energia térmica e, consequentemente, uma maior variação de temperatura, maximizando a dilatação do líquido.

134. Resposta correta: B**C 7 H 25**

- a)(F) Possivelmente, balanceou-se a equação de forma equivocada, obtendo a proporção estequiométrica de 1:2 e, por consequência, 0,3 g de CH_3COOH . Além disso, converteu-se o volume da alíquota inadequadamente ($50 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}$). Assim, obteve-se $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- b)(V) Inicialmente, calcula-se a quantidade de matéria da base utilizada na titulação.

$$[\text{NaOH}] = \frac{n_{\text{NaOH}}}{V_{\text{NaOH}}} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot 0,025 \text{ L} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,0025 \text{ mol}$$

Em seguida, utilizando a massa molar fornecida e as informações do texto, calcula-se a quantidade de massa de ácido utilizada na reação.

$$\begin{array}{l} 60 \text{ g de } \text{CH}_3\text{COOH} \quad \text{-----} \quad 1 \text{ mol de NaOH} \\ \quad \quad \quad \times \quad \quad \quad \text{-----} \quad 0,0025 \text{ mol de NaOH} \end{array} \Rightarrow$$

$$x = \frac{0,0025 \cdot 60 \text{ g de } \text{CH}_3\text{COOH}}{1} \Rightarrow x = 0,15 \text{ g de } \text{CH}_3\text{COOH}$$

Por fim, determina-se a concentração de ácido acético presente na amostra.

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{m_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{MM_{\text{CH}_3\text{COOH}} \cdot V_{\text{CH}_3\text{COOH}}} \Rightarrow \frac{0,15 \text{ g}}{60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 0,05 \text{ L}} \Rightarrow [\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

- c)(F) Possivelmente, observou-se que a reação tinha uma proporção estequiométrica entre o ácido acético e o hidróxido de sódio de 1:1, concluindo, assim, que a concentração do ácido seria igual à da base.
- d)(F) Possivelmente, realizou-se a conversão de unidade de medida do volume de NaOH de maneira equivocada, dividindo o valor por 100 em vez de 1000, obtendo 0,25 mol de NaOH. Dessa forma, ao efetuar os cálculos, encontrou-se $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- e)(F) Possivelmente, aplicou-se de maneira inadequada os valores na fórmula do cálculo de concentração do NaOH e calculou-se a concentração em vez da quantidade de matéria da base, obtendo 0,14 mol. Assim, ao realizar o restante dos cálculos, obteve-se $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,80 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

135. Resposta correta: E**C 4 H 14**

- a)(F) A protocooperação é uma interação ecológica em que duas espécies distintas se beneficiam mutuamente, mas que não é obrigatória para a sobrevivência de nenhuma das partes. No caso das abelhas em uma colmeia, a relação ocorre entre indivíduos de uma única espécie e é essencial e obrigatória para a sobrevivência deles.
- b)(F) O comensalismo é uma interação ecológica na qual uma espécie se beneficia e a outra não é afetada, nem positiva, nem negativamente. Na colmeia, todas as abelhas pertencem à mesma espécie e desempenham papéis específicos, que são essenciais para o funcionamento do grupo.
- c)(F) O inquilinismo é uma relação ecológica em que uma espécie vive sobre ou no interior de outra espécie, sem prejudicá-la ou beneficiá-la diretamente. Na colmeia, as abelhas pertencem à mesma espécie e têm uma interação complexa e interdependente, em que há impacto mútuo.
- d)(F) O mutualismo é a interação ecológica em que duas espécies diferentes se beneficiam mutuamente e, em alguns casos, pode ser essencial para a sobrevivência de ambas. Na colmeia, as interações entre as abelhas, exemplificadas no texto, ocorrem entre indivíduos da mesma espécie (relação intraespecífica).
- e)(V) A sociedade refere-se ao grupo de organismos da mesma espécie que vivem juntos e interagem cooperativamente. Na colmeia, as abelhas trabalham em conjunto, formando uma estrutura social complexa e cooperativa, que é essencial para a sobrevivência delas.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

136. Resposta correta: E

C 6 H 24

- a) (F) Possivelmente, ao se efetuar a diferença $200 - 160$, considerou-se que o crescimento mensal era de 40 alunos. Com isso, concluiu-se que a marca de 360 alunos inscritos seria atingida 5 meses após janeiro, ou seja, no mês de junho.
- b) (F) Possivelmente, identificou-se que a marca de 360 alunos inscritos seria atingida após 8 meses do mês de março; no entanto, associou-se essa quantidade de meses ao oitavo mês do ano (agosto).
- c) (F) Possivelmente, identificou-se que a marca de 360 alunos inscritos seria atingida 10 meses após janeiro. No entanto, para se obter o mês de encerramento das inscrições, subtraiu-se uma unidade dessa quantia em vez de adicionar, obtendo-se 9. Com isso, concluiu-se que o mês de encerramento seria o nono mês do ano (setembro).
- d) (F) Possivelmente, identificou-se que a marca de 360 alunos inscritos seria atingida 10 meses após janeiro; no entanto, associou-se essa quantidade de meses ao décimo mês do ano (outubro).
- e) (V) Pelo quadro, observa-se que a tendência de crescimento é de 20 novos alunos inscritos a cada mês. Mantida essa tendência, a marca de 360 alunos inscritos será atingida $\frac{360 - 160}{20} = \frac{200}{20} = 10$ meses após janeiro, ou seja, no décimo primeiro mês do ano, que é novembro.

137. Resposta correta: C

C 5 H 19

- a) (F) Possivelmente, não se considerou a taxa fixa no valor pago pelo transporte, encontrando-se apenas $V(d) = 0,8 \cdot 15d \Rightarrow V(d) = 12d$.
- b) (F) Possivelmente, não se considerou a taxa fixa no valor pago pelo transporte. Além disso, não se considerou a aplicação do desconto, obtendo-se $V(d) = 15d$.
- c) (V) Primeiramente, calcula-se a porcentagem do desconto que será oferecido sobre o valor final da entrega, que é de $\frac{2 \cdot 1000}{1000} = 20\%$. Pelo texto-base, sabe-se que o valor pago por uma viagem cuja distância percorrida seja d , sem a aplicação desse desconto, corresponde a $V(d) = 100 + 15d$. Sendo assim, considerando a aplicação do desconto, tem-se:
 $V(d) = 0,8 \cdot (100 + 15d) \Rightarrow V(d) = 80 + 12d$
- d) (F) Possivelmente, aplicou-se o desconto apenas sobre a taxa fixa, obtendo-se $V(d) = 0,8 \cdot 100 + 15d \Rightarrow V(d) = 80 + 15d$.
- e) (F) Possivelmente, considerou-se o valor pago por uma viagem cuja distância percorrida seja d , sem a aplicação do desconto, encontrando-se $V(d) = 100 + 15d$.

138. Resposta correta: D

C 1 H 2

- a) (F) Possivelmente, foi considerada apenas a quantidade de maneiras distintas de a agência escolher dois funcionários brasileiros entre os cinco disponíveis, obtendo-se $\frac{5!}{2!3!}$.
- b) (F) Possivelmente, foi considerada apenas a quantidade de maneiras distintas de a agência escolher cinco funcionários entre os nove disponíveis, desconsiderando-se a restrição de que dois deles devem ser brasileiros e obtendo-se $\frac{9!}{5!4!}$.
- c) (F) Possivelmente, foi considerado que a quantidade de maneiras de a agência escolher dois funcionários brasileiros e três estrangeiros seria dada por $\frac{5!}{2!3!} + \frac{4!}{3!1!}$, isto é, aplicou-se o princípio aditivo em vez do multiplicativo.
- d) (V) Para realizar a seleção, a agência deverá escolher dois funcionários brasileiros entre os cinco disponíveis e, para preencher as três vagas restantes, deverá escolher entre os quatro funcionários de nacionalidades não brasileiras. Logo, pelo princípio multiplicativo, a quantidade de maneiras distintas de a agência realizar essa seleção é $\frac{5!}{2!3!} \cdot \frac{4!}{3!1!}$.
- e) (F) Possivelmente, foi considerado que a quantidade de maneiras de a agência escolher dois funcionários brasileiros e três estrangeiros seria dada por $\frac{9!}{2!7!} \cdot \frac{7!}{3!4!}$.

139. Resposta correta: A

C 3 H 14

- a) (V) Sabe-se que o reservatório comporta, atualmente, $6,93 \text{ ton} = 6930 \text{ kg}$ de soja. Considerando-se a densidade da soja como 770 kg/m^3 , o volume atual do reservatório é $V_0 = \frac{6930}{770} = 9 \text{ m}^3$. Como se trata de um reservatório cilíndrico, dada sua altura $h_0 = 3 \text{ m}$, pode-se calcular a medida de seu raio:
 $V_0 = \pi \cdot r_0^2 \cdot h_0 \Rightarrow 9 = 3 \cdot r_0^2 \cdot 3 \Rightarrow 9r_0^2 = 9 \Rightarrow r_0^2 = 1 \Rightarrow r_0 = 1 \text{ m}$
 Com a mudança na distribuição do plantio da fazenda, o reservatório deverá passar a comportar $16,2 \text{ ton} = 16200 \text{ kg}$ de milho. Considerando-se a densidade desse cereal como 1200 kg/m^3 , o volume do reservatório deverá ser $V = \frac{16200}{1200} = 13,5 \text{ m}^3$.

Dada a manutenção da medida do diâmetro e, consequentemente, do raio, tem-se $r = r_0 = 1$ m e, portanto, calcula-se a nova altura:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow 13,5 = 3 \cdot 1^2 \cdot h \Rightarrow 3 \cdot 1 \cdot h = 13,5 \Rightarrow h = \frac{13,5}{3} \Rightarrow h = 4,5 \text{ m}$$

Logo, como $h_0 = 3$ m, para atender à nova demanda de armazenamento dos grãos de milho, a altura do reservatório deverá ser aumentada em $4,5 - 3 = 1,5$ m.

- b)(F) Possivelmente, observou-se que a nova capacidade do reservatório deveria ser igual a 16,2 toneladas e assumiu-se que essa também seria a nova medida de seu volume, ou seja, assumiu-se $V = 16,2 \text{ m}^3$. Com isso, calculou-se que a nova altura seria $h = \frac{16,2}{3} = 5,4$ m, de modo que haveria um aumento de $5,4 - 3 = 2,4$ m em relação à altura anterior.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se a densidade dos grãos de soja em vez da densidade dos grãos de milho ao calcular o novo volume do reservatório, encontrando-se $V = \frac{16200}{770} \cong 21 \text{ m}^3$. Com isso, calculou-se que a nova altura seria $h = \frac{21}{3} = 7$ m, de modo que haveria um aumento de $7 - 4 = 3$ m em relação à altura anterior.
- d)(F) Possivelmente, indicou-se a nova altura do reservatório, ou seja, 4,5 m, sem calcular o aumento em relação à altura anterior.
- e)(F) Possivelmente, observou-se que a nova capacidade do reservatório deveria ser igual a 16,2 toneladas e assumiu-se que essa também seria a nova medida de seu volume, ou seja, assumiu-se $V = 16,2 \text{ m}^3$. Com isso, calculou-se que a nova altura seria $h = \frac{16,2}{3} = 5,4$ m e indicou-se esse valor como resposta, sem considerar o aumento em relação à altura anterior.

140. Resposta correta: B

C 7 H 27

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a média do valor mensal das 30 bolsas distribuídas pela escola seria equivalente ao valor da bolsa que foi ofertada em maior quantidade.

- b)(V) Para se descobrir a média do valor mensal das 30 bolsas distribuídas pela escola, calcula-se uma média ponderada:

$$\frac{6 \cdot \text{R\$ } 600,00 + 10 \cdot \text{R\$ } 750,00 + 14 \cdot \text{R\$ } 900,00}{6 + 10 + 14} =$$

$$\frac{\text{R\$ } 3600,00 + \text{R\$ } 7500,00 + \text{R\$ } 12600,00}{30} =$$

$$\frac{\text{R\$ } 23700,00}{30} = \text{R\$ } 790,00$$

Desse modo, conclui-se que a média do valor mensal das 30 bolsas distribuídas pela escola é R\$ 790,00.

- c)(F) Possivelmente, calculou-se a média dos valores das bolsas, obtendo-se:

$$\frac{\text{R\$ } 600,00 + \text{R\$ } 750,00 + \text{R\$ } 900,00}{3} = \frac{\text{R\$ } 2250,00}{3} = \text{R\$ } 750,00$$

- d)(F) Possivelmente, dividiram-se os valores mensais das bolsas para cada modalidade de artes cênicas pela respectiva quantidade de bolsas ofertadas, obtendo-se:

$$\blacksquare \frac{\text{R\$ } 600,00}{6} = \text{R\$ } 100,00$$

$$\blacksquare \frac{\text{R\$ } 750,00}{10} = \text{R\$ } 75,00$$

$$\blacksquare \frac{\text{R\$ } 900,00}{14} \cong \text{R\$ } 64,00$$

Em seguida, somaram-se os resultados obtidos e multiplicou-se o total por 3 (número de modalidades), encontrando-se:

$$3 \cdot (100 + 75 + 64) = 3 \cdot 239 = \text{R\$ } 717,00$$

- e)(F) Possivelmente, considerou-se que a média do valor mensal das 30 bolsas distribuídas pela escola seria equivalente ao valor da bolsa que foi ofertada em menor quantidade.

141. Resposta correta: C

C 4 H 16

- a)(F) Possivelmente, a relação entre as grandezas foi estabelecida erroneamente, de modo que se obteve:

$$10x = 48$$

$$x = \frac{48}{10}$$

$$x = 4,8$$

Além disso, houve um equívoco no arredondamento do valor obtido, constatando-se que seriam necessários 4 novos funcionários.

- b)(F) Possivelmente, a relação entre as grandezas foi estabelecida erroneamente, de modo que se encontrou:

$$10x = 48$$

$$x = \frac{48}{10}$$

$$x = 4,8$$

Com isso, constatou-se que seriam necessários 5 novos funcionários.

- c)(V) Sendo x a quantidade de funcionários que garante que o tempo necessário para a mesma quantidade de serviços seja reduzido de 10 horas para 6 horas, pode-se montar a seguinte regra de três.

Número de funcionários		Tempo de realização (em h)
8	_____	10
x	_____	6

Nota-se que as grandezas envolvidas são inversamente proporcionais. Assim, tem-se:

$$6x = 80$$

$$x = \frac{80}{6}$$

$$x = 13,\bar{3}$$

Portanto, serão necessários 14 funcionários no total, o que significa uma adição de 6 novos funcionários.

- d)(F) Possivelmente, a relação entre as grandezas foi estabelecida erroneamente, de modo que se obtve:

$$8x = 60$$

$$x = \frac{60}{8}$$

$$x = 7,5$$

Além disso, constatou-se que seriam necessários 7 novos funcionários.

- e)(F) Possivelmente, a relação entre as grandezas foi estabelecida erroneamente, de modo que se encontrou:

$$8x = 60$$

$$x = \frac{60}{8}$$

$$x = 7,5$$

Com isso, constatou-se que seriam necessários 8 novos funcionários.

142. Resposta correta: E

C 7 H 30

- a)(F) Possivelmente, calculou-se o percentual máximo de produtos defeituosos provenientes do novo processo e adicionou-se o resultado obtido à eficácia do processo substituído, obtendo-se $95\% + 1\% = 96\%$. Com isso, concluiu-se que a eficácia do novo processo deveria ser de, no mínimo, 96%.
- b)(F) Possivelmente, calculou-se, de modo equivocado, o percentual máximo de produtos defeituosos provenientes do novo processo, encontrando-se:

$$P(D) = \frac{\frac{2}{1000} \cdot 3000}{5000} = \frac{60}{5000}$$

$$P(N|D) = \frac{P(N \cap D)}{P(D)} \leq 0,25 \Leftrightarrow \frac{20x}{60} \leq 0,25 \Leftrightarrow 20x \leq 15 \Leftrightarrow x \leq 1,\bar{3}$$

Além disso, adicionou-se o resultado obtido à eficácia do processo substituído, obtendo-se $95\% + 1,3\% = 96,3\%$. Assim, concluiu-se que a eficácia do novo processo deveria ser de, no mínimo, 96,3%.

- c)(F) Possivelmente, calculou-se a probabilidade de se escolher um produto defeituoso com base nos processos A e B, encontrando-se:

$$P(D) = \frac{\frac{5}{1000} \cdot 2000 + \frac{2}{1000} \cdot 3000}{5000} = \frac{100 + 60}{5000} = \frac{160}{5000}$$

Com isso, obteve-se:

$$P(N|D) = \frac{P(N \cap D)}{P(D)} \leq 0,25 \Leftrightarrow \frac{20x}{160} \leq 0,25 \Leftrightarrow 20x \leq 40 \Leftrightarrow x \leq 2$$

Portanto, concluiu-se que a eficácia do novo processo deveria ser de, no mínimo, 98%.

- d)(F) Possivelmente, calculou-se a probabilidade de se escolher um produto defeituoso com base apenas no processo B, encontrando-se:

$$P(D) = \frac{\frac{2}{1000} \cdot 3000}{5000} = \frac{60}{5000}$$

Além disso, resolveu-se a inequação gerada erroneamente, obtendo-se:

$$P(N|D) = \frac{P(N \cap D)}{P(D)} \leq 0,25 \Leftrightarrow \frac{20x}{60} \leq 0,25 \Leftrightarrow 20x \leq 15 \Leftrightarrow x \leq \frac{20}{15} \Leftrightarrow x \leq 1,\bar{3}$$

Com isso, concluiu-se que a eficácia do novo processo deveria ser de, no mínimo, 98,7%.

e)(V) Consideram-se os seguintes eventos.

N: escolher um produto proveniente do novo processo;

D: escolher um produto defeituoso.

Sendo $x\%$ o percentual de produtos defeituosos provenientes do novo processo, tem-se:

$$P(N \cap D) = \frac{\frac{x}{100} \cdot 2000}{5000} = \frac{20x}{5000}$$

Como o processo B tem 98% de eficácia, o percentual de produtos defeituosos provenientes dele é de 2%. Assim, encontra-se:

$$P(D) = \frac{\frac{x}{100} \cdot 2000 + \frac{2}{100} \cdot 3000}{5000} = \frac{20x + 60}{5000}$$

Desse modo, para que a probabilidade de um produto escolhido ao acaso ter sido fabricado pelo novo processo, dado que é defeituoso, seja de, no máximo, 25%, deve-se ter:

$$P(N|D) = \frac{P(N \cap D)}{P(D)} \leq 0,25 \Leftrightarrow \frac{20x}{20x + 60} \leq 0,25 \Leftrightarrow 20x \leq 5x + 15 \Leftrightarrow 15x \leq 15 \Leftrightarrow x \leq 1$$

Portanto, a eficácia do novo processo deve ser de, no mínimo, 99%.

143. Resposta correta: D

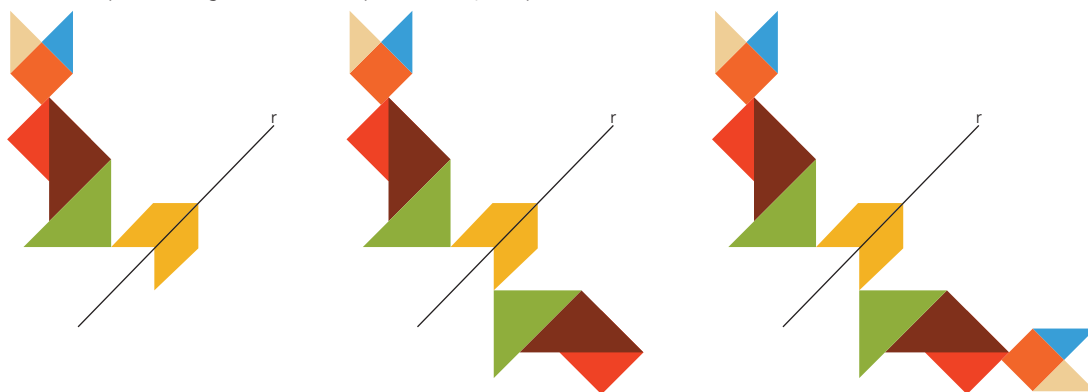
C / 6 H / 24

- a)(F) Possivelmente, foi considerado que o crescimento no valor das exportações, a partir de 2022, seria de $340 - 334 = 6$ bilhões de dólares ao ano, enquanto o das importações seria de $241 - 273 = -32$ bilhões de dólares ao ano. Com isso, invertendo-se a ordem dos fatores na diferença, concluiu-se que a balança comercial de 2026 apresentaria um déficit de 38 bilhões de dólares, uma vez que $-32 - 6 = -38$.
- b)(F) Possivelmente, calculou-se apenas a balança comercial de 2022. Além disso, inverteu-se a ordem dos fatores na diferença, obtendo-se $273 - 334 = -61$, o que representa um déficit de 61 bilhões de dólares.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o decréscimo no valor das importações se manteria constante e calculou-se o valor previsto para 2026, obtendo-se $273 + 4 \cdot (-32) = 145$ bilhões de dólares.
- d)(V) Pelo gráfico, percebe-se que a balança comercial de 2022 apresentou um superávit de $334 - 273 = 61$ bilhões de dólares, enquanto a balança comercial de 2023 apresentou um superávit de $340 - 241 = 99$ bilhões de dólares. A partir disso, conclui-se que houve um crescimento de 38 bilhões de dólares na balança comercial de 2022 a 2023. Mantido esse crescimento constante, obtém-se uma balança comercial com um superávit de $61 + 4 \cdot 38 = 213$ bilhões de dólares no ano de 2026.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o crescimento no valor das exportações se manteria constante e calculou-se o valor previsto para 2026, obtendo-se $334 + 4 \cdot 6 = 358$ bilhões de dólares.

144. Resposta correta: A

C / 2 H / 7

a)(V) Refletindo-se cada parte do gato (rabo, corpo e cabeça) a partir do eixo de simetria estabelecido (reta r), obtém-se:



- b)(F) Possivelmente, apenas inverteu-se a figura verticalmente, desconsiderando-se o eixo de simetria estabelecido.
- c)(F) Possivelmente, por se observar que o eixo de simetria está na diagonal, inverteu-se a figura vertical e horizontalmente.
- d)(F) Possivelmente, apenas inverteu-se a figura horizontalmente, desconsiderando-se o eixo de simetria estabelecido.
- e)(F) Possivelmente, apenas inverteu-se a figura horizontalmente e, em seguida, girou-se a figura obtida 90° para a esquerda.

145. Resposta correta: E

C / 4 H / 17

- a)(F) Possivelmente, foi considerado que o tempo de preparo de 15 minutos seria aumentado em 25%, obtendo-se cerca de 19 minutos de preparo.
- b)(F) Possivelmente, foi considerado apenas o tempo de preparo adicional devido à adição da água, encontrando-se 20 minutos.

- c)(F) Possivelmente, foi considerado que o volume reduzido por minuto seria aumentado em 25% após a adição da água. Com isso, concluiu-se que, para 50% do volume de água adicionado ser reduzido, seriam necessários mais $\frac{0,3}{0,025} = 12$ minutos, totalizando 27 minutos de preparo.
- d)(F) Possivelmente, foi considerado que a redução por minuto se manteria. Assim, admitiu-se que, para 50% do volume de água adicionado ser reduzido, seriam necessários mais $\frac{0,3}{0,02} = 15$ minutos, totalizando 30 minutos de preparo.
- e)(V) Segundo o texto-base, 1 litro de molho é reduzido a 0,7 litro após 15 minutos de cozimento. Logo, a redução por minuto é de: $\frac{1-0,7}{15} = \frac{0,3}{15} = 0,02$ litro
- Com a adição de 0,6 litro de água, o volume reduzido por minuto passa a ser $100\% - 25\% = 75\%$ desse valor, ou seja, $0,75 \cdot 0,02 = 0,015$ litro. Logo, para que 50% do volume de água adicionado seja reduzido, são necessários mais $\frac{0,3}{0,015} = 20$ minutos.
- Portanto, ao todo, o tempo de preparo do molho passa a ser de $15 + 20 = 35$ minutos.

146. Resposta correta: C

C 6 H 25

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a taxa relativa de variação (TV) seria calculada por $TV = \frac{\text{valor final} - \text{valor inicial}}{2}$, encontrando-se $TV = \frac{59,4\% - 79,4\%}{2} = \frac{-20\%}{2} = -10\%$.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que a taxa relativa de variação (TV) seria calculada pela diferença entre as taxas de vacinação de 2021 e de 2016, obtendo-se $TV = 59,4\% - 79,4\% = -20\%$.
- c)(V) A partir do gráfico, sabe-se que as coberturas vacinais de 2016 e de 2021 foram de, respectivamente, 79,4% e 59,4%. Calculando-se a taxa relativa de variação (TV), obtém-se:
- $$TV = \frac{59,4\% - 79,4\%}{79,4\%} = \frac{-20\%}{79,4\%} \cong -0,252 = -25,2\%$$
- Portanto, a taxa relativa de variação da cobertura vacinal de 2016 a 2021 foi de, aproximadamente, -25%.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se todo o período analisado no gráfico e, ainda, que a taxa relativa de variação (TV) seria calculada pela diferença entre as taxas de vacinação de 2021 e de 2012, obtendo-se $TV = 59,4\% - 96,6\% = -37,2\%$, que é, aproximadamente, -37%.
- e)(F) Possivelmente, calculou-se a taxa relativa de variação de 2012 a 2021 em vez de 2016 a 2021, obtendo-se:
- $$TV = \frac{59,4\% - 96,6\%}{96,6\%} = \frac{-37,2\%}{96,6\%} \cong -0,385 = -38,5\%$$
- Nesse caso, acreditou-se que a taxa relativa de variação da cobertura vacinal seria de, aproximadamente, -39%.

147. Resposta correta: B

C 3 H 11

- a)(F) Possivelmente, utilizou-se uma escala superficial, considerando $\left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{184}{V}$, ou seja, $V = 4\,600\text{ cm}^3$. Além disso, considerou-se $1\text{ L} = 100\text{ cm}^3$, concluindo que a capacidade da panela original era de 46 L.
- b)(V) Sendo V e v, respectivamente, os volumes da peça original e da réplica reduzida, em uma escala volumétrica (E), tem-se $E^3 = \frac{V}{v}$.
- Na situação descrita, a réplica possui volume $v = 184\text{ cm}^3$. Logo, considerando-se a escala de 1 : 5, calcula-se o volume da peça original:
- $$\left(\frac{1}{5}\right)^3 = \frac{184}{V} \Rightarrow \frac{1}{125} = \frac{184}{V} \Rightarrow V = 184 \cdot 125 \Rightarrow V = 23\,000\text{ cm}^3$$
- Assim, como $1\,000\text{ cm}^3$ equivalem a 1 L, a capacidade da panela original é de $\frac{23\,000}{1\,000} = 23\text{ L}$.
- c)(F) Possivelmente, utilizou-se uma escala linear, considerando $\frac{1}{5} = \frac{184}{V}$, ou seja, $V = 920\text{ cm}^3$. Além disso, considerou-se $1\text{ L} = 100\text{ cm}^3$, concluindo que a capacidade da panela original era de 9,2 L.
- d)(F) Possivelmente, utilizou-se uma escala superficial, considerando $\left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{184}{V}$, ou seja, $V = 4\,600\text{ cm}^3$. Assim, como $1\,000\text{ cm}^3$ equivalem a 1 L, concluiu-se que a capacidade da panela original era de 4,6 L.
- e)(F) Possivelmente, calculou-se o volume de forma correta, mas assumiu-se que $1\text{ L} = 10\,000\text{ cm}^3$. Assim, concluiu-se que a capacidade da panela original era de 2,3 L.

148. Resposta correta: C**C 7 H 29**

- a) (F) Possivelmente, considerou-se a menor avaliação como a média. Com isso, constatou-se que o farol que sinaliza a qualidade do sinal da torre seria vermelho.
- b) (F) Possivelmente, considerou-se a moda das avaliações em vez da média, obtendo-se 2. Com isso, concluiu-se que o farol que sinaliza a qualidade do sinal da torre seria laranja.
- c) (V) Primeiramente, calcula-se a média das avaliações recebidas pela torre de transmissão.

$$\bar{x} = \frac{1 \cdot 1 + 4 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 2 \cdot 4 + 2 \cdot 5}{1 + 4 + 3 + 2 + 2} = \frac{1 + 8 + 9 + 8 + 10}{12} = \frac{36}{12} = 3$$

A média obtida se encaixa no intervalo $3 \leq A < 4$. Portanto, de acordo com o primeiro quadro, o farol que sinaliza a qualidade do sinal dessa torre é amarelo.

- d) (F) Possivelmente, calculou-se a média entre as avaliações de mesma frequência, obtendo-se 4,5. Assim, concluiu-se que o farol que sinaliza a qualidade do sinal da torre seria azul.
- e) (F) Possivelmente, confundiu-se no cálculo da média e dividiu-se a soma das avaliações por 5 em vez de 12, de modo que se obteve 7,2. Assim, constatou-se que o farol que sinaliza a qualidade do sinal da torre seria verde.

149. Resposta correta: E**C 3 H 10**

- a) (F) Possivelmente, inverteu-se a relação entre as grandezas e, além disso, não se considerou que a temperatura deveria estar elevada à quarta potência, obtendo-se $P = \frac{\sigma}{A \cdot T}$. Com isso, a unidade de medida obtida para a constante de Stefan-Boltzmann foi:

$$\sigma = P \cdot A \cdot T \Rightarrow [\sigma] = W \cdot m^2 \cdot K$$

- b) (F) Possivelmente, inverteu-se a relação entre as grandezas, obtendo-se $P = \frac{\sigma}{A \cdot T^4}$. Com isso, a unidade de medida obtida para a constante de Stefan-Boltzmann foi $\sigma = P \cdot A \cdot T^4 \Rightarrow [\sigma] = W \cdot m^2 \cdot K^4$.

- c) (F) Possivelmente, a relação entre as grandezas “potência irradiada” e “temperatura” foi invertida, encontrando-se $P = \frac{\sigma \cdot A}{T^4}$.

$$\text{Com isso, a unidade de medida obtida para a constante de Stefan-Boltzmann foi } \sigma = \frac{P \cdot T^4}{A} \Rightarrow [\sigma] = \frac{W \cdot K^4}{m^2} \Rightarrow [\sigma] = W \cdot m^{-2} \cdot K^4.$$

- d) (F) Possivelmente, não se considerou que a temperatura deveria estar elevada à quarta potência, de modo que se obteve:

$$\sigma = \frac{P}{A \cdot T} \Rightarrow [\sigma] = \frac{W}{m^2 \cdot K} \Rightarrow [\sigma] = W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$$

- e) (V) De acordo com o texto-base, a equação que descreve a lei de Stefan-Boltzmann é $P = \sigma \cdot A \cdot T^4$, da qual se obtém $\sigma = \frac{P}{A \cdot T^4}$.

$$\text{Portanto, considerando-se as unidades de medida fornecidas no texto-base, tem-se } [\sigma] = \frac{W}{m^2 \cdot K^4} \Rightarrow [\sigma] = W \cdot m^{-2} \cdot K^{-4}.$$

150. Resposta correta: B**C 2 H 9**

- a) (F) Possivelmente, considerou-se que a área verde comum do condomínio deve ser de exatamente 25% da área total do empreendimento, concluindo-se que apenas a proposta I atende ao plano diretor, o que totaliza uma proposta.
- b) (V) Segundo o texto-base, a área verde comum deve variar de 25% a 35% da área total do empreendimento para que ele seja aprovado pelo plano diretor. Como o condomínio tem 78 mil m² de área, a área verde comum deve variar de 19,5 mil a 27,3 mil m². Calculando-se a área verde de cada proposta, obtém-se:

$$\blacksquare \text{ Proposta I: } A = 150 \cdot 130 = 19500 \text{ m}^2 = 19,5 \text{ mil m}^2$$

$$\blacksquare \text{ Proposta II: } A = \frac{3 \cdot 80^2 \cdot \sqrt{3}}{2} = \frac{3 \cdot 6400 \cdot 1,7}{2} = 16320 \text{ m}^2 = 16,32 \text{ mil m}^2$$

$$\blacksquare \text{ Proposta III: } A = 140^2 = 19600 \text{ m}^2 = 19,6 \text{ mil m}^2$$

$$\blacksquare \text{ Proposta IV: } A = 3 \cdot 60^2 = 3 \cdot 3600 = 10800 \text{ m}^2 = 10,8 \text{ mil m}^2$$

$$\blacksquare \text{ Proposta V: } A = 128 \cdot 80 = 10240 \text{ m}^2 = 10,24 \text{ mil m}^2$$

Dessa maneira, apenas as propostas I e III atendem ao plano diretor, o que totaliza duas propostas.

- c) (F) Possivelmente, considerou-se que a área de um hexágono regular é dada por $A = \frac{6l^2 \cdot \sqrt{3}}{2} = 3l^2 \cdot \sqrt{3}$, concluindo-se que a área verde da proposta II seria igual a $A = 3 \cdot 80^2 \cdot \sqrt{3} = 3 \cdot 6400 \cdot 1,7 = 32640 \text{ m}^2 = 32,64 \text{ mil m}^2$. Além disso, desconsiderou-se a limitação da área verde comum a 27,3 mil m², assumindo-se que as propostas I, II e III atendem ao plano diretor, o que totaliza três propostas.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a área de um hexágono regular é dada por $A = \frac{6l^2 \cdot \sqrt{3}}{2} = 3l^2 \cdot \sqrt{3}$ e utilizou-se a medida do diâmetro, em vez do raio, no cálculo da área verde da proposta IV. Além disso, desconsiderou-se a limitação da área verde comum a 27,3 mil m², assumindo-se que as propostas I, II, III e IV atendem ao plano diretor, o que totaliza quatro propostas.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se apenas que a área verde comum do condomínio deveria ser menor que 27,3 mil m². Com isso, assumiu-se que todas as propostas atendem ao plano diretor, o que totaliza cinco propostas.

151. Resposta correta: E

C 7 H 28

- a)(F) Possivelmente, consideraram-se apenas os próximos duelos que devem incluir uma banda específica da primeira apresentação. Além disso, considerou-se que, após a primeira apresentação, restariam 6 duelos entre as bandas, obtendo-se $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$.
- b)(F) Possivelmente, consideraram-se apenas os próximos duelos que devem incluir uma banda específica da primeira apresentação. Assim, como cada banda da primeira apresentação ainda tem mais dois duelos para participar e, após a primeira apresentação, ainda restam $6 - 1 = 5$ duelos, encontrou-se $\frac{2}{5}$.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que serão feitos seis duelos entre as bandas e que cada banda estará em três deles, calculando-se $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que, após a primeira apresentação, ainda restariam 6 duelos entre as bandas, encontrando-se $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$.
- e)(V) Consideram-se A, B, C e D as bandas semifinalistas. Estão programados seis duelos entre elas: $A \times B$, $A \times C$, $A \times D$, $B \times C$, $B \times D$ e $C \times D$. O primeiro ingresso comprado pode ser para qualquer um desses seis duelos. Para que o segundo ingresso comprado também envolva pelo menos uma das bandas do primeiro ingresso, é preciso considerar as possibilidades em que esse critério é atendido. Se o primeiro duelo sorteado envolver a banda A, que participa de três duelos ($A \times B$, $A \times C$ e $A \times D$), então haverá apenas duas opções de duelo para o segundo ingresso. O mesmo raciocínio se aplica para qualquer uma das outras bandas. Como há duas bandas na primeira apresentação, então há $2 \cdot 2 = 4$ opções de duelo que incluem a mesma banda para o segundo ingresso, entre os $6 - 1 = 5$ duelos que ainda devem ocorrer. Portanto, a probabilidade da situação indicada é $\frac{4}{5}$.

152. Resposta correta: A

C 6 H 25

- a)(V) Multiplicando-se o preço do ingresso de cada espetáculo pela quantidade total de ingressos vendidos para cada um, tem-se a receita total.
- $$(300 + 300) \cdot \text{R\$ } 60,00 + (200 + 300) \cdot \text{R\$ } 80,00 + (100 + 100) \cdot \text{R\$ } 100,00 =$$
- $$600 \cdot \text{R\$ } 60,00 + 500 \cdot \text{R\$ } 80,00 + 200 \cdot \text{R\$ } 100,00 =$$
- $$\text{R\$ } 36000,00 + \text{R\$ } 40000,00 + \text{R\$ } 20000,00 =$$
- $$\text{R\$ } 96000,00$$
- A receita obtida somente com a venda dos ingressos para o espetáculo A do turno matutino é de $300 \cdot \text{R\$ } 60,00 = \text{R\$ } 18000,00$. Portanto, a porcentagem pedida é $\frac{18000}{96000} = 0,1875 = 18,75\%$.
- b)(F) Possivelmente, calculou-se a razão entre a quantidade de ingressos vendidos para o espetáculo A do turno matutino e o total de ingressos vendidos, de modo que se obteve $\frac{300}{1300} \cong 0,23 = 23\%$.
- c)(F) Possivelmente, calculou-se a razão entre a receita obtida com a venda dos ingressos para o espetáculo A e a receita total, obtendo-se $\frac{36000}{96000} = 0,375 = 37,5\%$.
- d)(F) Possivelmente, calculou-se a razão entre a quantidade total de ingressos vendidos para o espetáculo A e o total de ingressos vendidos, encontrando-se $\frac{600}{1300} \cong 0,4615 = 46,15\%$.
- e)(F) Possivelmente, calculou-se a razão entre a quantidade de ingressos vendidos para o espetáculo A do turno matutino e o total de ingressos para esse espetáculo, de modo que se encontrou $\frac{300}{600} = 0,5 = 50\%$.

153. Resposta correta: B

C 1 H 4

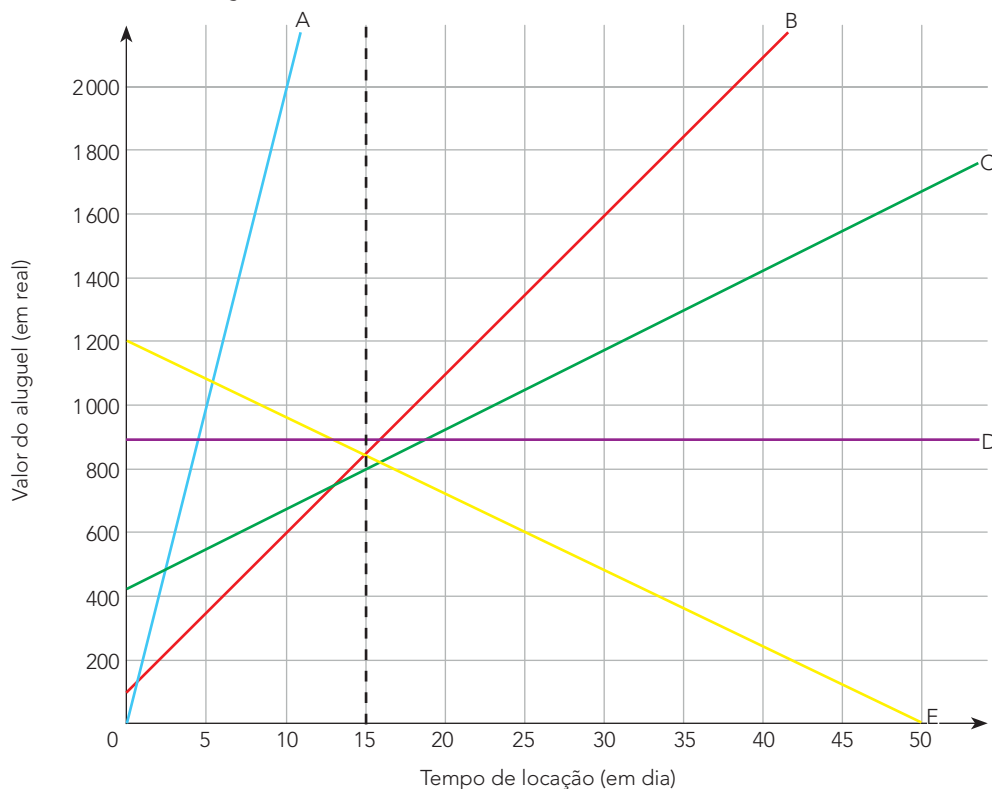
- a)(F) Possivelmente, considerou-se um crescimento percentual sempre em relação à altura original, em ambos os casos, concluindo-se que a planta submetida ao primeiro método atingiu uma altura de 124 cm e a submetida ao segundo método atingiu uma altura de $100 + 100 \cdot (0,08 + 3 \cdot 0,05) = 123$ cm. Portanto, constatou-se que a altura final da planta submetida ao primeiro método, quando comparada à altura final da planta submetida ao segundo, foi 1 cm maior.

- b)(V) No primeiro método, o crescimento semanal da planta foi de $0,06 \cdot 100 = 6$ cm. Assim, ao final da quarta semana, ela cresceu $4 \cdot 6 = 24$ cm, atingindo uma altura de 124 cm. No segundo método, a planta atingiu $1,08 \cdot 100 = 108$ cm na primeira semana. Da segunda semana até a quarta, a altura final atingida por ela foi de $108 \cdot 1,05^3 \approx 108 \cdot 1,16 = 125,28$ cm. Portanto, a altura final da planta submetida ao primeiro método, quando comparada à altura final da planta submetida ao segundo, foi cerca de 1 cm menor.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se um crescimento percentual sempre em relação à nova altura, em ambos os casos. Além disso, assumiu-se que o crescimento no segundo método foi sempre de 5%, obtendo-se uma altura final no primeiro método de $100 \cdot 1,06^4 \approx 100 \cdot 1,26 = 126$ cm e de $100 \cdot 1,05^4 \approx 100 \cdot 1,22 = 122$ cm na planta submetida ao segundo método. Portanto, concluiu-se que a altura final da planta submetida ao primeiro método, quando comparada à altura final da planta submetida ao segundo, foi cerca de 4 cm maior.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que o crescimento da planta no primeiro método foi de apenas 6% da altura inicial da planta (6 cm), enquanto o crescimento da planta no segundo método foi de $(8 + 5)\% = 13\%$, o que corresponde a 13 cm. Com isso, concluiu-se que a altura final da planta submetida ao primeiro método, quando comparada à altura final da planta submetida ao segundo, foi cerca de 7 cm menor.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se um crescimento percentual sempre em relação à nova altura, em ambos os casos. Além disso, assumiu-se que o crescimento no segundo método foi sempre de 8%, obtendo-se uma altura final da planta submetida ao primeiro método de $100 \cdot 1,06^4 \approx 100 \cdot 1,26 = 126$ cm e de $100 \cdot 1,08^4 \approx 100 \cdot 1,36 = 136$ cm na planta submetida ao segundo método. Com isso, constatou-se que a altura final da planta submetida ao primeiro método, quando comparada à altura final da planta submetida ao segundo, foi cerca de 10 cm menor.

154. Resposta correta: C

C 5 H 20

- a)(F) Possivelmente, foi considerado que o plano A é o mais vantajoso financeiramente, pois não há uma taxa fixa inicial, isto é, o valor depende exclusivamente do número de dias de locação.
- b)(F) Possivelmente, foi considerado que o plano B é o mais vantajoso financeiramente, devido ao fato de o valor cobrado nele ficar abaixo do valor cobrado nos demais em boa parte do intervalo de 0 a 15 dias.
- c)(V) Para encontrar o plano mais vantajoso financeiramente para um aluguel de 15 dias, basta traçar uma linha vertical a partir da abscissa 15, conforme feito a seguir.



Nota-se que a linha vertical traçada toca primeiro a reta que representa o plano C, o que significa que esse é o plano mais vantajoso financeiramente.

- d)(F) Possivelmente, foi considerado que, como o valor cobrado no plano D é constante, esse seria o plano mais vantajoso financeiramente.
- e)(F) Possivelmente, foi considerado que, como o valor cobrado no plano E decresce conforme o tempo de locação aumenta, esse seria o plano mais vantajoso financeiramente.

155. Resposta correta: A**C 4 H 17**

- a) (V) Se o painel acendeu quando o veículo estava com 5 L de combustível e o limite de segurança para o consumo é de 3 L, sabe-se que o motorista poderá rodar utilizando apenas $5 - 3 = 2$ L de gasolina. Considerando-se o consumo de 16 L a cada 100 km rodados, efetua-se uma regra de três simples, sendo x a quantidade máxima de quilômetros que poderão ser rodados no automóvel até o posto.

$$\begin{array}{lcl} 16 \text{ L} & \text{---} & 100 \text{ km} \\ 2 \text{ L} & \text{---} & x \text{ km} \end{array} \quad 16x = 2 \cdot 100 \Rightarrow x = \frac{200}{16} \Rightarrow x = 12,5 \text{ km}$$

Assim, o motorista deve optar pelo percurso que leva ao posto P, sendo esse o mais econômico possível e dentro do limite de segurança.

- b) (F) Possivelmente, observou-se que o motorista poderia usar apenas $5 - 3 = 2$ L de gasolina para se locomover até o posto.

Com isso, dividiu-se 16 L por 2, encontrando $\frac{16}{2} = 8$ L, e assumiu-se que essa era também a distância que o automóvel poderia percorrer, isto é, 8 km. Logo, concluiu-se que o motorista deveria optar pelo percurso que leva ao posto Q.

- c) (F) Possivelmente, considerou-se um consumo de 16 L a cada 10 km rodados. Com isso, encontrou-se $x = \frac{20}{16} = 1,25$ km e assumiu-se que o motorista deve optar pelo percurso que leva ao posto R.

- d) (F) Possivelmente, ignorou-se o limite seguro de 3 L e considerou-se que o motorista teria $x = \frac{5 \cdot 100}{16} = 31,25$ km para se locomover até o posto. Nesse caso, assumiu-se que se deveria optar pelo percurso que leva ao posto S.

- e) (F) Possivelmente, efetuou-se a subtração $5 - 3 = 2$ L e somou-se essa quantidade aos 16 L indicados no consumo do automóvel, encontrando-se $16 + 2 = 18$ L e assumindo-se que essa também seria a quantidade de quilômetros que o automóvel poderia rodar até o posto. Nesse caso, concluiu-se que o motorista deveria optar pelo percurso que leva ao posto T.

156. Resposta correta: D**C 3 H 12**

- a) (F) Possivelmente, considerou-se que a TOE seria 5 pontos percentuais maior que a TO, obtendo-se $TOE = 60\%$. Assim, encontrou-se:

$$\frac{PO}{PA} = 60\% \Rightarrow \frac{687500}{PA} = \frac{3}{5} \Rightarrow PA = \frac{687500 \cdot 5}{3} \Rightarrow PA \cong 1145833$$

- b) (F) Possivelmente, considerou-se que a PA equivaleria a $100\% - 5\% = 95\%$ da PIA, obtendo-se $PA = 0,95 \cdot 1250000 = 1187500$.

- c) (F) Possivelmente, considerou-se que a PA equivaleria a $100\% + 5\% = 105\%$ da PIA, obtendo-se $PA = 1,05 \cdot 1250000 = 1312500$.

- d) (V) Com base no quadro, a taxa de ocupação (TO) da cidade em 2030 será de $TO = \frac{687500}{1250000} = 0,55 = 55\%$. Como a TOE obtida

foi 5 pontos percentuais menor que a TO, então a TOE obtida para esse ano foi igual a 50%. Assim, tem-se:

$$\frac{PO}{PA} = 50\% \Rightarrow \frac{687500}{PA} = \frac{1}{2} \Rightarrow PA = 687500 \cdot 2 \Rightarrow PA = 1375000$$

- e) (F) Possivelmente, a TO foi calculada pela razão entre a população em idade ativa (PIA) e a população total, obtendo-se

$$TO = \frac{1250000}{2500000} = 0,5 = 50\%. \text{ Assim, como a TOE foi 5 pontos percentuais menor que a TO, obteve-se } TOE = 45\%. \text{ Assim,}$$

$$\text{encontrou-se } \frac{PO}{PA} = 45\% \Rightarrow \frac{687500}{PA} = \frac{9}{20} \Rightarrow PA = \frac{687500 \cdot 20}{9} \Rightarrow PA \cong 1527778$$

157. Resposta correta: E**C 3 H 11**

- a) (F) Possivelmente, as medidas iniciais do *banner* foram divididas pelo denominador da escala, resultando em $20 : 5 = 4$ m e $20 : 8 = 2,5$ m. Além disso, a ordem das dimensões foi invertida por se considerar que a largura deve ser maior que a altura.

- b) (F) Possivelmente, foram subtraídos erroneamente 4 cm diretamente das dimensões iniciais do esboço, resultando em $5 - 4 = 1$ cm e $8 - 4 = 4$ cm. Além disso, as unidades de medida foram desconsideradas.

- c) (F) Possivelmente, as dimensões iniciais foram convertidas corretamente para a escala real, no entanto os 8 cm necessários para as bordas não foram subtraídos, de modo que se obteve 100 cm (1 m) e 160 cm (1,6 m) como as medidas máximas para a altura e a largura da arte final, nessa ordem.

- d) (F) Possivelmente, a conversão das dimensões iniciais para a escala real foi feita corretamente, chegando-se a 100 cm de altura (1 m) e 160 cm de largura (1,6 m). No entanto, subtraíram-se incorretamente apenas 4 cm de cada dimensão, obtendo-se 0,96 m e 1,56 m como as medidas máximas para a altura e a largura da arte final, nessa ordem.

- e) (V) Para determinar as dimensões corretas da arte final, deve-se inicialmente obter as medidas reais do *banner*, convertendo-se as medidas do esboço, que são de 5 cm de altura e 8 cm de largura na escala de $1 : 20$, para a escala real. Isso resulta em uma altura real de $5 \cdot 20 = 100$ cm e uma largura real de $8 \cdot 20 = 160$ cm. Em seguida, subtraem-se 8 cm de cada dimensão para acomodar as bordas de segurança recomendadas de 4 cm em todos os lados, ajustando as medidas para $100 - 8 = 92$ cm de altura e $160 - 8 = 152$ cm de largura. Finalmente, convertem-se essas dimensões de centímetro para metro, resultando em medidas finais de 0,92 m de altura e 1,52 m de largura, que são as dimensões máximas corretas para a arte final dentro dos requisitos de espaço e visibilidade.

158. Resposta correta: D

C 1 H 1

- a) (F) Possivelmente, foi considerado que 1 nanômetro equivale a 10^{-3} metro em vez de 10^{-9} metro, obtendo-se que o diâmetro aproximado de um átomo de silício seria expresso em metro e em notação científica como $2,3 \times 10^{-1} \times 10^{-3} = 2,3 \times 10^{-4}$.
- b) (F) Possivelmente, foi considerado que 1 nanômetro equivale a 10^{-6} metro em vez de 10^{-9} metro, obtendo-se que o diâmetro aproximado de um átomo de silício seria expresso em metro e em notação científica como $2,3 \times 10^{-1} \times 10^{-6} = 2,3 \times 10^{-7}$.
- c) (F) Possivelmente, foi considerado que 1 nanômetro equivale a 10^{-8} metro em vez de 10^{-9} metro, obtendo-se que o diâmetro aproximado de um átomo de silício seria expresso em metro e em notação científica como $2,3 \times 10^{-1} \times 10^{-8} = 2,3 \times 10^{-9}$.
- d) (V) O diâmetro aproximado de um átomo de silício, conforme indicado no texto-base, mede 0,23 nanômetro (nm). Para converter essa medida para metro, usa-se a relação $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$. Assim, o diâmetro aproximado de um átomo de silício é, em metro, igual a $0,23 \times 10^{-9}$; contudo, em notação científica, o número 0,23 é expresso por $2,3 \times 10^{-1}$. Portanto, o diâmetro aproximado de um átomo de silício é expresso em metro e em notação científica como $2,3 \times 10^{-1} \times 10^{-9} = 2,3 \times 10^{-10}$.
- e) (F) Possivelmente, foi considerado que 1 nanômetro equivale a 10^{-12} metro em vez de 10^{-9} metro, obtendo-se que o diâmetro aproximado de um átomo de silício seria expresso em metro e em notação científica como $2,3 \times 10^{-1} \times 10^{-12} = 2,3 \times 10^{-13}$.

159. Resposta correta: C

C 2 H 8

- a) (F) Possivelmente, considerou-se que $\text{tg } 45^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, encontrando-se $\text{tg } 45^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow AB = \frac{BC \cdot \sqrt{3}}{2} \Rightarrow AB = \frac{(44 + BD) \cdot \sqrt{3}}{2}$ e, conseqüentemente:

$$AB = \frac{(44 + BD) \cdot \sqrt{3}}{2} \Rightarrow AB = \frac{\left(44 + \frac{AB \cdot \sqrt{3}}{3}\right) \cdot \sqrt{3}}{2} \Rightarrow 2AB = 44\sqrt{3} + AB \Rightarrow AB = 44\sqrt{3} \Rightarrow AB = 44 \cdot 1,73 \Rightarrow AB = 76,12 \text{ m}$$

Assim, constatou-se que a área da região destinada à criação de animais seria igual a:

$$A_{\Delta ACD} = \frac{CD \cdot AB}{2} = \frac{44 \cdot 76,12}{2} = \frac{3349,28}{2} = 1674,64 \text{ m}^2 \cong 1675 \text{ m}^2$$

- b) (F) Possivelmente, considerou-se que $\text{tg } 60^\circ = 2$, obtendo-se $BD = \frac{AB}{2}$ e, conseqüentemente:

$$AB = 44 + BD \Rightarrow AB = 44 + \frac{AB}{2} \Rightarrow 0,5AB = 44 \Rightarrow AB = 88 \text{ m}$$

Assim, constatou-se que a área da região destinada à criação de animais seria igual a:

$$A_{\Delta ACD} = \frac{CD \cdot AB}{2} = \frac{44 \cdot 88}{2} = \frac{3872}{2} = 1936 \text{ m}^2$$

- c) (V) A base e a altura do triângulo ACD são, respectivamente, os lados $\overline{CD}$ e $\overline{AB}$. Assim, sua área é dada por $A_{\Delta ACD} = \frac{CD \cdot AB}{2}$. Aplicando-se a razão trigonométrica tangente nos triângulos ABD e ABC, têm-se:

$$\text{tg } 60^\circ = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{AB}{BD} = \sqrt{3} \Rightarrow BD = \frac{AB}{\sqrt{3}} \Rightarrow BD = \frac{AB \cdot \sqrt{3}}{3}$$

$$\text{tg } 45^\circ = 1 \Rightarrow \frac{AB}{BC} = 1 \Rightarrow AB = BC \Rightarrow AB = 44 + BD$$

Com isso, encontra-se:

$$AB = 44 + BD \Rightarrow AB = 44 + \frac{AB \cdot \sqrt{3}}{3} \Rightarrow 3AB = 132 + AB \cdot \sqrt{3} \Rightarrow 3AB - \sqrt{3}AB = 132 \Rightarrow AB \cdot (3 - 1,73) = 132 \Rightarrow$$

$$1,27AB = 132 \Rightarrow AB = \frac{132}{1,27} \Rightarrow AB \cong 103,9 \text{ m}$$

Portanto, a área da região destinada à criação de animais é de:

$$A_{\Delta ACD} = \frac{CD \cdot AB}{2} = \frac{44 \cdot 103,9}{2} = \frac{4571,6}{2} = 2285,8 \text{ m}^2 \cong 2286 \text{ m}^2$$

- d) (F) Possivelmente, considerou-se que a área de um triângulo seria equivalente ao produto da base pela altura apenas, obtendo-se $A_{\Delta ACD} = CD \cdot AB = 44 \cdot 103,9 = 4571,6 \text{ m}^2 \cong 4572 \text{ m}^2$.

- e) (F) Possivelmente, considerou-se que $\text{tg } 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ e, ainda, calculou-se a tangente de 60° pela razão inversa, encontrando-se

$$\text{tg } 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{BD}{AB} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow BD = \frac{AB \cdot \sqrt{3}}{2} \text{ e, conseqüentemente:}$$

$$AB = 44 + BD \Rightarrow AB = 44 + \frac{AB \cdot \sqrt{3}}{2} \Rightarrow 2AB = 88 + AB\sqrt{3} \Rightarrow 2AB - AB\sqrt{3} = 88 \Rightarrow AB \cdot (2 - 1,73) = 88 \Rightarrow$$

$$0,27AB = 88 \Rightarrow AB = \frac{88}{0,27} \Rightarrow AB \cong 325,9 \text{ m}$$

Assim, concluiu-se que a área da região destinada à criação de animais seria igual a:

$$A_{\text{ACD}} = \frac{CD \cdot AB}{2} = \frac{44 \cdot 325,9}{2} = \frac{14339,6}{2} = 7169,8 \text{ m}^2 \cong 7170 \text{ m}^2$$

160. Resposta correta: C

C 5 H 23

- a) (F) Possivelmente, considerou-se que as diárias dos dois chalés no último mês foram responsáveis por toda a receita da pousada, de modo que a primeira equação construída para o sistema foi $28x + 25y = 32800$. Com isso, foram encontradas as soluções $x \cong \text{R\$ } 609,00$ e $y \cong \text{R\$ } 629,00$, tais que a soma das duas diárias seria equivalente a $\text{R\$ } 1238,00$. Assim, calculou-se $\frac{8000}{1238} \cong 6,46$ e concluiu-se que a reforma poderia durar, no máximo, 6 dias.

- b) (F) Possivelmente, considerou-se que as diárias dos dois chalés no último mês foram responsáveis por toda a receita da pousada, de modo que a primeira equação construída para o sistema foi $28x + 25y = 32800$. Com isso, foram encontradas as soluções $x \cong \text{R\$ } 609,00$ e $y \cong \text{R\$ } 629,00$, tais que a soma das duas diárias seria equivalente a $\text{R\$ } 1238,00$. Assim, calculou-se $\frac{8000}{1238} \cong 6,46$ e realizou-se erroneamente a aproximação inteira do número, concluindo-se que a reforma poderia durar, no máximo, 7 dias.

- c) (V) Conforme os dados do gráfico, os dois chalés mais requisitados pelos visitantes são o 4 e o 2, com 28 e 25 dias locados no mês, respectivamente. Sabe-se que a soma das diárias desses dois chalés no período indicado foi equivalente à metade da receita de $\text{R\$ } 32800,00$, ou seja, foi igual a $\text{R\$ } 16400,00$. Sendo x e y , nessa ordem, os valores da diária no chalé 4 e no chalé 2, pode-se escrever $28x + 25y = 16400$ (I). Além disso, como a diária do chalé 2 excede em $\text{R\$ } 20,00$ a diária do chalé 4, sabe-se que $y = x + 20$ (II). Construindo-se um sistema linear com as equações (I) e (II), tem-se:

$$\begin{cases} 28x + 25y = 16400 \\ y = x + 20 \end{cases}$$

Substituindo-se a equação II na equação I, encontra-se:

$$28x + 25 \cdot (x + 20) = 16400 \Rightarrow 28x + 25x + 25 \cdot 20 = 16400 \Rightarrow$$

$$53x + 500 = 16400 \Rightarrow x = \frac{16400 - 500}{53} \Rightarrow x = \frac{15900}{53} \Rightarrow x = \text{R\$ } 300,00$$

Logo, $y = 300 + 20 = \text{R\$ } 320,00$, de modo que a soma das duas diárias equivale a $300 + 320 = \text{R\$ } 620,00$.

Nota-se que esse será o valor perdido por dia durante a reforma dos chalés. Assim, sendo d a quantidade de dias da reforma, tem-se $620d \leq 8000 \Rightarrow d \leq \frac{8000}{620} \Rightarrow d \leq 12,90$.

Portanto, para que a limitação imposta pela gerência seja satisfeita, a reforma dos chalés deve durar, no máximo, 12 dias.

- d) (F) Possivelmente, realizaram-se os cálculos de forma correta, mas, ao obter-se $d \leq 12,90$, acreditou-se que o número deveria ser arredondado para cima, obtendo-se uma quantidade máxima de 13 dias.
- e) (F) Possivelmente, considerou-se apenas a diária do chalé mais procurado ao calcular o número máximo de dias da reforma. Assim, calculou-se $\frac{8000}{300} \cong 26,7$ e concluiu-se que a reforma poderia durar, no máximo, 26 dias.

161. Resposta correta: A

C 3 H 12

- a) (V) As dimensões das folhas de impressão são 0,6 m (ou 60 cm) de comprimento por 0,4 m (ou 40 cm) de largura. Dividindo-se essas dimensões pelas dimensões da etiqueta, encontra-se a quantidade de etiquetas que cabem no comprimento e na largura da folha.

▪ **Comprimento:** $60 \text{ cm} : 4 \text{ cm} = 15$ etiquetas;

▪ **Largura:** $40 \text{ cm} : 4 \text{ cm} = 10$ etiquetas.

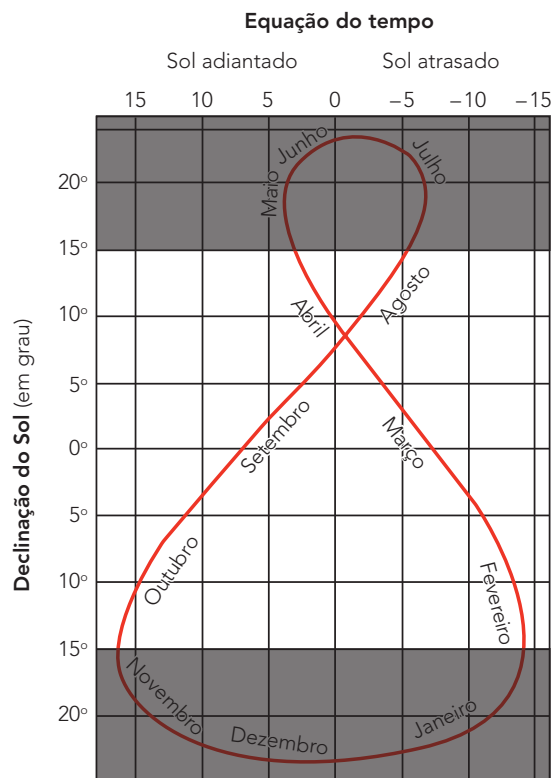
Portanto, o número total de etiquetas por folha é $15 \cdot 10 = 150$. Dividindo-se a quantidade total de etiquetas encomendadas pela quantidade de etiquetas por folha, conclui-se que serão utilizadas $3000 : 150 = 20$ folhas na fabricação da encomenda.

- b) (F) Possivelmente, o total de etiquetas apenas foi dividido pelo comprimento das folhas de impressão, obtendo-se $3000 : 60 = 50$ folhas.
- c) (F) Possivelmente, o total de etiquetas apenas foi dividido pela largura das folhas de impressão, obtendo-se $3000 : 40 = 75$ folhas.
- d) (F) Possivelmente, a transformação das dimensões da folha de impressão de metro para centímetro foi realizada de forma incorreta, de modo que se obteve 6 cm para o comprimento e 4 cm para a largura. Além disso, essas medidas foram multiplicadas para se obter o número de etiquetas por folha, concluindo-se que seriam 24 etiquetas por folha. Assim, constatou-se, equivocadamente, que seriam utilizadas $3000 : 24 = 125$ folhas para a fabricação da encomenda.
- e) (F) Possivelmente, foi calculada a quantidade de etiquetas que cabem em uma folha de impressão, em vez da quantidade de folhas de impressão utilizadas para a fabricação da encomenda.

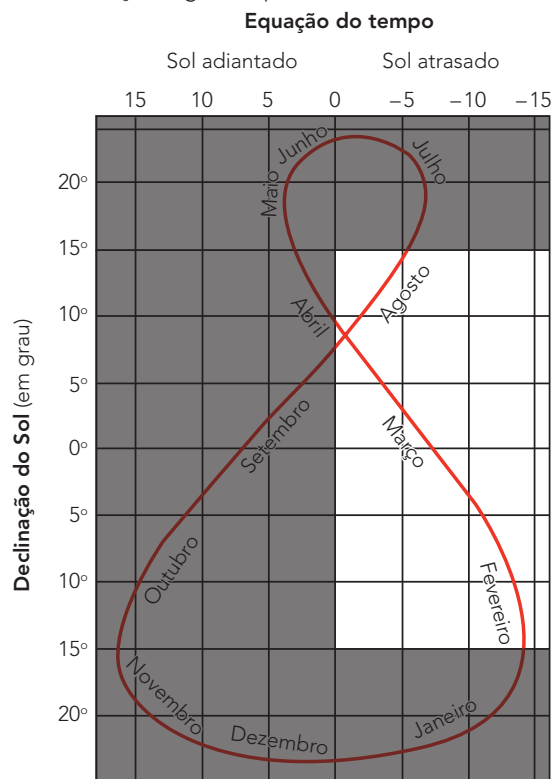
162. Resposta correta: B

C 5 H 20

- a) (F) Possivelmente, consideraram-se todos os meses de Sol atrasado cuja declinação foi maior do que 15° em vez de menor, encontrando-se os meses de janeiro e julho, isto é, 2 meses.
- b) (V) Nota-se que a declinação do Sol foi menor do que 15° nos meses de fevereiro, março, abril, agosto, setembro e outubro, conforme a figura a seguir.



Entre esses meses, apenas fevereiro, março e agosto apresentaram Sol atrasado, conforme indicado na seguinte figura.



Portanto, o pesquisador avaliará 3 meses do ano.

- c)(F) Possivelmente, consideraram-se todos os meses de Sol atrasado em vez de somente aqueles que apresentaram também declinação menor do que 15° , obtendo-se os meses de janeiro, fevereiro, março, julho e agosto, ou seja, 5 meses.
- d)(F) Possivelmente, consideraram-se todos os meses cuja declinação foi menor do que 15° em vez de serem considerados apenas aqueles que também apresentaram Sol atrasado. Nesse caso, os meses avaliados seriam fevereiro, março, abril, agosto, setembro e outubro, isto é, 6 meses.
- e)(F) Possivelmente, consideraram-se todos os meses de Sol adiantado em vez dos meses em que o Sol estava atrasado e com declinação menor do que 15° . Com isso, os meses avaliados seriam abril, maio, junho, setembro, outubro, novembro e dezembro, ou seja, 7 meses.

163. Resposta correta: D**C 7 H 28**

- a)(F) Possivelmente, calculou-se apenas a variância, assumindo-se que o desvio padrão teria o mesmo valor. Além disso, calculou-se o coeficiente de variação sem transformar o resultado em porcentagem, obtendo-se $\frac{106}{22} \cong 4,81$. Assim, constatou-se, equivocadamente, que o desempenho do vendedor foi classificado como ótimo na semana considerada.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o desvio padrão equivale à raiz quadrada do desvio médio absoluto, calculando-se:

$$M_a = \frac{110}{5} = 22$$

$$D_m = \frac{|10 - 22| + |15 - 22| + |20 - 22| + |25 - 22| + |40 - 22|}{5} = \frac{12 + 7 + 2 + 3 + 18}{5} = \frac{42}{5} = 8,4$$

$$D_p = \sqrt{8,4} \cong 2,9$$

Assim, concluiu-se que o coeficiente de variação equivaleria a $CV = \frac{2,9}{22} \cong 0,13 = 13\%$. Logo, constatou-se, equivocadamente, que o desempenho do vendedor foi classificado como bom na semana considerada.

- c)(F) Possivelmente, utilizou-se a média, em vez do coeficiente de variação, para a classificação do desempenho do vendedor, concluindo-se, equivocadamente, que o desempenho dele foi razoável na semana considerada.

- d)(V) Como o total de vendas da semana foi 110, a média aritmética foi igual a $M_a = \frac{110}{5} = 22$. Sabendo-se que o desvio padrão equivale à raiz quadrada da variância, calcula-se a variância das vendas diárias.

$$\text{Var} = \frac{(10 - 22)^2 + (15 - 22)^2 + (20 - 22)^2 + (25 - 22)^2 + (40 - 22)^2}{5} = \frac{144 + 49 + 4 + 9 + 324}{5} = \frac{530}{5} = 106$$

Logo, o desvio padrão vale $D_p = \sqrt{106} \cong 10,3$. Assim, na semana considerada, o coeficiente de variação do número de vendas realizadas diariamente pelo vendedor foi igual a $CV = \frac{10,3}{22} \cong 0,47 = 47\%$. Logo, nessa semana, o desempenho do vendedor foi classificado como regular.

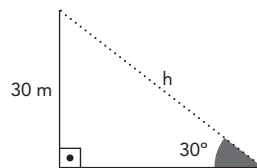
- e)(F) Possivelmente, calculou-se o coeficiente de variação pela razão entre a variância e o total de vendas realizadas, obtendo-se $CV = \frac{106}{110} \cong 0,96 = 96\%$. Logo, concluiu-se, equivocadamente, que, na semana considerada, o desempenho do vendedor foi classificado como ruim.

164. Resposta correta: C**C 1 H 3**

- a)(F) Possivelmente, realizou-se a contagem dos 13 anos a partir do ano de 2008 em vez de 2016, encontrando-se a data 10 de setembro de 2021.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que, no calendário gregoriano, o período analisado tem 1 dia a mais, em vez de a menos, que no calendário etíope. Além disso, realizou-se a contagem dos 13 anos a partir do ano de 2008 em vez de 2016, encontrando-se a data 12 de setembro de 2021.
- c)(V) Como o calendário etíope é formado por doze meses de 30 dias e um mês de 6 ou 5 dias, a depender se é ou não é ano bissexto, conclui-se que ele tem 365 dias normalmente e 366 dias quando é ano bissexto, assim como o gregoriano. Dessa forma, o total de dias vividos pela pessoa até o seu 13º aniversário no calendário etíope é $9 \cdot 365 + 4 \cdot 366 = 3285 + 1464 = 4749$ dias, pois há 4 anos bissextos de 2008 a 2021, a saber: 2008, 2012, 2016 e 2020. No calendário gregoriano, de 2016 a 2029, há $10 \cdot 365 + 3 \cdot 366 = 4748$ dias, pois nesse intervalo há apenas 3 anos bissextos (2020, 2024 e 2028). O ano de 2016 não entra nessa contagem, pois o primeiro dia do calendário etíope equivale ao dia 11 de setembro do calendário gregoriano. Dessa forma, no calendário gregoriano, o período analisado tem $4749 - 4748 = 1$ dia a menos que no calendário etíope, o que significa que a data correspondente, no calendário gregoriano, ao dia do 13º aniversário da pessoa no calendário etíope é 10 de setembro de 2029.
- d)(F) Possivelmente, desconsideraram-se os anos bissextos tanto no calendário gregoriano quanto no etíope, concluindo-se que a data buscada seria 11 de setembro de 2029, dado que os dois calendários têm a mesma quantidade de dias (365).
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que, no calendário gregoriano, o período analisado tem 1 dia a mais, em vez de a menos, que no calendário etíope, concluindo-se que a data buscada seria 12 de setembro de 2029.

165. Resposta correta: B**C 2 H 9**

- a)(F) Possivelmente, confundiu-se a definição de seno e assumiu-se que $\sin 30^\circ = \frac{h}{30}$. Com isso, obteve-se $h = 15$ m e que, portanto, seriam necessários apenas 30 m de cabo, de modo que a opção I apresentaria o menor desperdício de material ($100 - 30 = 70$ m).
- b)(V) Os cabos a serem inseridos formam, com a haste da ponte, dois triângulos retângulos congruentes. Dessa forma, a quantidade de cabo necessária equivale ao dobro do comprimento da hipotenusa de qualquer um desses triângulos. Considera-se a figura a seguir.



Sendo h a medida da hipotenusa, tem-se $\sin 30^\circ = \frac{30}{h}$. Mas 30° é um ângulo notável, cujo valor do seno é $\frac{1}{2}$. Assim, obtém-se:

$$\frac{30}{h} = \frac{1}{2} \Rightarrow h = 2 \cdot 30 \Rightarrow h = 60 \text{ m}$$

Desse modo, será necessário adquirir $2 \cdot 60 = 120$ m de cabos de aço. Por fim, basta analisar as opções de compra disponíveis.

- **Opção I:** com 100 m de cabo, as necessidades da equipe não são atendidas.
- **Opção II:** com 135 m de cabo, há desperdício de $135 - 120 = 15$ m de material.
- **Opção III:** com 160 m de cabo, há desperdício de $160 - 120 = 40$ m de material.
- **Opção IV:** com 140 m de cabo, há desperdício de $140 - 120 = 20$ m de material.
- **Opção V:** com 215 m de cabo, há desperdício de $215 - 120 = 95$ m de material.

Portanto, para atender às necessidades da equipe, deve ser escolhida a opção de compra II, que gera o menor desperdício.

- c) (F) Possivelmente, encontraram-se as medidas dos cabos corretamente, mas entendeu-se que também deveria ser considerada a altura da ponte, calculando-se um total de $120 + 30 = 150$ m. Assim, concluiu-se que a opção de compra III deveria ser escolhida, que geraria um desperdício de apenas $160 - 150 = 10$ m de cabo.
- d) (F) Possivelmente, assumiu-se que $\sin 30^\circ = \frac{3}{4}$, encontrando-se $h = 40$ m. Além disso, entendeu-se que deveria ser adicionada, a cada um dos cabos, a altura da ponte, calculando-se um total de $40 + 40 + 30 + 30 = 140$ m. Assim, concluiu-se que a opção de compra IV deveria ser escolhida, já que não geraria desperdícios.
- e) (F) Possivelmente, assumiu-se que $\sin 30^\circ = \frac{1}{3}$, encontrando-se $h = 90$ m. Além disso, entendeu-se que a altura da ponte também deveria ser levada em consideração, calculando-se um total de $90 + 90 + 30 = 210$ m. Assim, concluiu-se que a opção V seria a única a atender às necessidades da equipe.

166. Resposta correta: B

C 5 H 22

- a) (F) Possivelmente, simplificou-se erroneamente a expressão referente à função lucro por 2, obtendo-se $L(x) = -2x^2 + 19x - 30$. Com isso, concluiu-se que o lucro máximo da empresa no mês citado foi de:

$$L_{\text{máx.}} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{[19^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-30)]}{4 \cdot (-2)} = -\frac{[361 - 240]}{-8} = \frac{121}{8} = 15,125 \text{ mil reais}$$

Assim, constatou-se que o lucro máximo foi classificado como ruim nesse mês.

- b) (V) O lucro é dado pela diferença entre a receita e o custo, ou seja:

$$L(x) = 4x \cdot (10 - x) - (2x + 60)$$

$$L(x) = 40x - 4x^2 - 2x - 60$$

$$L(x) = -4x^2 + 38x - 60$$

Assim, o lucro máximo da empresa é equivalente à ordenada do vértice da parábola que representa graficamente a função lucro. Portanto, no mês citado, ele foi de $L_{\text{máx.}} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{[38^2 - 4 \cdot (-4) \cdot (-60)]}{4 \cdot (-4)} = -\frac{[1444 - 960]}{-16} = \frac{484}{16} = 30,25$ mil reais, sendo classificado como regular.

- c) (F) Possivelmente, considerou-se que a ordenada do vértice seria obtida pela fórmula $y_v = -\frac{\Delta}{2a}$, obtendo-se:

$$L_{\text{máx.}} = -\frac{\Delta}{2a} = -\frac{[38^2 - 4 \cdot (-4) \cdot (-60)]}{2 \cdot (-4)} = -\frac{[1444 - 960]}{-8} = \frac{484}{8} = 60,5 \text{ mil reais}$$

Com isso, constatou-se que o lucro máximo foi classificado como bom no mês citado.

- d) (F) Possivelmente, calculou-se a receita máxima em vez do lucro máximo, obtendo-se:

$$L_{\text{máx.}} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{[40^2 - 4 \cdot (-4) \cdot 0]}{4 \cdot (-4)} = \frac{1600}{16} = 100 \text{ mil reais}$$

Com isso, obteve-se a classificação "ótimo" no mês citado.

- e) (F) Possivelmente, considerou-se que o lucro é dado pela soma entre a receita e o custo, encontrando-se $L(x) = -4x^2 + 42x + 60$.

Dessa forma, obteve-se $L_{\text{máx.}} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{[42^2 - 4 \cdot (-4) \cdot 60]}{4 \cdot (-4)} = -\frac{[1764 + 960]}{-16} = \frac{2724}{16} = 170,25$ mil reais, concluindo-se que o lucro máximo foi classificado como excelente no mês citado.

167. Resposta correta: A**C 3 H 13**

a)(V) Se a embalagem deve acomodar qualquer um dos três tamanhos de sorvete disponíveis, basta analisar os modelos que comportam o tamanho maior, que é 800 mL. Como $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$, o volume mínimo da embalagem deve ser de 800 cm^3 . Dito isso, têm-se os volumes:

- **Modelo I:** $15 \cdot 10 \cdot 6 = 900 \text{ cm}^3$
- **Modelo II:** $14 \cdot 10 \cdot 5 = 700 \text{ cm}^3$
- **Modelo III:** $14 \cdot 8 \cdot 5 = 560 \text{ cm}^3$
- **Modelo IV:** $16 \cdot 12 \cdot 8 = 1\,536 \text{ cm}^3$
- **Modelo V:** $16 \cdot 10 \cdot 12 = 1\,920 \text{ cm}^3$

Assim, o modelo de embalagem que comporta 800 mL de sorvete com o menor desperdício de espaço é o I.

- b)(F) Possivelmente, assumiu-se que bastaria a embalagem acomodar o segundo maior tamanho disponível de sorvete (600 mL), isto é, ter volume mínimo de 600 cm^3 . Desse modo, o melhor modelo seria o II, que atende a essa condição com o menor desperdício de espaço.
- c)(F) Possivelmente, assumiu-se que bastaria a embalagem acomodar o menor tamanho disponível de sorvete (400 mL), isto é, ter volume mínimo de 400 cm^3 . Desse modo, o melhor modelo seria o III, que atende a essa condição com o menor desperdício de espaço.
- d)(F) Possivelmente, assumiu-se que a embalagem deveria acomodar, simultaneamente, os dois maiores tamanhos disponíveis de sorvete (600 mL e 800 mL), isto é, ter volume mínimo de $600 + 800 = 1\,400 \text{ cm}^3$. Desse modo, o melhor modelo seria o IV, que atende a essa condição com o menor desperdício de espaço.
- e)(F) Possivelmente, assumiu-se que a embalagem deveria acomodar, simultaneamente, os três tamanhos de sorvete disponíveis (400 mL, 600 mL e 800 mL), isto é, ter volume mínimo de $400 + 600 + 800 = 1\,800 \text{ cm}^3$. Desse modo, o melhor modelo seria o V, que é o único que atende a essa condição.

168. Resposta correta: C**C 1 H 5**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se apenas um aumento de 20% sobre o número de atendimentos diários, encontrando-se $A = 1,2 \cdot 150 = 180$. Assim, o número mínimo de atendimentos que o atendente deveria realizar a mais por dia para receber a bonificação seria igual a $180 - 150 = 30$.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se apenas um aumento de 25% sobre o número de atendimentos diários, obtendo-se $A = 1,25 \cdot 150 \cong 188$. Dessa forma, o número mínimo de atendimentos que o atendente deveria realizar a mais por dia para receber a bonificação seria igual a $188 - 150 = 38$.

- c)(V) Atualmente, o atendente realiza 150 atendimentos em 4 horas, ou seja, sua produtividade é de $\frac{150}{4} = 37,5$. Aumentando-se em 25% a carga horária e em 20% a produtividade dele, obtêm-se $1,25 \cdot 4 = 5$ horas diárias de trabalho e $1,2 \cdot 37,5 = 45$ atendimentos por hora. Sendo A o número mínimo de atendimentos diários que o atendente deve realizar para receber a bonificação, tem-se:

$$\frac{A}{5} = 45 \Rightarrow A = 5 \cdot 45 \Rightarrow A = 225 \text{ atendimentos}$$

Assim, o número mínimo de atendimentos que ele deve realizar a mais por dia para receber a bonificação é igual a $225 - 150 = 75$.

- d)(F) Possivelmente, foram considerados um aumento de 20% sobre a carga horária diária e um aumento de 30% sobre a produtividade, obtendo-se $1,2 \cdot 4 = 4,8$ horas diárias de trabalho e $1,3 \cdot 37,5 = 48,75$ atendimentos por hora. Dessa forma, o número mínimo de atendimentos diários que o atendente deveria realizar para receber a bonificação seria:

$$\frac{A}{4,8} = 48,75 \Rightarrow A = 4,8 \cdot 48,75 \Rightarrow A = 234 \text{ atendimentos}$$

Logo, considerou-se que o número mínimo de atendimentos que ele deveria realizar a mais por dia para receber a bonificação seria igual a $234 - 150 = 84$.

- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o percentual que incide sobre a produtividade era 30%, em vez de 20%, obtendo-se $1,25 \cdot 4 = 5$ horas diárias de trabalho e $1,3 \cdot 37,5 = 48,75$ atendimentos por hora. Dessa forma, o número mínimo de atendimentos diários que o atendente deveria realizar para receber a bonificação seria:

$$\frac{A}{5} = 48,75 \Rightarrow A = 5 \cdot 48,75 \Rightarrow A \cong 244 \text{ atendimentos}$$

Assim, considerou-se que o número mínimo de atendimentos que ele deveria realizar a mais por dia para receber a bonificação seria igual a $244 - 150 = 94$.

169. Resposta correta: D**C 4 H 18**

- a)(F) Possivelmente, calculou-se a área da ala de suporte, encontrando-se 105 m^2 , e assumiu-se que esse também seria o número de ingressos que deveriam ser retirados de circulação.

b)(F) Possivelmente, não foram descontadas as medidas do palco e dos bastidores da área inicial do espaço destinado ao público, considerando-se que esse espaço corresponderia à área total do local, 2040 m^2 . Dessa forma, a medida da área após a inserção da ala passaria a ser $2040 - 105 = 1935 \text{ m}^2$. Efetuando a regra de três, encontrou-se $x = \frac{1935 \cdot 4500}{2040} \cong 4268$ ingressos e, portanto, concluiu-se que deveriam ser retirados de circulação $4500 - 4268 = 232$ ingressos.

c)(F) Possivelmente, não foram descontadas as medidas do palco e dos bastidores da área inicial do espaço destinado ao público, considerando-se que esse espaço corresponderia à área total do local, 2040 m^2 . Assim, a medida da área após a inserção da ala passaria a ser $2040 - 105 = 1935 \text{ m}^2$. Além disso, efetuou-se a regra de três para grandezas inversamente proporcionais, encontrando-se $x = \frac{2040 \cdot 4500}{1935} \cong 4744$ ingressos e, portanto, concluiu-se que deveriam ser retirados de circulação $4744 - 4500 = 244$ ingressos.

d)(V) Considerando-se as medidas da figura, a área total do local é $68 \cdot 30 = 2040 \text{ m}^2$. Retirando-se a área reservada para o palco e os bastidores, que mede 540 m^2 , nota-se que estavam previstos, inicialmente, $2040 - 540 = 1500 \text{ m}^2$ de área destinada ao público. Além disso, sabe-se que, com essa configuração, a quantidade de ingressos disponibilizados foi igual a 4500. Com a inserção da ala de suporte no local do evento, a área destinada ao público será reduzida em $3,5 \cdot 30 = 105 \text{ m}^2$, que é a medida da superfície da ala, de acordo com a figura. Assim, a área para o público passará a ser de $1500 - 105 = 1395 \text{ m}^2$. Como o número de ingressos é diretamente proporcional à área destinada ao público, sendo x a quantidade de ingressos que devem ser disponibilizados após a inserção da ala, efetua-se uma regra de três simples.

Área	Quantidade de ingressos
1500 m^2	4500
1395 m^2	x
$1500x = 4500 \cdot 1395 \Rightarrow x = \frac{4500}{1500} \cdot 1395 \Rightarrow x = 3 \cdot 1395 \Rightarrow x = 4185$	

Assim, para que os critérios de segurança sejam cumpridos, devem ser retirados de circulação $4500 - 4185 = 315$ ingressos.

e)(F) Possivelmente, efetuou-se uma regra de três para grandezas inversamente proporcionais, encontrando-se $x = \frac{1500 \cdot 4500}{1395} \cong 4839$. Com isso, concluiu-se que deveriam ser retirados de circulação $4839 - 4500 = 339$ ingressos.

170. Resposta correta: A

C 4 H 15

a)(V) Considerando-se que o cercado possui formato retangular de perímetro igual a 100 metros, pode-se escrever $2 \cdot (x + l) = 100$, em que l é a largura do cercado. Desse modo, escrevendo-se a largura em função do comprimento, obtém-se:

$$2 \cdot (x + l) = 100 \Rightarrow x + l = 50 \Rightarrow l = 50 - x$$

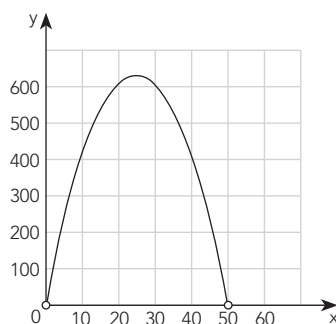
Sabendo-se que a área de um retângulo é dada pelo produto de suas dimensões, encontra-se:

$$y = x \cdot (50 - x) \Rightarrow y = 50x - x^2$$

A função $y = 50x - x^2$ é representada graficamente por uma parábola cuja concavidade é voltada para baixo, pois o coeficiente a é negativo ($a = -1$). Além disso, essa função intersecta o eixo x nos pontos de abscissa $x_1 = 0$ e $x_2 = 50$ e tem valor

$$\text{máximo igual a } y_v = \frac{-[50^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 0]}{4 \cdot (-1)} = \frac{-2500}{-4} = 625.$$

Sabe-se que as grandezas área (y) e comprimento (x) assumem valores estritamente positivos. Nesse caso, os valores de x pertencem ao intervalo $(0, 50)$. Portanto, o gráfico que melhor representa a relação entre a área (y) e o comprimento (x) do cercado é:



b)(F) Possivelmente, considerou-se a função $y = 100x - 2x^2$, em vez de $y = 50x - x^2$.

c)(F) Possivelmente, considerou-se a função $y = 100x - x^2$, em vez de $y = 50x - x^2$.

d)(F) Possivelmente, considerou-se que a relação entre o comprimento (x) e a área (y) do cercado seria representada pela função linear $y = 50x$. Além disso, não foi observado que os valores do eixo das abscissas são dezenas.

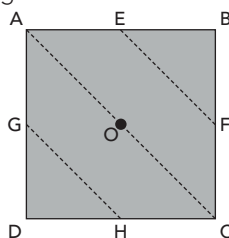
e)(F) Possivelmente, considerou-se que a relação entre o comprimento (x) e a área (y) do cercado seria representada pela função linear $y = 100x$. Além disso, não foi observado que os valores do eixo das abscissas são dezenas.

171. Resposta correta: C**C 6 H 26**

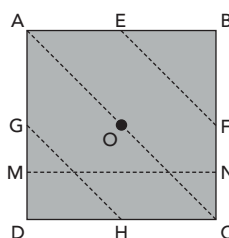
- a)(F) Possivelmente, considerou-se o mês em que a inflação mensal foi a menor.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se o mês em que a variação em relação ao mês anterior foi maior que 0,04 ponto percentual e a inflação média dos dois meses anteriores foi menor que 0,79%.
- c)(V) De acordo com o segundo gráfico, apenas os meses de março, abril e junho apresentaram inflação média dos dois meses anteriores igual ou inferior a 0,79%. Com isso, basta calcular as variações mensais, em ponto percentual, desses três meses para se obter aquele em que a inflação prevista se manteve estável.
- De fevereiro para março: $|0,75 - 0,81| = 0,06$ ponto percentual (ultrapassa o limite);
 - De março para abril: $|0,81 - 0,80| = 0,01$ ponto percentual (não ultrapassa o limite);
 - De maio para junho: $|0,78 - 0,83| = 0,05$ ponto percentual (ultrapassa o limite).
- Portanto, conclui-se que a pessoa irá realizar a compra em abril.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se o mês em que a inflação mensal foi mais próxima e abaixo de 0,79%.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se o mês em que a inflação média dos dois meses anteriores foi exatamente 0,79%.

172. Resposta correta: D**C 2 H 7**

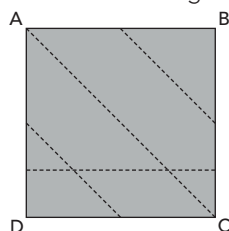
- a)(F) Possivelmente, desconsiderou-se a última dobra realizada, de modo que foram indicados apenas os três segmentos paralelos.
- b)(F) Possivelmente, desconsiderou-se que a união dos vértices B e D ao centro O geraria duas marcações no papel – correspondentes aos segmentos EF e GH. Assim, assumiu-se que o papel desdobrado apresentaria apenas as marcações produzidas pela primeira e pela última dobra da sequência.
- c)(F) Possivelmente, analisou-se de forma equivocada a última dobra realizada no papel, de modo a assumir que o traço gerado por ela seria coincidente ao segmento FG.
- d)(V) Se O é o centro do quadrado e ponto médio da diagonal AC, as três primeiras dobras realizadas no papel geram três segmentos de reta paralelos, indicados na figura a seguir.



De acordo com o processo descrito, a última dobra realizada produz um traço paralelo ao segmento $\overline{FG}$ e à borda inferior do papel (segmento $\overline{CD}$), indicado na figura a seguir como o segmento que passa pelos pontos M e N. Nota-se que $\overline{MN}$ é um segmento transversal aos paralelos $\overline{AC}$ e $\overline{GH}$.



Assim, após desfeitas todas as dobraduras, os alunos obterão as seguintes marcações no papel.



- e)(F) Possivelmente, assumiu-se que, após desfeita a dobra que gerou o triângulo OGH, a marcação produzida por ela seria removida. Assim, eliminou-se o segmento $\overline{GH}$ da figura, de modo que o papel desdobrado apresenta apenas dois segmentos paralelos acompanhados do segmento transversal gerado pela última dobra realizada.

173. Resposta correta: D**C 5 H 21**

- a)(F) Possivelmente, calculou-se a massa retirada em vez da quantidade restante após o quarto procedimento, obtendo-se:
- $$Q(4) = 5000 - 5000 \cdot 0,9^4 = 5000 - 5000 \cdot 0,656 = 5000 - 3280 = 1720 \text{ g.}$$
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que, a cada procedimento, foram retirados 10% da massa inicial da substância. Além disso, calculou-se a massa retirada em vez da massa restante após o quarto procedimento, encontrando-se $5000 \cdot 0,4 = 2000 \text{ g.}$

- c)(F) Possivelmente, considerou-se que, a cada procedimento, foram retirados 10% da massa inicial da substância, concluindo-se que, após quatro procedimentos, foram retirados 40% da massa inicial. Com isso, concluiu-se que, após a quarta execução do procedimento, sobraram $5000 \cdot (1 - 0,4) = 5000 \cdot 0,6 = 3000$ g da substância.
- d)(V) Inicialmente, a razão entre a massa da substância e o volume da solução era de $\frac{5000 \text{ g}}{1000 \text{ L}} = \frac{500 \text{ g}}{100 \text{ L}}$. Assim, como a substância estava totalmente diluída, a cada 100 L da solução, havia 500 g da substância. Desse modo, no primeiro procedimento, foram retirados 500 g da substância da piscina. Por consequência, após o primeiro procedimento, a massa da substância restante na piscina era de $5000 - 500 = 4500$ g. Com isso, a razão entre a massa da substância e o volume da solução após o primeiro procedimento era de $\frac{4500 \text{ g}}{1000 \text{ L}} = \frac{450 \text{ g}}{100 \text{ L}}$. Dessa forma, no segundo procedimento, foram retirados 450 g da substância da piscina e, consequentemente, restaram $4500 - 450 = 4050$ g. Comparando-se as massas da substância que foram retiradas e as massas restantes nos dois primeiros procedimentos, obtêm-se $\frac{500 \text{ g}}{5000 \text{ g}} = 0,1$ e $\frac{450 \text{ g}}{4500 \text{ g}} = 0,1$. Portanto, conclui-se que, a cada procedimento, são retirados 10% da massa da substância que há na piscina. Assim, sendo Q a massa da substância existente na piscina após t procedimentos, tem-se $Q(t) = 5000 \cdot 0,9^t$. Logo, após a execução do quarto procedimento, a massa da substância que restou na piscina foi de:
- $$Q(4) = 5000 \cdot 0,9^4 = 5000 \cdot 0,656 = 3280 \text{ g}$$
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que, após quatro procedimentos, foram realizadas apenas três retiradas, obtendo-se:
- $$Q(3) = 5000 \cdot 0,9^3 = 5000 \cdot 0,729 = 3645 \text{ g}$$

174. Resposta correta: C

C 7 H 27

- a)(F) Possivelmente, a mediana do número de visitas foi associada ao elemento de maior frequência (moda), que é 1.
- b)(F) Possivelmente, a mediana do número de visitas foi associada à média entre os dois elementos de maior frequência, obtendo-se:
- $$\frac{1+2}{2} = \frac{3}{2} = 1,5$$
- c)(V) Como o número de clientes entrevistados é par, há uma quantidade par de elementos no conjunto de dados. Com isso, a mediana é obtida pela média entre os dois elementos centrais, ou seja, no caso, os das posições 100 e 101. Calculando-se a frequência acumulada, obtém-se:

Número de visitas no mês	Número de clientes	Frequência acumulada
1	60	60
2	50	110
3	40	150
4	30	180
5	20	200

Como ambas as posições (100ª e 101ª) estão associadas a duas visitas no mês, conclui-se que a mediana do número de visitas é 2.

- d)(F) Possivelmente, a mediana do número de visitas foi associada à média dos números de visitas do quadro, encontrando-se:

$$\frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

- e)(F) Possivelmente, a mediana do número de visitas foi associada à média entre os dois elementos de menor frequência, obtendo-se:

$$\frac{4+5}{2} = \frac{9}{2} = 4,5$$

175. Resposta correta: D

C 1 H 2

- a)(F) Possivelmente, foi calculada a quantidade de pontos usada para a representação do décimo número triangular. Além disso, foi considerado que a quantidade de pontos em cada número triangular obedece à sequência 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, ... Com isso, concluiu-se que a resposta correta seria 27 pontos.
- b)(F) Possivelmente, foi calculada a quantidade de pontos usada para a representação do décimo número triangular, obtendo-se 55.
- c)(F) Possivelmente, foi considerado que a quantidade de pontos em cada número triangular obedece à sequência 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, ... Nesse caso, concluiu-se que, para representar os 10 primeiros números triangulares, seriam usados $1 + 3 + 6 + 9 + 12 + 15 + 18 + 21 + 24 + 27 = 136$ pontos.

- d)(V) A quantidade de pontos em cada número triangular obedece à sequência 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55, ... Sendo assim, para representar os 10 primeiros números triangulares, são usados $1 + 3 + 6 + 10 + 15 + 21 + 28 + 36 + 45 + 55 = 220$ pontos.
- e)(F) Possivelmente, foi utilizada a fórmula da soma dos n primeiros termos de uma progressão aritmética, de modo que se obteve $\frac{(1 + 55) \cdot 10}{2} = 280$.

176. Resposta correta: B

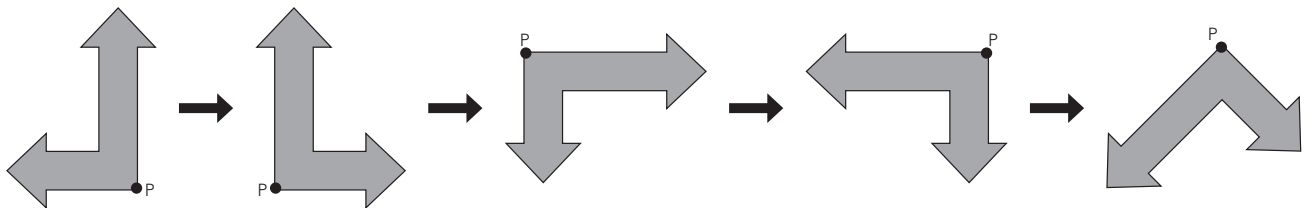
C 6 H 26

- a)(F) Possivelmente, calculou-se o preço das marmitas considerando apenas a proteína, concluindo-se que a marmita A seria a mais barata, com economia de $R\$ 6,00 - R\$ 3,00 = R\$ 3,00$ em relação à mais cara.
- b)(V) Calculando-se o preço de cada marmita personalizada, obtém-se:
- **Marmita A:** $0,10 \cdot R\$ 30,00 + 0,20 \cdot R\$ 10,00 = R\$ 3,00 + R\$ 2,00 = R\$ 5,00$;
 - **Marmita B:** $0,15 \cdot R\$ 30,00 + 0,15 \cdot R\$ 10,00 = R\$ 4,50 + R\$ 1,50 = R\$ 6,00$;
 - **Marmita C:** $0,20 \cdot R\$ 30,00 + 0,10 \cdot R\$ 10,00 = R\$ 6,00 + R\$ 1,00 = R\$ 7,00$.
- Portanto, a marmita A foi a mais barata, com economia de $R\$ 7,00 - R\$ 5,00 = R\$ 2,00$ em relação à mais cara.
- c)(F) Possivelmente, calculou-se o preço das marmitas considerando apenas a proteína. Além disso, considerou-se a segunda marmita mais barata (marmita B), obtendo-se uma economia de $R\$ 6,00 - R\$ 4,50 = R\$ 1,50$ em relação à mais cara.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se a segunda marmita mais barata (marmita B), concluindo-se que a economia seria de $R\$ 7,00 - R\$ 6,00 = R\$ 1,00$ em relação à mais cara.
- e)(F) Possivelmente, calculou-se o preço das marmitas considerando apenas o carboidrato, concluindo-se que a marmita C seria a mais barata. Além disso, calculou-se a economia em relação à segunda marmita mais barata, obtendo-se $R\$ 1,50 - R\$ 1,00 = R\$ 0,50$.

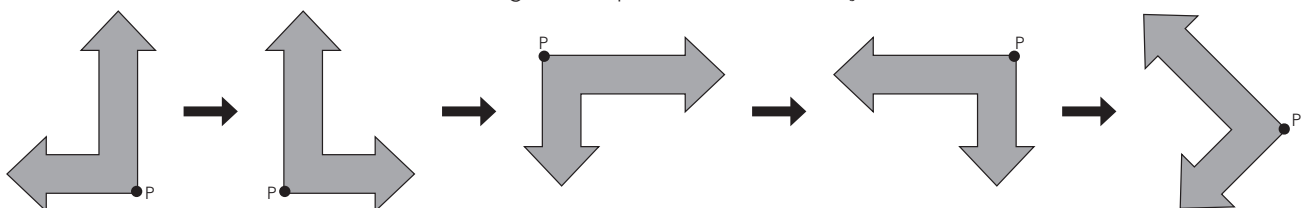
177. Resposta correta: E

C 2 H 6

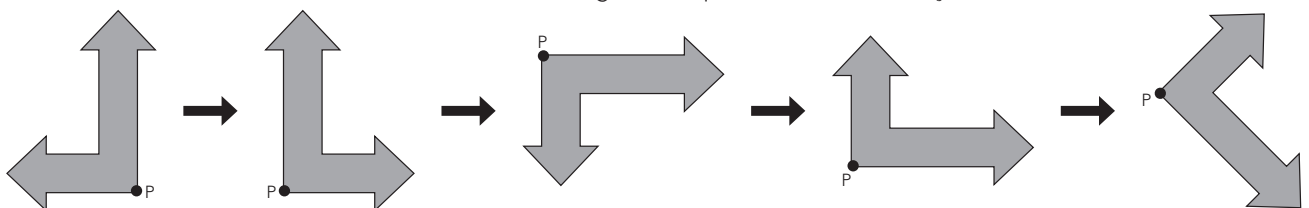
- a)(F) Possivelmente, aplicou-se a terceira transformação de forma incorreta, refletindo-se a figura em torno do eixo y novamente em vez de em torno do eixo x , de modo a se obter a seguinte sequência de transformações:



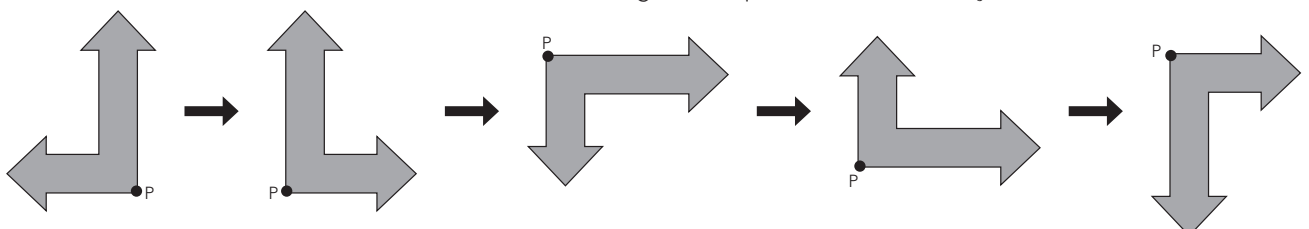
- b)(F) Possivelmente, aplicou-se a terceira transformação de forma incorreta, refletindo-se a figura em torno do eixo y novamente em vez de em torno do eixo x . Além disso, na quarta transformação, rotacionou-se o símbolo em 45° no sentido horário em vez de no sentido anti-horário, obtendo-se a seguinte sequência de transformações:



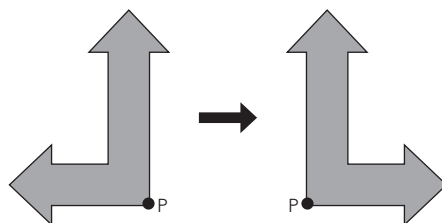
- c)(F) Possivelmente, houve um equívoco durante a quarta transformação, rotacionando-se a figura em 45° no sentido horário em vez de no sentido anti-horário, de modo a se obter a seguinte sequência de transformações:



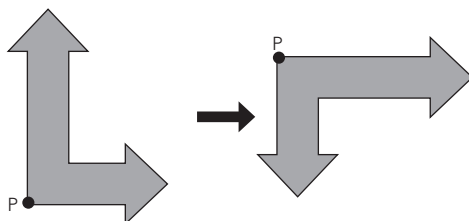
- d)(F) Possivelmente, houve um equívoco durante a quarta transformação, rotacionando-se a figura em 90° no sentido horário em vez de 45° no sentido anti-horário, de modo a se obter a seguinte sequência de transformações:



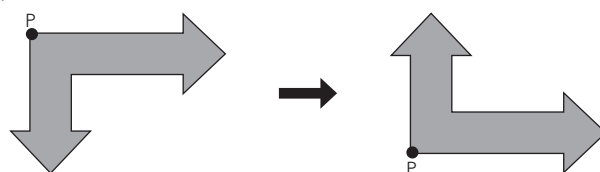
e)(V) Partindo-se da figura inicial, a primeira transformação consiste em uma reflexão em torno do eixo **y** (eixo vertical), ou seja:



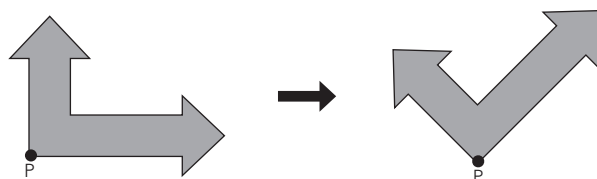
Na segunda transformação, rotaciona-se a figura em 90° no sentido horário, isto é:



A terceira transformação equivale a uma reflexão em torno do eixo **x** (eixo horizontal), ou seja:



Por fim, na última transformação, rotaciona-se a figura em 45° no sentido anti-horário, obtendo-se o logotipo final:



178. Resposta correta: B

C 1 H 1

- a)(F) Possivelmente, considerou-se, de forma incorreta, que 84 672 seria decomposto como $8 \cdot 1000 + 4 \cdot 1000 + 6 \cdot 10 + 7 \cdot 1 + 2$ e representado no sistema chinês por 八千四千六十七二.
- b)(V) O número 84 672 pode ser escrito como $8 \cdot 10000 + 4 \cdot 1000 + 6 \cdot 100 + 7 \cdot 10 + 2$. Assim, com base no exemplo dado, utilizando os símbolos chineses, representa-se:

$$\begin{array}{c} \text{八萬四千六百七十二} \\ \hline 8 \cdot 10000 + 4 \cdot 1000 + 6 \cdot 100 + 7 \cdot 10 + 2 \\ \hline 84672 \end{array}$$

- c)(F) Possivelmente, inverteu-se a ordem dos fatores, escrevendo-se $84672 = 10000 \cdot 8 + 1000 \cdot 4 + 100 \cdot 6 + 10 \cdot 7 + 2$. Com isso, obteve-se a representação no sistema de numeração chinês 萬八千四百六十七二.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se, de forma incorreta, que $84672 = 1000 \cdot 8 + 100 \cdot 4 + 10 \cdot 6 + 1 \cdot 7 + 2$. Com isso, obteve-se a representação no sistema de numeração chinês 千八百四十六一七二.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se, de forma incorreta, que $84672 = 8 + 4 \cdot 10 + 6 \cdot 100 + 7 \cdot 1000 + 2 \cdot 10000$, encontrando-se a representação no sistema de numeração chinês 八四十六百七千二萬.

179. Resposta correta: C

C 1 H 3

- a)(F) Possivelmente, apenas somaram-se os percentuais de entrevistados que apontaram invasão de privacidade (61,3%) e fraudes (54,5%), obtendo-se $61,3\% + 54,5\% = 115,8\%$. Em seguida, associou-se esse percentual ao resultado 116.
- b)(F) Possivelmente, calculou-se a diferença entre as porcentagens apresentadas no texto-base em vez de subtrair 100% da soma delas, encontrando-se $61,3\% - 54,5\% = 6,8\%$. Em seguida, aplicou-se o percentual obtido ao total de entrevistados, obtendo-se $0,068 \cdot 2000 = 136$.
- c)(V) Consideram-se dois conjuntos para analisar os dados:
- **Conjunto A:** Entrevistados que apontaram como receio a invasão de privacidade (61,3%);
 - **Conjunto B:** Entrevistados que apontaram como receio as fraudes (54,5%).

A soma das porcentagens desses dois conjuntos é $61,3\% + 54,5\% = 115,8\%$. Como essa soma ultrapassa 100%, conclui-se que algumas pessoas estão, ao mesmo tempo, em ambos os conjuntos. Dessa forma, a porcentagem que excede 100% representa os entrevistados que pertencem simultaneamente aos dois conjuntos: $115,8\% - 100\% = 15,8\%$.

Portanto, o número de entrevistados que escolheram ambos os indicadores em relação ao uso de aplicativos móveis foi $0,158 \cdot 2000 = 316$.

- d)(F) Possivelmente, aplicou-se o percentual de fraudes ao total de entrevistados em vez de aplicar o percentual de entrevistados que possui tanto o receio de invasão de privacidade quanto de fraudes, encontrando-se $0,545 \cdot 2000 = 1090$.
- e)(F) Possivelmente, aplicou-se o percentual de invasão de privacidade ao total de entrevistados em vez de aplicar o percentual de entrevistados que possui tanto o receio de invasão de privacidade quanto de fraudes, obtendo-se $0,613 \cdot 2000 = 1226$.

180. Resposta correta: E

C 4 H 15

- a)(F) Possivelmente, foi considerado que o aplicativo computa o consumo em função do tempo de uso do ar-condicionado de acordo com a função $C(t) = 2t$.
- b)(F) Possivelmente, foi considerado que o aplicativo computa o consumo em função do tempo de uso do ar-condicionado de acordo com a função $C(t) = 2,5t$.
- c)(F) Possivelmente, foi considerado que o aplicativo computa o consumo em função do tempo de uso do ar-condicionado de acordo com a função $C(t) = \begin{cases} 2t, & \text{com } 0 \leq t \leq 8 \\ 16 + 2,4 \cdot (t - 8), & \text{com } 8 < t \leq 24 \end{cases}$. Isto é, desconsiderou-se que o consumo real do aparelho sofre um novo acréscimo a partir das 16 horas de uso.
- d)(F) Possivelmente, foi considerado que o aplicativo computa o consumo em função do tempo de uso do ar-condicionado de acordo com a função $C(t) = \begin{cases} 2t, & \text{com } 0 \leq t \leq 8 \\ 16 + 2,4t, & \text{com } 8 < t \leq 16 \\ 54,4 + 2,5t, & \text{com } 16 < t \leq 24 \end{cases}$.
- e)(V) Segundo o texto-base, o aplicativo computa o consumo em função do tempo de uso do ar-condicionado de acordo com a função:

$$C(t) = \begin{cases} 2t, & \text{com } 0 \leq t \leq 8 \\ 16 + 2,4 \cdot (t - 8), & \text{com } 8 < t \leq 16 \\ 35,2 + 2,5 \cdot (t - 16), & \text{com } 16 < t \leq 24 \end{cases}$$

Sendo assim, o gráfico que melhor relaciona o consumo de energia elétrica, em kWh, computado pelo aplicativo e o tempo de uso diário, em hora, do ar-condicionado é:

