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 $\frac{2\cdot 10\cancel{00}}{1\cancel{00}}=20\%$. 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 ton = 6 930 kg de soja. Considerando-se a densidade da soja como 770 kg/m³, 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 m, pode-se calcular a medida de seu raio:

$V_0=\pi\cdot {r_0}^2\cdot h_0 \Rightarrow 9=3\cdot {r_0}^2\cdot 3 \Rightarrow 9{r_0}^2=9 \Rightarrow {r_0}^2=1 \Rightarrow r_0=1\text{ m}$

Com a mudança na distribuição do plantio da fazenda, o reservatório deverá passar a comportar 16,2 ton = 16 200 kg de milho. Considerando-se a densidade desse cereal como 1 200 kg/m³, 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:

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

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 $V = 16{,}2\ m^3$. Com isso, calculou-se que a nova altura seria $h = \dfrac{16{,}2}{3} = 5{,}4\ \text{m}$, 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 $V = \dfrac{16200}{770} \cong 21\ m^3$. Com isso, calculou-se que a nova altura seria $h = \dfrac{21}{3} = 7\ \text{m}$, 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 $V = 16{,}2\ m^3$. Com isso, calculou-se que a nova altura seria $h = \dfrac{16{,}2}{3} = 5{,}4\ \text{m}$ 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:

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

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

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

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:

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

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

- $\dfrac{R\$\ 600{,}00}{6} = R\$\ 100{,}00$
- $\dfrac{R\$\ 750{,}00}{10} = R\$\ 75{,}00$
- $\dfrac{R\$\ 900{,}00}{14} \cong R\$\ 64{,}00$

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

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

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:

$10x = 48$

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

$x = 4{,}8$

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:

$10x = 48$

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

$x = 4{,}8$

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:

$6x = 80$

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

$x = 13,\overline{3}$

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 obteve:

$8x = 60$

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

$x = 7,5$

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:

$$P(D) = \frac{\frac{2}{1\cancel{00}} \cdot 30\cancel{00}}{5000} = \frac{60}{5000}$$

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

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:

$$P(D) = \frac{\frac{5}{1\cancel{00}} \cdot 20\cancel{00} + \frac{2}{1\cancel{00}} \cdot 30\cancel{00}}{5000} = \frac{100 + 60}{5000} = \frac{160}{5000}$$

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:

$$P(D) = \frac{\frac{2}{1\cancel{00}} \cdot 30\cancel{00}}{5000} = \frac{60}{5000}$$

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

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

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:

$$P(N \cap D) = \frac{\frac{x}{1\cancel{00}} \cdot 20\cancel{00}}{5000} = \frac{20x}{5000}$$

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

$$P(D) = \frac{\frac{x}{1\cancel{00}} \cdot 20\cancel{00} + \frac{2}{1\cancel{00}} \cdot 30\cancel{00}}{5000} = \frac{20x + 60}{5000}$$

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 decrescimento no valor das importações se manteria constante e calculou-se o valor previsto para 2026, obtendo-se 273 + 4 · (–32) = 145 bilhões de dólares.

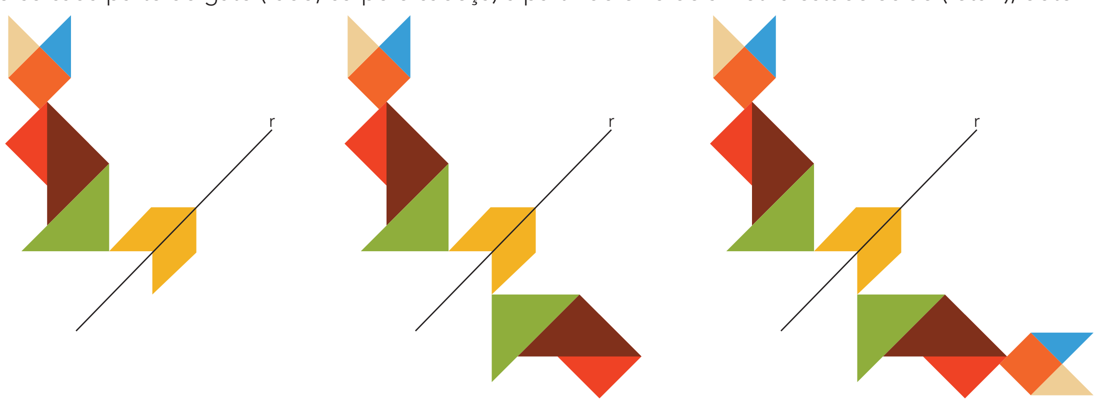
d) (V) Pelo gráfico, percebe-se que a balança comercial de 2022 apresentou um superávit de 334 – 273 = 61 bilhões de dólares, enquanto a balança comercial de 2023 apresentou um superávit de 340 – 241 = 99 bilhões de dólares. A partir disso, conclui-se que houve um crescimento de 38 bilhões de dólares na balança comercial de 2022 a 2023. Mantido esse crescimento constante, obtém-se uma balança comercial com um superávit de 61 + 4 · 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 · 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:

$$\frac{1-0,7}{15} = \frac{0,3}{15} = 0,02 \text{ litro}$$

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, $V = 4\,600$ cm³. Além disso, considerou-se 1 L = 100 cm³, 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 cm³. Logo, considerando-se a escala de 1 : 5, calcula-se o volume da peça original:

$$\left(\frac{1}{5}\right)^3 = \frac{184}{V} \Rightarrow \frac{1}{125} = \frac{184}{V} \Rightarrow V = 184 \cdot 125 \Rightarrow V = 23000 \text{ cm}^3$$

Assim, como 1 000 cm³ equivalem a 1 L, a capacidade da panela original é de $\frac{23000}{1000} = 23$ L.

c) (F) Possivelmente, utilizou-se uma escala linear, considerando $\frac{1}{5} = \frac{184}{V}$, ou seja, V = 920 cm³. Além disso, considerou-se 1 L = 100 cm³, 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 cm³. Assim, como 1 000 cm³ 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 L = 10 000 cm³. 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.

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

A média obtida se encaixa no intervalo $3 \le A < 4$. 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 $P = \frac{\sigma \cdot A}{T^4}$.

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 $\sigma = \frac{P}{A \cdot T^4}$.

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 m^2 de área, a área verde comum deve variar de 19,5 mil a 27,3 mil m^2. Calculando-se a área verde de cada proposta, obtém-se:

- **Proposta I:** $A = 150 \cdot 130 = 19\,500\ m^2 = 19{,}5$ mil m^2
- **Proposta II:** $A = \frac{3 \cdot 80^2 \cdot \sqrt{3}}{2} = \frac{3 \cdot 6400 \cdot 1{,}7}{2} = 16\,320\ m^2 = 16{,}32$ mil m^2
- **Proposta III:** $A = 140^2 = 19\,600\ m^2 = 19{,}6$ mil m^2
- **Proposta IV:** $A = 3 \cdot 60^2 = 3 \cdot 3600 = 10\,800\ m^2 = 10{,}8$ mil m^2
- **Proposta V:** $A = 128 \cdot 80 = 10\,240\ m^2 = 10{,}24$ 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 $A = 3 \cdot 80^2 \cdot \sqrt{3} = 3 \cdot 6400 \cdot 1{,}7 = 32\,640\ m^2 = 32{,}64$ mil m^2. Além disso, desconsiderou-se a limitação da área verde comum a 27,3 mil m^2, 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 m^2, 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 m^2. 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 × B, A × C, A × D, B × C, B × D e C × 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 × B, A × C e A × 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 · 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) · R$ 60,00 + (200 + 300) · R$ 80,00 + (100 + 100) · R$ 100,00 =

600 · R$ 60,00 + 500 · R$ 80,00 + 200 · R$ 100,00 =

R$ 36 000,00 + R$ 40 000,00 + R$ 20 000,00 =

R$ 96 000,00

A receita obtida somente com a venda dos ingressos para o espetáculo A do turno matutino é de 300 · R$ 60,00 = R$ 18 000,00.

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 · (0,08 + 3 · 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 $108 \cdot 1{,}05^3 \cong 108 \cdot 1{,}16 = 125{,}28$ 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 $100 \cdot 1{,}06^4 \cong 100 \cdot 1{,}26 = 126$ cm e de $100 \cdot 1{,}05^4 \cong 100 \cdot 1{,}22 = 122$ 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 $100 \cdot 1{,}06^4 \cong 100 \cdot 1{,}26 = 126$ cm e de $100 \cdot 1{,}08^4 \cong 100 \cdot 1{,}36 = 136$ 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.

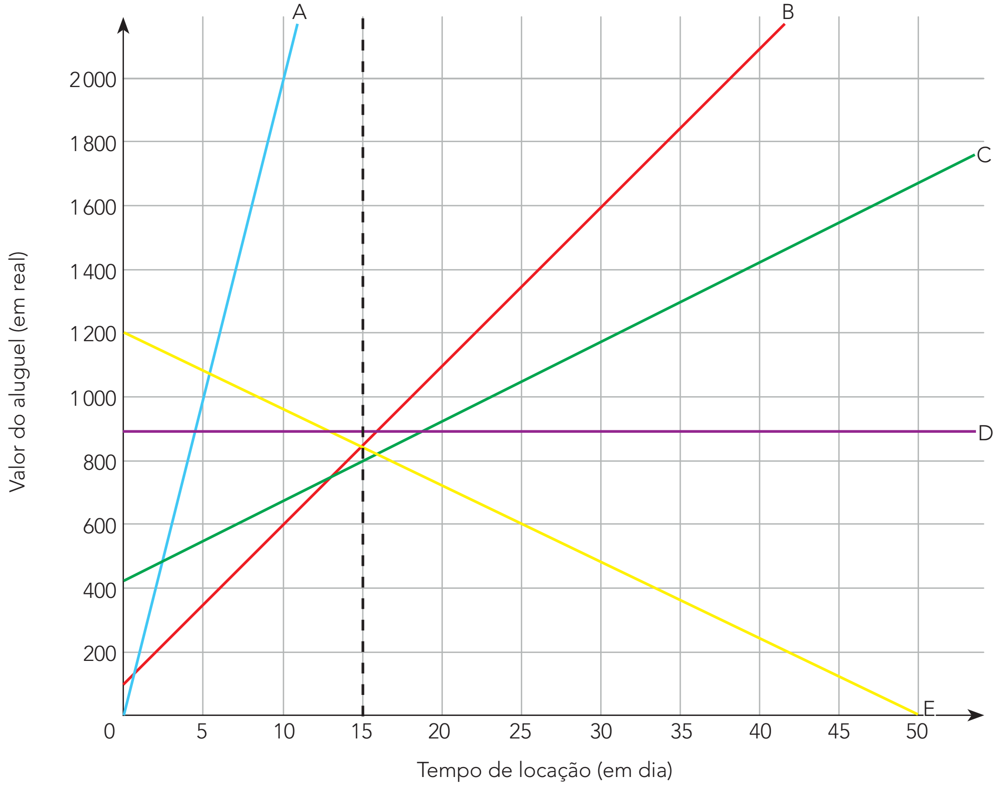
154. Resposta correta: C

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.

16 L ——— 100 km
2 L ——— x km

$$16x = 2 \cdot 100 \Rightarrow x = \frac{200}{16} \Rightarrow x = 12{,}5 \text{ km}$$

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 $\frac{16}{2} = 8 \text{ L}$, 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 $x = \frac{20}{16} = 1{,}25 \text{ km}$ 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 $x = \frac{5 \cdot 100}{16} = 31{,}25 \text{ km}$ 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:

$$\frac{PO}{PA} = 60\% \Rightarrow \frac{687\,500}{PA} = \frac{3}{5} \Rightarrow PA = \frac{687\,500 \cdot 5}{3} \Rightarrow PA \cong 1\,145\,833$$

b) (F) Possivelmente, considerou-se que a PA equivaleria a 100% – 5% = 95% da PIA, obtendo-se PA = 0,95 · 1 250 000 = 1 187 500.

c) (F) Possivelmente, considerou-se que a PA equivaleria a 100% + 5% = 105% da PIA, obtendo-se PA = 1,05 · 1 250 000 = 1 312 500.

d) (V) Com base no quadro, a taxa de ocupação (TO) da cidade em 2030 será de $TO = \frac{687\,500}{1\,250\,000} = 0{,}55 = 55\%$. 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:

$$\frac{PO}{PA} = 50\% \Rightarrow \frac{687\,500}{PA} = \frac{1}{2} \Rightarrow PA = 687\,500 \cdot 2 \Rightarrow PA = 1\,375\,000$$

e) (F) Possivelmente, a TO foi calculada pela razão entre a população em idade ativa (PIA) e a população total, obtendo-se $TO = \frac{1\,250\,000}{2\,500\,000} = 0{,}5 = 50\%$. Assim, como a TOE foi 5 pontos percentuais menor que a TO, obteve-se TOE = 45%. Assim, encontrou-se $\frac{PO}{PA} = 45\% \Rightarrow \frac{687\,500}{PA} = \frac{9}{20} \Rightarrow PA = \frac{687\,500 \cdot 20}{9} \Rightarrow PA \cong 1\,527\,778$

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 · 20 = 100 cm e uma largura real de 8 · 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 $1 \text{ nm} = 10^{-9}$ 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 $\text{tg } 45° = \frac{\sqrt{3}}{2}$, encontrando-se $\text{tg } 45° = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow AB = \frac{BC \cdot \sqrt{3}}{2} \Rightarrow AB = \frac{(44 + BD) \cdot \sqrt{3}}{2}$ e, consequentemente:

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

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

$$A_{\Delta ACD} = \frac{CD \cdot AB}{2} = \frac{44 \cdot 76,12}{2} = \frac{3\,349,28}{2} = 1674,64 \text{ m}^2 \cong 1675 \text{ m}^2$$

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

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

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:

- $\text{tg } 60° = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{AB}{BD} = \sqrt{3} \Rightarrow BD = \frac{AB}{\sqrt{3}} \Rightarrow BD = \frac{AB \cdot \sqrt{3}}{3}$
- $\text{tg } 45° = 1 \Rightarrow \frac{AB}{BC} = 1 \Rightarrow AB = BC \Rightarrow AB = 44 + BD$

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:

$$A_{\Delta ACD} = \frac{CD \cdot AB}{2} = \frac{44 \cdot 103,9}{2} = \frac{4\,571,6}{2} = 2285,8 \text{ m}^2 \cong 2286 \text{ m}^2$$

d) (F) Possivelmente, considerou-se que a área de um triângulo seria equivalente ao produto da base pela altura apenas, obtendo-se $A_{\Delta ACD} = CD \cdot AB = 44 \cdot 103,9 = 4\,571,6 \text{ m}^2 \cong 4\,572 \text{ m}^2$.

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

$\text{tg } 60° = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{BD}{AB} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow BD = \frac{AB \cdot \sqrt{3}}{2}$ e, consequentemente:

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

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

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

$$A_{\Delta ACD} = \frac{CD \cdot AB}{2} = \frac{44 \cdot 325{,}9}{2} = \frac{14\,339{,}6}{2} = 7169{,}8\ m^2 \cong 7170\ m^2$$

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 = 32 800. Com isso, foram encontradas as soluções x ≅ R$ 609,00 e y ≅ 629,00, tais que a soma das duas diárias seria equivalente a R$ 1 238,00. 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 = 32 800. Com isso, foram encontradas as soluções x ≅ R$ 609,00 e y ≅ 629,00, tais que a soma das duas diárias seria equivalente a R$ 1 238,00. 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 R$ 32 800,00, ou seja, foi igual a R$ 16 400,00. Sendo **x** e **y**, nessa ordem, os valores da diária no chalé 4 e no chalé 2, pode-se escrever 28x + 25y = 16 400 (I). Além disso, como a diária do chalé 2 excede em 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:

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

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

Logo, y = 300 + 20 = R$ 320,00, de modo que a soma das duas diárias equivale a 300 + 320 = 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 $620d \le 8000 \Rightarrow d \le \frac{8000}{620} \Rightarrow d \le 12{,}90$.

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 ≤ 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 cm : 4 cm = 15 etiquetas;
- **Largura:** 40 cm : 4 cm = 10 etiquetas.

Portanto, o número total de etiquetas por folha é 15 · 10 = 150. Dividindo-se a quantidade total de etiquetas encomendadas pela quantidade de etiquetas por folha, conclui-se que serão utilizadas 3 000 : 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 3 000 : 60 = 50 folhas.

c) (F) Possivelmente, o total de etiquetas apenas foi dividido pela largura das folhas de impressão, obtendo-se 3 000 : 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 3 000 : 24 = 125 folhas para a fabricação da encomenda.

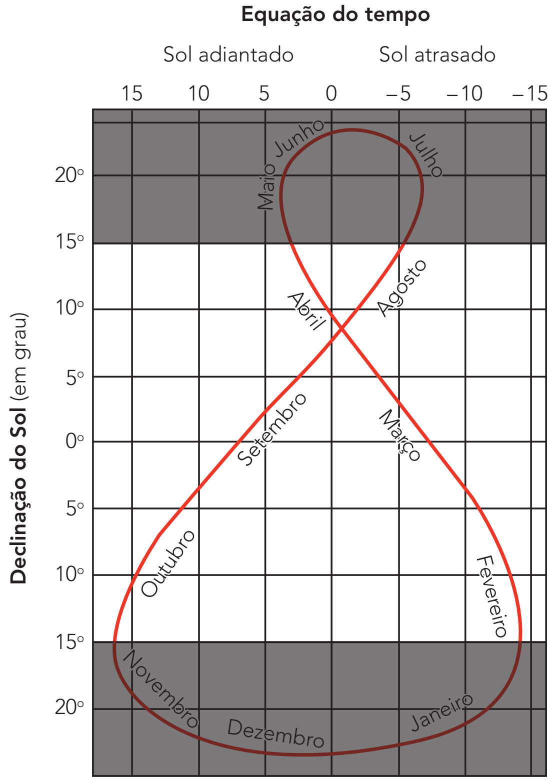
e) (F) Possivelmente, foi calculada a quantidade de etiquetas que cabem em uma folha de impressão, em vez da quantidade de folhas de impressão utilizadas para a fabricação da encomenda.

162. Resposta correta: B

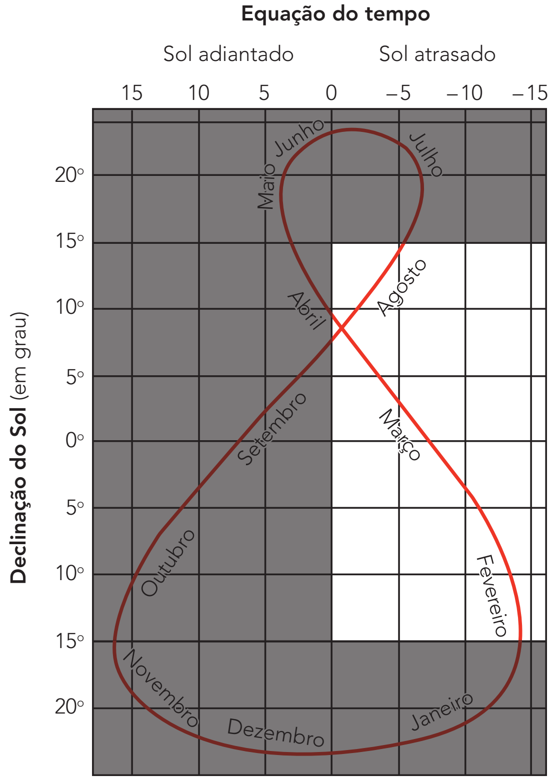
C 5 H 20

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 $\frac{106}{22} \cong 4{,}\overline{81}$. 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.

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

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).

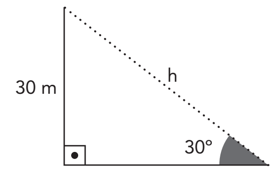
e) (F) Possivelmente, considerou-se que, no calendário gregoriano, o período analisado tem 1 dia a mais, em vez de a menos, que no calendário etíope, concluindo-se que a data buscada seria 12 de setembro de 2029.

165. Resposta correta: B

C 2 H 9

a) (F) Possivelmente, confundiu-se a definição de seno e assumiu-se que $\text{sen } 30° = \frac{h}{30}$. 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 $\text{sen } 30° = \frac{30}{h}$. 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 · 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 $\text{sen } 30° = \frac{3}{4}$, 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 $\text{sen } 30° = \frac{1}{3}$, 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 cm^3 = 1 mL, o volume mínimo da embalagem deve ser de 800 cm^3. Dito isso, têm-se os volumes:

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

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 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 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 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 2 040 – 105 = 1 935 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 · 30 = 2040 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 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 · 30 = 105 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 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
1 500 m^2	———	4 500
1 395 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 · (x + l) = 100, em que **l** é a largura do cercado. Desse modo, escrevendo-se a largura em função do comprimento, obtém-se:

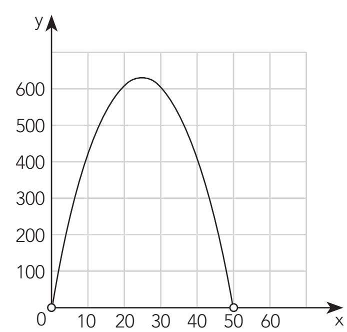
$$2 \cdot (x + l) = 100 \Rightarrow x + l = 50 \Rightarrow l = 50 - x$$

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 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

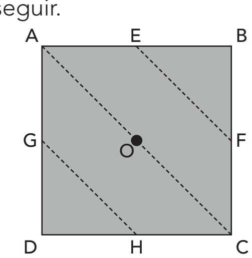
C 2 H 7

a) (F) Possivelmente, desconsiderou-se a última dobra realizada, de modo que foram indicados apenas os três segmentos paralelos.

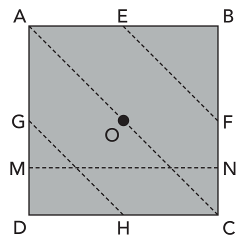
b) (F) Possivelmente, desconsiderou-se que a união dos vértices B e D ao centro O geraria duas marcações no papel – correspondentes aos segmentos $\overline{EF}$ e $\overline{GH}$. Assim, assumiu-se que o papel desdobrado apresentaria apenas as marcações produzidas pela primeira e pela última dobra da 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 $\overline{FG}$.

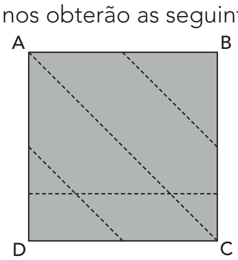
d) (V) Se O é o centro do quadrado e ponto médio da diagonal $\overline{AC}$, as três primeiras dobras realizadas no papel geram três segmentos de reta paralelos, indicados na figura a seguir.



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:

$Q(4) = 5000 - 5000 \cdot 0{,}9^4 = 5000 - 5000 \cdot 0{,}656 = 5000 - 3280 = 1720$ 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 $5000 \cdot 0{,}4 = 2000$ 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:

$Q(4) = 5000 \cdot 0,9^4 = 5000 \cdot 0,656 = 3280$ g

e) (F) Possivelmente, considerou-se que, após quatro procedimentos, foram realizadas apenas três retiradas, obtendo-se:

$Q(3) = 5000 \cdot 0,9^3 = 5000 \cdot 0,729 = 3645$ 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 · R$ 30,00 + 0,20 · R$ 10,00 = R$ 3,00 + R$ 2,00 = R$ 5,00;
- **Marmita B:** 0,15 · R$ 30,00 + 0,15 · R$ 10,00 = R$ 4,50 + R$ 1,50 = R$ 6,00;
- **Marmita C:** 0,20 · R$ 30,00 + 0,10 · 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.

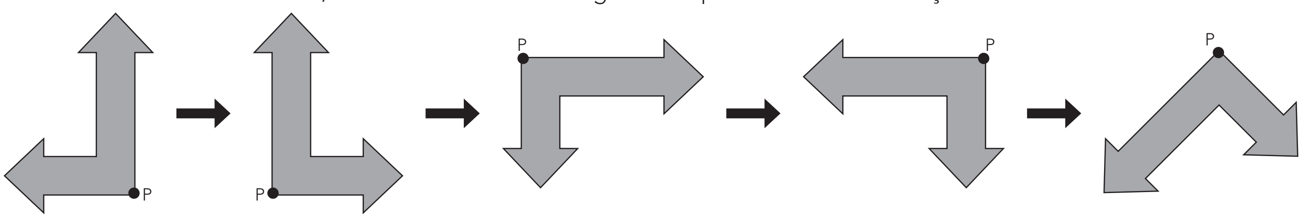
d)(F) Possivelmente, considerou-se a segunda marmita mais barata (marmita B), concluindo-se que a economia seria de R$ 7,00 – R$ 6,00 = R$ 1,00 em relação à mais cara.

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.

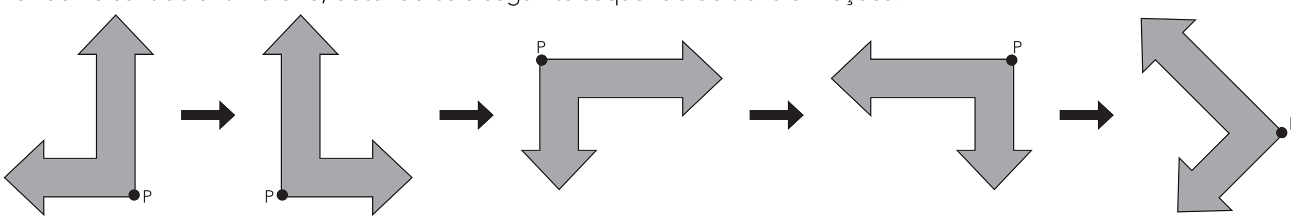
177. Resposta correta: E

C 2 H 6

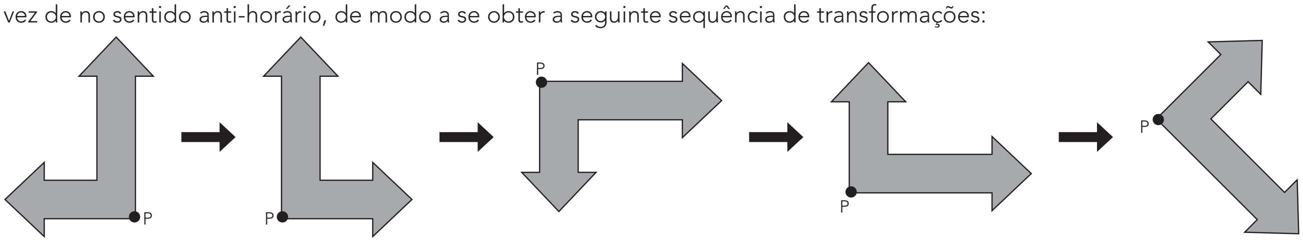
a)(F) Possivelmente, aplicou-se a terceira transformação de forma incorreta, refletindo-se a figura em torno do eixo **y** novamente em vez de em torno do eixo **x**, de modo a se obter a seguinte sequência de transformações:



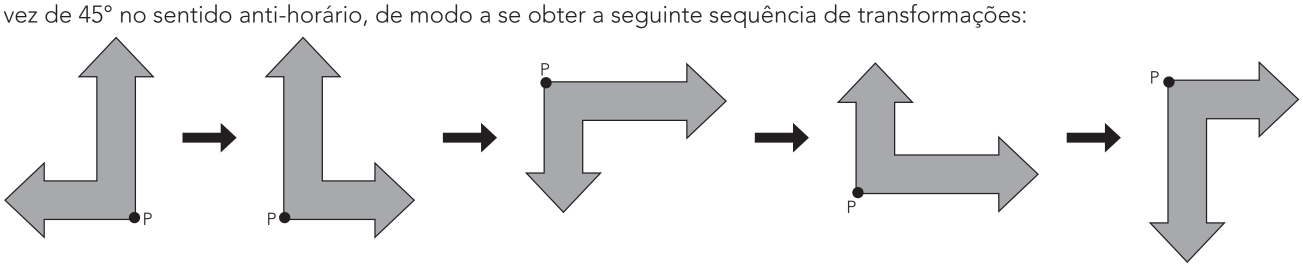
b)(F) Possivelmente, aplicou-se a terceira transformação de forma incorreta, refletindo-se a figura em torno do eixo **y** novamente em vez de em torno do eixo **x**. Além disso, na quarta transformação, rotacionou-se o símbolo em 45° no sentido horário em vez de no sentido anti-horário, obtendo-se a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



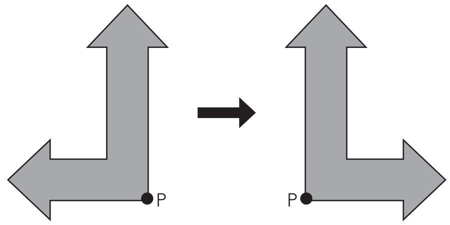
c)(F) Possivelmente, houve um equívoco durante a quarta transformação, rotacionando-se a figura em 45° no sentido horário em vez de no sentido anti-horário, de modo a se obter a seguinte sequência de transformações:



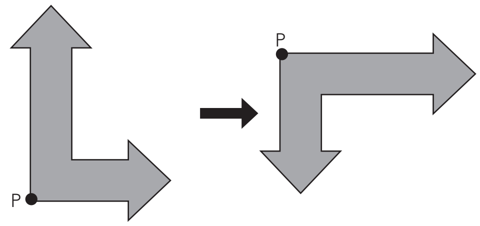
d)(F) Possivelmente, houve um equívoco durante a quarta transformação, rotacionando-se a figura em 90° no sentido horário em vez de 45° no sentido anti-horário, de modo a se obter a seguinte sequência de transformações:



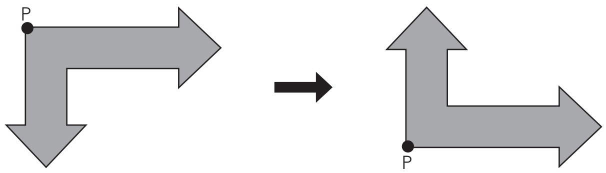
e) (V) Partindo-se da figura inicial, a primeira transformação consiste em uma reflexão em torno do eixo **y** (eixo vertical), ou seja:



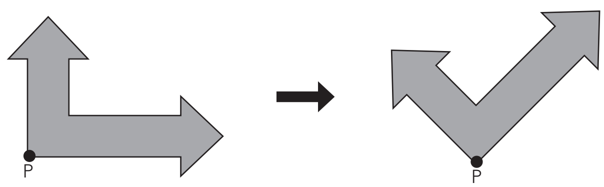
Na segunda transformação, rotaciona-se a figura em 90° no sentido horário, isto é:



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 八千四千六十七一二.

b) (V) O número 84672 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:

八 萬 四 千 六 百 七 十 二

$$\underbrace{8 \cdot 10000 + 4 \cdot 1000 + 6 \cdot 100 + 7 \cdot 10 + 2}_{84672}$$

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 $84672 = 8 + 4 \cdot 10 + 6 \cdot 100 + 7 \cdot 1000 + 2 \cdot 10\,000$, 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 $C(t) = \begin{cases} 2t, \text{ com } 0 \le t \le 8 \\ 16 + 2{,}4 \cdot (t-8), \text{ com } 8 < t \le 24 \end{cases}$. 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 $C(t) = \begin{cases} 2t, \text{ com } 0 \le t \le 8 \\ 16 + 2{,}4t, \text{ com } 8 < t \le 16 \\ 54{,}4 + 2{,}5t, \text{ com } 16 < t \le 24 \end{cases}$.

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:

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

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: