GABARITO SIMULADO 04 ENEM 2021

Resolução

136. Resposta correta: E

C 1 H 1

a) (F) Possivelmente, o aluno confundiu a potência de trilhão com a de bilhão, considerando que 9,46 trilhões equivale a $9{,}46 \cdot 10^9$. Assim, calculou $10^3 \cdot 9{,}46 \cdot 10^9 = 9{,}46 \cdot 10^{12}$ km. Além disso, considerou que, para representar o resultado em notação científica, deveria eliminar as duas casas decimais de 9,46, obtendo $946 \cdot 10^{10}$ km.

b) (F) Possivelmente, o aluno obteve o resultado de $9{,}46 \cdot 10^{15}$ km, entretanto considerou que, para representá-lo em notação científica, deveria eliminar as duas casas decimais de 9,46, obtendo $946 \cdot 10^{13}$ km.

c) (F) Possivelmente, o aluno recordou que um milhão equivale a 10^6 e considerou que as potências de bilhão e trilhão seriam, respectivamente, 10^7 e 10^8. Assim, calculou $10^3 \cdot 9{,}46 \cdot 10^8 = 9{,}46 \cdot 10^{11}$ km.

d) (F) Possivelmente, o aluno confundiu a potência de trilhão com a de bilhão, considerando que 9,46 trilhões equivale a $9{,}46 \cdot 10^9$. Assim, calculou $10^3 \cdot 9{,}46 \cdot 10^9 = 9{,}46 \cdot 10^{12}$ km.

e) (V) Segundo as classes do sistema de numeração decimal, um trilhão equivale à potência 10^{12}, de modo que 9,46 trilhões de quilômetros equivalem a $9{,}46 \cdot 10^{12}$ km (1 ano-luz). Como a distância da Terra ao buraco negro mais próximo já observado é de 1 000 anos-luz, convertendo essa distância em km, obtém-se:

1 000 anos-luz = $10^3 \cdot 9{,}46 \cdot 10^{12}$ km = $9{,}46 \cdot 10^{15}$ km

O número $9{,}46 \cdot 10^{15}$ já se encontra devidamente escrito em notação científica, pois tem a forma $a \cdot 10^b$, com $1 \le |a| < 10$ e o expoente **b** inteiro.

Resolução

137. Resposta correta: A

C 3 H 12

a) (V) De acordo com o texto, a estrutura do Sirius possui 520 m de circunferência, logo, a cada volta, uma partícula percorre 520 m. Sabendo que $v_{média} = \dfrac{\text{espaço percorrido}}{\text{tempo}}$, conclui-se que a velocidade média de uma partícula no interior do acelerador será de $v_{média} = \dfrac{600 \cdot 520\ \text{m}}{1\ \text{s}} = 312\,000\ \text{m/s}$. Convertendo de m/s para km/h a velocidade obtida, encontra-se:

$312\,000 \cdot 3{,}6 = 1\,123\,200$ km/h

b) (F) Possivelmente, o aluno calculou a velocidade média corretamente, obtendo:

$$v_{média} = \frac{600 \cdot 520\ \text{m}}{1\ \text{s}} = 312\,000\ \text{m/s}$$

Entretanto, esqueceu-se de converter de m/s para km/h a velocidade obtida.

c) (F) Possivelmente, o aluno dividiu 312 000 por 3,6 para converter a velocidade de m/s para km/h, obtendo:

$$\frac{312\,000}{3{,}6} \cong 86\,667\ \text{km/h}$$

d) (F) Possivelmente, o aluno associou à velocidade média a quantidade de voltas realizadas por segundo, concluindo que a velocidade de uma partícula no interior do Sirius seria de 600 km/h.

e) (F) Possivelmente, o aluno associou o comprimento da circunferência da estrutura à velocidade média, concluindo que a velocidade de uma partícula no interior do Sirius seria de 520 km/h.

Resolução

138. Resposta correta: A

C 1 H 3

a) (V) Percebe-se que a sequência formada pela quantidade de números que cada quadrado possui é (4, 9, 25, 49, ...), obtendo-se, assim, o seguinte padrão.

$a_1 = 4 = 2^2$

$a_2 = 9 = 3^2 = (2 \cdot 2 - 1)^2$

$a_3 = 25 = 5^2 = (2 \cdot 3 - 1)^2$

$a_4 = 49 = 7^2 = (2 \cdot 4 - 1)^2$

$\vdots$

$a_n = (2n - 1)^2, n > 1$

Assim, conclui-se que qualquer termo dessa sequência, a partir do segundo, pode ser obtido pela regra $a_n = (2n - 1)^2$, em que **n** indica a ordem do termo considerado. Dessa forma, o termo 361 dessa sequência tem ordem igual a:

$$a_n = (2n-1)^2 = 361 \Rightarrow 2n-1 = \sqrt{361} \Rightarrow 2n-1 = 19 \Rightarrow 2n = 19+1 \Rightarrow n = \frac{20}{2} = 10$$

Portanto, conclui-se que o quadrado de ordem 10 é o que contém 361 números.

b) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que o termo geral da sequência (4, 9, 25, 49, ...) é $a_n = (n + 1)^2$. Assim, concluiu que o quadrado que possui 361 números tem ordem igual a:

$$a_n = (n+1)^2 = 361 \Rightarrow n+1 = \sqrt{361} \Rightarrow n+1 = 19 \Rightarrow n = 19-1 = 18$$

c) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que o termo geral da sequência (4, 9, 25, 49, ...) é $a_n = n^2$. Assim, concluiu que o quadrado que possui 361 números tem ordem igual a:

$$a_n = n^2 = 361 \Rightarrow n = \sqrt{361} \Rightarrow n = 19$$

d) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou a quantidade de números que o próximo quadrado formado terá, obtendo $9^2 = 81$.

e) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que a ordem do quadrado é dada pela razão entre 361 e 4, obtendo: $\frac{361}{4} \cong 90$

Resolução

139. Resposta correta: B C 1 H 3

a) (F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, que o total de trajetos é dado pela soma entre o tempo de realização do trajeto escolhido por cada um dos casais, obtendo 2 + 3 + 8 = 13.

b) (V) Os três casais se reencontraram pela primeira vez, no ponto de partida, após m.m.c.(2, 3, 8) = 24 min da saída. Assim, a quantidade de trajetos realizados por cada casal até que houvesse esse reencontro foi:

C_1: $\frac{24}{2} = 12$

C_2: $\frac{24}{3} = 8$

C_3: $\frac{24}{8} = 3$

Portanto, o total de trajetos realizados pelos três casais até se reencontrarem, pela primeira vez, no ponto de partida foi: 12 + 8 + 3 = 23

c) (F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, que m.m.c.(2, 3, 8) = 24 é o total de trajetos realizados pelos três casais até se reencontrarem, pela primeira vez, no ponto de partida.

d) (F) Possivelmente, o aluno considerou, incorretamente, que os três casais se reencontraram, pela primeira vez, no ponto de partida após $2 \cdot 3 \cdot 8 = 48$ min da saída. Assim, concluiu que a quantidade de trajetos realizados por cada casal até que houvesse esse reencontro foi:

C_1: $\frac{48}{2} = 24$

C_2: $\frac{48}{3} = 16$

C_3: $\frac{48}{8} = 6$

Dessa forma, constatou que o total de trajetos realizados pelos três casais foi 24 + 16 + 6 = 46.

e) (F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, que $2 \cdot 3 \cdot 8 = 48$ é o total de trajetos realizados pelos três casais até se reencontrarem, pela primeira vez, no ponto de partida.

Resolução

140. Resposta correta: B

C 2 H 8

a) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou ao escrever a fórmula do volume de um cilindro, utilizando $V = \pi r h^2$. Dessa forma, concluiu que a criança encheu o balde e despejou a água presente nele dentro da piscina 30 vezes, o que significa que essa ação durou, aproximadamente, 13 min. Assim, constatou que a criança teve que começar a encher a piscina, no máximo, às 7h47min para poder entrar na água, exatamente, às 8h.

b) (V) Como a criança encheu a piscina até que a água presente nela atingisse a metade da profundidade, 0,25 m de altura, conclui-se que o volume total de água que essa criança despejou dentro da piscina foi de:

$V_{água} = A_b \cdot h \Rightarrow V_{água} = \pi r^2 h \Rightarrow V_{água} = 3 \cdot (0{,}8)^2 \cdot 0{,}25 = 0{,}48 \text{ m}^3$

Entretanto, como o balde utilizado pela criança para encher a piscina possui capacidade para 5 L = 0,005 m³, constata-se que a criança encheu o balde e despejou a água presente nele dentro da piscina $\frac{0{,}48}{0{,}005} = 96$ vezes. Como a criança demora 25 segundos para realizar essa ação, conclui-se que o tempo total para encher a piscina foi de $96 \cdot 25 \text{ s} = 2400 \text{ s} = 40 \text{ min}$. Dessa forma, essa criança teve que começar a encher a piscina, no máximo, às 7h20min para poder entrar na água, exatamente, às 8h.

c) (F) Possivelmente, o aluno se confundiu e, ao calcular o volume de água presente na piscina, utilizou h = 0,5 m. Dessa forma, concluiu que a criança encheu o balde e despejou a água presente nele dentro da piscina 192 vezes, o que significa que essa ação durou 80 min = 1 h e 20 min. Assim, constatou que a criança teve que começar a encher a piscina, no máximo, às 6h40min para poder entrar na água, exatamente, às 8h.

d) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e utilizou a fórmula do comprimento da circunferência para obter a área da base do cilindro. Dessa forma, concluiu que a criança encheu o balde e despejou a água presente nele dentro da piscina 240 vezes, o que significa que essa ação durou 100 min = 1 h e 40 min. Assim, constatou que a criança teve que começar a encher a piscina, no máximo, às 6h20min para poder entrar na água, exatamente, às 8h.

e) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e utilizou a fórmula do comprimento da circunferência para obter a área da base do cilindro. Além disso, ao calcular o volume de água presente na piscina, utilizou h = 0,5 m. Dessa forma, concluiu que a criança encheu o balde e despejou a água presente nele dentro da piscina 480 vezes, o que significa que essa ação durou 200 min = 3 h e 20 min. Assim, constatou que a criança teve que começar a encher a piscina, no máximo, às 4h40min para poder entrar na água, exatamente, às 8h.

Resolução

141. Resposta correta: A

C 7 H 27

a) (V) Organizando os dez valores em ordem crescente, observa-se que os termos centrais (quinto e sexto) são 184 218 e 197 634. Dessa forma, a mediana é determinada pela média aritmética entre esses dois valores. Assim, obtém-se:

$$\frac{184\,218 + 197\,634}{2} = 190\,926$$

b) (F) Possivelmente, o aluno confundiu os conceitos de média e de mediana, determinando a média dos valores apresentados.

c) (F) Possivelmente, o aluno recordou que a mediana é dada pela média aritmética entre os termos centrais, porém não ordenou os dados, considerando-os na ordem em que aparecem no gráfico. Assim, calculou $\frac{175\,900 + 216\,782}{2} = 196\,341$.

d) (F) Possivelmente, o aluno considerou que a mediana corresponde à média entre os valores máximo e mínimo dos dados. Assim, calculou $\frac{128\,149 + 319\,386}{2} = 223\,767{,}5$.

e) (F) Possivelmente, o aluno considerou que a mediana corresponde à média entre os valores extremos do gráfico (primeiro e último). Assim, calculou $\frac{319\,386 + 197\,634}{2} = 258\,510$.

Resolução

142. Resposta correta: D C 1 H 3

a)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou $1\,055 + 82\% \cdot 1\,055 \cong 1\,920$.

b)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou 82% de $443 + 766 + 927 + 1\,055 = 3\,191$, obtendo $0{,}82 \cdot 3\,191 \cong 2\,616$.

c)(F) Possivelmente, o aluno apenas calculou a soma dos valores apresentados no gráfico, obtendo $443 + 766 + 927 + 1\,055 = 3\,191$.

d)(V) Considere **x** a quantidade de municípios brasileiros em 2016. Assim, conclui-se:

$$0{,}18x = 1\,055 \Rightarrow x = \frac{1\,055}{0{,}18} \cong 5\,861$$

Logo, o número de municípios que, em 2016, ainda não atendiam ao PNRS era de $0{,}82 \cdot 5\,861 \cong 4\,806$.

e)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou apenas a quantidade de municípios brasileiros em 2016, obtendo, aproximadamente, 5 861.

Resolução

143. Resposta correta: A C 3 H 10

a)(V) De acordo com a natureza das infrações cometidas pelo motorista, tem-se:

3 infrações leves: $3 \cdot 50$ UFIR = 150 UFIR

1 infração média: 80 UFIR

1 infração grave: 120 UFIR

Assim, as multas totalizam 150 + 80 + 120 = 350 UFIR. Como o valor da UFIR é de R$ 2,71, o total correspondente, em real, equivale a $350 \cdot 2{,}71$ = R$ 948,50.

b)(F) Possivelmente, o aluno contabilizou a infração grave como gravíssima (180 UFIR), além disso considerou apenas uma infração leve em vez de três. Assim, obteve um total de 310 UFIR, o que corresponde a $310 \cdot 2{,}71$ = R$ 840,10.

c)(F) Possivelmente, o aluno desconsiderou as infrações leves e considerou a infração grave como gravíssima. Assim, obteve um total de 260 UFIR, o que corresponde a $260 \cdot 2{,}71$ = R$ 704,60.

d)(F) Possivelmente, o aluno contabilizou apenas uma infração leve em vez de três. Assim, obteve um total de 250 UFIR, o que corresponde a $250 \cdot 2{,}71$ = R$ 677,50.

e)(F) Possivelmente, o aluno obteve, corretamente, o valor total das multas (350 UFIR), entretanto associou o resultado a R$ 350,00.

Resolução

144. Resposta correta: C C 4 H 16

a)(F) Possivelmente, o aluno resolveu o item corretamente, entretanto se esqueceu de adicionar os 5 litros de segurança, obtendo R$ 84,00.

b)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que o rendimento do veículo é de 15 km/L independentemente do trecho percorrido. Dessa forma, concluiu que o caminhoneiro teve um gasto de R$ 95,00.

c)(V) Do enunciado, sabe-se que $\frac{1}{10} \cdot 400 = 40$ km serão percorridos em rodovia e que $400 - 40 = 360$ km serão percorridos em estrada. Assim, o volume de diesel que será consumido durante o tráfego em rodovia corresponde a:

$$\begin{array}{lcl} 10\text{ km} & \text{———} & 1\text{ L} \\ 40\text{ km} & \text{———} & x \end{array} \Rightarrow x = \frac{40}{10} = 4\text{ L}$$

Já o volume de diesel que será consumido durante o tráfego em estrada corresponde a:

$$\begin{array}{lcl} 15\text{ km} & \text{———} & 1\text{ L} \\ 360\text{ km} & \text{———} & x \end{array} \Rightarrow x = \frac{360}{15} = 24\text{ L}$$

Dessa forma, conclui-se que o caminhoneiro abasteceu o veículo com 4 + 24 + 5 = 33 L de diesel. Como cada litro custava R$ 3,00, conclui-se que o gasto total desse caminhoneiro foi de $33 \cdot$ R$ 3,00 = R$ 99,00.

d)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e trocou os rendimentos, ou seja, para o trecho de 40 km, utilizou o rendimento de 15 km/L, e, para o trecho de 360 km, utilizou o rendimento de 10 km/L. Além disso, esqueceu-se de somar os 5 litros adicionais, obtendo R$ 116,00.

e)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e trocou os rendimentos, ou seja, para o trecho de 40 km, utilizou o rendimento de 15 km/L, e, para o trecho de 360 km, utilizou o rendimento de 10 km/L, obtendo R$ 131,00.

Resolução

145. Resposta correta: D

C 2 H 8

a) (F) Possivelmente, o aluno acreditou que, devido ao fato de o losango A estar situado entre um quadrado e um hexágono regular, a medida do maior ângulo interno dele deve ser:

$$\frac{90° + 120°}{2} = 105°$$

b) (F) Possivelmente, o aluno acreditou que a medida do maior ângulo interno do losango A é igual à medida de um ângulo interno do hexágono regular, ou seja, 120°.

c) (F) Possivelmente, o aluno acreditou que o prolongamento de um dos lados do losango A em destaque coincide com a bissetriz do ângulo reto do quadrado. Assim, calculou $x + 45° = 180° \Rightarrow x = 180° - 45° = 135°$.

d) (V) Sabe-se que qualquer ângulo interno de um quadrado mede 90° e que a soma dos ângulos internos de um hexágono é $(6 - 2) \cdot 180° = 4 \cdot 180° = 720°$. Dessa forma, conclui-se que qualquer ângulo interno de um hexágono regular mede $\frac{720°}{6} = 120°$. Assim, representando por **x** a medida do maior dos ângulos internos do losango A, tem-se:

$$x + 90° + 120° = 360° \Rightarrow x + 210° = 360° \Rightarrow x = 360° - 210° = 150°$$

e) (F) Possivelmente, o aluno estimou que a medida do menor dos ângulos internos do segundo tipo de losango presente na estrutura equivale à metade do ângulo reto do quadrado, ou seja, 45°. Dessa forma, fez:

$$x + 45° + 60° + 90° = 360° \Rightarrow x = 165°$$

Resolução

146. Resposta correta: E

C 7 H 28

a) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e somou, em vez de multiplicar, a probabilidade de se sortear a letra I com a probabilidade de se observar o número 15 na face voltada para cima no dado em formato de icosaedro. Assim, obteve:

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{20} = \frac{5+1}{20} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$$

b) (F) Possivelmente, o aluno considerou apenas a probabilidade de sortear a letra I na urna, obtendo $\frac{1}{4}$.

c) (F) Possivelmente, o aluno considerou apenas a probabilidade de se observar o número 15 na face voltada para cima no dado em formato de icosaedro, obtendo $\frac{1}{20}$.

d) (F) Possivelmente, o aluno considerou que o número de casos possíveis coincide com a soma entre o número de faces de todos os quatro dados, de modo a obter $6 + 8 + 12 + 20 = 46$. Assim, concluiu que, como só há uma face com o número 15, a probabilidade seria de $\frac{1}{46}$.

e) (V) O único dado que possui o número 15 em uma de suas faces é o que tem o formato de um icosaedro. Dessa forma, para que um participante, após o sorteio da letra e o lançamento do dado, observe o número 15 na face voltada para cima, ele deve retirar da urna a letra I, referente ao dado em formato de icosaedro, e deve obter o número 15 após o lançamento do dado. Assim, conclui-se que a probabilidade desse evento é de $\underbrace{\frac{1}{4}}_{\text{sortear letra I}} \cdot \underbrace{\frac{1}{20}}_{\text{obter número 15}} = \frac{1}{80}$.

Resolução

147. Resposta correta: C C 1 H 3

a) (F) Possivelmente, o aluno obteve, corretamente, o valor pago de juros, no entanto calculou o percentual referente aos juros em relação ao preço total do produto, obtendo $\frac{100}{2\,000} = 0{,}05 = 5\%$.

b) (F) Possivelmente, o aluno obteve, corretamente, o valor pago de juros, entretanto calculou o percentual referente aos juros em relação à parcela, de modo a obter $\frac{100}{1200} \cong 0{,}083 = 8{,}3\%$.

c) (V) Percebe-se que nessa compra foram pagos 900 + 1 200 – 2 000 = 100 reais de juros. Os juros devem ser calculados em relação ao saldo devedor. Como o cliente deu 900 reais de entrada, o saldo devedor passou a ser de 2 000 – 900 = 1 100 reais. Assim, o percentual referente aos juros pago na compra do *smartphone* foi de $\frac{100}{1100} \cong 0{,}091 = 9{,}1\%$.

d) (F) Possivelmente, o aluno obteve, corretamente, o valor pago de juros, mas calculou o percentual referente aos juros em relação à entrada, obtendo $\frac{100}{900} \cong 11{,}1\%$.

e) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou o percentual referente aos juros como sendo:

$$\frac{1200 - 900}{2000} = \frac{300}{2000} = 0{,}15 = 15\%$$

Resolução

148. Resposta correta: C C 1 H 3

a) (F) Possivelmente, o aluno identificou o padrão de construção das figuras, entretanto aplicou, de modo equivocado, a fórmula da soma dos **n** primeiros termos de uma Progressão Aritmética, calculando $S_n = \frac{(a_1 + a_{n-1}) \cdot (n-1)}{2} = \frac{(1+9) \cdot 9}{2} = 45$ triângulos destacados presentes na décima figura. Dessa forma, concluiu que seriam necessários 45 · 3 – 135 palitos para construí-la.

b) (F) Possivelmente, o aluno identificou o padrão de construção das figuras, entretanto aplicou, de modo equivocado, a fórmula da soma dos **n** primeiros termos de uma Progressão Aritmética, calculando $S_n = \frac{(a_1 + a_{n-1}) \cdot n}{2} = \frac{(1+9) \cdot 10}{2} = 50$ triângulos destacados presentes na décima figura. Assim, concluiu que seriam necessários 50 · 3 – 150 palitos para construí-la.

c) (V) Observando-se os triângulos destacados em cinza, percebe-se que, para a construção de cada um deles, são necessários 3 palitos de fósforo, enquanto os demais triângulos (não destacados), em cada figura, são formados pela justaposição dos triângulos em destaque.

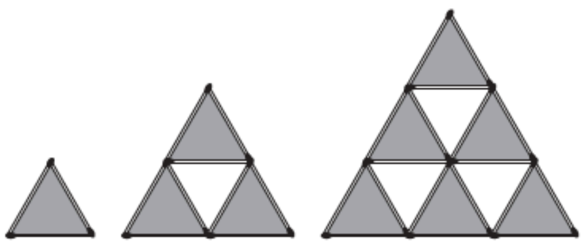


Figura 1 Figura 2 Figura 3

Nota-se que, na figura 1, há apenas 1 triângulo destacado; na figura 2, há 1 + 2 – 3 triângulos em destaque; e, na figura 3, há 1 + 2 + 3 – 6 triângulos destacados. Assim, conservando-se o padrão, conclui-se que a quantidade de triângulos em destaque na décima figura será de 1 + 2 + 3 + 4 + ... + 10 – $\frac{(1+10) \cdot 10}{2} = 55$ triângulos e que, portanto, a quantidade de palitos necessária para a construção dela será de 55 · 3 – 165.

d) (F) Possivelmente, o aluno calculou, de forma correta, que a quinta figura possui 45 palitos. Entretanto, considerou que a área da décima figura é $\left(\frac{10}{5}\right)^2 = 2^2 = 4$ vezes a área da quinta e, dessa forma, concluiu que a décima figura será formada por: 4 · 45 – 180 palitos

e) (F) Possivelmente, o aluno interpretou o enunciado do item de modo equivocado e calculou a quantidade de palitos utilizados para a construção das dez primeiras figuras. Além disso, determinou a quantidade de palitos utilizados para construir até a quinta figura, de modo a obter 3 + 9 + 18 + 30 + 45 – 105, e concluiu que a quantidade de palitos necessária para a construção das dez primeiras figuras seria igual ao dobro da quantidade de palitos necessária para construir até a quinta, obtendo 2 · 105 – 210.

Resolução

149. Resposta correta: B C 1 H 3

a) (F) Possivelmente, o aluno considerou que a quantidade de configurações corresponde à quantidade de diagonais de um hexágono, visto que uma diagonal liga dois vértices não adjacentes. Dessa forma, obteve $\frac{n \cdot (n-3)}{2} = \frac{6 \cdot 3}{2} = 9$ configurações.

b) (V) Percebe-se que o sistema permanece funcionando em quatro casos.

1. Todas as torres estejam funcionando: $C_{6,0} = \frac{6!}{0!6!} = 1$ configuração
2. Apenas uma torre apresente falha: $C_{6,1} = \frac{6!}{1!5!} = 6$ configurações
3. Exatamente duas torres não consecutivas apresentem falhas: $C_{6,2} - 6 = \frac{6!}{2!4!} - 6 = \frac{6 \cdot 5}{2} - 6 = 15 - 6 = 9$ configurações
4. Exatamente três torres, duas a duas não consecutivas, apresentem falhas: 2 configurações

Caso haja mais de três torres defeituosas, não será possível evitar que duas delas sejam consecutivas, e, desse modo, o sistema apresentará falhas.

Assim, a quantidade de configurações possíveis que asseguram o bom funcionamento do sistema é dada pela soma entre a quantidade de configurações de cada um dos quatro casos citados, ou seja, é 1 + 6 + 9 + 2 = 18.

c) (F) Possivelmente, o aluno percebeu que o máximo de torres que podem apresentar falhas é 3. Assim, calculou apenas a quantidade de configurações em que exatamente 3 torres apresentam defeito. No entanto, fez:

$C_{6,3} = \frac{6!}{3!3!} = 5 \cdot 4 = 20$

d) (F) Possivelmente, o aluno considerou que há duas possibilidades (com defeito ou sem defeito) para cada torre. Assim, calculou: $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^6 = 64$

e) (F) Possivelmente, o aluno considerou que se tratava de uma permutação circular de 6 objetos e, assim, calculou: $PC_6 = (6-1)! = 5! = 120$

Resolução

150. Resposta correta: A

C 4 H 15

a)(V) Considere **t** a constante de difusão. Como a quantidade de gás (Q) é diretamente proporcional à constante de difusão (t), à área da barreira tecidual (A) e à diferença de pressão parcial (ΔP) e é inversamente proporcional à espessura (E), conclui-se:

$$Q = k_1 \cdot \frac{t \cdot A \cdot \Delta P}{E}, k_1 \in \mathbb{R}$$

Além disso, como a constante de difusão (t) é proporcional à solubilidade do gás (S) e é inversamente proporcional à raiz quadrada da massa molecular (M) dele, obtém-se:

$$t = k_2 \cdot \frac{S}{\sqrt{M}}, k_2 \in \mathbb{R}$$

Dessa forma, por substituição, constata-se:

$$Q = k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{A \cdot \Delta P \cdot S}{E \cdot \sqrt{M}}$$

Como k_1 e k_2 são reais, conclui-se que o produto $k_1 \cdot k_2$ também o é. Assim, obtém-se:

$$Q = k \cdot \frac{A \cdot \Delta P \cdot S}{E \cdot \sqrt{M}}$$

b)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e considerou que a quantidade de gás (Q) é proporcional à raiz quadrada de solubilidade do gás (S), obtendo $Q = k \cdot \frac{A \cdot \Delta P \cdot \sqrt{S}}{E \cdot \sqrt{M}}$.

c)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e considerou que a quantidade de gás (Q) é inversamente proporcional à raiz quadrada do produto entre a espessura (E) e a massa molecular (M), obtendo $Q = k \cdot \frac{A \cdot \Delta P \cdot S}{\sqrt{E \cdot M}}$.

d)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu entre a definição de grandeza diretamente proporcional e a de grandeza inversamente proporcional e inverteu a posição do numerador e a do denominador. Além disso, considerou que a quantidade de gás (Q) é inversamente proporcional à raiz quadrada do produto entre a espessura (E) e a massa molecular (M), obtendo:

$$Q = k \cdot \frac{\sqrt{E \cdot M}}{A \cdot \Delta P \cdot S}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu entre a definição de grandeza diretamente proporcional e a de grandeza inversamente proporcional e inverteu a posição do numerador e a do denominador, obtendo $Q = k \cdot \frac{E \cdot \sqrt{M}}{A \cdot \Delta P \cdot S}$.

Resolução

151. Resposta correta: D

C 5 H 19

a) (F) Possivelmente, o aluno confundiu o conceito de lucro com o de receita.

b) (F) Possivelmente, o aluno confundiu o conceito de lucro com o de receita e, além disso, trocou o sinal do termo $100p^2$, obtendo $L(p) = 11\,400p + 100p^2$.

c) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou:

$$p = 30 - 0{,}5n \Rightarrow n = \frac{-30 + p}{0{,}5} = 2p - 60$$

Assim, obteve $q = 8400 + 50 \cdot (2p - 60) = 100p + 5400$ e, consequentemente, $C(p) = 63000 + 3 \cdot (100p + 5400) = 79\,200 + 300p$.

Por fim, concluiu que a função lucro é:

$L(p) = p \cdot (100p + 5\,400) - (79\,200 + 300p) = -79\,200 + 5\,100p + 100p^2$

d) (V) Sendo **n** a quantidade de reduções de R$ 0,50 realizadas, conclui-se que o preço (p) de cada quilograma de tecido é:

$$p = 30 - 0{,}5n \Rightarrow n = \frac{30 - p}{0{,}5} = 60 - 2p$$

Além disso, conclui-se que a quantidade (q) de quilogramas produzidos e vendidos é:

$q = 8\,400 + 50n = 8\,400 + 50 \cdot (60 - 2p) \Rightarrow q = 11\,400 - 100p$

Assim, a função custo (C) é:

$C(p) = 63\,000 + 3 \cdot (11\,400 - 100p)$

$C(p) = 97\,200 - 300p$

Dessa forma, a função receita (R) é:

$R(p) = p \cdot (11\,400 - 100p)$

$R(p) = 11\,400p - 100p^2$

Portanto, a função lucro (L) é:

$L(p) = R(p) - C(p)$

$L(p) = 11\,400p - 100p^2 - (97\,200 - 300p)$

$L(p) = -97\,200 + 11\,700p - 100p^2$

e) (F) Possivelmente, o aluno trocou o sinal do termo $100p^2$ na função receita, obtendo $R(p) = 11\,400p + 100p^2$. Assim, obteve a função lucro como sendo $L(p) = 11\,400p + 100p^2 - (97\,200 - 300p) \Rightarrow L(p) = -97\,200 + 11\,700p + 100p^2$.

Resolução

152. Resposta correta: A

C 2 H 7

a) (V) Percebe-se que os dois tetraedros se intersectam de modo a resultar em um sólido com 8 faces triangulares regulares, 8 vértices e 12 arestas. Assim, constata-se que esse sólido possui a forma de um octaedro regular.

b) (F) Possivelmente, o aluno observou que o sólido apresenta faces triangulares, entretanto se equivocou e associou-o a um tetraedro regular.

c) (F) Possivelmente, o aluno identificou, corretamente, que o sólido possui 12 arestas, entretanto o associou a um hexaedro regular.

d) (F) Possivelmente, o aluno observou que o sólido apresenta faces triangulares, entretanto se equivocou e associou-o a um prisma reto de base triangular.

e) (F) Possivelmente, o aluno observou que o sólido apresenta faces triangulares, entretanto se equivocou e associou-o a um tronco de pirâmide de base triangular.

Resolução

153. Resposta correta: D

C 1 H 3

a) (F) Possivelmente, o aluno calculou apenas 14,56% de 19,7, obtendo, aproximadamente, 2,87.

b) (F) Possivelmente, o aluno confundiu dois bimestres com dois meses e, assim, concluiu que o valor solicitado seria a metade de 19,7, obtendo $\frac{19,7}{2} = 9,85$.

c) (F) Possivelmente, o aluno calculou 14,56% de 19,7, encontrando $0,1456 \cdot 19,7 \cong 2,87$, e, em seguida, subtraiu de 19,7 o valor encontrado, obtendo $19,7 - 2,87 = 16,83$.

d) (V) O superávit registrado nos quatros primeiros meses de 2020 equivale a 114,56% do registrado no mesmo período de 2019. Sendo **x** o valor, em bilhão de dólar, registrado em 2019, tem-se:

$$\frac{114,56}{100} \cdot x = 19,7 \Rightarrow x = \frac{100 \cdot 19,7}{114,56} \Rightarrow x \cong 17,2$$

e) (F) Possivelmente, o aluno calculou 14,56% de 19,7, encontrando $0,1456 \cdot 19,7 \cong 2,87$, e, em seguida, somou aos 19,7 o valor encontrado, obtendo $19,7 + 2,87 = 22,57$.

Resolução

154. Resposta correta: B

C 6 H 26

a) (F) Possivelmente, o aluno considerou que a taxa **i** seria dada por i = 3,30% – 1,10% – 1,10% = 1,10%.

b) (V) Considere **x** o PIB brasileiro em 2015 e **i** a taxa de crescimento do PIB em 2019. Assim, considerando os dados do gráfico, tem-se:

$$x \cdot (100\% - 3,3\%) \cdot (100\% + 1,1\%) \cdot (100\% + 1,1\%) \cdot (100\% + i) = x$$

$$0,967 \cdot 1,011 \cdot 1,011 \cdot (1 + i) = 1$$

$$0,967 \cdot 1,011^2 \cdot (1 + i) = 1$$

$$0,967 \cdot 1,02 \cdot (1 + i) = 1$$

$$0,98634 \cdot (1 + i) = 1$$

$$1 + i = \frac{1}{0,98634}$$

$$1 + i \cong 1,0138$$

$$i \cong 0,0138 = 1,38\%$$

c) (F) Possivelmente, o aluno calculou a média aritmética entre os valores absolutos das taxas referentes aos anos de 2016, 2017 e 2018, obtendo:

$$\frac{3,3\% + 1,1\% + 1,1\%}{3} \cong 1,83\%$$

d) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou as taxas referentes aos anos de 2015, 2016, 2017 e 2018. Além disso, calculou a taxa **i** como sendo i = 3,50% + 3,30% – 1,10% – 1,10% = 4,60%.

e) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou as taxas referentes aos anos de 2015, 2016, 2017 e 2018, obtendo:

$$x \cdot (100\% - 3,5\%) \cdot (100\% - 3,3\%) \cdot (100\% + 1,1\%) \cdot (100\% + 1,1\%) \cdot (100\% + i) = x$$

$$0,965 \cdot 0,967 \cdot 1,011 \cdot 1,011 \cdot (1 + i) = 1$$

$$0,965 \cdot 0,967 \cdot 1,02 \cdot (1 + i) = 1$$

$$0,9518181 \cdot (1 + i) = 1$$

$$1 + i = \frac{1}{0,9518181}$$

$$1 + i \cong 1,0506$$

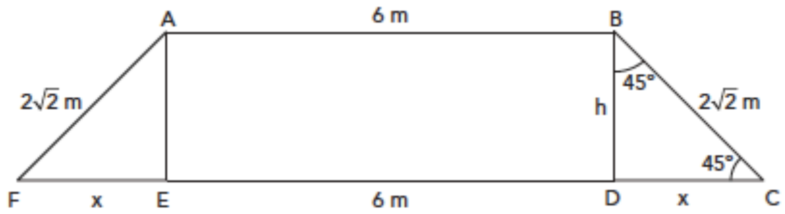
$$i \cong 0,0506 = 5,06\%$$

Resolução

155. Resposta correta: A

C 2 H 8

a) (V) Percebe-se que a ponte possui o formato de um trapézio isósceles, em que cada ângulo da base mede 180° – 135° = 45°, conforme indica a figura a seguir.



Nota-se que as medidas **h** e **x** são iguais, uma vez que o triângulo retângulo BCD é isósceles de base BC. Desse modo, aplicando a definição de seno no triângulo retângulo BCD, conclui-se:

$$\text{sen } 45° = \frac{h}{2\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{h}{2\sqrt{2}} \Rightarrow 2h = 4 \Rightarrow h = 2$$

Assim, x = h = 2 m, e, portanto, conclui-se que a largura do córrego mede 2x + 6 = 2 · 2 + 6 = 4 + 6 = 10 m.

b) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que o quadrilátero ABDE é um quadrado e que, portanto, h = 6 m. Dessa forma, concluiu que x = 6 m, pois observou que o triângulo BCD é isósceles. Logo, concluiu que a largura do córrego mede 2x + 6 = 2 · 6 + 6 = 12 + 6 = 18 m.

c) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que o quadrilátero ABDE é um quadrado e que, portanto, h = 6 m. Em seguida, aplicou a definição de tangente no triângulo retângulo BCD, entretanto considerou tg 45° = $\sqrt{3}$, obtendo:

$$\text{tg } 45° = \frac{h}{x} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{6}{x} \Rightarrow x = 2\sqrt{3}$$

Finalmente, concluiu que a largura do córrego mede $2x + 6 = 2 \cdot \left(2\sqrt{3}\right) + 6 = 4\sqrt{3} + 6$ m.

d) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que o quadrilátero ABDE é um quadrado e que, portanto, h = 6 m. Em seguida, aplicou a definição de tangente no triângulo retângulo BCD, entretanto considerou tg 45° = $\sqrt{2}$, obtendo:

$$\text{tg } 45° = \frac{h}{x} \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{6}{x} \Rightarrow x = 3\sqrt{2}$$

Por fim, concluiu que a largura do córrego mede $2x + 6 = 2 \cdot \left(3\sqrt{2}\right) + 6 = 6\sqrt{2} + 6$ m.

e) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que o quadrilátero ABDE é um quadrado e que, portanto, h = 6 m. Em seguida, aplicou a definição de tangente no triângulo retângulo BCD, entretanto considerou tg 45° = $\frac{\sqrt{2}}{2}$, obtendo:

$$\text{tg } 45° = \frac{h}{x} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{6}{x} \Rightarrow x = 6\sqrt{2}$$

Finalmente, concluiu que a largura do córrego mede $2x + 6 = 2 \cdot \left(6\sqrt{2}\right) + 6 = 12\sqrt{2} + 6$ m.

Resolução

156. Resposta correta: D

C 1 H 3

a) (F) Possivelmente, o aluno calculou apenas o mínimo múltiplo comum entre 7, 11 e 13, obtendo m.m.c.(7, 11, 13) = 1 001.

b) (F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, que a quantidade total de batatas-doces colhidas é o menor múltiplo de 12 maior que 1 001, obtendo 1 008.

c) (F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, que a quantidade total de batatas-doces colhidas é dada pela diferença entre o maior múltiplo de 12 menor que 6 000 e o menor múltiplo de 12 maior que 1 001, obtendo 5 988 – 1 008 = 4 980.

d) (V) Considere **x** a quantidade total de batatas-doces colhidas. De acordo com a divisão do produtor, percebe-se que x + 1 é múltiplo de 11. De acordo com a divisão de um dos funcionários, nota-se que x + 1 é múltiplo de 13. Agora, de acordo com a divisão do outro funcionário, constata-se que x + 1 é múltiplo de 7. Desse modo, conclui-se que x + 1 deve ser um múltiplo comum de 7, 11 e 13, ou seja, de 1 001. Como a quantidade de batatas-doces colhida é menor que 6 000, deve-se encontrar os múltiplos de 1 001 que são menores que 6 000. São eles 1 001, 2 002, 3 003, 4 004 e 5 005. Portanto, os valores que **x** pode assumir são 1 000, 2 001, 3 002, 4 003, 5 004. No entanto, como o produtor e seus funcionários perceberam juntos que, ao dividir a quantidade total de batatas-doces em caixas com capacidade para doze cada, não sobrariam tampouco faltariam batatas, conclui-se que a quantidade de batatas-doces colhidas é um múltiplo de 12. Agora, basta verificar, entre os valores que **x** pode assumir, qual deles é divisível por 12. Percebe-se que o único que satisfaz essa condição é o 5 004. Portanto, conclui-se que foram colhidas 5 004 unidades de batatas-doces.

e) (F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, que a quantidade total de batatas-doces colhidas é o maior múltiplo de 12 menor que 6 000, obtendo 5 988.

Resolução

157. Resposta correta: C

C 2 H 8

a) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou a razão entre o comprimento do segmento $\overline{EC}$ e o do segmento $\overline{BC}$, obtendo $\frac{12}{24} = \frac{1}{2}$.

b) (F) Possivelmente, o aluno calculou corretamente a medida dos segmentos $\overline{BC}$ e $\overline{CD}$, entretanto, ao calcular a razão, inverteu os valores, obtendo $\frac{2 \cdot 24}{2 \cdot 36} = \frac{2}{3}$.

c) (V) Percebe-se que o comprimento do segmento $\overline{EF}$ é igual a 4 + 6 + 6 + 4 + 4 = 24 cm, enquanto o do segmento $\overline{EC}$ é igual a 6 + 6 = 12 cm. Como ADEF é um quadrado e BCEF é um retângulo, conclui-se que os segmentos $\overline{EF}$, $\overline{DE}$ e $\overline{BC}$ têm a mesma medida. Dessa forma, constata-se que o segmento $\overline{CD}$ mede 24 + 12 = 36 cm e o $\overline{BC}$ mede 24 cm. Portanto, a razão entre o comprimento de fita adesiva de sustentação e o de fita adesiva de orientação é de $\frac{2 \cdot 36}{2 \cdot 24} = \frac{3}{2}$.

d) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou a razão entre o comprimento do segmento $\overline{BC}$ e o do segmento $\overline{EC}$, obtendo $\frac{24}{12} = 2$.

e) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou a razão entre o comprimento do segmento $\overline{CD}$ e o do segmento $\overline{EC}$, obtendo $\frac{36}{12} = 3$.

Resolução

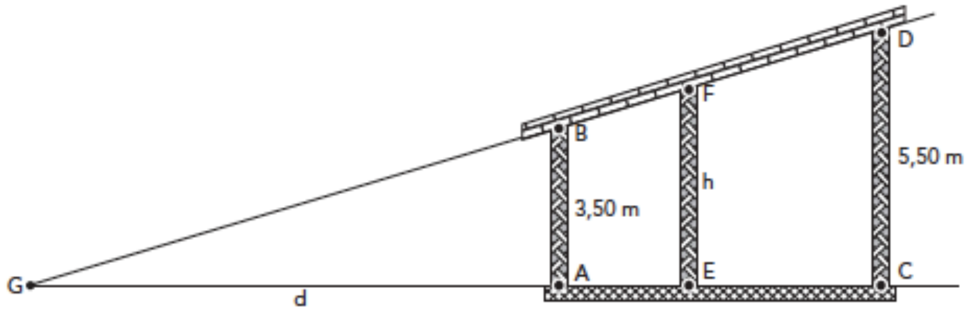
158. Resposta correta: B

C 2 H 8

a)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou a média aritmética entre a altura da menor e a da maior coluna e, além disso, confundiu-se ao efetuar a soma, obtendo:

$$h = \frac{3{,}50 + 5{,}50}{2} = \frac{8{,}50}{2} = 4{,}25\,m$$

b)(V) Prolongando-se a reta suporte do piso do terreno e a reta suporte do telhado, conforme indicado na figura a seguir, obtém-se os triângulos GAB, GEF e GCD.



Percebe-se que esses triângulos são semelhantes entre si pelo caso AAA (Ângulo – Ângulo – Ângulo). Considere **h** a altura da coluna central e **d** a distância entre os pontos A e G. Aplicando-se as relações de semelhança, tem-se:

$$\begin{cases} \dfrac{3{,}5}{d} = \dfrac{h}{4+d} \\ \dfrac{h}{4+d} = \dfrac{5{,}5}{10+d} \end{cases} \Rightarrow \frac{3{,}5}{d} = \frac{5{,}5}{10+d} \Rightarrow 35 + 3{,}5d = 5{,}5d \Rightarrow d = 17{,}5\,m$$

Substituindo-se o valor de **d** na primeira equação, obtém-se:

$$\frac{3{,}5}{17{,}5} = \frac{h}{4+17{,}5} \Rightarrow \frac{3{,}5}{17{,}5} = \frac{h}{21{,}5} \Rightarrow h = 4{,}30\,m$$

Portanto, a altura da coluna central de sustentação desse telhado é 4,30 m.

c) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou a média aritmética entre 3,50 e 5,50, obtendo:

$$h = \frac{3{,}50 + 5{,}50}{2} = \frac{9}{2} = 4{,}50\,m$$

d)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou a média aritmética ponderada entre 3,50 e 5,50, obtendo:

$$h = \frac{3{,}5 \cdot 4 + 5{,}5 \cdot 6}{4+6} = \frac{47}{10} = 4{,}70\,m$$

e)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou a média aritmética entre todos os dados apresentados, obtendo:

$$h = \frac{3{,}50 + 4{,}00 + 5{,}50 + 6{,}00}{4} = \frac{19}{4} = 4{,}75\,m$$

Resolução

159. Resposta correta: D

C 2 H 8

a) (F) Possivelmente, o aluno desenvolveu, corretamente, todos os cálculos, no entanto se equivocou ao considerar que:

sen β · cos α + sen α · cos β = cos (α – β)

Assim, concluiu que $d = h \cdot \dfrac{\cos(\alpha-\beta)}{\operatorname{sen}\alpha \cdot \operatorname{sen}\beta} \Rightarrow h = \dfrac{d \cdot \operatorname{sen}\alpha \cdot \operatorname{sen}\beta}{\cos(\alpha-\beta)}$.

b) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e fez:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{d_1}{h} \Rightarrow d_1 = h \cdot \operatorname{tg}\alpha \Rightarrow d_1 = h \cdot \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\cos\alpha}$$

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{d_2}{h} \Rightarrow d_2 = h \cdot \operatorname{tg}\beta \Rightarrow d_2 = h \cdot \frac{\operatorname{sen}\beta}{\cos\beta}$$

Assim, como $d = d_1 + d_2$, concluiu:

$$d = d_1 + d_2 = h \cdot \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\cos\alpha} + h \cdot \frac{\operatorname{sen}\beta}{\cos\beta} = h \cdot \left(\frac{\operatorname{sen}\alpha \cdot \cos\beta + \operatorname{sen}\beta \cdot \cos\alpha}{\cos\alpha \cdot \cos\beta}\right) \Rightarrow d = h \cdot \frac{\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}{\cos\alpha \cdot \cos\beta} \Rightarrow h = \frac{d \cdot \cos\alpha \cdot \cos\beta}{\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}$$

c) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e fez:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{d_1}{h} \Rightarrow d_1 = h \cdot \operatorname{tg}\alpha \Rightarrow d_1 = h \cdot \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\cos\alpha}$$

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{d_2}{h} \Rightarrow d_2 = h \cdot \operatorname{tg}\beta \Rightarrow d_2 = h \cdot \frac{\operatorname{sen}\beta}{\cos\beta}$$

Assim, como $d = d_1 + d_2$, obteve:

$$d = d_1 + d_2 = h \cdot \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\cos\alpha} + h \cdot \frac{\operatorname{sen}\beta}{\cos\beta} = h \cdot \left(\frac{\operatorname{sen}\alpha \cdot \cos\beta + \operatorname{sen}\beta \cdot \cos\alpha}{\cos\alpha \cdot \cos\beta}\right)$$

Além disso, considerou que sen α · cos β + sen β · cos α = cos (α + β). Assim, concluiu:

$$d = h \cdot \frac{\cos(\alpha+\beta)}{\cos\alpha \cdot \cos\beta} \Rightarrow h = \frac{d \cdot \cos\alpha \cdot \cos\beta}{\cos(\alpha+\beta)}$$

d) (V) Sendo d_1 a distância entre o ponto A e o Sol, d_2 a distância entre o ponto B e o Sol e **h** a distância estrela-Sol, tem-se:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{h}{d_1} \Rightarrow d_1 = \frac{h}{\operatorname{tg}\alpha} \Rightarrow d_1 = h \cdot \frac{\cos\alpha}{\operatorname{sen}\alpha}$$

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{h}{d_2} \Rightarrow d_2 = \frac{h}{\operatorname{tg}\beta} \Rightarrow d_2 = h \cdot \frac{\cos\beta}{\operatorname{sen}\beta}$$

Como $d = d_1 + d_2$, obtém-se:

$$d = d_1 + d_2 = h \cdot \frac{\cos\alpha}{\operatorname{sen}\alpha} + h \cdot \frac{\cos\beta}{\operatorname{sen}\beta} = h \cdot \left(\frac{\operatorname{sen}\beta \cdot \cos\alpha + \operatorname{sen}\alpha \cdot \cos\beta}{\operatorname{sen}\alpha \cdot \operatorname{sen}\beta}\right) \Rightarrow d = h \cdot \frac{\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}{\operatorname{sen}\alpha \cdot \operatorname{sen}\beta} \Rightarrow h = \frac{d \cdot \operatorname{sen}\alpha \cdot \operatorname{sen}\beta}{\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}$$

e) (F) Possivelmente, o aluno desenvolveu, corretamente, todos os cálculos, no entanto se equivocou ao considerar que:

sen β · cos α + sen α · cos β = sen (α – β)

Desse modo, concluiu que $d = h \cdot \dfrac{\operatorname{sen}(\alpha-\beta)}{\operatorname{sen}\alpha \cdot \operatorname{sen}\beta} \Rightarrow h = \dfrac{d \cdot \operatorname{sen}\alpha \cdot \operatorname{sen}\beta}{\operatorname{sen}(\alpha-\beta)}$.

Resolução

160. Resposta correta: C

C 7 H 28

a) (F) Possivelmente, o aluno considerou que a mediana é dada pela média aritmética entre o maior e o menor valor, obtendo:

$$\frac{1{,}15+1{,}46}{2}=\frac{2{,}61}{2}\cong 1{,}31$$

b) (F) Possivelmente, o aluno calculou a média aritmética entre os dados fornecidos, de modo a obter:

$$\frac{1{,}15+1{,}26+1{,}31+1{,}35+1{,}39+1{,}40+1{,}46+1{,}46}{8}=\frac{10{,}78}{8}\cong 1{,}35$$

c) (V) Organizando os dados em ordem crescente, obtém-se a lista 1,15; 1,26; 1,31; 1,35; 1,39; 1,40; 1,46; 1,46. Dessa forma, como a lista ordenada possui um número par de elementos, conclui-se que a mediana corresponde à média aritmética entre os dois termos centrais. Assim, o valor mediano é $\frac{1{,}35+1{,}39}{2}=\frac{2{,}74}{2}=1{,}37$.

d) (F) Possivelmente, o aluno se esqueceu de organizar os dados em ordem crescente (ou decrescente) e calculou a média aritmética entre os dois termos centrais apresentados no gráfico, obtendo $\frac{1{,}40+1{,}46}{2}=\frac{2{,}86}{2}=1{,}43$.

e) (F) Possivelmente, o aluno confundiu o conceito de mediana com o de moda. Dessa forma, considerou o dado de maior frequência, de modo a obter 1,46.

Resolução

161. Resposta correta: E

C 1 H 3

a) (F) Possivelmente, o aluno calculou o valor do montante relativo ao ano de 2019 e subtraiu deste o montante referente ao ano de 2018, obtendo 2,52 – 2,38 = 0,14 bilhão de dólar.

b) (F) Possivelmente, o aluno calculou, corretamente, o valor do montante, entretanto subtraiu deste o montante referente ao ano de 2018, obtendo 2,66 – 2,38 = 0,28 bilhão de dólar.

c) (F) Possivelmente, o aluno calculou a diferença entre o montante de 2027 e o de 2018, obtendo:

4,08 – 2,38 = 1,7 bilhão de dólar

d) (F) Possivelmente, o aluno calculou apenas um aumento sobre o montante, obtendo $2{,}38 \cdot 1{,}057 \cong 2{,}52$ bilhões de dólares.

e) (V) De 2019 a 2027 o investimento crescerá a uma taxa de 5,7% ao ano. Como no ano de 2018 o montante investido foi de 2,38 bilhões de dólares, conclui-se que, em 2020, o montante investido será de:

$2{,}38 \cdot (1{,}057) \cdot (1{,}057) \cong 2{,}66$ bilhões de dólares

Resolução

162. Resposta correta: C

C 3 H 12

a) (F) Possivelmente, o aluno substituiu os dados na equação indicada para homens e não converteu a altura de metro para centímetro, fazendo $66{,}5 + 13{,}75 \cdot 70 + 5 \cdot 1{,}70 - 6{,}8 \cdot 25 = 867{,}5$.

b) (F) Possivelmente, o aluno não converteu a altura de metro para centímetro, fazendo:

$665{,}1 + 9{,}56 \cdot 70 + 1{,}8 \cdot 1{,}70 - 4{,}7 \cdot 25 \cong 1\,219{,}9$

c) (V) Para calcular a taxa metabólica basal de uma mulher, utiliza-se a expressão $665{,}1 + 9{,}56m + 1{,}8h - 4{,}7i$. Assim, no caso de uma mulher de 25 anos que possui 170 cm de altura e que tem massa corporal igual a 70 kg, tem-se:

$665{,}1 + 9{,}56 \cdot 70 + 1{,}8 \cdot 170 - 4{,}7 \cdot 25 = 1\,522{,}8$

d) (F) Possivelmente, o aluno substituiu os dados na equação indicada para homens, fazendo:

$66{,}5 + 13{,}75 \cdot 70 + 5 \cdot 170 - 6{,}8 \cdot 25 = 1\,709$

e) (F) Possivelmente, o aluno substituiu os dados na equação indicada para homens e, além disso, trocou o último sinal na expressão, de modo a obter $66{,}5 + 13{,}75 \cdot 70 + 5 \cdot 170 + 6{,}8 \cdot 25 = 2\,049$.

Resolução

163. Resposta correta: D

C 2 H 8

a) (F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, que o volume de água presente no reservatório, às 8h30min, era de $\frac{2,5}{17} \cong 0,15 = 15\%$ da capacidade total do reservatório, obtendo $0,15 \cdot 1\,125 = 168,75$ m³.

b) (F) Possivelmente, o aluno se confundiu entre a fórmula do volume de um cilindro e a do volume de um cone. Dessa forma, calculou a capacidade do reservatório de modo equivocado, fazendo:

$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot 15 = 375 \text{ m}^3$$

Assim, concluiu que, às 8h30min, o volume de água presente no reservatório era de 187,5 m³.

c) (F) Possivelmente, o aluno se confundiu entre a fórmula da área de um círculo e a do comprimento de uma circunferência. Dessa forma, calculou a capacidade do reservatório de modo equivocado, fazendo $V = 2\pi rh = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 15 = 450$ m³. Assim, concluiu que o volume de água presente no reservatório, às 8h30min, era de 225 m³.

d) (V) A capacidade total do reservatório é de $V = \pi r^2 h = 3 \cdot 5^2 \cdot 15 = 1\,125$ m³. Dessa forma, como o preenchimento demorou 5 h e ocorreu de maneira linear, conclui-se que a cada hora decorrida o reservatório era preenchido com $\frac{1125}{5} = 225$ m³ de água. Assim, como às 8h30min se passaram 2,5 h, tem-se:

Tempo (h)		Volume (m³)
1	————	225
2,5	————	x

$x = 225 \cdot 2,5 = 562,5$ m³

Portanto, o volume de água presente no reservatório às 8h30min era de 562,5 m³.

e) (F) Possivelmente, o aluno não se atentou às informações fornecidas e considerou que o diâmetro do reservatório mede 15 m e que a altura mede 10 m. Assim, concluiu que a capacidade total do reservatório é de 1 687,5 m³ e que, portanto, o volume de água presente nele, às 8h30min, era de 843,75 m³.

Resolução

164. Resposta correta: E

C 7 H 28

a) (F) Possivelmente, o aluno considerou que há $C_{3,2} = \frac{3!}{2!1!} = 3$ casos favoráveis entre 64 casos possíveis. Dessa forma, concluiu que a probabilidade de o jogador vencer a partida nessa rodada é de $\frac{3}{64}$.

b) (F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, que há apenas 1 caso favorável entre 8 + 8 = 16 casos possíveis. Dessa forma, concluiu que a probabilidade de o jogador vencer a partida nessa rodada é de $\frac{1}{16}$.

c) (F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, que há 1 caso favorável entre 8 + 8 – 1 = 15 casos possíveis. Assim, concluiu que a probabilidade de o jogador vencer a partida nessa rodada é de $\frac{1}{15}$.

d) (F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, que há $A_{3,2} = \frac{3!}{1!} = 6$ casos favoráveis entre 64 casos possíveis. Dessa forma, concluiu que a probabilidade de o jogador vencer a partida nessa rodada é de $\frac{6}{64} = \frac{3}{32}$.

e) (V) Percebe-se que, para que o jogador vença a partida, ele deve obter o número 10 como resultado tanto no 1º como no 2º giro. Dessa forma, constata-se que há $3 \cdot 3 = 9$ casos favoráveis entre $8 \cdot 8 = 64$ casos possíveis. Portanto, conclui-se que a probabilidade de o jogador vencer a partida nessa rodada é de $\frac{9}{64}$.

Resolução

165. Resposta correta: A

C 1 H 3

a) (V) Atualmente, a capacidade total da matriz elétrica brasileira é de $\frac{15\text{ GW}}{9{,}2\%} \cong 163\text{ GW}$. Considerando que a capacidade instalada de produção energética do parque eólico brasileiro passará a ser de 18 GW (igual à da usina de Três Gargantas) e que a capacidade das demais fontes de energia da matriz elétrica brasileira se manterá constante, conclui-se que a capacidade total da matriz elétrica brasileira passará a ser de 163 + 18 – 15 = 166 GW. Assim, o percentual correspondente à capacidade instalada de energia do parque eólico brasileiro em relação à capacidade total da matriz elétrica brasileira passará a ser de:

$$\frac{18}{166} \cong 0{,}1084 = 10{,}84\%$$

b) (F) Possivelmente, o aluno considerou que a capacidade total da matriz elétrica brasileira se manteria constante e calculou:

$$\frac{18}{163} \cong 0{,}1104 = 11{,}04\%$$

c) (F) Possivelmente, o aluno calculou a razão entre 18 e 15, de modo a obter 1,2, e associou esse resultado a 12%.

d) (F) Possivelmente, o aluno calculou o aumento percentual na capacidade instalada de produção energética do parque eólico brasileiro, entretanto se equivocou ao calcular $1 - \frac{15}{18} = \frac{3}{18} \cong 0{,}1667 = 16{,}67\%$.

e) (F) Possivelmente, o aluno calculou o aumento percentual na capacidade instalada de produção energética do parque eólico brasileiro, obtendo $\frac{18}{15} - 1 = \frac{3}{15} = 0{,}2 = 20\%$.

Resolução

166. Resposta correta: B

C 7 H 28

a) (F) Possivelmente, o aluno confundiu mediana com moda e considerou a quantidade de livros lidos mais recorrente entre os estudantes pesquisados, obtendo 2.

b) (V) Percebe-se que a quantidade total de estudantes pesquisados é 300 e que, portanto, a mediana entre os valores fornecidos é obtida pela média aritmética entre o 150º e o 151º termos. Organizando em ordem crescente os dados fornecidos, tem-se:

Quantidade anual de livros lidos	Quantidade de estudantes	Posição
0	25	1ª a 25ª
1	35	26ª a 60ª
2	50	61ª a 110ª
3	45	111ª a 155ª
4	40	156ª a 195ª
5	25	196ª a 220ª
6	15	221ª a 235ª
7	10	236ª a 245ª
8	25	246ª a 270ª
9	30	271ª a 300ª
10 ou mais	0	–

Assim, a mediana é $\frac{3+3}{2}=\frac{6}{2}=3$.

c) (F) Possivelmente, o aluno calculou a média ponderada entre os dados fornecidos e arredondou o resultado obtido para o número inteiro mais próximo, fazendo:

$$\frac{0\cdot 25+1\cdot 35+2\cdot 50+3\cdot 45+4\cdot 40+5\cdot 25+6\cdot 15+7\cdot 10+8\cdot 25+9\cdot 30+10\cdot 0}{300}=3{,}95\cong 4$$

d) (F) Possivelmente, o aluno calculou a mediana entre os valores, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10, desconsiderando a frequência deles, obtendo 5.

e) (F) Possivelmente, o aluno calculou a média aritmética entre os valores com maior e menor frequências, obtendo:

$$\frac{2+10}{2}=\frac{12}{2}=6$$

Resolução

167. Resposta correta: A

C 5 H 21

a)(V) Sendo $B_1 = B_2 = B_3 = B_4 = ... = 1$, nota-se que a equação assumirá a forma:

$$pV = nRT\left(1+\frac{1}{V}+\frac{1}{V^2}+\frac{1}{V^3}+\frac{1}{V^4}+...\right)$$

Como $1+\frac{1}{V}+\frac{1}{V^2}+\frac{1}{V^3}+\frac{1}{V^4}+...$ corresponde à soma dos termos de uma progressão geométrica infinita de primeiro termo $a_1 = 1$ e de razão $q=\frac{1}{V}$, obtém-se:

$$pV = nRT\left(\frac{1}{1-\frac{1}{V}}\right) \Rightarrow pV = nRT\left(\frac{V}{V-1}\right) \Rightarrow p(V-1) = nRT$$

b)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a soma dos termos de uma progressão geométrica infinita de primeiro termo $a_1 = 1$ e de razão $q=\frac{1}{V}$ é $\frac{a_1}{1+q}=\frac{1}{1+\frac{1}{V}}=\frac{V}{V+1}$ e, assim, concluiu:

$$pV = nRT\left(\frac{1}{1+\frac{1}{V}}\right) \Rightarrow p(V+1) = nRT$$

c)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que a razão da P.G. é V. Além disso, equivocou-se também ao manipular as expressões algébricas, obtendo:

$$pV = nRT\left(\frac{1}{1-V}\right) \Rightarrow pV(1-V) = nRT \Rightarrow p(1-V^2) = nRT$$

d)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que a razão da P.G. é V. Desse modo, obteve:

$$pV = nRT\left(\frac{1}{1-V}\right) \Rightarrow p(V-V^2) = nRT$$

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a razão da P.G. é V e, além disso, equivocou-se ao manipular as expressões algébricas, obtendo:

$$pV = nRT\left(\frac{1}{1-V}\right) \Rightarrow pV(1+V) = nRT \Rightarrow p(V+V^2) = nRT$$

Resolução

168. Resposta correta: C

C 5 H 21

a) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e, para obter o instante em que ocorreu o equilíbrio térmico (t), calculou:

$$t = \frac{250 + 260}{2^8 + 2^6} \cong 1{,}6\,\text{h}$$

b) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e, para obter o instante em que ocorreu o equilíbrio térmico (t), calculou:

$$t = \frac{250 + 260}{2^8 - 2^6} \cong 2{,}7\,\text{h}$$

c) (V) De acordo com o gráfico, percebe-se que o equilíbrio térmico ocorre quando as temperaturas dos dois líquidos se igualam. Assim, considerando **t** o instante em que ocorreu o equilíbrio, tem-se:

$250 + 2^{8-t} = 260 - 2^{6-t}$

$2^{8-t} + 2^{6-t} = 10$

$2^{6-t} \cdot (2^2 + 1) = 10$

$2^{6-t} \cdot 5 = 10$

$2^{6-t} = 2$

$6 - t = 1$

$t = 5$

d) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e, ao obter $2^{6-t} = 2$, fez $6 - t = 0 \Rightarrow t = 6$.

e) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou ao resolver a equação $6 - t = 1$, obtendo $t = 7$.

Resolução

169. Resposta correta: A

C 1 H 3

a) (V) De acordo com o texto, o rendimento anual da poupança equivale a 70% da taxa anual básica, a Selic, ou seja, equivale a $\frac{70}{100} \cdot \frac{2{,}25}{100} = 0{,}01575 = 1{,}575\%$ a.a. Como, é solicitado o rendimento mensal, calcula-se:

$1 + i_a = (1 + i_m)^{12}$

$1 + 0{,}01575 = (1 + i_m)^{12}$

$1 + i_m = 1{,}01575^{\frac{1}{12}}$

$i_m = 1{,}0013 - 1$

$i_m = 0{,}0013 = 0{,}13\%$

b) (F) Possivelmente, o aluno utilizou a taxa Selic antes do corte como base para o cálculo, fazendo:

$$\frac{70}{100} \cdot \frac{3}{100} = 0{,}021 = 2{,}1\%$$

Em seguida, dividiu por 12 o resultado obtido para encontrar o rendimento mensal, obtendo $\frac{2{,}1}{12} \cong 0{,}18\%$.

c) (F) Possivelmente, o aluno interpretou, de modo equivocado, que a poupança foi criada antes de abril de 2012, concluindo, assim, que o rendimento mensal seria de 0,50%.

d) (F) Possivelmente, o aluno calculou, corretamente, o rendimento anual, obtendo, aproximadamente, 1,6%, no entanto se esqueceu de transformar a taxa anual obtida em mensal.

e) (F) Possivelmente, o aluno utilizou a taxa Selic antes do corte e calculou apenas o rendimento anual, obtendo:

$$\frac{70}{100} \cdot \frac{3}{100} = 0{,}021 = 2{,}1\%$$

Resolução

170. Resposta correta: E C 5 H 21

a) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou a razão entre a quantidade de potássio-40 que já decaiu e a quantidade inicial, obtendo 1 – 0,78125 = 0,21875 = 21,875%.

b) (F) Possivelmente, o aluno calculou a razão entre 1 250 e 443, de modo a obter, aproximadamente, 2,8217, e associou esse resultado a 28,217%.

c) (F) Possivelmente, o aluno considerou que a razão solicitada é dada por $\frac{443}{1250} = 0,3544 = 35,44\%$.

d) (F) Possivelmente, o aluno desconsiderou o sinal negativo do expoente, fazendo:

$$R = R_0 \cdot 2^{\frac{t}{M}} \Rightarrow \frac{R}{R_0} = 2^{\frac{t}{M}} \Rightarrow \frac{R}{R_0} = 2^{0,3544}$$

Além disso, calculou o valor de $2^{0,3544}$ como sendo $2 \cdot 0,3544 = 0,7088 = 70,88\%$.

e) (V) Sabendo que o escorpião foi datado em 443 milhões de anos e que a meia-vida do potássio-40 é de 1 250 milhões de anos, tem-se:

$$R = R_0 \cdot 2^{-\frac{443 \cdot 10^6}{1250 \cdot 10^6}} \Rightarrow \frac{R}{R_0} = 2^{-0,3544} \Rightarrow \log\left(\frac{R}{R_0}\right) = \log\left(2^{-0,3544}\right) = -0,3544 \cdot \log 2 \Rightarrow \log\left(\frac{R}{R_0}\right) \cong -0,107 \Rightarrow \frac{R}{R_0} = 10^{-0,107}$$

Portanto, como $\log 1,28 = 0,107 \Rightarrow 10^{0,107} = 1,28$, conclui-se:

$$\frac{R}{R_0} = 10^{-0,107} = \frac{1}{10^{0,107}} = \frac{1}{1,28} = 0,78125 = 78,125\%$$

Resolução

171. Resposta correta: D C 6 H 25

a) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou ao considerar que a quantidade total de partidas é igual ao número de elementos da matriz, ou seja, 49. Além disso, considerou que cada jogador enfrentou um mesmo oponente 2 vezes, pois observou que o elemento 2 é o que possui a maior frequência.

b) (F) Possivelmente, o aluno obteve corretamente o número de vezes que cada jogador enfrentou um mesmo oponente, entretanto se equivocou ao considerar que a quantidade total de partidas é igual ao número de elementos da matriz, ou seja, 49.

c) (F) Possivelmente, o aluno obteve corretamente a quantidade total de partidas do campeonato, entretanto considerou que cada jogador enfrentou um mesmo oponente 2 vezes, pois observou que o elemento 2 é o que possui a maior frequência.

d) (V) Percebe-se que a quantidade total de partidas corresponde à soma de todos os elementos da matriz, ou seja, 84. Além disso, nota-se que a soma entre os elementos a_{ij} e a_{ji} é 4 para quaisquer $1 \leq i, j \leq 7$. Isso significa que cada jogador enfrentou um mesmo oponente 4 vezes.

e) (F) Possivelmente, o aluno obteve corretamente a quantidade total de partidas do campeonato, entretanto considerou que o número de vezes que cada jogador enfrentou um mesmo oponente é dado pela soma entre os elementos da primeira linha da matriz, obtendo 9.

Resolução

172. Resposta correta: C

C 4 H 16

a) (F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, que o tempo e o bpm são grandezas diretamente proporcionais. Além disso, equivocou-se ao considerar que 3 min e 12 s equivalem a 3,12 min. Assim, calculou:

$4x = 120 \cdot 3{,}12 \Rightarrow 4x = 374{,}4 \Rightarrow x \cong 94$ bpm

b) (F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, que o tempo e o bpm são grandezas diretamente proporcionais, calculando $4x = 120 \cdot 3{,}2 \Rightarrow 4x = 384 \Rightarrow x = 96$ bpm.

c) (V) Do texto-base, percebe-se que o bpm e a velocidade são grandezas diretamente proporcionais e que, em relação ao tempo, o bpm é inversamente proporcional. Assim, quanto maior for o bpm de uma música, menor será a duração dela. Sabendo que 3 min e 12 s equivalem a $3+\frac{12}{60}=3+\frac{1}{5}=\frac{16}{5}=3{,}2\,\text{min}$, tem-se:

120 bpm ——— 4 min

x ——— 3,2 min

Como o tempo e o bpm são grandezas inversamente proporcionais, obtém-se:

$3{,}2x = 120 \cdot 4$

$3{,}2x = 480$

$x=\frac{480}{3{,}2}=150\,\text{bpm}$

Portanto, para que a música possua o tempo desejado, ela deverá estar em 150 bpm.

d) (F) Possivelmente, o aluno considerou, corretamente, que o tempo e o bpm são grandezas inversamente proporcionais, porém considerou que 3 min e 12 s equivalem a 3,12 min. Assim, calculou $3{,}12x = 120 \cdot 4 \Rightarrow 3{,}12x = 480 \Rightarrow x \cong 154$ bpm.

e) (F) Possivelmente, o aluno considerou, corretamente, que o tempo e o bpm são grandezas inversamente proporcionais, porém desconsiderou os 12 s da nova duração da música, calculando $3x = 120 \cdot 4 \Rightarrow 3x = 480 \Rightarrow x = 160$ bpm.

Resolução

173. Resposta correta: E

C 1 H 4

a) (F) Possivelmente, o aluno considerou que o número N de *kits* seria um múltiplo de 360. Assim, sabendo que N pertence ao intervalo [1 000, 1 400], concluiu que N = 1 080, obtendo resto 2 na divisão de N por 22.

b) (F) Possivelmente, o aluno considerou que, como o número total de postos é igual à soma 9 + 8 + 5, então o resto da divisão do número de *kits* por esse total seria igual à soma dos respectivos restos, ou seja, 4 + 3 + 0 = 7.

c) (F) Possivelmente, o aluno concluiu, corretamente, que N + 5 é múltiplo de 360, entretanto considerou que isso seria equivalente a N ser múltiplo de 355. Assim, sabendo que N pertence ao intervalo [1 000, 1 400], concluiu que N = 1 065, obtendo resto 9 na divisão de N por 22.

d) (F) Possivelmente, o aluno relacionou, equivocadamente, o número N de *kits* à soma dos restos (4 + 3 + 0 = 7), considerando que N + 7 seria múltiplo de 360. Assim, sabendo que N pertence ao intervalo [1 000, 1 400], concluiu que $N + 7 = 1080 \Rightarrow N = 1073$, obtendo resto 17 na divisão de N por 22.

e) (V) Sendo N a quantidade de *kits* a serem distribuídos, tem-se:

(i) $N = 9k + 4,\ k \in \mathbb{N}$ (N deixa resto 4 na divisão por 9)

(ii) $N = 8q + 3,\ q \in \mathbb{N}$ (N deixa resto 3 na divisão por 8)

(iii) $N = 5m,\ m \in \mathbb{N}$ (N deixa resto 0 na divisão por 5)

Percebe-se que, somando 5 unidades ao número N, obtém-se um número múltiplo de 9, 8 e 5, simultaneamente.

$N + 5 = 9k + 4 + 5 = 9 \cdot (k + 1)$

$N + 5 = 8q + 3 + 5 = 8 \cdot (q + 1)$

$N + 5 = 5m + 5 = 5 \cdot (m + 1)$

Logo, N + 5 é um múltiplo de $9 \cdot 8 \cdot 5 = 360$. Como 1 080 é o único múltiplo de 360 pertencente ao intervalo [1 000, 1 400], $N + 5 = 1\,080 \Rightarrow N = 1\,075$.

Portanto, distribuindo-se igualmente 1 075 *kits* entre 9 + 8 + 5 = 22 postos, conclui-se que haverá sobra de 19 *kits*, pois o resto da divisão de 1 075 por 22 é igual a 19 ($1\,075 = 48 \cdot 22 + 19$).

Resolução

174. Resposta correta: E C 7 H 27

a) (F) Possivelmente, o aluno encontrou, corretamente, a quantidade de pedidos de seguro-desemprego para o mês de junho, de modo a obter 1 171,9 milhares. No entanto, para encontrar a média mensal, dividiu esse valor por 6, encontrando:

$$\frac{1171{,}9}{6} \cong 195{,}3 \text{ milhares}$$

b) (F) Possivelmente, o aluno calculou a mediana entre os cinco meses apresentados no gráfico, encontrando 568,6.

c) (F) Possivelmente, o aluno calculou a mediana em vez da média, encontrando $\frac{568{,}6+748{,}5}{2} = \frac{1317{,}1}{2} \cong 658{,}6$.

d) (F) Possivelmente, o aluno calculou apenas a média aritmética entre os cinco meses apresentados no gráfico, encontrando:

$$\frac{568{,}6+483{,}1+536{,}8+748{,}5+960{,}2}{5} = \frac{3297{,}2}{5} \cong 659{,}4 \text{ milhares}$$

e) (V) Como, a partir de março, o aumento mensal no número de pedidos de seguro-desemprego se manteve constante, aumentando 211,7 milhares a cada mês, obtém-se um total de 960,2 + 211,7 = 1 171,9 milhares de pedidos para junho. Logo, a média mensal de pedidos, no primeiro semestre de 2020, foi de:

$$\frac{568{,}6+483{,}1+536{,}8+748{,}5+960{,}2+1171{,}9}{6} = \frac{4469{,}1}{6} \cong 744{,}9 \text{ milhares}$$

Resolução

175. Resposta correta: E C 5 H 21

a) (F) Possivelmente, o aluno calculou corretamente a profundidade (a) do subsolo, obtendo:

$$\sqrt{(a-6)^2} = 40 \Rightarrow |a-6| = 40 \Rightarrow \begin{cases} a-6=40 \\ 6-a=40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 40+6 = 46 \\ a = 6-40 = -34 \text{ (não convém)} \end{cases}$$

No entanto, concluiu que a altura total do edifício seria de a = 46 m.

b) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou:

$$\sqrt{(a-6)^2} = 40 \Rightarrow a+6 = 40 \Rightarrow a = 40-6 = 34$$

Além disso, concluiu que a altura total do edifício seria de 2a = 2 · 34 = 68 m.

c) (F) Possivelmente, o aluno calculou corretamente a profundidade (a) do subsolo, obtendo:

$$\sqrt{(a-6)^2} = 40 \Rightarrow |a-6| = 40 \Rightarrow \begin{cases} a-6=40 \\ 6-a=40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 40+6 = 46 \\ a = 6-40 = -34 \text{ (não convém)} \end{cases}$$

No entanto, concluiu que a altura total do edifício seria de 2a = 2 · 46 = 92 m.

d) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou:

$$\sqrt{(a-6)^2} = 40 \Rightarrow a+6 = 40 \Rightarrow a = 40-6 = 34$$

Assim, concluiu que a altura total do edifício seria de 3a = 3 · 34 = 102 m.

e) (V) Percebe-se que a altura total do edifício é dada por 2a + a = 3a, em que **a** é a profundidade do subsolo. Resolvendo a equação modular, obtém-se:

$$\sqrt{(a-6)^2} = 40 \Rightarrow |a-6| = 40 \Rightarrow \begin{cases} a-6=40 \\ 6-a=40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 40+6 = 46 \\ a = 6-40 = -34 \text{ (não convém)} \end{cases}$$

Assim, a altura total do edifício é de 3a = 3 · 46 = 138 m.

Resolução

176. Resposta correta: C C2 H8

a) (F) Possivelmente, o aluno se confundiu e utilizou a fórmula para o cálculo do volume de um cone em vez de utilizar a do volume de um cilindro, obtendo:

$$V_{forma} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (r_{forma})^2 \cdot h_{forma} - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (r_{furo})^2 \cdot h_{furo}$$

$$V_{forma} = \frac{1}{\cancel{3}} \cdot \cancel{3} \cdot (12)^2 \cdot 8 - \frac{1}{\cancel{3}} \cdot \cancel{3} \cdot (4)^2 \cdot 8$$

$V_{forma} = (144 - 16) \cdot 8$

$V_{forma} = 128 \cdot 8 = 1\,024 \text{ cm}^3 = 1{,}024 \text{ L}$

Dessa forma, concluiu que o volume da forma é de, aproximadamente, 1 litro.

b) (F) Possivelmente, o aluno considerou que o volume da forma é equivalente ao volume de um cilindro cujo raio é $12 - 4 = 8$ cm. Dessa forma, obteve $V_{forma} = \pi r^2 h \Rightarrow V_{forma} = 3 \cdot 8^2 \cdot 8 = 1\,536 \text{ cm}^3 = 1{,}536$ L e concluiu que o volume da forma é de, aproximadamente, 1,5 litro.

c) (V) Percebe-se que, como o diâmetro da forma é de 24 cm, o raio dela mede 12 cm. Dessa forma, o volume da forma, desconsiderando o furo, é de $V_{total} = \pi r^2 h \Rightarrow V_{total} = 3 \cdot 12^2 \cdot 8 = 3\,456 \text{ cm}^3$. No entanto, deve-se excluir o volume do furo, ou seja:

$V_{furo} = \pi r^2 h \Rightarrow V_{furo} = 3 \cdot 4^2 \cdot 8 \Rightarrow V_{furo} = 384 \text{ cm}^3$

Portanto, conclui-se que o volume da forma é $V_{forma} = 3\,456 - 384 = 3\,072 \text{ cm}^3 = 3{,}072$ L. Assim, constata-se que o volume da forma é de, aproximadamente, 3 litros.

d) (F) Possivelmente, o aluno se confundiu e utilizou a fórmula para o cálculo do volume de um cone em vez de utilizar a do volume de um cilindro. Além disso, utilizou o diâmetro da forma como o raio dela. Assim, obteve:

$$V_{forma} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (r_{forma})^2 \cdot h_{forma} - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (r_{furo})^2 \cdot h_{furo}$$

$$V_{forma} = \frac{1}{\cancel{3}} \cdot \cancel{3} \cdot 24^2 \cdot 8 - \frac{1}{\cancel{3}} \cdot \cancel{3} \cdot 4^2 \cdot 8$$

$V_{forma} = (576 - 16) \cdot 8$

$V_{forma} = 560 \cdot 8 = 4\,480 \text{ cm}^3 = 4{,}480 \text{ L}$

Dessa forma, concluiu que o volume da forma é de, aproximadamente, 4,5 litros.

e) (F) Possivelmente, o aluno utilizou o diâmetro da forma como o raio dela, obtendo:

$V_{forma} = \pi(r_{forma})^2 h - \pi(r_{furo})^2 h = \pi h \cdot [(r_{forma})^2 - (r_{furo})^2] = 3 \cdot 8 \cdot (576 - 16) = 24 \cdot 560 = 13\,440 \text{ cm}^3 = 13{,}440 \text{ L}$

Dessa forma, concluiu que o volume da forma é de, aproximadamente, 13,5 litros.

Resolução

177. Resposta correta: E C1 H3

a) (F) Possivelmente, o aluno interpretou o texto de modo equivocado e calculou $1\,039 + 0{,}025 \cdot 1\,000 = 1\,064{,}00$.

b) (F) Possivelmente, o aluno interpretou o texto de modo equivocado e calculou $1\,039 + 0{,}025 \cdot 1\,039 \cong 1\,065{,}00$.

c) (F) Possivelmente, o aluno interpretou equivocadamente o texto e calculou $1\,000 + (0{,}041 + 0{,}025) \cdot 1\,000 = 1\,066{,}00$.

d) (F) Possivelmente, o aluno calculou, de modo equivocado, que o valor do salário mínimo deveria ser de:

$1\,000 + (0{,}045 + 0{,}025) \cdot 1\,000 = 1\,070{,}00$

e) (V) Para assegurar que haverá um aumento real de 2,5% no poder aquisitivo, deve-se calcular o aumento após a reposição das perdas pelo INPC. Assim, deve-se ter $1\,000 \cdot (1 + 0{,}045) \cdot (1 + 0{,}025) \cong 1\,071{,}00$.

Resolução

178. Resposta correta: C

C 7 H 28

a) (F) Possivelmente, o aluno considerou o percentual do total de entrevistados que pretendem comprar um carro em até 3 meses, ou seja, 3%.

b) (F) Possivelmente, o aluno subtraiu apenas o percentual referente aos entrevistados que responderam que não pretendem comprar um carro e concluiu que 100% – 65% = 35% do total de entrevistados pretendem comprar um carro em algum período, de modo a concluir que a probabilidade solicitada é $\frac{3}{35} \cong 0{,}086 = 8{,}6\%$.

c) (V) Percebe-se que os entrevistados que pretendem comprar um carro em algum período correspondem a 18% + 10% + 2% + 3% = 33% do total de entrevistados. Além disso, nota-se que, entre o total de entrevistados, 3% responderam que pretendem comprar um carro em até um trimestre. Portanto, escolhendo-se ao acaso um dos entrevistados que responderam que pretendem comprar um carro em algum período, a probabilidade de essa pessoa comprar o carro em até um trimestre é de $\frac{3}{33} = \frac{1}{11} \cong 0{,}091 = 9{,}1\%$.

d) (F) Possivelmente, o aluno desconsiderou o percentual referente aos entrevistados que responderam que não pretendem comprar um carro antes de um ano e, assim, concluiu que os entrevistados que pretendem comprar um carro em algum período correspondem a 10% + 2% + 3% = 15% do total de entrevistados. Desse modo, obteve $\frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 0{,}2 = 20\%$.

e) (F) Possivelmente, o aluno apenas subtraiu o percentual referente aos entrevistados que responderam que não pretendem comprar um carro, concluindo que a probabilidade desejada é de 100% – 65% = 35%.

Resolução

179. Resposta correta: D

C 1 H 3

a) (F) Possivelmente, o aluno, ao observar a razão final de 3 para 5, supôs que 30 crianças que utilizavam óculos e 50 crianças que não utilizavam concluíram o curso, obtendo um total de 30 + 50 = 80 crianças concludentes.

b) (F) Possivelmente, o aluno observou a razão de 3 para 5 e supôs que havia 30 crianças que utilizavam óculos e 50 que não utilizavam, totalizando 80 crianças. Em seguida, considerando a saída de 12 delas, obteve que 80 – 12 = 68 crianças concluíram o curso.

c) (F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou a quantidade de crianças do grupo inicialmente matriculado em 2016. Assim, obteve $2x + 3x = 5x = 5 \cdot 12 = 60$ crianças.

d) (V) Inicialmente, a razão entre o número de crianças que utilizavam óculos e o de crianças que não utilizavam, nessa ordem, era de 2 para 3. Pode-se supor, então, que a quantidade de crianças que utilizavam óculos e a de que não utilizavam no início do curso eram 2x e 3x, respectivamente. Ao final do curso, havia 6 crianças a menos que utilizavam óculos e 6 a menos que não utilizavam, de modo que a razão entre o número de crianças que utilizavam (2x – 6) e o que não utilizavam (3x – 6) passou a ser de 3 para 5. Dessa forma, tem-se a proporção:

$$\frac{2x-6}{3x-6} = \frac{3}{5} \Leftrightarrow 10x - 30 = 9x - 18 \Leftrightarrow x = 12$$

Assim, no grupo matriculado em 2016, havia $2x = 2 \cdot 12 = 24$ crianças que utilizavam óculos e $3x = 3 \cdot 12 = 36$ que não utilizavam, totalizando 24 + 36 = 60 crianças. Logo, tendo em vista a saída de 12 crianças, conclui-se que 60 – 12 = 48 crianças concluíram o curso.

e) (F) Possivelmente, o aluno, ao observar a razão inicial de 2 para 3, supôs que havia 20 crianças que utilizavam óculos e 30 que não utilizavam no início do curso, totalizando 50 crianças. Assim, considerando a saída de 12 delas, obteve que 50 – 12 = 38 crianças concluíram o curso.

Resolução

180. Resposta correta: E

C 7 H 29

a) (F) Possivelmente, o aluno acreditou, de forma equivocada, que o vencedor deveria ser o aluno com a maior média.

b) (F) Possivelmente, o aluno acreditou, de forma equivocada, que o aluno cujo desempenho é o mais regular seria o com maior desvio médio.

c) (F) Possivelmente, o aluno acreditou, de forma equivocada, que o aluno cujo desempenho é o mais regular seria aquele com média igual a 7.

d) (F) Possivelmente, o aluno não se atentou ao fato de que a média deveria ser maior que ou igual a 7 e considerou apenas que o aluno vencedor seria aquele cujo desempenho é o mais regular, concluindo ser o aluno IV.

e) (V) O aluno IV obteve média menor que 7, portanto não é necessário calcular o desvio médio entre as notas dele, visto que, conforme prevê o regulamento, ele não poderá ser o vencedor. Assim, calcula-se apenas o desvio médio entre as notas dos demais, obtendo:

$$\text{I: } \frac{|9-7|+|9-9|+|9-10|+|9-10|}{4}=\frac{2+0+1+1}{4}=\frac{4}{4}=1$$

$$\text{II: } \frac{|7{,}5-5|+|7{,}5-8|+|7{,}5-8|+|7{,}5-9|}{4}=\frac{2{,}5+0{,}5+0{,}5+1{,}5}{4}=\frac{5}{4}=1{,}25$$

$$\text{III: } \frac{|7-8|+|7-6|+|7-6|+|7-8|}{4}=\frac{1+1+1+1}{4}=\frac{4}{4}=1$$

$$\text{V: } \frac{|7{,}5-7|+|7{,}5-8|+|7{,}5-7|+|7{,}5-8|}{4}=\frac{0{,}5+0{,}5+0{,}5+0{,}5}{4}=\frac{2}{4}=0{,}5$$

Dessa forma, o aluno com média maior que ou igual a 7 e cujo desempenho é o mais regular é o aluno V, que será o vencedor.