
RESOLUÇÃO – CADERNO AMARELO

2º Simulado SAS
enem2025
#1ª SÉRIE

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

91. Resposta correta: C

C 1 H 1

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou a energia mecânica total (igual em todos os pontos da trajetória) em vez da energia cinética.
- b)(F) Possivelmente, o aluno associou que a energia cinética é maior em todos os pontos da trajetória por considerar que o corpo está se movendo constantemente com velocidade máxima.
- c)(V) A energia cinética é dada por $E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$, em que **m** é a massa do corpo e **v** é o módulo de sua velocidade. No ponto mais baixo da trajetória, a velocidade é máxima, e, conseqüentemente, a energia cinética também. Como a energia mecânica total do sistema é dada por $E = E_c + E_p$, a energia potencial (E_p) será mínima quando a energia cinética (E_c) for máxima. Logo, $E_c > E_p$ no ponto mais baixo da trajetória.
- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a velocidade do corpo é mínima em todos os pontos da trajetória.
- e)(F) Possivelmente, o aluno confundiu os conceitos de energia cinética e energia potencial.

92. Resposta correta: A

C 3 H 10

- a)(V) O hidróxido de sódio (NaOH) é classificado como uma base solúvel em água; dessa forma, sofre dissociação e libera os íons Na^+ e OH^- em meio aquoso. O aumento na concentração de íons OH^- eleva o pH da água, causando degradação de sua qualidade.
- b)(F) Por ser uma base, o hidróxido de sódio irá aumentar o pH da água, e não diminuir.
- c)(F) A dissolução da base na água não altera a quantidade de gás oxigênio dissolvido.
- d)(F) O hidróxido de sódio é uma base solúvel em água e, portanto, não causa multiplicação das partículas sólidas em suspensão.
- e)(F) O hidróxido de sódio é um composto inorgânico, e não orgânico.

93. Resposta correta: A

C 6 H 21

- a)(V) Sendo Q_1 a energia recebida da fonte quente e Q_2 a energia dissipada para o meio externo, o rendimento (η) do motor do veículo é dado por:

$$\eta = \frac{|Q_1| - |Q_2|}{|Q_1|}$$

Substituindo os valores fornecidos, tem-se:

$$0,95 = \frac{20 - |Q_2|}{20}$$

$$|Q_2| = 1 \text{ kWh}$$

- b)(F) Possivelmente, o aluno equivocou-se ao definir a fórmula do rendimento, fazendo:

$$\eta = \frac{|Q_1| - |Q_2|}{|Q_2|}$$

Substituindo os valores fornecidos, obteve:

$$0,95 = \frac{20 - |Q_2|}{|Q_2|}$$

$$0,95 \cdot |Q_2| = 20 - |Q_2|$$

$$0,95 \cdot |Q_2| + |Q_2| = 20$$

$$1,95 \cdot |Q_2| = 20$$

$$|Q_2| = \frac{20}{1,95} \cong 10$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou que 95% equivalem a 0,095 em vez de 0,95:

$$\eta = \frac{|Q_1| - |Q_2|}{|Q_1|}$$

$$0,095 = \frac{20 - |Q_2|}{20}$$

$$|Q_2| = 18,1 \text{ kWh} \cong 18 \text{ kWh}.$$

d)(F) Possivelmente, o aluno calculou o trabalho útil realizado pelo motor:

$$\tau = |Q_1| - |Q_2| = 20 - 1 = 19 \text{ kWh}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que toda a energia fornecida pela fonte quente (20 kWh) é dissipada.

94. Resposta correta: B

C 5 H 17

a)(F) O corpo-lúteo é formado após a ocorrência da ovulação, não sendo ele o responsável por esse processo.

b)(V) O hormônio luteinizante (LH) estimula a ocorrência da ovulação ao promover o rompimento do folículo ovariano, permitindo a liberação do ovócito II na tuba uterina. No gráfico, é possível observar o crescimento dos níveis do hormônio LH pouco antes da ovulação.

c)(F) A descamação do endométrio ocorre ao fim do ciclo menstrual, quando não há fecundação. Esse processo se dá após a ocorrência da ovulação.

d)(F) O hormônio foliculoestimulante (FSH) atua na maturação dos folículos ovarianos. Por estar relacionado a outro processo, o crescimento da secreção desse hormônio não leva à ocorrência da ovulação.

e)(F) A hipófise tem grande atuação na ovulação, uma vez que essa é a glândula responsável pela produção do hormônio luteinizante (LH), responsável pela ocorrência da ovulação.

95. Resposta correta: C

C 1 H 2

a)(F) Possivelmente, o aluno utilizou a diferença de velocidade das linhas na equação da velocidade média, desconsiderando que a unidade obtida seria em hora, e não em minuto.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow 40 - 30 = \frac{48}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ min}$$

b)(F) Possivelmente, o aluno desconsiderou os tempos de parada.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{36}{30} = 1,2 \text{ h} = 72 \text{ min}$$

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{36}{40} = 0,9 \text{ h} = 54 \text{ min}$$

$$72 - 54 = 18 \text{ min}$$

c)(V) Considerando que a linha tradicional tem comprimento total de 48 km e 9 estações igualmente espaçadas, há 8 espaços entre as estações, cada um com comprimento de $48 : 8 = 6 \text{ km}$. Assim, a distância percorrida entre as estações 2 e 8, que tem 6 espaços de 6 km cada, é de $6 \cdot 6 = 36 \text{ km}$. Portanto, aplica-se a definição de velocidade média para uma viagem da estação 2 à 8 em cada uma das linhas.

Linha tradicional:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{36}{30} = 1,2 \text{ h} = 72 \text{ min}$$

Com o tempo de parada em 5 estações intermédias (3, 4, 5, 6 e 7), somam-se 5 minutos.

$$72 + 5 = 77 \text{ min}$$

Linha expressa:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{36}{40} = 0,9 \text{ h} = 54 \text{ min}$$

Com o tempo de parada em 2 estações intermédias (4 e 6), somam-se 2 minutos.

$$54 + 2 = 56 \text{ min}$$

Portanto, comparando-se as linhas expressa e tradicional, a diferença de tempo para a viagem da estação 2 para a 8 é de $77 - 56 = 21 \text{ min}$.

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou o trecho completo da composição ferroviária e desconsiderou os tempos de parada.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{48}{30} = 1,6 \text{ h} = 96 \text{ min}$$

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{48}{40} = 1,2 \text{ h} = 72 \text{ min}$$

$$96 - 72 = 24 \text{ min}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno comparou as viagens completas em cada linha, sendo da estação 1 à 9 na tradicional e da 2 à 8 na expressa.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{48}{30} = 1,6 \text{ h} = 96 \text{ min}$$

$$96 + 7 = 103 \text{ min}$$

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{36}{40} = 0,9 \text{ h} = 54 \text{ min}$$

$$54 + 2 = 56 \text{ min}$$

$$103 - 56 = 47 \text{ min}$$

96. Resposta correta: E

C 3 H 8

- a)(F) A oxirredução é um processo que diminui o prazo de validade dos óleos, dada a degradação do composto provocada pela reação com o oxigênio.
- b)(F) Os óleos vegetais poli-insaturados apresentam maior número de insaturações e menor estabilidade química diante do oxigênio molecular. Além disso, as reações de hidratação formam compostos com menor número de insaturações.
- c)(F) As reações de substituição não promovem quebra das ligações duplas e, portanto, não aumentam o prazo de validade dos produtos mencionados.
- d)(F) As reações de eliminação formam ligações duplas nos produtos, o que não é desejável para aumentar o prazo de validade deles.
- e)(V) Na reação de hidrogenação, são adicionados átomos de hidrogênio nas insaturações dos produtos mencionados, levando à formação de gorduras vegetais saturadas (com ligações simples entre os átomos de carbono), as quais apresentam maior estabilidade diante do oxigênio molecular e maior prazo de validade.

97. Resposta correta: E

C 5 H 17

- a)(F) Possivelmente, considerou-se a subtração entre os valores da densidade:

$$d_{10} - d_{30} = 0,83 - 0,81 = 0,02$$

- b)(F) Possivelmente, foram considerados os valores para uma mistura contendo 10% de etanol, obtendo:

$$V_{30} = \frac{m}{d_{30}} = \frac{50}{0,98} \cong 51,02 \text{ L}$$

$$V_{10} = \frac{m}{d_{10}} = \frac{50}{0,99} \cong 50,51 \text{ L}$$

Esses valores corresponderiam a uma perda de 0,51 L.

- c)(F) Possivelmente, considerou-se as temperaturas 30 °C e 20 °C para uma mistura contendo 90% de etanol:

$$V_{20} = \frac{m}{d_{20}} = \frac{50}{0,82} \cong 60,98 \text{ L}$$

$$V_{30} = \frac{m}{d_{30}} = \frac{50}{0,81} \approx 61,73 \text{ L}$$

Esses valores corresponderiam a uma perda de, aproximadamente, 0,75 L.

- d)(F) Possivelmente, multiplicou-se a massa pela densidade em vez dividir:

$$V_{30} = m \cdot d_{30} = 50 \cdot 0,81 = 40,5 \text{ L}$$

$$V_{10} = m \cdot d_{10} = 50 \cdot 0,83 = 41,5 \text{ L}$$

Esses valores corresponderiam a uma perda de 1 L.

- e)(V) De acordo com a tabela, considerando uma mistura contendo 10% de água e 90% de etanol, para as temperaturas de 30 °C e 10 °C, as densidades da mistura são 0,81 kg/L e 0,83 kg/L, respectivamente. Os volumes que a massa de 50 kg desse combustível ocupa, para os dois valores de temperatura (30 °C e 10 °C), são de:

$$V_{30} = \frac{m}{d_{30}} = \frac{50}{0,81} \cong 61,73 \text{ L}$$

$$V_{10} = \frac{m}{d_{10}} = \frac{50}{0,83} \cong 60,24 \text{ L}$$

Esses valores correspondem a uma perda de, aproximadamente, 1,5 L.

98. Resposta correta: D

C 3 H 10

- a)(F) As usinas nucleares utilizam fissão de átomos para gerar energia, produzindo como resíduo o lixo radioativo, porém não atuam diretamente na emissão de gases do efeito estufa, que são os responsáveis pela intensificação das mudanças climáticas.
- b)(F) Os clorofluorcarbonetos (CFCs) foram muito empregados na indústria de refrigeração e produtos de aerossóis; atualmente, os acordos climáticos vetam ou desestimulam seu emprego. Além disso, considerando-se que os CFCs também atuam como gases do efeito estufa, a redução da emissão deles não contribui para a intensificação das mudanças climáticas.
- c)(F) O sequestro de carbono atmosférico refere-se ao processo pelo qual o dióxido de carbono (CO₂) é removido da atmosfera e armazenado em sumidouros de carbono, como florestas, solos, oceanos e tecnologias de captura e armazenamento de carbono. O sequestro de carbono atmosférico é importante para mitigar as mudanças climáticas, e não o contrário.

- d)(V) Os desastres debatidos na COP27 referem-se ao contexto do aquecimento global, que promove as mudanças climáticas. Esse fenômeno é decorrente da intensificação do efeito estufa, que ocorre devido ao aumento da emissão de alguns gases, como o gás carbono e o metano, em consequência de atividades como geração de energia e uso da terra.
- e)(F) Os biocombustíveis são produzidos a partir de fontes renováveis, como biomassa vegetal ou resíduos orgânicos, e a queima deles emite menos gases do efeito estufa em comparação com a de combustíveis fósseis.

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

- a)(F) O gás carbônico reage com a água, e não se ioniza em meio aquoso. Além disso, a diminuição do pH está relacionada ao aumento da concentração dos íons H^+ , e não dos OH^- .
- b)(F) A água é um composto molecular; logo, não sofre dissociação – que é observada em compostos iônicos. A água sofre autoionização para formar íons H^+ , mas esse fenômeno independe da presença do gás carbônico.
- c)(F) O sistema tampão do sangue é um mecanismo para evitar alterações bruscas no pH; logo, ele não é quebrado com facilidade, mesmo que haja uma leve mudança na acidez do meio. Além disso, a acidose é causada pelo gás carbônico, e não pelo gás oxigênio.
- d)(F) A alteração da concentração dos íons H^+ no sangue não apresenta relação com a oxidação do gás carbônico. Além disso, o carbono desse composto já está em seu Nox máximo; portanto, não é possível oxidá-lo.
- e)(V) O gás carbônico reage com a água presente no sangue formando ácido carbônico, que se ioniza facilmente nos íons H^+ e HCO_3^- . Dessa forma, quando a concentração de CO_2 no organismo se eleva, a concentração de íons H^+ aumenta, levando ao quadro de acidose.

100. Resposta correta: B**C 3 H 11**

- a)(F) A reprodução sexuada de protozoários por troca de cromossomos é um exemplo de conjugação, que, de acordo com o texto da lei, não faz o organismo derivado ser incluído na categoria de OGM.
- b)(V) As enzimas de restrição são empregadas para extrair trechos de DNA (genes), que posteriormente podem ser inseridos no genoma de outras células. Essa é uma técnica de DNA recombinante; portanto, o organismo resultante de sua aplicação está incluído na categoria de OGM.
- c)(F) A transferência de DNA entre bactérias por vírus bacteriófagos consiste no processo de transdução, que, de acordo com o texto da lei, não faz o organismo derivado ser incluído na categoria de OGM.
- d)(F) A técnica de cruzamento hibridizado, descrita na alternativa, é um exemplo de indução poliploide, que, de acordo com o texto, não faz o organismo derivado ser incluído na categoria de OGM.
- e)(F) A recombinação genética de bactérias pela incorporação de trechos de DNA consiste no processo de transformação, que, de acordo com o texto, não faz o organismo derivado ser incluído na categoria de OGM.

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

- a)(V) O conceito de seleção natural seria aplicado no folheto se este trouxesse a afirmação de que a interrupção do tratamento levaria à seleção de variáveis resistentes ao fármaco. Esses indivíduos com resistência teriam a oportunidade de se multiplicar, criando assim uma população de bactérias resistentes ao tratamento.
- b)(F) Antibióticos atuam eliminando as bactérias, e não favorecendo a reprodução delas. O que pode favorecer a reprodução de bactérias é a interrupção do uso dos antibióticos, a qual pode levar à seleção de formas resistentes.
- c)(F) Os antibióticos agem matando as bactérias ou impedindo que estas se reproduzam. Eles não alteram o genoma das bactérias.
- d)(F) O tempo de uso de antibióticos não precisa ser necessariamente longo, podendo variar e depender do caso. Dessa forma, essa explicação não é a mais adequada para abordar a situação do ponto de vista evolutivo.
- e)(F) O uso antecipado de antibióticos no sentido de se automedicar antes de um diagnóstico é prejudicial por vários motivos, incluindo o risco de selecionar microrganismos resistentes ao fármaco. O que diminui a frequência de aparecimento de bactérias resistentes é o uso do medicamento pelo tempo prescrito.

102. Resposta correta: D**C 5 H 18**

- a)(F) O polímero representado apresenta monômero com estrutura apolar, não sendo capaz de estabelecer fortes interações intermoleculares com a água.
- b)(F) Apesar de apresentar átomos de oxigênio no monômero, esses átomos se encontram no meio de uma cadeia carbônica apolar, o que dificulta a interação com as moléculas de água. Dessa forma, o polímero representado não pode ser usado na formulação de uma cola com base em água, pois não é capaz de estabelecer ligações de hidrogênio com esta.
- c)(F) O monômero representado é apolar; logo, não pode ser usado na formulação de uma cola com base em água, pois não é capaz de estabelecer ligações de hidrogênio com esta.
- d)(V) A presença do grupo $—COO—$ na molécula-base do polímero permite que sejam estabelecidas ligações de hidrogênio com a água. Dessa forma, o polímero pode ser usado na formulação de colas com base em água, visto que é solúvel nesta.
- e)(F) Apesar da presença do cloro, que é bastante eletronegativo, as interações do polímero com a água não serão muito fortes, pois este apresenta cadeia carbônica apolar; portanto, não haverá formação de ligações de hidrogênio.

103. Resposta correta: A**C 6 H 20**

- a)(V) O modelo atômico de Bohr explicou os espectros dos elementos ao considerar que os elétrons que se movimentam em uma órbita fixa não perdem nem ganham energia; a transição entre as órbitas ocorreria quando o elétron recebe energia e salta de uma camada mais interna para outra mais externa. Desse modo, ao retornar da camada mais externa para outra mais interna, o elétron emite a mesma energia que havia recebido na forma de luz. Um fenômeno associado à explicação de Bohr é a coloração observada nos fogos de artifício.
- b)(F) A produção de energia nas pilhas está relacionada com a transferência de elétrons entre as espécies envolvidas, e não com a emissão de luz pelo retorno de elétrons ao estado estacionário.
- c)(F) A emissão de partículas alfa pelo núcleo de átomos instáveis não tem relação com a movimentação de elétrons no átomo.
- d)(F) A condução de eletricidade é explicada por meio da movimentação de elétrons pela estrutura do metal, e não entre as camadas eletrônicas do átomo.
- e)(F) Os isótopos apresentam números de massa diferentes. Assim, a existência dessas espécies não apresenta relação com a movimentação de elétrons nas camadas eletrônicas do átomo.

104. Resposta correta: A**C 8 H 30**

- a)(V) A malária é causada pelo protozoário do gênero *Plasmodium*, que é transmitido ao ser humano por meio da picada de fêmeas do mosquito *Anopheles*. O uso de telas mosquiteiras e repelentes são importantes medidas de prevenção nas áreas de incidência da doença. Recentemente, a vacina Mosquirix™ foi recomendada pela OMS para aplicação em crianças na África Subsaariana e em outras regiões com alta incidência do *Plasmodium falciparum*, espécie que causa a forma mais agressiva de malária.
- b)(F) Embora a dengue seja transmitida por mosquitos e as medidas de prevenção incluam ações de combate ao inseto, os seus vetores são mosquitos do gênero *Aedes*.
- c)(F) A hanseníase é também uma doença negligenciada, porém não é transmitida por mosquitos, como a malária. Trata-se de uma doença transmitida por meio do contato com secreções das vias respiratórias de uma pessoa contaminada pela bactéria *Mycobacterium leprae*.
- d)(F) A leishmaniose é uma doença negligenciada transmitida pelo mosquito-palha (família Psychodidae), e não por mosquitos do gênero *Anopheles*. Embora medidas preventivas para o controle de mosquitos sejam válidas para a prevenção da leishmaniose, outras ações que ajudam a prevenir a doença é evitar o acúmulo de lixo, que serve de criadouros do mosquito-palha, e vacinar os cães contra a enfermidade, já que esses animais podem atuar como reservatórios naturais do protozoário.
- e)(F) A tripanossomíase ou doença de Chagas, apesar de também ser uma doença negligenciada, é transmitida pelas fezes do inseto barbeiro, e não pela picada de mosquitos. As medidas de prevenção contra a doença de Chagas incluem tanto o combate ao vetor quanto cuidados com a conservação de moradias, já que o barbeiro pode se instalar nas paredes de casas de pau a pique, sapê etc.

105. Resposta correta: D**C 3 H 9**

- a)(F) O processo termocatalítico ocorrerá em condições controladas com gás hidrogênio produzido de outras fontes, e não da atmosfera. Além disso, a concentração de gás hidrogênio não tem relação direta com o ciclo do carbono.
- b)(F) O processo de conversão termocatalítica do CO_2 irá diminuir a quantidade de gases do efeito estufa, e não aumentar.
- c)(F) A reação apresentada tem o gás carbônico como reagente e o metanol como produto. Portanto, o gás carbônico será substituído por metanol, e não o contrário.
- d)(V) Ao observar o processo termocatalítico de conversão do dióxido de carbono, é possível notar que esse gás reage com o gás hidrogênio para formar metanol (CH_3OH) e água. Dessa forma, se essa reação se tornar corriqueira, ela irá introduzir um novo composto ao ciclo do carbono: o metanol, que é um importante combustível e tem elevado valor agregado. Além disso, essa reação irá consumir parte do gás carbônico (CO_2) excedente na atmosfera, reduzindo os impactos decorrentes dos gases do efeito estufa.
- e)(F) Na reação apresentada, o gás hidrogênio é um reagente, e não um produto.

106. Resposta correta: A**C 5 H 18**

- a)(V) Para variações de temperatura (ΔT) de 10°C , a variação correspondente de volume (ΔV) do álcool etílico é dada por:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = 2 \cdot 11 \cdot 10^{-4} \cdot 10$$

$$\Delta V = 0,022 \text{ mL} = 0,022 \cdot 1\,000 \text{ mm}^3 \Rightarrow \Delta V = 22 \text{ mm}^3$$

Como o capilar é cilíndrico, com raio $R = 1 \text{ mm}$, a altura (H) da marcação ou distância de separação, relacionada a um volume de 22 mm^3 , é igual a:

$$H = \frac{\Delta V}{A_{\text{base}}} = \frac{\Delta V}{\pi \cdot R^2} = \frac{22}{3 \cdot 1^2} = \frac{22}{3} \Rightarrow H \cong 7,33 \text{ mm}$$

- b)(F) Possivelmente, utilizou-se o diâmetro do capilar cilíndrico em vez do raio.

$$H = \frac{\Delta V}{\pi \cdot R^2} = \frac{22}{3 \cdot 2^2} = \frac{22}{12} \Rightarrow H \cong 1,83 \text{ mm}$$

c) (F) Possivelmente, consideraram-se variações de 1 °C em vez de 10 °C.

$$\Delta V = 2 \cdot 11 \cdot 10^{-4} \cdot 1 = 0,0022 \text{ mL} \Rightarrow \Delta V = 2,2 \text{ mm}^3$$

Com isso, a distância foi calculada da seguinte maneira.

$$H = \frac{2,2}{3 \cdot 1^2} = \frac{2,2}{3} \Rightarrow H \cong 0,73 \text{ mm}$$

d) (F) Possivelmente, a conversão de mL para mm³ não foi feita.

$$\Delta V = 2 \cdot 11 \cdot 10^{-4} \cdot 1 = 0,0022 \text{ mL} \Rightarrow \Delta V = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ mL}$$

$$H = \frac{2,2 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 1^2} = \frac{2,2 \cdot 10^{-3}}{3} \Rightarrow H \cong 0,0007 \text{ mm}$$

e) (F) Possivelmente, a conversão de mL para mm³ não foi realizada, e o diâmetro, em vez do raio, foi utilizado para calcular a área da base do capilar cilíndrico.

$$\Delta V = 2 \cdot 11 \cdot 10^{-4} \cdot 1 = 0,0022 \text{ mL} \Rightarrow \Delta V = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ mL}$$

$$H = \frac{2,2 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 2^2} = \frac{2,2 \cdot 10^{-3}}{12} \Rightarrow H \cong 0,0002 \text{ mm}$$

107. Resposta correta: E

C 3 H 12

- a) (F) Na curva I, a primeira zona rural apresenta temperatura mais elevada que a zona central na faixa urbana, representando equivocadamente as ilhas de calor.
- b) (F) A curva II é inconsistente, pois apresenta pouca variação de temperatura entre as zonas rurais e os espaços urbanos, quando as áreas urbanas deveriam apresentar maior temperatura do que as zonas rurais.
- c) (F) A curva III apresenta um padrão de oscilação muito grande de temperatura, incompatível com o esperado para uma ilha de calor no espaço urbano. Além disso, apresenta picos elevados em zonas residenciais e baixos valores na zona central, sendo esta última área a que deveria apresentar maiores temperaturas.
- d) (F) O gráfico da curva IV apresenta uma zona rural com temperatura maior que todas as outras zonas, o que é inconsistente quando se trata de ilhas de calor.
- e) (V) A curva V apresenta o padrão típico de uma ilha de calor, pois apresenta baixas temperaturas nas zonas rurais e elevadas temperaturas nas zonas urbanas. O pico de temperatura é atingido na região central, onde há menor cobertura vegetal e maior poluição atmosférica. Devido à presença de vegetação, a temperatura é atenuada em áreas de parques.

108. Resposta correta: B

C 7 H 27

- a) (F) O gás carbônico não deve ser utilizado para diminuir a acidez do solo, pois é um óxido de caráter ácido. Ao interagir com a água, ele produz ácido carbônico (um ácido fraco):
- $$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$$
- b) (V) O óxido de cálcio (CaO) é muito utilizado para diminuir a acidez do solo, dado seu caráter básico. Ao interagir com a água, ele produz hidróxido de cálcio (uma base forte):
- $$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$$
- c) (F) O cloreto de alumínio (AlCl₃) é um sal de caráter ácido, pois, ao interagir com a água, forma uma base fraca e um ácido forte, decorrente da hidrólise do cátion do sal:
- $$\text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 + 3 \text{HCl}$$
- $$\text{Al}^{3+} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 + 3 \text{H}^+$$
- d) (F) O sulfato de potássio (K₂SO₄) tem caráter neutro, pois, ao interagir com a água, forma uma base forte e um ácido forte, e não há hidrólise dos íons:
- $$\text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$$
- e) (F) O nitrato de amônio (NH₄NO₃) é um sal de caráter ácido, pois, ao interagir com a água, forma um ácido forte e uma base fraca, decorrente da hidrólise do cátion do sal:
- $$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{HNO}_3$$
- $$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$$

109. Resposta correta: D

C 4 H 13

- a) (F) A formação de glóbulos vermelhos ocorre na medula óssea e não envolve a placenta. Dessa forma, os efeitos da covid-19 sobre a placenta não afetam a síntese de eritrócitos.
- b) (F) O hormônio luteinizante (LH) é produzido pela hipófise e não está relacionado à placenta. Assim, os efeitos da covid-19 sobre a placenta não afetam a síntese desse hormônio.
- c) (F) O comando do item especifica que devem ser levados em consideração a placenta e o prejuízo gerado diretamente pelo seu comprometimento. Como a placenta não produz as células de defesa presentes no feto, não se pode afirmar que os efeitos da covid-19 em gestantes, tratados no texto, prejudicam a síntese de células do sistema imune do feto. O que ocorre diretamente é um prejuízo à chegada de nutrientes e de oxigênio ao feto.

- d)(V) Durante o desenvolvimento embrionário, a placenta é a estrutura responsável pela nutrição e oxigenação do embrião, além de executar outras funções, como a eliminação de resíduos e a produção de hormônios importantes para o desenvolvimento fetal.
- e)(F) O estrogênio e a progesterona são hormônios produzidos pelo ovário e não estão relacionados à placenta. Dessa forma, os efeitos da covid-19 sobre a placenta não afetam a síntese desses hormônios.

110. Resposta correta: D

C 1 H 2

- a)(F) A filtração e a decantação não são processos que promovem a eliminação de microrganismos patogênicos da água. Para esse fim, realiza-se a cloração ao final do processo de tratamento, quando a água já está livre de partículas sólidas.
- b)(F) A filtração e a decantação não são métodos adequados para a remoção de sais solúveis em água, uma vez que estes constituem uma mistura homogênea sólido-líquido, a qual não é possível separar por um filtro ou pela ação da gravidade.
- c)(F) Nos processos de filtração e decantação não são adicionados produtos químicos à água. A desinfecção com cloro é feita somente após a remoção dos sólidos.
- d)(V) O texto cita a filtração e a decantação como as formas mais antigas de tratamento de água. Ambos são métodos de separação de misturas heterogêneas sólido-líquido, sendo possível separar partículas suspensas e insolúveis da água. Após essa separação, há uma diminuição da turbidez, que acarreta a mudança do aspecto visual da água.
- e)(F) O processo utilizado no tratamento de água para aglutinar impurezas e facilitar sua remoção é a coagulação, feita por meio de produtos químicos. A filtração e a decantação utilizam, respectivamente, um filtro e a ação da gravidade.

111. Resposta correta: D

C 6 H 20

- a)(F) A força normal atua na direção vertical, e não na radial. Além disso, embora a força de atrito estático máxima e o módulo da força normal (N) estejam relacionados, a primeira não depende exclusivamente do segundo, pois precisa também do coeficiente de atrito estático (μ_e).
- b)(F) A força de tração está relacionada à força transmitida do motor para o eixo que conecta as rodas do carro e, consequentemente, para os pneus. Ou seja, ela é responsável por girar as rodas do carro, e não por mantê-lo na curva.
- c)(F) A força gravitacional, que a Terra exerce sobre o veículo, atua na direção vertical e está representada por z . Portanto, ela não é uma força radial.
- d)(V) Como o carro não derrapa e a curva é horizontal, a resultante centrípeta é a força de atrito estático que a pista exerce sobre os pneus. Essa força, por sua vez, é responsável pela mudança na direção da velocidade do veículo, obrigando-o a descrever a curva. Como o módulo da velocidade do automóvel é constante, este descreve um movimento circular uniforme.
- e)(F) A força de atrito cinético, nesse contexto, está relacionada a situações em que há deslizamento dos pneus.

112. Resposta correta: B

C 1 H 4

- a)(F) O aproveitamento da culinária indígena por outros povos não é um dos objetivos da demarcação de terras indígenas, a qual possui mais relação com a preservação da cultura e das condições de vida desses povos.
- b)(V) A demarcação de terras indígenas possibilita a diminuição do desmatamento e da exploração indevida dos recursos naturais, uma vez que os indígenas possuem uma interação sustentável com o meio ambiente.
- c)(F) A demarcação de terras indígenas tem, entre outros objetivos, a garantia dos direitos territoriais dos povos indígenas e a preservação ambiental. A exploração dos recursos hídricos e minerais para a obtenção de energia não está de acordo com esses objetivos.
- d)(F) Alguns dos objetivos da demarcação de terras indígenas são a garantia dos direitos territoriais dos povos indígenas e a preservação ambiental. Assim, não é correto afirmar que a demarcação dessas terras é fundamental porque possibilita o uso dos recursos naturais para a indústria, uma vez que isso não está de acordo com os objetivos citados.
- e)(F) Não há influência direta da demarcação das terras indígenas no aumento do PIB ou de outros indicadores econômicos do país. A proposta da demarcação de terras indígenas não envolve ganhos econômicos, mas sim a proteção das terras e o respeito à dignidade dos povos.

113. Resposta correta: D

C 4 H 14

- a)(F) Produtos lácteos como leite e queijo são alimentos que possuem gorduras em sua composição. Esse nutriente deve ser evitado no pós-operatório da cirurgia, pois a digestão de gorduras tende a se tornar mais lenta nos primeiros dias de recuperação devido, entre outros fatores, à ausência da vesícula biliar.
- b)(F) Como dito no texto, a vesícula biliar possui relação com a digestão de gorduras. No entanto, o glúten é uma proteína; assim, alimentos que o contenham não precisam ser totalmente retirados da dieta.
- c)(F) O consumo de fibras é, na verdade, importante após a cirurgia de colecistectomia, pois elas auxiliam na movimentação do intestino e na formação das fezes, processos que inicialmente podem ser prejudicados por essa intervenção cirúrgica.
- d)(V) Comidas gordurosas devem ser evitadas após a colecistectomia; primeiramente, porque são digeridas mais lentamente, o que é agravado no caso de cirurgia que envolve o sistema digestório. Além disso, o corpo leva um tempo para se adaptar à ausência da vesícula biliar, que antes de ser removida armazenava a bile, a qual exerce uma função na digestão de gorduras.
- e)(F) Carne vermelha é um alimento rico em gordura animal. Alimentos ricos em lipídios devem ser evitados no pós-operatório dessa cirurgia, pois a digestão de gorduras tende a se tornar mais lenta nos primeiros dias de recuperação devido, entre outros fatores, à ausência da vesícula biliar.

114. Resposta correta: E**C 5 H 18**

- a)(F) Possivelmente, calculou-se o calor sensível (Q) em vez do fluxo (ϕ) e atribuiu-se o valor da potência média à variável m . Além disso, considerou-se 20% do valor numérico obtido:

$$Q = 0,004 \cdot 1 \cdot 0,5 = 0,002 \text{ cal}$$

$$0,2 \cdot Q = 0,0004$$

- b)(F) Possivelmente, calculou-se 20% da potência produzida pelo cérebro e considerou-se que $1 \text{ cal} = 1 \text{ g}$:

$$0,2 \cdot P = 0,2 \cdot 0,004 = 0,0008 \text{ g/s}$$

- c)(F) Possivelmente, calculou-se o calor sensível (Q) em vez do fluxo (ϕ). Além disso, o valor da potência produzida foi atribuído à variável m da equação do calor sensível:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 0,004 \cdot 1 \cdot 0,5 = 0,002 \text{ cal}$$

Assim, considerou-se apenas o valor numérico.

- d)(F) Possivelmente, não foi considerada a variação de temperatura (ΔT). Logo, foi obtido o seguinte valor para o fluxo de sangue:

$$P = \left(\frac{m}{\Delta t} \right) \cdot c \Rightarrow P = \phi \cdot c \Rightarrow \phi = \frac{P}{c} = \frac{0,004}{1} = 0,004 \text{ g/s}$$

- e)(V) Sabendo-se que todo o calor produzido pelo cérebro é fornecido ao sangue, o fluxo sanguíneo no cérebro (ϕ) é dado por:

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

$$P = \frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{\Delta t} = \left(\frac{m}{\Delta t} \right) \cdot c \cdot \Delta T$$

$$P = \phi \cdot c \cdot \Delta T \Rightarrow \phi = \frac{P}{c \cdot \Delta T}$$

Nessa equação, P é a potência média produzida pelo cérebro (em cal/s), c é o calor específico do sangue e ΔT é a variação de temperatura do fluido. Substituindo-se os valores, obtém-se:

$$\phi = \frac{P}{c \cdot \Delta T} = \frac{0,004 \text{ cal} \cdot \text{s}^{-1}}{1 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \cdot 0,5 ^\circ\text{C}} \Rightarrow \phi = 0,008 \text{ g/s}$$

115. Resposta correta: E**C 1 H 3**

- a)(F) A imagem (texto I), usada popularmente para representar o processo de evolução, retrata o ser humano como superior ou a versão final de uma linha sucessória de organismos, e não como um igual diante das demais espécies. Além disso, no cladograma (texto II), o ser humano é relacionado às demais espécies de primatas, sem haver uma indicação de superioridade dessa espécie.
- b)(F) A imagem (texto I), usada popularmente para representar a evolução humana, retrata esse processo como algo linear, de forma a parecer, equivocadamente, que houve uma transformação de uma espécie em outra. Além disso, o cladograma (texto II) representa as relações evolutivas entre os organismos e não há nele indicação de maior complexidade do ser humano em relação às demais espécies.
- c)(F) A imagem (texto I), de fato, pela forma como é entendida popularmente, apresenta o ser humano como superior em relação às outras espécies. Porém, o cladograma (texto II) traz a representação das relações evolutivas entre diferentes espécies de primatas sem que haja a indicação de superioridade ou inferioridade de nenhuma espécie em relação à outra.
- d)(F) A imagem (texto I), usada popularmente para representar a evolução humana, retrata esse processo como algo linear. Além disso, no texto II, o cladograma retrata as relações evolutivas entre diferentes espécies, sem que haja a indicação de grupos menos ou mais evoluídos.
- e)(V) A imagem (texto I), usada popularmente para representar a evolução humana, retrata o ser humano como superior às demais espécies, além de passar a ideia de haver uma hierarquia entre os seres vivos, o que é incorreto. Na verdade, há relações de parentesco entre os seres vivos, com alguns grupos tendo maior proximidade evolutiva entre si do que entre outros. Essas relações evolutivas são representadas por cladogramas, como o que consiste no texto II.

116. Resposta correta: E**C 6 H 20**

- a)(F) Possivelmente, dividiu-se o raio da órbita pela velocidade orbital:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v} = \frac{7000 \cdot 10^3}{7500} \Rightarrow \Delta t \cong 0,93 \cdot 10^3 \text{ s}$$

- b)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito com uma equação incorreta, considerando que a velocidade angular é dada por: $\omega = \frac{\pi}{2T}$.

$$v = \frac{\pi}{2T} \cdot R \Rightarrow T = \frac{\pi \cdot R}{2 \cdot v} = \frac{3 \cdot 7000 \cdot 10^3}{2 \cdot 7500} = \frac{3 \cdot 70 \cdot 10^3}{2 \cdot 75} = \frac{210 \cdot 10^3}{150} \Rightarrow T = 1,4 \cdot 10^3 \text{ s}$$

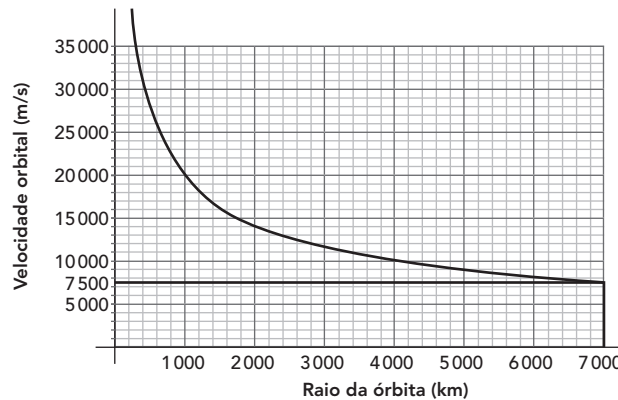
c)(F) Possivelmente, o termo π foi desconsiderado no cálculo:

$$v = \frac{2}{T} \cdot R \Rightarrow T = \frac{2 \cdot R}{v} = \frac{2 \cdot 7000 \cdot 10^3}{7500} = \frac{140 \cdot 10^3}{75} \cong 1,87 \cdot 10^3 \text{ s}$$

d)(F) Possivelmente, o fator 2 na equação que relaciona o período e a velocidade angular não foi considerado:

$$v = \omega \cdot R \Rightarrow v = \frac{\pi}{T} \cdot R \Rightarrow T = \frac{\pi \cdot R}{v} = \frac{3 \cdot 7000 \cdot 10^3}{7500} = \frac{70 \cdot 10^3}{25} = \frac{14 \cdot 10^3}{5} \Rightarrow T = 2,8 \cdot 10^3 \text{ s}$$

e)(V) De acordo com o gráfico, para um raio de 7 000 km, a velocidade orbital ou velocidade tangencial (v) deve ser de, aproximadamente, 7 500 m/s:



Portanto, com base na relação entre a velocidade tangencial e a velocidade angular (ω), para uma volta completa ($\omega = \frac{2\pi}{T}$), tem-se:

$$v = \omega \cdot R$$

$$v = \frac{2\pi}{T} \cdot R \Rightarrow T = \frac{2\pi \cdot R}{v} \cong \frac{2 \cdot 3 \cdot 7000 \cdot 10^3}{7500} = \frac{2 \cdot 70 \cdot 10^3}{25} = \frac{2 \cdot 14 \cdot 10^3}{5} \Rightarrow T \cong 5,6 \cdot 10^3 \text{ s}$$

117. Resposta correta: B

C 6 H 23

a)(F) Possivelmente, dividiu-se o valor da demanda energética do painel (21 600 000 J) por 6 J em vez de 3 J, por se considerar dois passos por vez, e não um. Sendo assim, concluindo-se que seriam necessários 3 600 000 passos para manter o painel em funcionamento durante todo o show, obteve-se:

$$\frac{3600000}{80000} = 45 \text{ passos (por pessoa)}$$

b)(V) O consumo energético médio do painel é de 3 000 J por segundo, e o show dura $2 \cdot 60 \cdot 60 = 7200$ s. Assim, a demanda energética para manter o painel em funcionamento durante todo o evento é de $3000 \cdot 7200 = 21600000$ J. Como cada passo gera 3 J de energia, seriam necessários $\frac{21600000}{3} = 7200000$ passos para suprir a demanda. Portanto, se tratando de um público de 80 000 pessoas, cada uma delas deve caminhar um total de:

$$\frac{7200000}{80000} = \frac{72 \cdot 10^5}{80 \cdot 10^4} = 90 \text{ passos}$$

c)(F) Possivelmente, calculou-se a duração do show, em segundo, de modo equivocado, obtendo-se $2 \cdot 100 \cdot 100 = 20000$ s. Utilizando-se esse valor, calcula-se que cada pessoa deveria caminhar:

$$\frac{20000000}{80000} = 250 \text{ passos}$$

d)(F) Possivelmente, dividiu-se o valor da demanda energética do painel (21 600 000 J) pela quantidade total de pessoas no show (80 000):

$$\frac{21600000}{80000} = \frac{216 \cdot 10^5}{8 \cdot 10^4} = 270$$

e)(F) Possivelmente, calculou-se quantos passos seriam necessários para manter o painel em funcionamento por um segundo:

$$\frac{3000}{3} = 1000 \text{ passos}$$

118. Resposta correta: B

C 2 H 7

a)(F) O aluno deve ter considerado uma proporção de 1 L de gasolina pura para 200 mL de etanol.

$$V_f = V_0 \cdot (1 + \gamma_g \cdot \Delta T)$$

$$V_{fg} = 1000 \cdot (1 + 10^{-3} \cdot 40) = 1040 \text{ mL}$$

$$V_{fe} = 200 \cdot (1 + 10^{-4} \cdot 40) = 200,8 \text{ mL}$$

$$\frac{200,8}{1240,8} \cong 16\%$$

- b)(V) Primeiramente, considerando uma amostra de 1 litro de gasolina comum, tem-se 800 mL de gasolina pura e 200 mL de etanol. Então, calcula-se o volume final da gasolina pura (V_{fg}) e o volume final do etanol (V_{fe}) após o aumento da temperatura.

$$V_f = V_0 \cdot (1 + \gamma_g \cdot \Delta T)$$

$$V_{fg} = 800 \cdot (1 + 10^{-3} \cdot 40) = 832 \text{ mL}$$

$$V_{fe} = 200 \cdot (1 + 10^{-4} \cdot 40) = 200,8 \text{ mL}$$

Em seguida, sabendo que o volume final da amostra é de $832 + 200,8 = 1032,8 \text{ mL}$, calcula-se a porcentagem de etanol.

$$\frac{200,8}{1032,8} \cong 19\%$$

- c)(F) O aluno deve ter trocado os valores dos coeficientes de dilatação do etanol e da gasolina pura.

$$V_f = V_0 \cdot (1 + \gamma_g \cdot \Delta T)$$

$$V_{fg} = 800 \cdot (1 + 10^{-4} \cdot 40) = 803,2 \text{ mL}$$

$$V_{fe} = 200 \cdot (1 + 10^{-3} \cdot 40) = 208 \text{ mL}$$

$$\frac{208}{1011,2} \cong 21\%$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a porcentagem inicial de etanol na gasolina é de 24%.

$$V_f = V_0 \cdot (1 + \gamma_g \cdot \Delta T)$$

$$V_{fg} = 760 \cdot (1 + 10^{-3} \cdot 40) = 790,4 \text{ mL}$$

$$V_{fe} = 240 \cdot (1 + 10^{-4} \cdot 40) = 240,96 \text{ mL}$$

$$\frac{240,96}{1031,36} \cong 23\%$$

- e)(F) O aluno deve ter calculado o percentual do volume de etanol em relação ao volume de gasolina pura, e não ao volume total (gasolina comum).

$$\frac{200,8}{832} \cong 24\%$$

119. Resposta correta: B

C 1 H 4

- a)(F) Como é dito no texto, a lavagem de roupas feitas com tecidos sintéticos (não biodegradáveis), como o *nylon* e o poliéster, leva à liberação de microplásticos no ambiente, gerando poluição. Assim, o uso de roupas feitas com tecidos não biodegradáveis não é uma ação capaz de levar à redução da presença de microplástico no ambiente.
- b)(V) O uso de fibras de origem orgânica é uma opção para substituir o uso de tecidos sintéticos, pois elas não possuem microplásticos em sua constituição.
- c)(F) Dar preferência ao uso de máquinas de lavar para higienizar as roupas não é uma medida capaz de reduzir a presença de microplásticos no ambiente, uma vez que, se a roupa for feita de tecidos sintéticos, ela seguirá sendo uma fonte dessas partículas.
- d)(F) Plásticos que possuem maior durabilidade costumam ser de difícil reciclagem; assim, eles tendem a se acumular no meio ambiente, e seguem sendo fonte de microplástico.
- e)(F) Estações de tratamento de esgoto já possuem sistemas de filtragem, e eles não são capazes de reter todas as partículas de microplásticos presentes na água. Nesse caso, a ação deveria ser, por exemplo, investir em sistemas de filtragem mais modernos e capazes de reter essas partículas de forma mais eficiente.

120. Resposta correta: C

C 7 H 25

- a)(F) Possivelmente, o aluno não realizou o balanceamento da equação.

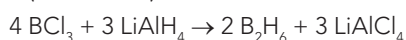
$$694 + 396 = \text{R\$ } 1\,090,00$$

- b)(F) Possivelmente, o aluno desconsiderou o coeficiente do LiAlH_4 .

$$4 \cdot 694 + 396 = \text{R\$ } 3\,172,00$$

$$3\,172 : 2 = \text{R\$ } 1\,586,00$$

- c)(V) Iniciando o balanceamento pela quantidade de átomos de hidrogênio, tem-se que os coeficientes de LiAlH_4 e B_2H_6 devem ser 3 e 2 ($3 \cdot 4 = 2 \cdot 6$), respectivamente. Tendo 4 átomos de boro (B) nos produtos, deve-se ter 4 como coeficiente de BCl_3 ($2 \cdot 2 = 4 \cdot 1$). Assim, considerando que ficaram 12 átomos de cloro (Cl) nos reagentes, o coeficiente de LiAlCl_4 deve ser 3 ($4 \cdot 3 = 3 \cdot 4$).



Então, para se obter 2 mols de B_2H_6 , são necessários 4 mols de BCl_3 e 3 de LiAlH_4 , cujo valor total é de:

$$4 \cdot 694 + 3 \cdot 396 = \text{R\$ } 3\,964,00$$

Portanto, para cada mol de B_2H_6 , são gastos $3964 : 2 = R\$ 1 982,00$ em reagentes.

d)(F) Possivelmente, o aluno não dividiu por 2 (2 mols de B_2H_6 formados) o valor total dos reagentes da equação balanceada.

$$4 \cdot 694 + 3 \cdot 396 = R\$ 3 964,00$$

e)(F) Possivelmente, o aluno multiplicou por 2 (2 mols de B_2H_6 formados) o valor total dos reagentes da equação balanceada em vez de dividir.

$$2 \cdot 3964 = R\$ 7 928,00$$

121. Resposta correta: E

C 1 H 3

a)(F) Ácidos graxos ômega 3 são lipídios obtidos por meio da alimentação e que auxiliam, por exemplo, na prevenção contra doenças cardíacas. O consumo de ácidos graxos ômega 3, apesar de ser importante para a saúde, não auxilia na prevenção da pelagra, uma vez que essa doença é causada por deficiência de vitamina B3.

b)(F) A niacina é uma forma da vitamina B3, e não um aminoácido. A pelagra é uma doença causada por deficiência de vitamina B3, de forma que o consumo de aminoácidos essenciais não é uma medida efetiva para evitar essa doença.

c)(F) O iodeto de potássio é um composto adicionado ao sal de cozinha, que age como fonte de iodo, ajudando a evitar distúrbios na tireoide. A pelagra é uma doença causada pela deficiência de vitamina B3; portanto, não pode ser evitada pelo consumo de iodeto de potássio, que não é fonte dessa vitamina.

d)(F) As fibras alimentares ajudam na formação das fezes e contribuem para o bom funcionamento do intestino. Porém, a ausência desses compostos na alimentação não impede o desenvolvimento da pelagra, que é uma doença gerada por deficiência de vitamina B3.

e)(V) As pesquisas de Goldberger demonstraram que a pelagra não era uma doença infecciosa, estando, na verdade, relacionada à carência de niacina, uma forma da vitamina B3, composto que auxilia, por exemplo, no metabolismo de nutrientes e no funcionamento do sistema nervoso. As vitaminas são um grupo de compostos que não apresentam natureza química comum, ou seja, possuem composição variada.

122. Resposta correta: A

C 4 H 15

a)(V) O modelo de encaixe induzido é utilizado para explicar, por exemplo, como ocorre a interação entre a enzima amilase salivar e seu substrato, o amido.

b)(F) Os íons e as moléculas pequenas atravessam a membrana plasmática por simples difusão, sem haver necessidade de uma enzima atuando no processo. Assim, esse tipo de transporte não pode ser explicado pelo modelo de encaixe induzido.

c)(F) O movimento da seiva pelos vasos condutores em plantas pode ser explicado por modelos como o da Teoria da Coesão-Tensão, não tendo relação com o modelo de encaixe induzido.

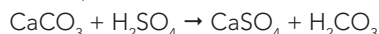
d)(F) A clorofila é um pigmento fotossintetizante, e não uma enzima. Assim, esse processo não pode ser explicado pelo modelo de encaixe induzido.

e)(F) A hematose é um processo no qual ocorrem trocas gasosas entre os alvéolos pulmonares e o sangue. Esse processo ocorre por difusão simples e, portanto, não é mediado por enzimas para ser explicado pelo modelo de encaixe induzido.

123. Resposta correta: A

C 7 H 24

a)(V) O sal formado na reação de dupla troca entre o carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e o ácido sulfúrico (H_2SO_4) é o sulfato de cálcio ($CaSO_4$), que é o principal constituinte do gesso. Portanto, a equação balanceada dessa reação é:



b)(F) A equação $CaCO_3 + H_2SO_3 \rightarrow CaSO_3 + H_2CO_3$ representa a reação entre o carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e o ácido sulfuroso (H_2SO_3) em vez de ácido sulfúrico (H_2SO_4), formando sulfito de cálcio ($CaSO_3$) em vez de sulfato de cálcio ($CaSO_4$).

c)(F) Na equação $Ca_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Ca_2SO_4 + H_2CO_3$, a fórmula do carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e a do sulfato de cálcio ($CaSO_4$) estão representadas incorretamente.

d)(F) Na equação $Ca(CO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2HCO_3$, a fórmula do carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e a do ácido carbônico (H_2CO_3) estão representadas incorretamente.

e)(F) Na equação $Ca(CO_3)_2 + H_2SO_3 \rightarrow CaSO_3 + 2HCO_3$, a fórmula do carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e a do ácido carbônico (H_2CO_3) estão representadas incorretamente. Além disso, a reação mostra, como reagente, ácido sulfuroso (H_2SO_3) em vez de ácido sulfúrico (H_2SO_4) e sulfito de cálcio ($CaSO_3$) em vez de sulfato de cálcio ($CaSO_4$).

124. Resposta correta: A

C 2 H 7

a)(V) A concentração de íons H^+ está relacionada ao grau de ionização e à força de um ácido. Quanto maior o grau de ionização, mais forte é o ácido e maior a concentração de H^+ . Assim, dos ácidos listados na tabela, o HCl é o mais forte, já que é um dos três hidrácidos considerados fortes (HCl, HBr e HI). Portanto, o efluente que apresentar HCl na mesma concentração dos demais ácidos causará o maior impacto ambiental.

b)(F) O H_2S é um hidrácido considerado fraco, logo, se estiver na mesma concentração do HCl, apresentará menor concentração de íons H^+ .

c)(F) O HNO_2 é um oxiácido fraco, uma vez que a subtração do número de oxigênios pelo de hidrogênios é igual a 1 ($2 - 1 = 1$).

d)(F) O H_3PO_4 é um oxiácido fraco, uma vez que a subtração do número de oxigênios pelo de hidrogênios é igual a 1 ($4 - 3 = 1$).

e)(F) O H_2CO_3 é um oxiácido fraco, uma vez que a subtração do número de oxigênios pelo de hidrogênios é igual a 1 ($3 - 2 = 1$).

125. Resposta correta: A**C 2 H 6**

- a)(V) Na reação descrita no texto, a coloração inicial é amarelo alaranjado devido ao dicromato de potássio, composto no qual o Nox do cromo é igual a +6. Já no composto de cor verde azulada, o Nox do cromo é igual a +3, o que significa que o elemento cromo sofreu uma redução.
- b)(F) O elemento potássio, inicialmente presente no composto amarelo alaranjado, deixa de estar associado ao cromo no produto. Porém, seu Nox não se altera nesse processo, sendo igual a +1 em ambos os compostos.
- c)(F) Apesar de o ácido sulfúrico ser um reagente e haver formação de sais e água nos produtos, a reação descrita não é de neutralização, pois não há substância de característica básica nos reagentes. Além disso, essa espécie não influencia a mudança de cor.
- d)(F) O etanol sofre uma oxidação, mas o que ocorre é formação de etanal, e não de ácido etanoico. Além disso, a cor do meio não seria alterada por essas substâncias.
- e)(F) Apesar de haver formação de água nos produtos, a concentração do cromo não é a responsável pela mudança na coloração de amarelo alaranjado para verde azulada, que é promovida pela mudança do estado de oxidação desse composto.

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

- a)(F) Ao considerar que bastaria fazer o cálculo da variação do volume inserindo a menor temperatura, e não a variação da temperatura, obtém-se:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T = 7 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot (-5) = (-126) \cdot 10^{-2} \Rightarrow \Delta V \cong -1,3 \text{ m}^3$$
- b)(F) Ao considerar que, como o comprimento do reservatório do navio é a sua dimensão mais relevante, seria possível realizar o cálculo por meio do coeficiente de dilatação linear, obtém-se:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T = 7 \cdot 10^3 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot (-25) = (-210) \cdot 10^{-2} \Rightarrow \Delta V = -2,1 \text{ m}^3$$
- c)(F) Ao considerar que o coeficiente de dilatação volumétrica é igual ao coeficiente de dilatação linear elevado ao cubo, elevando-se apenas a parte numérica do coeficiente, obtém-se:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T = 7 \cdot 10^3 \cdot (1,2)^3 \cdot 10^{-5} \cdot (-25) = (-302,4) \cdot 10^{-2} \Rightarrow \Delta V \cong -3,0 \text{ m}^3$$
- d)(F) Ao considerar que, como o reservatório é um recipiente composto por chapas metálicas, seria possível realizar os cálculos por meio do coeficiente de dilatação superficial (β), obtém-se:

$$\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta T = V_0 \cdot 2 \cdot \alpha \cdot \Delta T = 7 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot (-25) = (-420) \cdot 10^{-2} \Rightarrow \Delta V = -4,2 \text{ m}^3$$
- e)(V) A variação de temperatura à qual o navio ficará sujeito é de 25 °C. Dessa forma, sabendo-se que o coeficiente de dilatação volumétrica (γ) é três vezes o coeficiente de dilatação linear (α), a variação do volume (ΔV) do reservatório é dada por:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T = V_0 \cdot 3 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = 7 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot (-25) = (-630) \cdot 10^{-2} \Rightarrow \Delta V = -6,3 \text{ m}^3$$
O sinal negativo de ΔV significa que o volume do reservatório sofreu uma redução.

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

- a)(F) Por imunidade inata, compreende-se todas as barreiras físicas, químicas e biológicas que atuam de forma inespecífica. As vacinas estimulam outro tipo de imunidade: a adaptativa, que é específica para cada patógeno.
- b)(F) A resposta imune humoral está relacionada à produção de anticorpos; porém, os neutrófilos não participam dessa produção, pois são células fagocitárias.
- c)(F) A imunização passiva é aquela na qual ocorre a administração de um soro contendo anticorpos sintetizados em outro organismo, não sendo o caso das vacinas, que estimulam a produção de anticorpos pelo corpo do vacinado.
- d)(F) As vacinas ativam respostas da imunidade adaptativa; porém, essas respostas envolvem a atuação de células do sistema de defesa do corpo. Eritrócitos (glóbulos vermelhos) são células que distribuem gases pelo corpo; portanto, não fazem parte do sistema de defesa do organismo.
- e)(V) A resposta imunitária secundária é caracterizada pela rápida produção de anticorpos devido à ação de células de memória produzidas em uma exposição anterior ao antígeno. Esse tipo de resposta está relacionado à imunidade adaptativa, à qual as vacinas estão associadas.

128. Resposta correta: C**C 5 H 19**

- a)(F) Os enantiômeros apresentam as mesmas propriedades físico-químicas, por isso suas temperaturas de fusão e de ebulição são iguais. Assim, não podem ser separados com base nessa propriedade, como ocorre em uma destilação.
- b)(F) Os enantiômeros apresentam as mesmas interações intermoleculares, por isso sua solubilidade em água é igual. Assim, não podem ser separados com base nessa propriedade, como ocorre em uma filtração.
- c)(V) Enantiômeros são moléculas que configuram imagens especulares não sobreponíveis entre si, que se diferenciam pela propriedade física de rotacionar o plano da luz polarizada para lados opostos. Assim, é possível separar os cristais de uma mistura racêmica entre aqueles que desviam a luz para a esquerda e aqueles que desviam para a direita.
- d)(F) Os enantiômeros apresentam as mesmas interações intermoleculares, por isso sua solubilidade em solventes orgânicos é igual. Assim, não podem ser separados com base nessa propriedade, como ocorre em uma decantação em funil de separação.

- e)(F) Os enantiômeros apresentam os mesmos grupos funcionais, por isso sua reatividade frente a espécies aquirais (simétricas) é semelhante. Assim, não podem ser separados com base nessa propriedade.

129. Resposta correta: E**C 7 H 24**

- a)(F) O carbonato de potássio (K_2CO_3) não pode ser usado na conservação de frutas ou vegetais, que é feita com sulfito de sódio ou de potássio, de acordo com o texto.
- b)(F) O sulfato de potássio (K_2SO_4) não pode ser usado na conservação de frutas ou vegetais por não ser um sulfito de sódio ou de potássio.
- c)(F) O nitrito de sódio ($NaNO_2$) é empregado na conservação de carnes.
- d)(F) O nitrato de sódio ($NaNO_3$) é utilizado para conservação de carnes.
- e)(V) De acordo com o texto, a conservação de frutas e vegetais é feita com a adição de sulfitos de sódio e de potássio. O ânion sulfito (SO_3^{2-}) interage com o cátion de sódio (Na^+) para formar o composto iônico sulfito de sódio (Na_2SO_3).

130. Resposta correta: D**C 7 H 26**

- a)(F) A queima de biocombustíveis libera uma quantidade de gases do efeito estufa menor do que a liberada pelos combustíveis fósseis, mas a emissão não é nula.
- b)(F) A obtenção da biomassa para a produção de biocombustíveis implica o cultivo de espécies vegetais, cujo desenvolvimento depende das condições ambientais.
- c)(F) Apesar de ser um biocombustível produzido por meio de resíduos vegetais, o custo envolvido com pesquisa para viabilizar a sua produção é alto.
- d)(V) A queima de biocombustível resulta na liberação de gás carbônico na atmosfera, o que é compensado pela absorção desse gás pelos eucaliptos cultivados para servir de biomassa. O processo de captação de gás carbônico realizado pelas plantas por meio da fotossíntese é denominado sequestro de carbono.
- e)(F) De modo geral, o rendimento energético dos biocombustíveis é menor do que o dos combustíveis fósseis.

131. Resposta correta: B**C 2 H 6**

- a)(F) A corda de sisal é classificada como “bom” para resistência a raios UV e como “fraca” para resistência à tração. Portanto, não atende aos requisitos necessários.
- b)(V) A corda de poliéster é a única excelente tanto para resistência à tração quanto para raios UV, o que significa que ela suporta grandes cargas e que apresenta baixa deterioração causada pela exposição aos raios solares.
- c)(F) Apesar de sua resistência à tração ser excelente, a corda de poliamida é classificada apenas como “muito bom” para resistência aos raios UV. Já a corda de poliéster é classificada como “excelente” tanto para resistência à tração quanto para resistência aos raios UV.
- d)(F) A corda de polietileno é uma das piores para a finalidade descrita, pois é a única classificada como razoável tanto para resistência à tração quanto para resistência aos raios UV.
- e)(F) A corda de polipropileno é classificada como “muito bom” para resistência à tração e como “bom” para resistência aos raios UV, ou seja, ela não é classificada como excelente em nenhum dos dois requisitos.

132. Resposta correta: A**C 2 H 6**

- a)(V) As engrenagens estão conectadas, o que significa que apresentam a mesma velocidade linear. Já a velocidade angular é inversamente proporcional ao raio. Desse modo, a engrenagem com o menor raio (que está conectada ao eixo do gerador) apresenta maior velocidade angular.
- b)(F) Para que apresentassem a mesma velocidade angular, seria necessário que as engrenagens estivessem acopladas pelo mesmo eixo central ou que tivessem o mesmo raio. Além disso, a velocidade linear é a mesma para as duas engrenagens, pois estão conectadas.
- c)(F) A velocidade angular é inversamente proporcional ao raio, ou seja, a engrenagem de menor raio tem maior velocidade angular.
- d)(F) A velocidade linear é a mesma para as duas engrenagens, pois estão conectadas. Já a velocidade angular é distinta, pois as engrenagens possuem raios diferentes.
- e)(F) Para que apresentassem a mesma velocidade angular, seria necessário que as engrenagens estivessem acopladas pelo mesmo eixo central ou que tivessem o mesmo raio.

133. Resposta correta: A**C 7 H 25**

- a)(V) A quitina é um polissacarídeo que faz parte da composição do exoesqueleto de artrópodes, como os mosquitos. Os inibidores de síntese de quitina impedem a produção desse polissacarídeo, o que afeta a formação do exoesqueleto do inseto mencionado no texto.
- b)(F) O alvo dos inibidores em questão é a síntese de quitina, um carboidrato estrutural. Assim, esses inibidores não afetam a síntese de proteínas nas células do mosquito mencionado.
- c)(F) Não há quitina na membrana plasmática de células animais. Dessa forma, os inibidores de síntese de quitina não afetam a estrutura da membrana plasmática do inseto mencionado.

- d)(F) Os inibidores apresentados no texto atuam sobre a quitina, que é um carboidrato estrutural. Dessa forma, esses inibidores afetam o exoesqueleto do inseto mencionado, estrutura que contém esse polissacarídeo em sua composição, e não as enzimas digestivas, que são proteínas.
- e)(F) Os inibidores de síntese de quitina afetam a formação do exoesqueleto do inseto mencionado porque ele possui quitina em sua composição. A quitina é um carboidrato estrutural, e não um carboidrato de reserva, de forma que esses inibidores não atuam nas reservas energéticas desses organismos.

134. Resposta correta: B**C 8 H 28**

- a)(F) As raízes presentes na imagem auxiliam a planta nas trocas gasosas e não possuem função de sustentação. Além disso, o solo de manguezais não é pedregoso.
- b)(V) As raízes presentes na imagem, chamadas de raízes respiratórias ou pneumatóforos, auxiliam a planta na realização de trocas gasosas. Plantas com essas raízes habitam terrenos alagadiços e que possuem baixa concentração de oxigênio.
- c)(F) As raízes em questão auxiliam a planta nas trocas gasosas e não possuem função de reserva de energia.
- d)(F) As raízes em questão auxiliam a planta nas trocas gasosas e não possuem função de proteção contra predadores. Além disso, o solo de manguezais não é árido.
- e)(F) As raízes presentes na imagem auxiliam a planta nas trocas gasosas e não possuem função de armazenamento de nutrientes.

135. Resposta correta: B**C 3 H 8**

- a)(F) Os ácidos carboxílicos são compostos que apresentam pelo menos um grupo funcional carboxila (—COOH). Como este grupo funcional não está presente na molécula do detergente em questão, não se trata de um ácido carboxílico.
- b)(V) Os sais orgânicos são compostos que apresentam um elemento metálico substituindo o hidrogênio da carboxila (—COO—M^+). A molécula do detergente em questão pertence à esta função pois possui um átomo de sódio ligado ao oxigênio; trata-se, portanto, de um sal orgânico de sódio.
- c)(F) Os alcoóis são compostos que apresentam pelo menos um grupo funcional hidroxila (—OH). Como este grupo funcional não está presente na molécula do detergente em questão, não se trata de um álcool.
- d)(F) Os ésteres são compostos que apresentam como grupo funcional uma alquila substituindo o hidrogênio da carboxila (—COOR). Como este grupo funcional não está presente na molécula do detergente em questão, não se trata de um éster.
- e)(F) Os éteres são compostos que apresentam como grupo funcional um oxigênio entre carbonos (—O—). Como este grupo funcional não está presente na molécula do detergente em questão, não se trata de um éter.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**Questões de 136 a 180****136. Resposta correta: D****C 1 H 1**

- a)(F) Possivelmente, em vez da distância entre a Terra e o Sol, o aluno considerou a distância entre o Plutão e a Terra e multiplicou esse valor por 40, de modo a obter $40 \cdot 4,8 \cdot 10^9 \text{ km} = 192 \cdot 10^9 \text{ km} = 1,92 \cdot 10^{9+2} \text{ km} = 1,92 \cdot 10^{11} \text{ km}$.
- b)(F) Possivelmente, em vez da distância entre a Terra e o Sol, o aluno considerou a distância entre o Plutão e a Terra e multiplicou esse valor por 40. Além disso, considerou que deveria subtrair uma unidade do expoente da potência de base 10 para cada casa em que a vírgula fosse deslocada para a esquerda, obtendo:
 $40 \cdot 4,8 \cdot 10^9 \text{ km} = 192 \cdot 10^9 \text{ km} = 1,92 \cdot 10^{9-2} \text{ km} = 1,92 \cdot 10^7 \text{ km}$
- c)(F) Possivelmente, o aluno dividiu o valor da distância entre a Terra e o Sol por 40 em vez de multiplicar e obteve:

$$\frac{150 \cdot 10^6 \text{ km}}{40} = 3,75 \cdot 10^6 \text{ km}$$
- d)(V) A distância entre a Terra e o Sol é de 150 milhões de quilômetros, isto é, $150 \cdot 10^6 \text{ km} = 1,5 \cdot 10^{6+2} \text{ km} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$. De acordo com o texto, a distância entre o Plutão e o Sol é 40 vezes a distância entre a Terra e o Sol, ou seja:
 $40 \cdot 1,5 \cdot 10^8 \text{ km} = 60 \cdot 10^8 \text{ km} = 6 \cdot 10^{8+1} \text{ km} = 6 \cdot 10^9 \text{ km}$
- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que 1 milhão corresponderia à potência decimal 10^3 e obteve:
 $40 \cdot 150 \cdot 10^3 \text{ km} = 6000 \cdot 10^3 \text{ km} = 6 \cdot 10^{3+3} \text{ km} = 6 \cdot 10^6 \text{ km}$

137. Resposta correta: D**C 2 H 6**

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou, de modo equivocado, que um pentágono possui 6 lados e, além disso, considerou a pilha 1, pois identificou que as caixas dessa pilha possuem 6 faces.
- b)(F) Possivelmente, o aluno lembrou que um pentágono possui 5 lados, no entanto considerou a pilha 2, pois identificou que as caixas dessa pilha possuem 5 faces.
- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou, de modo equivocado, que um pentágono possui 6 lados e, assim, considerou a pilha 3, cujas caixas têm formato de prisma hexagonal.
- d)(V) Um prisma pentagonal possui duas bases pentagonais (polígonos de 5 lados) e cinco faces retangulares (polígonos de 4 lados). Dessa forma, a pilha cujas caixas têm formato de prisma pentagonal é a de número 4.
- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou, de modo equivocado, que um pentágono possui 7 lados e, assim, considerou a pilha 5, cujas caixas têm formato de prisma heptagonal.

138. Resposta correta: C**C 7 H 27**

- a)(F) Possivelmente, o aluno não se atentou à ordem de apresentação das medidas e, ao obter a média (16), considerou que a alternativa correta seria aquela cujo primeiro valor fosse 16.
- b)(F) Possivelmente, o aluno calculou a moda corretamente, obtendo 17; entretanto, equivocou-se e considerou que a média e a mediana seriam iguais entre si pelo fato de o conjunto de dados possuir uma quantidade par de elementos. Assim, calculou a média, obtendo 16, e concluiu que a mediana também seria 16.
- c)(V) A moda de um conjunto de dados é o elemento de maior recorrência, nesse caso $M_o = 17$. A média, por sua vez, é a razão entre a soma de todos os elementos do conjunto e a quantidade desses elementos, ou seja:

$$M_e = \frac{12+10+17+17+19+21}{6} = \frac{96}{6} = 16$$

Por fim, a mediana de um conjunto de dados é o elemento central. Como se tem um conjunto de dados com uma quantidade par de elementos, a mediana é dada pela média entre os dois elementos centrais, obtidos após a organização em

$$\text{rol, ou seja, } M_d = \frac{17+17}{2} = \frac{2 \cdot 17}{2} = 17.$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou equivocadamente que a moda, a média e a mediana formam, nessa ordem, uma sequência crescente. Dessa forma, ao obter a moda igual a 17, concluiu que a alternativa correta seria aquela cujo primeiro valor fosse 17 e cujos valores seguintes fossem maiores que 17.
- e)(F) Possivelmente, o aluno calculou as medidas corretamente, no entanto trocou a ordem entre os valores da média (16) e da mediana (17).

139. Resposta correta: C**C 5 H 21**

- a)(F) Possivelmente, o aluno compreendeu o enunciado e substituiu S_b por 28, obtendo $28 = \frac{5P+28}{4} \Rightarrow 5P = 84 \Rightarrow P = 16,8 \approx 17$.
 No entanto, equivocou-se e considerou que o valor obtido corresponderia ao número solicitado.

- b)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que a criança calça o número 28 na Europa. Assim, substituiu S_E por 28, obtendo $28 = \frac{5P+36}{4} \Rightarrow 5P = 76 \Rightarrow P = 15,2$. Em seguida, substituiu P por 15,2 na fórmula utilizada no Brasil, encontrando $S_B = \frac{5 \cdot 15,2 + 28}{4} = 26$. Por fim, considerou que o valor obtido corresponderia ao número solicitado.
- c)(V) A expressão que relaciona o número do calçado no Brasil ao número correspondente do calçado na Europa é:
- $$S_E = \frac{5P+36}{4} = \frac{(5P+28)+8}{4} = \frac{(5P+28)}{4} + 2 \Rightarrow S_E = S_B + 2$$
- Portanto, uma criança que calça o número 28 no Brasil calça o número $S_E = 28 + 2 = 30$ na Europa.
- d)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que o pé da criança mede 28 cm. Além disso, substituiu P por 28 na fórmula utilizada no Brasil em vez de substituir na fórmula da Europa, encontrando $S_B = \frac{5 \cdot 28 + 28}{4} = 42$.
- e)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que o pé da criança mede 28 cm. Assim, substituiu P por 28 na fórmula utilizada na Europa, encontrando $S_E = \frac{5 \cdot 28 + 36}{4} = 44$.

140. Resposta correta: E

C 1 H 3

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a taxa de manutenção valia R\$ 270,00 e obteve:
- $$M = 270 \cdot (1 + 0,01)^2$$
- $$M = 270 \cdot 1,01^2$$
- $$M = 270 \cdot 1,0201$$
- $$M \cong 275,43$$
- b)(F) Possivelmente, o aluno calculou a taxa de manutenção como sendo $1,1 \cdot \text{R\$ } 270,00 = \text{R\$ } 297,00$. Além disso, utilizou uma taxa de juros de 0,03% ao dia, obtida pela divisão de 1% por 30, e, ainda, considerou o regime de capitalização simples, encontrando:
- $$M = 297 \cdot (1 + 0,0003 \cdot 60)$$
- $$M = 297 \cdot (1 + 0,018)$$
- $$M = 297 \cdot 1,018$$
- $$M \cong 302,35$$
- c)(F) Possivelmente, o aluno calculou a taxa de manutenção como sendo $1,1 \cdot \text{R\$ } 270,00 = \text{R\$ } 297,00$ e obteve:
- $$M = 297 \cdot (1 + 0,01)^2$$
- $$M = 297 \cdot 1,01^2$$
- $$M = 297 \cdot 1,0201$$
- $$M \cong 302,97$$
- d)(F) Possivelmente, o aluno utilizou uma taxa de juros de 0,03% ao dia, obtida pela divisão de 1% por 30, e, além disso, considerou o regime de capitalização simples, encontrando:
- $$M = 300 \cdot (1 + 0,0003 \cdot 60)$$
- $$M = 300 \cdot (1 + 0,018)$$
- $$M = 300 \cdot 1,018$$
- $$M = 305,40$$
- e)(V) De acordo com o texto, a taxa de manutenção com desconto de 10% equivale a R\$ 270,00. Desse modo, a taxa de manutenção do condomínio vale $\frac{270}{0,9} = \text{R\$ } 300,00$. Como o atraso do condômino foi de 2 meses, calcula-se o montante (M) da dívida relativo a esse atraso utilizando a taxa de juros compostos de 1% ao mês.
- $$M = 300 \cdot (1 + 0,01)^2$$
- $$M = 300 \cdot 1,01^2$$
- $$M = 300 \cdot 1,0201$$
- $$M = 306,03$$
- Portanto, devido ao atraso, o valor total pago por esse condômino pela taxa de manutenção do mês citado foi de R\$ 306,03.

141. Resposta correta: A

C 2 H 8

- a)(V) Considere ABC o triângulo de vértices nos faróis A e B e na embarcação em C. Assim, como a soma dos ângulos internos de um triângulo vale 180° , tem-se $\widehat{ACB} = 180^\circ - 75^\circ - 45^\circ = 60^\circ$. Como $45^\circ < 75^\circ$, conclui-se que o lado oposto ao ângulo de 45° é menor que o lado oposto ao ângulo de 75° . Logo, o farol A está mais próximo ao navio localizado no ponto C. Sendo x a distância desse farol ao navio, aplica-se a Lei dos Senos.

$$\frac{AC}{\sin(45^\circ)} = \frac{AB}{\sin(60^\circ)} \Rightarrow \frac{x}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{600}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow x = \frac{600\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{600 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{3}}{3} = 200 \cdot 1,4 \cdot 1,7 \Rightarrow x = 476 \text{ m}$$

Portanto, o farol A é o mais próximo ao navio e está a uma distância de 476 m.

b)(F) Possivelmente, o aluno pensou que a menor distância seria igual a $600 \cdot \sin(60^\circ) = 300\sqrt{3} = 300 \cdot 1,7 = 510 \text{ m}$.

c)(F) Possivelmente, o aluno pensou que a menor distância seria igual a $\frac{600}{\sin(60^\circ)} = \frac{600}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 600 \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{1200 \cdot \sqrt{3}}{3} = 400 \cdot 1,7 = 680 \text{ m}$.

d)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou ao aplicar a Lei dos Senos, obtendo:

$$\frac{AC}{\sin(60^\circ)} = \frac{AB}{\sin(45^\circ)} \Rightarrow \frac{x}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{600}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow x = \frac{600\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{600 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{3}}{2} = 300 \cdot 1,4 \cdot 1,7 \Rightarrow x = 714 \text{ m}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno pensou que $\sin(60^\circ)$ fosse igual a 0,5 e, ao aplicar a Lei dos Senos, obteve:

$$\frac{AC}{\sin(45^\circ)} = \frac{AB}{\sin(60^\circ)} \Rightarrow \frac{x}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{600}{\frac{1}{2}} \Rightarrow x = 600\sqrt{2} = 600 \cdot 1,4 \Rightarrow x = 840 \text{ m}$$

142. Resposta correta: D

C 1 H 2

a)(F) Possivelmente, o aluno aplicou o Princípio Aditivo em vez do Princípio Multiplicativo e obteve:

$$12 + 15 + 5 + 8 + 10 = 50 \text{ equipes distintas}$$

b)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade de maneiras distintas de se permutar os cinco jogadores (permutação de 5 elementos) e obteve $5! = 120$.

c)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade de maneiras distintas de se permutar os cinco jogadores (permutação de 5 elementos) e multiplicou a quantidade encontrada pelo número de personagens que os cinco jogadores possuem juntos, obtendo $50 \cdot 120 = 6000$.

d)(V) Como é necessário que cada jogador escolha uma personagem para cada posição, a quantidade de equipes distintas que podem ser formadas, pelo Princípio Fundamental da Contagem, é $12 \cdot 15 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 10 = 72000$.

e)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade de personagens que os jogadores possuem juntos, obtendo:

$$12 + 15 + 5 + 8 + 10 = 50$$

Em seguida, considerando que há quatro rotas no jogo, calculou uma combinação simples de 50 elementos tomados 4 a 4 e obteve $C_{50,4} = \frac{50!}{4!46!} = 230300$. Dessa forma, considerou que a quantidade de equipes distintas que podem ser formadas seria 230300.

143. Resposta correta: B

C 7 H 30

a)(F) Possivelmente, ao perceber que a última prova possui o maior peso, o aluno considerou que o candidato contratado seria aquele que obteve a maior nota na última prova, ou seja, P.

b)(V) Para se obter o candidato contratado, calculam-se as médias ponderadas dos cinco candidatos.

Candidato	Média ponderada
P	$\frac{45 \cdot 2 + 60 \cdot 3 + 70 \cdot 5}{2 + 3 + 5} = \frac{620}{10} = 62$
Q	$\frac{45 \cdot 2 + 70 \cdot 3 + 65 \cdot 5}{2 + 3 + 5} = \frac{625}{10} = 62,5$
R	$\frac{80 \cdot 2 + 50 \cdot 3 + 55 \cdot 5}{2 + 3 + 5} = \frac{585}{10} = 58,5$
S	$\frac{55 \cdot 2 + 90 \cdot 3 + 45 \cdot 5}{2 + 3 + 5} = \frac{605}{10} = 60,5$
T	$\frac{65 \cdot 2 + 50 \cdot 3 + 65 \cdot 5}{2 + 3 + 5} = \frac{605}{10} = 60,5$

Portanto, o candidato contratado foi o Q, pois esse foi o que obteve a maior média ponderada (62,5).

c)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e considerou o candidato que obteve a menor média ponderada ao invés do que obteve a maior, ou seja, R.

d)(F) Possivelmente, o aluno calculou a média aritmética simples em vez da média ponderada, obtendo:

Candidato	Média aritmética
P	$\frac{45+60+70}{3} = \frac{175}{3} = 58,\bar{3}$
Q	$\frac{45+70+65}{3} = \frac{180}{3} = 60$
R	$\frac{80+50+55}{3} = \frac{185}{3} = 61,\bar{6}$
S	$\frac{55+90+45}{3} = \frac{190}{3} = 63,\bar{3}$
T	$\frac{65+50+65}{3} = \frac{180}{3} = 60$

Assim, concluiu que o candidato contratado seria o S.

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que o candidato contratado seria o que obteve as notas mais regulares, ou seja, T.

144. Resposta correta: C

C 3 H 11

a)(F) Possivelmente, o aluno calculou a escala utilizada no primeiro esboço, obtendo 1 : 400. Em seguida, calculou uma redução de 60% sobre 400, obtendo $0,4 \cdot 400 = 160$, e concluiu que a escala utilizada no segundo esboço seria de 1 : 160.

b)(F) Possivelmente, o aluno calculou a escala utilizada no primeiro esboço, obtendo 1 : 400. Em seguida, calculou 60% de 400, obtendo $0,6 \cdot 400 = 240$, e concluiu que a escala utilizada no segundo esboço seria de 1 : 240.

c)(V) Como o segundo esboço foi 60% maior que o primeiro, a altura do edifício nessa representação é de $1,6 \cdot 36 = 57,6$ cm. Dessa forma, conclui-se que a escala (E) utilizada no segundo esboço foi de:

$$E = \frac{\text{dimensão no desenho}}{\text{dimensão real}} = \frac{57,6 \text{ cm}}{14400 \text{ cm}} = \frac{1}{250}$$

d)(F) Possivelmente, o aluno apenas calculou a escala utilizada no primeiro esboço, obtendo $E = \frac{36 \text{ cm}}{14400} = \frac{1}{400}$.

e)(F) Possivelmente, o aluno calculou a escala utilizada no primeiro esboço, obtendo 1 : 400. Em seguida, calculou um acréscimo de 60% sobre 400, obtendo $1,6 \cdot 400 = 640$, e concluiu que a escala utilizada no segundo esboço seria de 1 : 640.

145. Resposta correta: B

C 4 H 16

a)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a força elétrica é inversamente proporcional à distância em vez de ao quadrado da distância e obteve $F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d} \Rightarrow k = \frac{F \cdot d}{q_1 \cdot q_2} \Rightarrow [k] = \frac{N \cdot m}{C \cdot C} \Rightarrow [k] = \frac{N \cdot m}{C^2}$.

b)(V) Segundo o texto, a força elétrica (F) entre cargas puntiformes é diretamente proporcional ao produto de suas cargas, q_1 e q_2 , e inversamente proporcional ao quadrado da distância (d) entre elas por meio da constante de Coulomb (k). Assim, tem-se $F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2} \Rightarrow k = \frac{F \cdot d^2}{q_1 \cdot q_2}$. Sendo [k] a unidade de medida adequada para a constante de Coulomb, obtém-se:

$$[k] = \frac{N \cdot m^2}{C \cdot C} = \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

c)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e identificou a unidade de medida adequada para o inverso da constante de Coulomb, obtendo $F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2} \Rightarrow \frac{1}{k} = \frac{q_1 \cdot q_2}{F \cdot d^2} \Rightarrow \left[\frac{1}{k} \right] = \frac{C \cdot C}{N \cdot m^2} \Rightarrow \left[\frac{1}{k} \right] = \frac{C^2}{N \cdot m^2}$.

d)(F) Possivelmente, o aluno inverteu as relações de proporcionalidade e, além disso, considerou que a força elétrica é diretamente proporcional à distância em vez de ao quadrado da distância, obtendo:

$$F = k \cdot \frac{d}{q_1 \cdot q_2} \Rightarrow k = \frac{F \cdot q_1 \cdot q_2}{d} \Rightarrow [k] = \frac{N \cdot C \cdot C}{m} \Rightarrow [k] = \frac{N \cdot C^2}{m}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno inverteu as relações de proporcionalidade e obteve:

$$F = k \cdot \frac{d^2}{q_1 \cdot q_2} \Rightarrow k = \frac{F \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2} \Rightarrow [k] = \frac{N \cdot C \cdot C}{m^2} \Rightarrow [k] = \frac{N \cdot C^2}{m^2}$$

146. Resposta correta: A**C 5 H 19**

- a)(V) Segundo o texto, para ligações de até 20 min, são cobrados uma taxa de R\$ 1,50 por ligação e mais R\$ 0,25 por minuto de duração, ou seja, para $m \leq 20$, tem-se $V(m) = 0,25m + 1,50$. Já para ligações de mais de 20 min, o valor por minuto passa a ser de R\$ 0,20 a partir do 21º minuto, ou seja, para $m > 20$, tem-se:

$$V(m) = 1,50 + 0,25 \cdot 20 + 0,20 \cdot (m - 20) = 1,50 + 5,00 + 0,20m - 4,00 \Rightarrow V(m) = 0,20m + 2,50$$

Dessa forma, constata-se que a expressão que relaciona as grandezas V e m é:

$$V(m) = \begin{cases} 0,25m + 1,50, & \text{se } m \leq 20 \\ 0,20m + 2,50, & \text{se } m > 20 \end{cases}$$

- b)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a taxa de R\$ 1,50 não seria contabilizada em ligações de mais de 20 min, obtendo

$$V(m) = \begin{cases} 0,25m + 1,50, & \text{se } m \leq 20 \\ 0,20m + 1,00, & \text{se } m > 20 \end{cases}$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno identificou apenas a expressão que relaciona o valor pago, em real, por um cliente que efetuou uma ligação de m minutos de duração, com $m \leq 20$, obtendo $V(m) = 0,25m + 1,50$.
- d)(F) Possivelmente, o aluno identificou apenas a expressão que relaciona o valor pago, em real, por um cliente que efetuou uma ligação de m minutos de duração, com $m > 20$, obtendo $V(m) = 0,20m + 2,50$.
- e)(F) Possivelmente, o aluno identificou apenas a expressão que relaciona o valor pago, em real, por um cliente que efetuou uma ligação de m minutos de duração, com $m > 20$, e, ainda, desconsiderou a cobrança da taxa de R\$ 1,50, obtendo $V(m) = 0,20m + 1,00$.

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

- a)(V) Como a bateria do carro está 80% carregada, conclui-se que, somente com o motor elétrico, a pessoa conseguiria percorrer $0,8 \cdot 40 = 32$ km. Além disso, como o carro está abastecido com 14 L de gasolina, conclui-se que, utilizando esse combustível no motor de combustão para recarregar o motor elétrico, a pessoa conseguiria percorrer mais $14 \cdot 22 = 308$ km. Assim, considerando a carga da bateria e a recarga fornecida pelo motor de combustão, a pessoa percorreria $32 + 308 = 340$ km. Dessa forma, para a conclusão da viagem, ainda faltariam $450 - 340 = 110$ km. Para percorrer essa distância, é preciso, nesse contexto, realizar o abastecimento de mais $\frac{110}{22} = 5$ litros de gasolina.

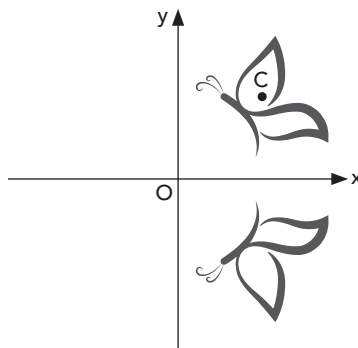
- b)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade total de gasolina necessária para a realização da viagem como sendo $\frac{450}{22} \cong 20$ L. Assim, como o carro já está abastecido com 14 L de gasolina, concluiu que seria necessário o abastecimento de mais $20 - 14 = 6$ litros de gasolina.

- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou apenas a distância percorrida com o volume de gasolina já abastecido, concluindo que ainda faltariam $450 - 308 = 142$ km e que, para percorrer essa distância, seria necessário o abastecimento de mais 7 litros de gasolina.
- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou apenas a distância percorrida com a carga da bateria, concluindo que ainda faltariam $450 - 32 = 418$ km e que, para percorrer essa distância, seria necessário o abastecimento de mais 19 litros de gasolina.
- e)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade total de gasolina necessária para a realização da viagem. Além disso, considerou apenas a distância percorrida com a carga da bateria, concluindo que ainda faltariam $450 - 32 = 418$ km e que, para percorrer essa distância, seria necessário o abastecimento de mais 19 litros de gasolina. Assim, constatou que, ao todo, seriam necessários $19 + 14 = 33$ litros de gasolina.

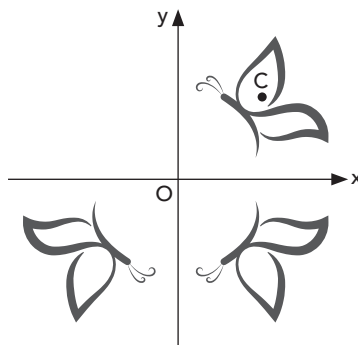
148. Resposta correta: E**C 2 H 6**

- a)(F) Possivelmente, o aluno realizou as duas reflexões corretamente, porém considerou uma rotação de 90° em torno do ponto O (interseção dos eixos), além de confundir sentido anti-horário com sentido horário na transformação 3.
- b)(F) Possivelmente, o aluno realizou as duas reflexões corretamente, porém considerou uma rotação de 90° no sentido anti-horário em torno do ponto O (interseção dos eixos) na transformação 3.
- c)(F) Possivelmente, o aluno realizou as duas reflexões corretamente, porém confundiu sentido anti-horário com sentido horário na transformação 3.
- d)(F) Possivelmente, o aluno realizou as duas reflexões corretamente, porém considerou uma rotação de 180° na transformação 3.

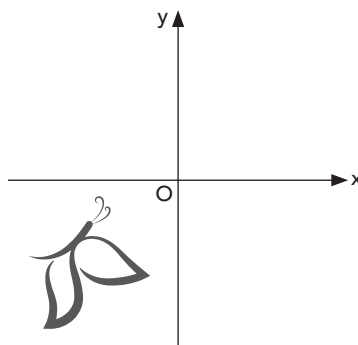
e)(V) Após a primeira transformação (reflexão em torno do eixo x), tem-se:



Em seguida, após a segunda transformação (reflexão em torno do eixo y), encontra-se:



Por fim, fazendo uma rotação de 90° da última figura (na parte inferior e à esquerda), no sentido anti-horário e em torno de seu próprio centro, tem-se:



149. Resposta correta: B

C 1 H 3

- a)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e calculou $\frac{8,59 - 6,19}{8,59} = \frac{2,40}{8,59} \cong 0,279 = 27,9\%$ como o percentual pago a mais pelo motorista que abastece no posto com o maior preço.
- b)(V) Um motorista que abastece no posto com o menor preço paga R\$ 6,19 por litro de gasolina comum, já um motorista que abastece no posto com o maior preço paga R\$ 8,59 por litro de gasolina comum. Assim, este paga $\frac{8,59 - 6,19}{6,19} = \frac{2,40}{6,19} \cong 0,388 = 38,8\%$ a mais em relação àquele.
- c)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e associou o preço R\$ 6,19 ao percentual 61,9%.
- d)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e calculou $\frac{6,19}{8,59} \cong 0,721 = 72,1\%$ como o percentual pago a mais pelo motorista que abastece no posto com o maior preço.
- e)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e associou o preço R\$ 8,59 ao percentual 85,9%.

150. Resposta correta: C

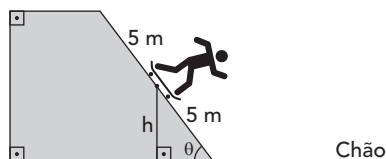
C 2 H 8

- a)(F) Possivelmente, o aluno aplicou a Relação Fundamental da Trigonometria de forma equivocada, calculando:
- $$\begin{aligned} \operatorname{sen} \theta + \cos \theta &= 1 \\ \operatorname{sen} \theta + 0,6 &= 1 \\ \operatorname{sen} \theta &= 1 - 0,6 = 0,4 \end{aligned}$$
- Assim, concluiu que a altura procurada seria $h = 5 \cdot \operatorname{sen} \theta = 5 \cdot 0,4 = 2$ m.

b)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou em relação à razão trigonométrica que deveria aplicar, obtendo:

$$h = 5 \cdot \cos \theta = 5 \cdot 0,6 = 3 \text{ m}$$

c)(V) A figura a seguir ilustra o momento em que o esquetista se encontra na posição correspondente à metade do comprimento da rampa $\left(\frac{10}{2} = 5 \text{ m}\right)$.



Observando o triângulo retângulo formado, tem-se:

$$\sin \theta = \frac{h}{5} \Rightarrow h = 5 \cdot \sin \theta$$

Dado que $\cos \theta = 0,6$, pela Relação Fundamental da Trigonometria, obtém-se o valor do $\sin \theta$.

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

$$\sin^2 \theta + (0,6)^2 = 1$$

$$\sin^2 \theta + 0,36 = 1$$

$$\sin^2 \theta = 1 - 0,36 = 0,64$$

$$\sin \theta = \sqrt{0,64} = 0,8$$

Conclui-se, portanto, que a altura procurada é $h = 5 \cdot \sin \theta = 5 \cdot 0,8 = 4 \text{ m}$.

d)(F) Possivelmente, o aluno interpretou o problema de forma equivocada, considerando que, como a rampa tem 10 m, o esquetista, ao percorrer metade desse comprimento (5 m), também estaria a uma altura de 5 m do chão.

e)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou em relação à razão trigonométrica que deveria aplicar e, além disso, utilizou o comprimento total da rampa (10 m), obtendo $h = 10 \cdot \cos \theta = 10 \cdot 0,6 = 6 \text{ m}$.

151. Resposta correta: C

C 1 H 5

a)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e indicou o provedor com a menor média entre os registros em vez da maior.

b)(F) Possivelmente, o aluno assumiu que o provedor II deveria ser escolhido, pois é o único cujos registros dos três dias apresentam sempre a mesma velocidade contratada.

c)(V) Calculando a média aritmética entre os registros de velocidade obtidos para cada provedor, tem-se:

▪ **Provedor I:** $\frac{300 + 290 + 304}{3} = \frac{894}{3} = 298 \text{ Mbps}$

▪ **Provedor II:** $\frac{300 + 300 + 300}{3} = \frac{900}{3} = 300 \text{ Mbps}$

▪ **Provedor III:** $\frac{298 + 302 + 309}{3} = \frac{909}{3} = 303 \text{ Mbps}$

▪ **Provedor IV:** $\frac{301 + 301 + 304}{3} = \frac{906}{3} = 302 \text{ Mbps}$

▪ **Provedor V:** $\frac{320 + 305 + 278}{3} = \frac{903}{3} = 301 \text{ Mbps}$

Portanto, como $303 > 302 > 301 > 300 > 298$, conclui-se que o provedor de internet a ser escolhido é o III.

d)(F) Possivelmente, o aluno assumiu que o provedor IV deveria ser escolhido, pois é o único com os três registros acima de 300.

e)(F) Possivelmente, o aluno assumiu que o provedor V deveria ser escolhido, pois registrou a maior velocidade (320 Mbps).

152. Resposta correta: C

C 3 H 14

a)(F) Possivelmente, o aluno assumiu que o terreno I teria a menor produtividade por ter a menor colheita.

b)(F) Possivelmente, o aluno assumiu que o terreno II teria a menor produtividade por ter o menor comprimento.

c)(V) Inicialmente, deve-se calcular a área de cada terreno, para, em seguida, determinar a razão entre a quantidade de quilogramas colhidos e a área encontrada. Para isso, monta-se a seguinte tabela.

Terreno	Área (m ²)	Produtividade (kg/m ²)
I	$150 \cdot 250 = 37\,500$	$\frac{12\,000}{37\,500} = 0,32$
II	$100 \cdot 300 = 30\,000$	$\frac{12\,600}{30\,000} = 0,42$
III	$240 \cdot 200 = 48\,000$	$\frac{14\,400}{48\,000} = 0,30$
IV	$135 \cdot 200 = 27\,000$	$\frac{12\,150}{27\,000} = 0,45$
V	$320 \cdot 180 = 57\,600$	$\frac{20\,160}{57\,600} = 0,35$

Como o terreno III possui a menor produtividade, ele deve ser o escolhido para a construção da casa.

d)(F) Possivelmente, o aluno assumiu que o terreno IV teria a menor produtividade por ter a menor área.

e)(F) Possivelmente, o aluno assumiu que o terreno V teria a menor produtividade por ter a menor largura.

153. Resposta correta: D

C 1 H 4

a)(F) Possivelmente, o aluno identificou que a sequência formada pelas distâncias dos postes à igreja é uma progressão aritmética, no entanto se confundiu quanto à fórmula do termo geral, obtendo:

$$a_n = a_1 + (n + 1) \cdot r$$

$$850 = 10 + (25 + 1) \cdot r$$

$$850 = 10 + 26r$$

$$26r = 840$$

$$r = \frac{840}{26} \cong 32$$

Assim, concluiu que o projeto enviado pelos moradores será reprovado, já que a distância entre dois postes consecutivos é menor que a mínima requerida.

b)(F) Possivelmente, o aluno identificou que a sequência formada pelas distâncias dos postes à igreja é uma progressão aritmética, no entanto se equivocou quanto à fórmula do termo geral e ao resolver a equação obtida a partir dela, encontrando:

$$a_n = a_1 + (n + 1) \cdot r$$

$$850 = 10 + (25 + 1) \cdot r$$

$$850 = 10 + 26r$$

$$26r = 860$$

$$r = \frac{860}{26} \cong 33$$

Assim, concluiu que o projeto enviado pelos moradores será reprovado, já que a distância entre dois postes consecutivos é menor que a mínima requerida.

c)(F) Possivelmente, o aluno considerou equivocadamente que a distância prevista no projeto entre dois postes consecutivos seria de $\frac{850}{25} = 34$ m. Assim, concluiu que o projeto enviado pelos moradores será reprovado, já que a distância é menor que a mínima requerida

d)(V) Como o projeto proposto pelos moradores prevê a instalação de 25 postes de iluminação igualmente espaçados e fixados do mesmo lado da estrada onde se encontra a igreja, sendo o primeiro poste instalado a 10 m da igreja e o último a 850 m dela, pode-se considerar que a sequência formada pelas distâncias dos postes à igreja é uma progressão aritmética de primeiro termo $a_1 = 10$, de último termo $a_{25} = 850$ e de razão r correspondente à distância entre dois postes consecutivos. Desse modo, pela fórmula do termo geral, tem-se:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

$$850 = 10 + (25 - 1) \cdot r$$

$$850 = 10 + 24r$$

$$24r = 840$$

$$r = \frac{840}{24} = 35$$

Portanto, o projeto prevê que a distância entre dois postes de iluminação consecutivos seja de 35 m e, dessa forma, conclui-se que o projeto será aprovado, já que a distância está dentro do intervalo requerido.

- e)(F) Possivelmente, o aluno identificou que a sequência formada pelas distâncias dos postes à igreja é uma progressão aritmética, no entanto se equivocou ao resolver a equação oriunda da fórmula do termo geral, obtendo:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

$$850 = 10 + (25 - 1) \cdot r$$

$$850 = 10 + 24r$$

$$24r = 860$$

$$r = \frac{860}{24} \cong 36$$

Assim, concluiu que o projeto enviado pelos moradores será aprovado, já que a distância entre dois postes consecutivos está dentro do intervalo requerido.

154. Resposta correta: C

C 6 H 24

- a)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e considerou que os dois gêneros de maiores preferências seriam ação e terror.
 b)(F) Possivelmente, o aluno considerou o gênero de filme de maior preferência e o de menor preferência, encontrando ação e drama.
 c)(V) Percebe-se que os gêneros que representam as maiores parcelas do gráfico são ação (34,3%) e comédia (25,7%). Assim, conclui-se que esses são os gêneros dos filmes que serão reproduzidos pela escola em comemoração ao Dia do Cinema.
 d)(F) Possivelmente, o aluno considerou os dois gêneros de filme de preferências médias, obtendo comédia e terror.
 e)(F) Possivelmente, o aluno considerou os dois gêneros de menor preferência ao invés dos dois de maior preferência, obtendo drama e romance.

155. Resposta correta: A

C 2 H 9

- a)(V) De acordo com o texto, a sala possui formato retangular com 10 m de comprimento e 6 m de largura. Assim, ela possui área de $10 \cdot 6 = 60 \text{ m}^2$. Dessa forma, sabendo que um ar-condicionado de 12000 BTUs atende a uma área de 15 m^2 , conclui-se que são necessários $\frac{60}{15} = 4$ ares-condicionados de 12000 BTUs cada para atender a essa sala. Como o projeto já previa a instalação de 2 aparelhos, constata-se que ainda faltavam outros $4 - 2 = 2$.
 b)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade total de ares-condicionados de 12000 BTUs necessária para atender à sala comercial em vez de calcular a quantidade faltante além da que já estava prevista.
 c)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a sala comercial possuía formato quadrangular de 10 m de lado, obtendo uma área de 100 m^2 . Assim, concluiu que seriam necessários $\frac{100}{15} \cong 7$ ares-condicionados de 12000 BTUs cada para atender a essa sala. Como o projeto já previa a instalação de 2 aparelhos, constatou que ainda faltam outros $7 - 2 = 5$.
 d)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade total de ares-condicionados de 12000 BTUs cada necessária para atender à sala comercial, obtendo 4 aparelhos, no entanto somou o resultado encontrado com a quantidade indicada no projeto ao invés de subtrair, encontrando $4 + 2 = 6$ aparelhos.
 e)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade total de ares-condicionados de 12000 BTUs cada necessária para atender à sala comercial em vez de calcular a quantidade faltante além da que já estava prevista. Além disso, considerou que a sala comercial possuía formato quadrangular de 10 m de lado, obtendo uma área de 100 m^2 e, assim, concluiu que seriam necessários $\frac{100}{15} \cong 7$ aparelhos.

156. Resposta correta: B

C 3 H 11

- a)(F) Possivelmente, o aluno encontrou as dimensões reais das vagas para motocicletas ($1,075 \text{ m} \times 2,425 \text{ m}$), porém se equivocou ao obter a escala utilizada no projeto, fazendo $\frac{2,15 \text{ cm}}{1,075 \text{ m}} = \frac{2,15 \text{ cm}}{10,75 \text{ cm}} = \frac{1}{5}$.

- b)(V) As dimensões das vagas para carro são de $2,30 \text{ m} \times 5,00 \text{ m}$. Excluindo-se a medida da espessura das faixas divisórias, conclui-se que as dimensões das vagas para motocicletas serão:

▪ **Largura:** $\frac{2,30 - 0,15}{2} = \frac{2,15}{2} = 1,075 \text{ m}$

▪ **Comprimento:** $\frac{5 - 0,15}{2} = \frac{4,85}{2} = 2,425 \text{ m}$

Como as dimensões das vagas para motocicletas no projeto são de $2,15 \text{ cm} \times 4,85 \text{ cm}$, conclui-se que a escala utilizada nele foi de:

$$\frac{2,15 \text{ cm}}{1,075 \text{ m}} = \frac{2,15 \text{ cm}}{107,5 \text{ cm}} = \frac{1}{50}$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno encontrou as dimensões reais das vagas para motocicletas ($1,075 \text{ m} \times 2,425 \text{ m}$), porém se equivocou ao obter a escala utilizada no projeto, fazendo $\frac{2,15 \text{ cm}}{1,075 \text{ m}} = \frac{2,15 \text{ cm}}{1075 \text{ cm}} = \frac{1}{500}$.

- d)(F) Possivelmente, o aluno encontrou as dimensões reais das vagas para motocicletas (1,075 m × 2,425 m), porém se equivocou ao obter a escala utilizada no projeto, fazendo $\frac{4,85 \text{ cm}}{2,425 \text{ m}} = \frac{4,85 \text{ cm}}{24250 \text{ cm}} = \frac{1}{5000}$.
- e)(F) Possivelmente, o aluno encontrou as dimensões reais das vagas para motocicletas (1,075 m × 2,425 m), porém se equivocou ao obter a escala utilizada no projeto, fazendo $\frac{4,85 \text{ cm}}{2,425 \text{ m}} = \frac{4,85 \text{ cm}}{242500 \text{ cm}} = \frac{1}{50000}$.

157. Resposta correta: D

C 5 H 19

- a)(F) Possivelmente, o aluno interpretou o texto de forma equivocada e indicou a expressão que representa a quantidade de aparelhos consertados na semana considerada, obtendo $N = 3n$.
- b)(F) Possivelmente, o aluno interpretou o texto de forma equivocada e indicou a expressão que representa a quantidade de aparelhos consertados caso a especialista tivesse trabalhado todos os seis dias da semana considerada, obtendo $N = 6n$.
- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a especialista trabalhou todos os seis dias da semana considerada e, assim, obteve a expressão $N = q - 6n$.
- d)(V) Segundo o texto, o número (N) de aparelhos pendentes é dado pela diferença entre a quantidade inicial (q) de aparelhos a serem consertados na semana e o produto entre o número médio (n) de aparelhos consertados diariamente e o número (d) de dias trabalhados na semana considerada. Assim, tem-se a expressão $N = q - nd$. Sabendo que $d = 3$, encontra-se $N = q - 3n$.
- e)(F) Possivelmente, o aluno identificou que a quantidade de aparelhos consertados é $3n$, no entanto somou essa quantidade à quantidade inicial (q) de aparelhos a serem consertados na semana ao invés de subtrair, obtendo $N = q + 3n$.

158. Resposta correta: B

C 4 H 17

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou que todos os clientes encomendaram um bolo, o que totalizaria $40 + 30 + 15 = 85$ bolos encomendados. Dessa forma, concluiu que a quantidade (x) de farinha necessária para a produção desse número seria de $\frac{6}{25} = \frac{x}{85} \Rightarrow 25x = 6 \cdot 85 = 510 \Rightarrow x = \frac{510}{25} = 20,4 \text{ kg}$ e que, portanto, o saco de farinha de trigo comprado seria suficiente, sobrando ainda $50 - 20,4 = 29,6 \text{ kg}$.
- b)(V) Pelo texto, o número de bolos encomendado é de $40 \cdot 1 + 30 \cdot 2 + 15 \cdot 4 = 160$. Sabendo que a confeitaria estima que, para cada 6 kg de farinha de trigo, é possível preparar 25 bolos e sendo x a quantidade de farinha necessária para a produção de 160 bolos, tem-se:
- $$\frac{6}{25} = \frac{x}{160} \Rightarrow 25x = 6 \cdot 160 = 960 \Rightarrow x = \frac{960}{25} = 38,4 \text{ kg}$$
- Portanto, o saco de farinha de trigo comprado é suficiente para a produção dos bolos, sobrando ainda $50 - 38,4 = 11,6 \text{ kg}$.
- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou que todos os clientes encomendaram dois bolos, o que totalizaria:
- $$(40 + 30 + 15) \cdot 2 = 170 \text{ bolos encomendados}$$
- Dessa forma, concluiu que a quantidade (x) de farinha necessária para a produção desse número seria de
- $$\frac{6}{25} = \frac{x}{170} \Rightarrow 25x = 6 \cdot 170 = 1020 \Rightarrow x = \frac{1020}{25} = 40,8 \text{ kg}$$
- e que, portanto, o saco de farinha de trigo comprado seria suficiente, sobrando ainda $50 - 40,8 = 9,2 \text{ kg}$.
- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que todos os clientes encomendaram quatro bolos, o que totalizaria:
- $$(40 + 30 + 15) \cdot 4 = 340 \text{ bolos encomendados}$$
- Dessa forma, concluiu que a quantidade (x) de farinha necessária para a produção desse número seria de
- $$\frac{6}{25} = \frac{x}{340} \Rightarrow 25x = 6 \cdot 340 = 2040 \Rightarrow x = \frac{2040}{25} = 81,6 \text{ kg}$$
- e que, portanto, o saco de farinha de trigo comprado seria insuficiente, faltando ainda $81,6 - 50 = 31,6 \text{ kg}$.
- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que todos os clientes encomendaram quatro bolos, o que totalizaria:
- $$(40 + 30 + 15) \cdot 4 = 340 \text{ bolos encomendados}$$
- Dessa forma, concluiu que a quantidade (x) de farinha necessária para a produção desse número seria de
- $$\frac{6}{25} = \frac{x}{340} \Rightarrow 25x = 6 \cdot 340 = 2040 \Rightarrow x = \frac{2040}{25} = 81,6 \text{ kg}$$
- Além disso, esqueceu-se de subtrair 50 do resultado obtido para encontrar a quantidade faltante e, assim, considerou que o saco de farinha de trigo comprado seria insuficiente, faltando ainda 81,6 kg.

159. Resposta correta: C

C 6 H 25

- a)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou o aumento percentual como sendo:

$$\frac{31844 - 24344}{31844 + 24344} = \frac{7500}{56188} \approx 0,13 = 13\%$$

b)(F) Possivelmente, o aluno calculou o aumento percentual em relação à população em situação de rua em São Paulo no ano de 2021, obtendo:

$$\frac{31844 - 24344}{31844} = \frac{7500}{31844} \cong 0,24 = 24\%$$

c)(V) De 2019 para 2021, houve um aumento na população em situação de rua em São Paulo de $31844 - 24344 = 7500$ pessoas.

Assim, conclui-se que o aumento percentual observado foi de $\frac{7500}{24344} \cong 0,31 = 31\%$

d)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou o aumento percentual como sendo:

$$\frac{24344}{31844 + 24344} = \frac{24344}{56188} \cong 0,43 = 43\%$$

e)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e calculou o aumento percentual como sendo:

$$\frac{24344}{31844} \cong 0,76 = 76\%$$

160. Resposta correta: C

C 5 H 21

a)(F) Possivelmente, o aluno calculou apenas a medida do raio da base que faz a área superficial do novo modelo de copo ser máxima, obtendo 4 cm.

b)(F) Possivelmente, o aluno utilizou a fórmula da área superficial de um cilindro, desconsiderando que um copo não possui a base superior, e obteve $A(r) = 2\pi r^2 + 2\pi r \cdot (20 - 3r) = 2\pi r^2 + 40\pi r - 6\pi r^2 \Rightarrow A(r) = -4\pi r^2 + 40\pi r$. Além disso, calculou apenas a medida do raio da base que faz a área superficial do novo modelo de copo ser máxima, encontrando:

$$r_{\text{máx}} = -\frac{b}{2a} = -\frac{40\pi}{2 \cdot (-4\pi)} = \frac{-40\pi}{-8\pi} = 5 \text{ cm}$$

c)(V) Considere **r** e **h**, nessa ordem, o raio da base e a altura do novo modelo de copo, ambos medidos em centímetro. Como o novo modelo de copo está sendo projetado de modo que o triplo do comprimento do raio da base, em cm, somado à medida da altura, também em cm, seja igual a 20 cm, tem-se $3r + h = 20 \Rightarrow h = 20 - 3r$. Além disso, como o formato do novo modelo de copo será cilíndrico, conclui-se que a sua área superficial é dada por $A = \pi r^2 + 2\pi rh$. Substituindo **h** por $20 - 3r$ na expressão da área superficial do copo, encontra-se:

$$A(r) = \pi r^2 + 2\pi r \cdot (20 - 3r)$$

$$A(r) = \pi r^2 + 40\pi r - 6\pi r^2$$

$$A(r) = -5\pi r^2 + 40\pi r$$

Dessa forma, conclui-se que A é uma função quadrática e que, portanto, a área superficial máxima do novo modelo de copo

ocorre quando **r** é igual a $r_{\text{máx}} = -\frac{b}{2a} = -\frac{40\pi}{2 \cdot (-5\pi)} = \frac{-40\pi}{-10\pi} = 4$ cm. Logo, a altura buscada mede:

$$h = 20 - 3 \cdot 4 = 20 - 12 = 8 \text{ cm}$$

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a medida da altura seria equivalente ao triplo da medida do raio da base e obteve:

$$h = 3 \cdot 4 = 12 \text{ cm}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno utilizou a fórmula da área superficial de um cilindro, desconsiderando que um copo não possui a base superior, e obteve $A(r) = 2\pi r^2 + 2\pi r \cdot (20 - 3r) = 2\pi r^2 + 40\pi r - 6\pi r^2 \Rightarrow A(r) = -4\pi r^2 + 40\pi r$. Assim, encontrou:

$$r_{\text{máx}} = -\frac{b}{2a} = -\frac{40\pi}{2 \cdot (-4\pi)} = \frac{-40\pi}{-8\pi} = 5 \text{ cm}$$

Além disso, equivocou-se e considerou que a medida da altura seria equivalente ao triplo da medida do raio e obteve:

$$h = 3 \cdot 5 = 15 \text{ cm}$$

161. Resposta correta: D

C 7 H 28

a)(F) Possivelmente, o aluno assumiu que, como a média aumentou de 88 para 99, o último livro teria $99 - 88 = 11$ páginas.

b)(F) Possivelmente, o aluno dividiu por 6 ao calcular a nova média, sem perceber que o número de livros aumentou para 7, e obteve $x = 99 \cdot 6 - 528 = 594 - 528 = 66$ páginas.

c)(F) Possivelmente, ao perceber que o número de livros aumentou para 7 e que a média aumentou 11 unidades, o aluno assumiu que o último livro teria $7 \cdot 11 = 77$ páginas.

d)(V) Sendo N o número total de páginas dos seis primeiros livros da lista, tem-se:

$$\frac{N}{6} = 88 \Rightarrow N = 88 \cdot 6 \Rightarrow N = 528$$

Considerando que o último livro inserido na lista tem **x** páginas e que a nova média é 99, encontra-se:

$$\frac{N+x}{6+1} = 99 \Rightarrow \frac{528+x}{7} = 99 \Rightarrow x = 99 \cdot 7 - 528 \Rightarrow x = 693 - 528 \Rightarrow x = 165$$

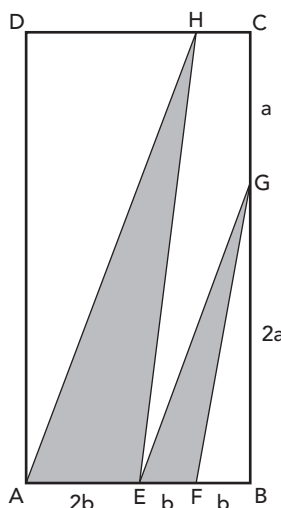
Portanto, o último livro inserido tem 165 páginas.

- e)(F) Possivelmente, o aluno dividiu por 11 ao calcular a nova média, considerando que deveria usar a diferença entre a média nova e a antiga, e obteve $x = 99 \cdot 11 - 528 = 1089 - 528 = 561$ páginas.

162. Resposta correta: E

C 2 H 9

- a)(F) Possivelmente, o aluno calculou apenas a área do triângulo EFG, encontrando 72 m^2 . Assim, considerando as três demãos, a área pintada seria de $3 \cdot 72 = 216 \text{ m}^2$, sendo necessárias apenas 2 latas de tinta.
- b)(F) Possivelmente, o aluno calculou as áreas dos triângulos AEH e EFG corretamente, encontrando um total de 288 m^2 a serem pintados. No entanto, assumiu que haveria apenas uma demão e que, portanto, seriam necessárias apenas 3 latas de tinta.
- c)(F) Possivelmente, o aluno calculou as áreas dos triângulos AEH e EFG corretamente, encontrando um total de 288 m^2 a serem pintados. No entanto, assumiu que haveria duas demãos em vez de três, de modo que a área total a ser pintada mediria $2 \cdot 288 = 576 \text{ m}^2$. Assim, seriam necessárias apenas 5 latas de tinta.
- d)(F) Possivelmente, o aluno calculou apenas a área do triângulo AEH, encontrando 216 m^2 . Assim, considerando as três demãos, a área pintada seria de $3 \cdot 216 = 648 \text{ m}^2$, sendo necessárias apenas 6 latas de tinta.
- e)(V) Para saber a quantidade de tinta a ser utilizada na pintura, devem-se calcular as áreas dos triângulos AEH e EFG. Para isso, considere a figura a seguir, bem como as medidas indicadas nela, todas em metro.



Pela figura, a área do triângulo AEH, em metro quadrado, é $A_{\triangle AEH} = \frac{2b \cdot 3a}{2} = 3ab$, e a área do triângulo EFG, em metro

quadrado, é $A_{\triangle EFG} = \frac{b \cdot 2a}{2} = ab$. Como a área da fachada é de 864 m^2 , constata-se que:

$$4b \cdot 3a = 864 \Rightarrow 12ab = 864 \Rightarrow ab = 72 \text{ m}^2$$

Assim, tem-se:

$$A_{\triangle AEH} = \frac{2b \cdot 3a}{2} = 3ab = 3 \cdot 72 \Rightarrow A_{\triangle AEH} = 216 \text{ m}^2$$

$$A_{\triangle EFG} = \frac{b \cdot 2a}{2} = ab \Rightarrow A_{\triangle EFG} = 72 \text{ m}^2$$

Dessa forma, a área a ser pintada terá uma superfície de $216 + 72 = 288 \text{ m}^2$, de modo que a área total a ser pintada, considerando as três demãos, é de $3 \cdot 288 = 864 \text{ m}^2$. Dividindo esse total pelo rendimento médio de cada lata de tinta, encontra-se $\frac{864}{120} = 7,2$. Portanto, serão necessárias 8 latas de tinta, no mínimo, para realizar a pintura.

163. Resposta correta: C

C 4 H 18

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a compra deveria ser feita na farmácia I porque uma única caixa já teria exatamente a quantidade necessária de medicamento (60 mg) para o tratamento de 60 dias e, além disso, a dosagem de cada comprimido coincidiria com a receitada pelo médico.
- b)(F) Possivelmente, o aluno comparou corretamente a quantidade de caixas necessárias para se obter o mínimo de 60 mg do medicamento em cada farmácia, porém, ao determinar o número mínimo de caixas na farmácia II, considerou o arredondamento de $\frac{60}{14}$ para 4 em vez de 5. Assim, concluiu que seria mais barato fazer a compra na farmácia II, pelo valor de:
- $$4 \cdot \text{R\$ } 15,00 = \text{R\$ } 60,00$$
- c)(V) Como o tratamento terá duração de 60 dias e o rapaz deverá tomar 1 mg do medicamento por dia, o total de caixas compradas deverá totalizar uma quantidade mínima de 60 mg do medicamento. Utilizando as informações da tabela, analisa-se, para cada uma das farmácias, a quantidade mínima de caixas necessária para se obter um total de, pelo menos, 60 mg do medicamento. Além disso, deve-se observar onde o valor da compra será mais barato.

■ **Farmácia I**

1 caixa – 60 comprimidos de 1 mg – 60 mg por caixa

Quantidade mínima de caixas necessária: 1

Valor da compra de 1 caixa: R\$ 80,00

■ **Farmácia II**

1 caixa – 28 comprimidos de 0,5 mg – 14 mg por caixa

Quantidade mínima de caixas necessária: 5

Valor da compra de 5 caixas: $5 \cdot \text{R\$ } 15,00 = \text{R\$ } 75,00$

■ **Farmácia III**

1 caixa – 42 comprimidos de 0,25 mg – 10,5 mg por caixa

Quantidade mínima de caixas necessária: 6

Valor da compra de 6 caixas: $6 \cdot \text{R\$ } 13,00 = \text{R\$ } 78,00$

Portanto, o rapaz comprará o medicamento na farmácia II, pois é onde ele pagará o menor valor (R\$ 75,00) que atende às condições consideradas.

- d)(F) Possivelmente, o aluno relacionou as grandezas de modo equivocando, considerando que seriam necessários 60 comprimidos para um tratamento de 60 dias, sem analisar a dosagem do medicamento por caixa. Assim, concluiu que seria mais barato fazer a compra na farmácia III, já que 2 caixas seriam suficientes para se obter 60 comprimidos, pagando-se apenas $2 \cdot \text{R\$ } 13,00 = \text{R\$ } 26,00$.
- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a compra deveria ser feita na farmácia III, pois é a que apresenta o menor preço por caixa. Então, observando que seriam necessárias 6 caixas para se obter o mínimo de 60 mg do medicamento, concluiu que o valor da compra seria $6 \cdot \text{R\$ } 13,00 = \text{R\$ } 78,00$.

164. Resposta correta: C

C 7 H 27

- a)(F) Possivelmente, o aluno calculou a mediana das medalhas de ouro, obtendo $\frac{20+17}{2} = 18,5$.
- b)(F) Possivelmente, o aluno não percebeu que o número de termos é par e achou que o termo central (mediana) seria 46.
- c)(V) Organizando as quantidades totais de medalhas (última coluna da tabela) em rol, tem-se:
33, 36, 37, 40, 46, 58, 65, 71, 88, 113
Como o número de termos é par, a mediana é dada pela média aritmética entre os dois termos centrais, ou seja:
 $M_d = \frac{46+58}{2} = \frac{104}{2} = 52$
- d)(F) Possivelmente, o aluno não percebeu que o número de termos é par e achou que o termo central (mediana) seria 58.
- e)(F) Possivelmente, o aluno calculou a mediana sem organizar os dados em rol, obtendo $\frac{71+46}{2} = 58,5$.

165. Resposta correta: B

C 3 H 12

- a)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade exportada de milho não moído, com exceção do milho doce, em janeiro de 2021, de forma correta, mas esqueceu de converter a quantidade obtida de tonelada para quilograma, encontrando $2,3 \cdot 10^6$ ton.
- b)(V) Sabe-se que a quantidade exportada de milho não moído, com exceção do milho doce, em janeiro de 2021, foi 500 mil toneladas menor que a quantidade exportada em janeiro de 2022. Assim, a quantidade exportada de milho não moído, com exceção do milho doce, pelo Brasil, em janeiro de 2021, foi de $2,8 \cdot 10^6 - 0,5 \cdot 10^6 = (2,8 - 0,5) \cdot 10^6 = 2,3 \cdot 10^6$ ton. Como 1 ton equivale a 10^3 kg, conclui-se que o Brasil exportou $2,3 \cdot 10^6 \cdot 10^3 = 2,3 \cdot 10^9$ kg de milho não moído, com exceção do milho doce, em janeiro de 2021.
- c)(F) Possivelmente, o aluno apenas converteu a quantidade exportada de milho não moído, com exceção do milho doce, em janeiro de 2022, de tonelada para quilograma, e obteve $2,8 \cdot 10^6$ ton = $2,8 \cdot 10^6 \cdot 10^3 = 2,8 \cdot 10^9$ kg.
- d)(F) Possivelmente, para obter a quantidade exportada de milho não moído, com exceção do milho doce, em janeiro de 2021, o aluno somou 500 mil toneladas ao total exportado em janeiro de 2022, ao invés de subtrair, obtendo:
 $2,8 \cdot 10^6 + 0,5 \cdot 10^6 = (2,8 + 0,5) \cdot 10^6 = 3,3 \cdot 10^6$ ton
Além disso, esqueceu de converter a medida de tonelada para quilograma.
- e)(F) Possivelmente, para obter a quantidade exportada de milho não moído, com exceção do milho doce, em janeiro de 2021, o aluno somou 500 mil toneladas ao total exportado em janeiro de 2022, ao invés de subtrair, obtendo:
 $3,3 \cdot 10^6$ ton = $3,3 \cdot 10^6 \cdot 10^3 = 3,3 \cdot 10^9$ kg

166. Resposta correta: E

C 2 H 8

- a)(F) Possivelmente, o aluno calculou o volume do silo sem considerar o cilindro que o compõe e obteve 128 m^3 . Em seguida, multiplicou por 4 o resultado encontrado e concluiu que o aumento na capacidade de estocagem da cooperativa seria de:
 $4 \cdot 128 = 512 \text{ m}^3$

b)(F) Possivelmente, o aluno calculou o volume da semiesfera pela fórmula do volume da esfera e obteve:

$$V_{\text{silo}} = V_{\text{cilindro}} + V_{\text{semiesfera}}$$

$$V_{\text{silo}} = \pi r^2 h + \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$V_{\text{silo}} = 3 \cdot 4^2 \cdot 15 + \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 4^3$$

$$V_{\text{silo}} = 720 + 256$$

$$V_{\text{silo}} = 976 \text{ m}^3$$

Além disso, esqueceu-se de multiplicar por 4 o resultado encontrado e concluiu que o aumento na capacidade de estocagem da cooperativa seria de 976 m³.

c)(F) Possivelmente, o aluno calculou o volume do silo sem considerar o cilindro que o compõe e, além disso, calculou o volume da semiesfera pela fórmula do volume da esfera, obtendo $\frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 4^3 = 4^4 = 256 \text{ m}^3$. Em seguida, multiplicou por 4 o resultado encontrado e concluiu que o aumento na capacidade de estocagem da cooperativa seria de $4 \cdot 256 = 1024 \text{ m}^3$.

d)(F) Possivelmente, o aluno calculou o volume do silo sem considerar a semiesfera que o compõe e obteve 720 m³. Em seguida, multiplicou por 4 o resultado encontrado e concluiu que o aumento na capacidade de estocagem da cooperativa seria de: $4 \cdot 720 = 2880 \text{ m}^3$

e)(V) O aumento na capacidade de estocagem da cooperativa corresponde ao volume dos quatro novos silos que serão instalados. Desse modo, deve-se calcular o volume de um silo e multiplicar por 4 o resultado encontrado para obter esse aumento. De acordo com o texto, cada silo será formado pela justaposição de uma semiesfera e de um cilindro sem uma das bases. Assim, tem-se:

$$V_{\text{silo}} = V_{\text{cilindro}} + V_{\text{semiesfera}}$$

$$V_{\text{silo}} = \pi r^2 h + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right)$$

$$V_{\text{silo}} = 3 \cdot 4^2 \cdot 15 + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 4^3 \right)$$

$$V_{\text{silo}} = 720 + 128$$

$$V_{\text{silo}} = 848 \text{ m}^3$$

Portanto, o aumento na capacidade de estocagem da cooperativa será de $4 \cdot 848 = 3392 \text{ m}^3$.

167. Resposta correta: B

C 3 H 13

a)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou 1 : 20 e 1 : 25 como sendo as escalas corretas para a representação do primeiro e do segundo projeto, nessa ordem. Assim, concluiu que o escalímetro mais adequado para ambos os projetos é o nº 1, desconsiderando que o escalímetro nº 3 também possui as duas escalas consideradas.

b)(V) A escala a ser adotada no primeiro projeto deverá ser de 0,20 cm : 100 cm = 1 : 500. Já no segundo projeto a escala a ser adotada deverá ser de 0,25 cm : 100 cm = 1 : 400. Desse modo, constata-se que, tanto para o primeiro quanto para o segundo projeto, o escalímetro mais adequado é o nº 2.

c)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou 1 : 20 e 1 : 25 como sendo as escalas corretas para a representação do primeiro e do segundo projeto, nessa ordem. Assim, concluiu que o escalímetro mais adequado para ambos os projetos é o nº 3, sem considerar que o escalímetro nº 1 também possui as duas escalas consideradas.

d)(F) Possivelmente, o aluno identificou corretamente a escala a ser utilizada no primeiro projeto (1 : 500), no entanto se equivocou e considerou 1 : 25 como sendo a escala a ser adotada no segundo. Desse modo, concluiu que os escalímetros mais adequados para o primeiro e para o segundo projeto, nessa ordem, são os nº 2 e nº 3, desconsiderando que o escalímetro nº 1 também possui a escala 1 : 25.

e)(F) Possivelmente, o aluno identificou corretamente a escala a ser utilizada no segundo projeto (1 : 400), no entanto se equivocou e considerou 1 : 20 como sendo a escala a ser adotada no primeiro. Desse modo, concluiu que os escalímetros mais adequados para o primeiro e para o segundo projeto, nessa ordem, são os nº 3 e nº 2, desconsiderando que o escalímetro nº 1 também possui a escala 1 : 20.

168. Resposta correta: E

C 4 H 17

a)(F) Possivelmente, o aluno relacionou as variações de modo equivocado, calculando $20\% - 25\% = -5\%$. Assim, considerou que o comprimento das ondas emitidas no experimento B teria uma redução de 5% em comparação às do experimento A.

b)(F) Possivelmente, o aluno obteve os fatores multiplicativos 1,2 e 0,75, porém os relacionou de modo equivocado, calculando $1,2 \cdot 0,75 = 0,9$. Assim, considerou que o comprimento das ondas emitidas no experimento B passaria a ser 90% do que era no experimento A, o que corresponderia a uma redução de 10%.

c)(F) Possivelmente, o aluno relacionou as variações de modo equivocado, calculando:

$$\frac{20\%}{25\%} = 0,8 = 80\%$$

Assim, considerou que o comprimento das ondas emitidas no experimento B passaria a ser 80% do que era no experimento A, o que corresponderia a uma redução de 20%.

d)(F) Possivelmente, o aluno relacionou as variações de modo equivocado, calculando:

$$\frac{25\%}{20\%} = 1,25 = 125\%$$

Assim, considerou que o comprimento das ondas emitidas no experimento B passaria a ser 125% do que era no experimento A, o que corresponderia a um aumento de 25%.

e)(V) No experimento B, a velocidade de propagação das ondas terá um aumento de 20% em relação ao experimento A, que corresponde a uma multiplicação pelo fator 1,2 ($100\% + 20\% = 120\% = 1,2$). Por outro lado, a frequência terá uma redução de 25% em relação ao experimento A, que corresponde a uma multiplicação pelo fator 0,75 ($100\% - 25\% = 75\% = 0,75$). Portanto, dado que o comprimento da onda (λ) é dado pela razão entre a velocidade de propagação (v) dela e a frequência de emissão (f), tem-se:

$$\lambda_A = \frac{v_A}{f_A}$$

$$\lambda_B = \frac{1,2 \cdot v_A}{0,75 \cdot f_A} \Rightarrow \lambda_B = \frac{1,2}{0,75} \cdot \frac{v_A}{f_A} \Rightarrow \lambda_B = 1,6 \cdot \frac{v_A}{f_A} \Rightarrow \lambda_B = 1,6 \cdot \lambda_A$$

Assim, conclui-se que o comprimento das ondas emitidas no experimento B terá um aumento de 60% em comparação ao experimento A.

169. Resposta correta: B

C 7 H 29

a)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a campanha seria direcionada para a faixa etária que mais efetua compras no site.

b)(V) Pelo histograma, percebe-se que:

- 41% dos clientes têm até 28 anos;
- $41\% + 23\% = 64\%$ têm até 38 anos;
- $41\% + 23\% + 27\% = 91\%$ têm até 48 anos;
- $41\% + 23\% + 27\% + 5\% = 96\%$ têm até 58 anos;
- $41\% + 23\% + 27\% + 5\% + 4\% = 100\%$ têm até 68 anos.

Assim, conclui-se que a mediana (50%) se encontra na faixa etária (28, 38].

c)(F) Possivelmente, o aluno lembrou que a mediana corresponde ao elemento central; assim, considerou a faixa etária que está no centro do gráfico.

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a campanha seria direcionada para a segunda faixa etária se torne a que menos efetua compras no site, a fim de evitar que essa faixa etária se torne a que menos efetua compras.

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a campanha seria direcionada para a faixa etária que menos efetua compras no site.

170. Resposta correta: E

C 5 H 20

a)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a velocidade média do corredor seria de 2,5 m/s durante todo o treino.

b)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a velocidade média do corredor seria de 5,0 m/s durante todo o treino.

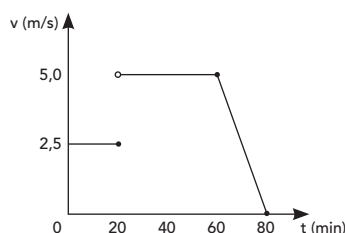
c)(F) Possivelmente, o aluno representou apenas a variação da velocidade média no intervalo de 0 a 60 min.

d)(F) Possivelmente, o aluno identificou que, para $t = 60$, a velocidade média do corredor seria $v(60) = 20 - 0,25 \cdot 60 = 20 - 15 = 5$ m/s, no entanto considerou que a função $v(t) = 20 - 0,25t$ seria crescente ao invés de decrescente.

e)(V) Pela tabela, percebe-se que a velocidade média para um tempo, em min, $t \leq 20$ é constante e igual a 2,5 m/s. Portanto, a representação gráfica da velocidade média nesse período é uma reta horizontal paralela ao eixo das abscissas. Para um tempo, em min, $20 < t \leq 60$, a velocidade média é constante e igual a 5,0 m/s. Desse modo, a representação gráfica da velocidade média nesse período é novamente uma reta horizontal paralela ao eixo das abscissas. Por fim, para um tempo, em min, $60 < t \leq 80$, a velocidade média é representada por uma reta de equação $v(t) = 20 - 0,25t$.

- Para $t = 60$, tem-se $v(60) = 20 - 0,25 \cdot 60 = 20 - 15 = 5$ m/s;
- Para $t = 80$, tem-se $v(80) = 20 - 0,25 \cdot 80 = 20 - 20 = 0$ m/s.

Plotando essas informações em um gráfico, obtém-se:



171. Resposta correta: C

C 6 H 26

a)(F) Possivelmente, o aluno apenas considerou as duas unidades federativas que possuíam as menores áreas urbanizadas, encontrando Ceará e Paraná.

- b)(F) Possivelmente, o aluno apenas considerou as duas unidades federativas que possuíam os maiores números de infectados, encontrando Ceará e São Paulo.
- c)(V) Calculando o número de infectados por 100 km² de área urbanizada para cada uma das unidades federativas examinadas, obtém-se:

Unidade Federativa	Área urbanizada (km ²)	Número de infectados	Número de infectados por 100 km ² de área urbanizada
CE	397	114	$\frac{114}{397} \cdot 100 \cong 28,7$
DF	621,2	87	$\frac{87}{621,2} \cdot 100 \cong 14$
PR	412	57	$\frac{57}{412} \cdot 100 \cong 13,8$
RJ	1 479,9	109	$\frac{109}{1 479,9} \cdot 100 \cong 7,4$
SP	4 971	345	$\frac{345}{4 971} \cdot 100 \cong 6,9$

Assim, como $28,7 > 14 > 13,8 > 7,4 > 6,9$, conclui-se que as duas unidades federativas cujas situações eram mais graves foram Ceará e Distrito Federal.

- d)(F) Possivelmente, o aluno apenas considerou as duas unidades federativas que possuíam os menores números de infectados, encontrando Paraná e Distrito Federal.
- e)(F) Possivelmente, o aluno apenas considerou as duas unidades federativas que possuíam as maiores áreas urbanizadas, encontrando Rio de Janeiro e São Paulo.

172. Resposta correta: B

C 5 H 22

- a)(F) Possivelmente, o aluno encontrou corretamente $t = 3$, no entanto associou o resultado obtido ao terceiro mês do ano, que é março.
- b)(V) Para a função P atingir o seu menor valor, deve-se ter $\sin\left(\frac{\pi t}{6}\right) = 1 \Rightarrow \frac{\pi t}{6} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{6\pi}{2\pi} = 3$. Como $t = 0$ corresponde ao mês de janeiro, conclui-se que $t = 3$ corresponde ao mês de abril. Assim, o mês ideal para o investidor realizar a compra da ação será abril.
- c)(F) Possivelmente, o aluno não compreendeu como resolver o problema e calculou o menor preço, em real, assumido pela ação ao longo do ano de 2022, obtendo $40 - 35 = 5$. Além disso, associou o resultado obtido ao quinto mês do ano, que é maio.
- d)(F) Possivelmente, o aluno não compreendeu como resolver o problema e calculou o menor preço, em real, assumido pela ação ao longo do ano de 2022, obtendo $40 - 35 = 5$. Além disso, lembrando que $t = 0$ corresponde ao mês de janeiro, associou o resultado obtido ao mês de junho.
- e)(F) Possivelmente, o aluno acreditou que a função P atinge o seu menor valor quando o seno assume valor zero, concluindo que $\sin\left(\frac{\pi t}{6}\right) = 0 \Rightarrow \frac{\pi t}{6} = \pi \Rightarrow t = \frac{6\pi}{\pi} = 6$. Assim, lembrando que $t = 0$ corresponde ao mês de janeiro, associou o resultado obtido ao mês de julho.

173. Resposta correta: B

C 4 H 18

- a)(F) Possivelmente, o aluno pensou que, como duas máquinas quebraram, com duas horas a mais seria possível produzir a quantidade necessária.
- b)(V) Sendo x a quantidade de horas pelas quais cada uma das máquinas restantes precisa funcionar para produzir 90% da quantidade padrão, obtém-se a seguinte tabela.

Quantidade de máquinas	Quantidade de horas de funcionamento	Percentual da quantidade padrão
5	6	100%
3	x	90%

Como as grandezas “quantidade de máquinas” e “quantidade de horas de funcionamento” são inversamente proporcionais e as grandezas “percentual da quantidade padrão” e “quantidade de horas de funcionamento” são diretamente proporcionais, tem-se:

$$\frac{6}{x} = \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{0,9} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{3}{4,5} \Rightarrow 3x = 6 \cdot 4,5 = 27 \Rightarrow x = \frac{27}{3} \Rightarrow x = 9$$

Portanto, a quantidade de horas a mais pelas quais cada uma das máquinas restantes deverá funcionar, além das seis horas, é de $9 - 6 = 3$ horas. Logo, deve ser executada a medida proposta pelo supervisor II.

c)(F) Possivelmente, o aluno assumiu que deveria ser produzida a quantidade padrão com as três máquinas restantes. Assim, efetuou uma regra de três simples ($3x = 30 \Rightarrow x = 10$) e encontrou que as máquinas deveriam trabalhar por 10 horas, ou seja, 4 horas a mais.

d)(F) Possivelmente, o aluno entendeu que restaram duas máquinas funcionando em vez de três. Assim, calculou:

$$\frac{6}{x} = \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{0,9} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{2}{4,5} \Rightarrow 2x = 6 \cdot 4,5 = 27 \Rightarrow x = \frac{27}{2} \Rightarrow x = 13,5$$

Além disso, arredondou para 14 o resultado obtido e, desse modo, concluiu que cada máquina deveria trabalhar $14 - 6 = 8$ horas a mais.

e)(F) Possivelmente, o aluno escolheu a sugestão que indicava a quantidade de horas necessárias para produzir 90% da quantidade padrão com as três máquinas, não percebendo que se tratava apenas das horas adicionais.

174. Resposta correta: D

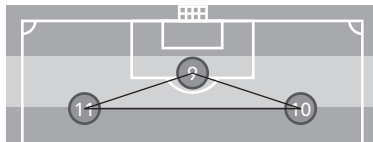
C 2 H 7

a)(F) Possivelmente, o aluno associou o fato de haver dois ângulos de medidas relativamente pequenas (agudos) a um triângulo acutângulo. Além disso, confundiu os conceitos de triângulo isósceles e de triângulo escaleno.

b)(F) Possivelmente, o aluno identificou que o triângulo é isósceles, mas associou o fato de haver dois ângulos de medidas relativamente pequenas (agudos) a um triângulo acutângulo.

c)(F) Possivelmente, o aluno identificou que o triângulo é obtusângulo, mas confundiu os conceitos de triângulo isósceles e de triângulo escaleno.

d)(V) Conforme destacado na figura a seguir, o triângulo formado pelo trio de atacantes é obtusângulo, pois o ângulo do vértice que corresponde ao jogador da posição 9 é maior que 90° . Além disso, como os jogadores das posições 10 e 11 encontram-se à mesma distância do jogador da posição 9, o triângulo considerado tem dois lados de mesma medida, sendo, portanto, isósceles. É importante observar que, pelo fato de haver um ângulo obtuso no triângulo, ele não pode ser equilátero (para que o fosse, os três ângulos internos do triângulo teriam que medir 60°).



Dessa forma, o triângulo formado pelo trio de atacantes é classificado como obtusângulo isósceles.

e)(F) Possivelmente, o aluno identificou que o triângulo é obtusângulo, mas associou a ideia de mesma distância a um triângulo equilátero.

175. Resposta correta: C

C 4 H 15

a)(F) Possivelmente, o aluno ignorou a constante de Planck (**h**), assumindo que a proporcionalidade inversa entre o comprimento de onda (λ) e a quantidade de movimento da partícula (**p**) poderia ser representada pela igualdade entre λ e o inverso do

produto $m \cdot v$, ou seja, $\lambda = \frac{1}{m \cdot v}$.

b)(F) Possivelmente, o aluno considerou que o comprimento de onda (λ) e a quantidade de movimento da partícula (**p**) seriam diretamente proporcionais, obtendo $\lambda = m \cdot v \cdot h$.

c)(V) De acordo com o texto, considerando **p** a quantidade de movimento de uma partícula, sabe-se que **p** é inversamente proporcional a λ , sendo λ o comprimento da onda. Assim, quando **p** aumenta, λ diminui de modo proporcional, e vice-versa.

Dessa forma, relaciona-se λ e **p** por meio da constante de Planck (**h**), de modo que $\lambda = \frac{h}{p}$. No entanto, é fundamental lembrar que $p = m \cdot v$, logo $\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$.

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que o comprimento de onda (λ) e a quantidade de movimento (**p**) da partícula seriam diretamente proporcionais. Além disso, entendeu que **p** é dada pelo quociente entre a massa e a velocidade, em vez do produto, obtendo $\lambda = h \cdot \frac{m}{v}$.

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que o comprimento de onda (λ) e a quantidade de movimento da partícula (**p**) seriam diretamente proporcionais. Porém, compreendeu, de forma equivocada, que a constante de Planck (**h**) estaria multiplicando λ .

Assim, obteve $\lambda = \frac{m \cdot v}{h}$.

176. Resposta correta: C**C 5 H 23**

- a)(F) Possivelmente, o aluno obteve a equação $p - 1 = 3$, no entanto se equivocou e encontrou $p = 3 - 1 = 2$. Assim, concluiu que a meta de captação escolhida pela empresa foi a I.
- b)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e calculou o valor de $p - 1$ em vez de calcular o valor de **p**, obtendo $p - 1 = 3$. Assim, concluiu que a meta de captação escolhida pela empresa foi a II.
- c)(V) De acordo com o texto, a expressão do lucro é $L(p) = 50^{p-1} - S$, em que **p** representa a quantidade mensal de contratos fechados por funcionário e **S**, a folha de pagamento mensal da empresa. Como há 20 funcionários e cada um deles recebe R\$ 1 250,00 de salário, conclui-se que a folha de pagamento dessa empresa vale $S = 20 \cdot \text{R\$ } 1\,250,00 = \text{R\$ } 25\,000,00$. Assim, tem-se $L(p) = 50^{p-1} - 25\,000$. Para que o lucro da empresa seja de R\$ 100 000,00, deve-se ter $L(p) = 100\,000$, ou seja:
- $$50^{p-1} - 25\,000 = 100\,000$$
- $$50^{p-1} = 100\,000 + 25\,000$$
- $$50^{p-1} = 125\,000$$
- $$50^{p-1} = 50^3$$
- $$p - 1 = 3$$
- $$p = 3 + 1 = 4$$
- Dessa forma, conclui-se que a meta de captação que garante o atingimento da meta de lucro sem superá-la é a III e, portanto, essa foi a meta escolhida pela empresa.
- d)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e considerou que 125 000 equivale a 50^4 , obtendo:
- $$p - 1 = 4$$
- $$p = 4 + 1 = 5$$
- Assim, concluiu que a meta de captação escolhida pela empresa foi a IV.
- e)(F) Possivelmente, o aluno identificou que essa é a maior meta de captação e que, portanto, é a que oferece o maior lucro para a empresa. Desse modo, concluiu que a meta de captação V foi a escolhida, desconsiderando que a empresa decidiu escolher aquela que garante o atingimento da meta de lucro sem superá-la.

177. Resposta correta: C**C 6 H 25**

- a)(F) Possivelmente, o aluno identificou que 120 é metade de 240 e, assim, associou essa percepção ao percentual de 50%.
- b)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e calculou o aumento percentual no consumo de setembro em relação ao de julho. Além disso, calculou a diferença entre os consumos ($240 - 180 = 60$) e associou o resultado obtido ao percentual de 60%.
- c)(V) Pelo gráfico, percebe-se que houve um aumento de $240 - 120 = 120$ kWh no consumo de setembro em relação ao de agosto. Assim, conclui-se que houve um aumento percentual de $\frac{120}{120} = 1 = 100\%$.
- d)(F) Possivelmente, o aluno calculou a diferença entre os consumos de setembro e agosto ($240 - 120 = 120$) e associou o resultado obtido ao percentual de 120%.
- e)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e calculou o aumento percentual no consumo de setembro em relação ao mês de março. Além disso, calculou a diferença entre os consumos ($240 - 80 = 160$) e associou o resultado obtido ao percentual de 160%.

178. Resposta correta: E**C 2 H 9**

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou que houve um aumento de 50% na área da região destinada à construção da horta em vez de no diâmetro, ou seja, a área da região após o aumento mediria $1,5 \cdot 12 = 18 \text{ m}^2$. Com isso, concluiu que o adubo disponível seria suficiente, pois a área a ser adubada mediria $18 - 12 = 6 \text{ m}^2$.
- b)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a área da região acrescida seria de $3^2 - 2^2 = 9 - 4 = 5 \text{ m}^2$. Nesse caso, concluiu que o adubo disponível seria suficiente.
- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou a área da região após o aumento, que era de 27 m^2 , em vez da área da região acrescida.
- d)(F) Possivelmente, o aluno obteve corretamente que a área da região após o aumento era de $\pi r^2 = 3 \cdot 3^2 = 3 \cdot 9 = 27 \text{ m}^2$, no entanto pensou que a área da região acrescida seria de $27 - 10 = 17 \text{ m}^2$.
- e)(V) Pelo texto, sabe-se que a região inicial destinada à construção da horta tinha 4 m de diâmetro e, portanto, 2 m de raio. Assim, a área dessa região era igual a $\pi r^2 = 3 \cdot 2^2 = 3 \cdot 4 = 12 \text{ m}^2$. Sabe-se ainda que, após o aumento, a região destinada ao plantio passou a ter diâmetro igual a $(1 + 0,5) \cdot 4 = 1,5 \cdot 4 = 6 \text{ m}$ e que, desse modo, o raio passou a medir 3 m. Sendo assim, a área da região após o aumento era de $\pi r^2 = 3 \cdot 3^2 = 3 \cdot 9 = 27 \text{ m}^2$. Portanto, houve um aumento de $27 - 12 = 15 \text{ m}^2$ na área da região destinada à construção da horta. Logo, o adubo disponível em estoque não era suficiente para preparar a região acrescida, pois ainda restariam 5 m^2 a serem adubados.

179. Resposta correta: A**C 7 H 28**

- a)(V) O ataque Nimzo-Larsen é utilizado em 2% das partidas e apresenta 50% de chance de vitória, 46% de chance de derrota e 4% de chance de empate. Desse modo, a probabilidade de, em quatro partidas seguidas, um jogador ganhar as três primeiras e empatar a quarta, tendo iniciado cada uma delas com esse ataque, é de:

$$50\% \cdot 50\% \cdot 50\% \cdot 4\% = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{25} = \frac{1}{200} = 0,005 = 0,5\%$$

- b)(F) Possivelmente, calculou-se a probabilidade de, em quatro partidas, um jogador ganhar as três primeiras e perder a quarta, obtendo-se:

$$50\% \cdot 50\% \cdot 50\% \cdot 46\% = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{23}{50} = \frac{23}{400} = 0,0575 = 5,75\%$$

- c)(F) Possivelmente, calculou-se a probabilidade de, em quatro partidas, um jogador vencer as quatro, obtendo-se:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16} = 0,0625 = 6,25\%$$

- d)(F) Possivelmente, calculou-se a média entre as chances de vitória e de empate do movimento de ataque Nimzo-Larsen, obtendo-se:

$$\frac{50\% + 4\%}{2} = \frac{54\%}{2} = 27\%$$

- e)(F) Possivelmente, somaram-se as chances de vitória e empate, obtendo-se: $50\% + 4\% = 54\%$.

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

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou equivocadamente que apenas deveria representar a medida informada no texto em notação científica, obtendo $0,5 \text{ mm} = 5 \cdot 10^{-1} \text{ mm}$.

- b)(V) Sabendo que 1 cm equivale a 10 mm, divide-se 0,5 por 10 para realizar a conversão de mm para cm, de modo a obter:

$$0,5 \text{ mm} = 0,05 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou, de modo equivocado, que 1 cm equivale a 100 mm, obtendo:

$$0,5 \text{ mm} = 0,005 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou e considerou que 1 cm equivale a 1 000 mm, obtendo:

$$0,5 \text{ mm} = 0,0005 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$$

- e)(F) Possivelmente, o aluno se confundiu e considerou que 1 cm equivale a 10 000 mm, obtendo:

$$0,5 \text{ mm} = 0,00005 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$$