

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a reação ocorrida é a de hidrólise, a qual é caracterizada pela quebra de uma ligação dupla e entrada de uma molécula de água por meio da formação de ligações simples entre carbono e $-H$ e carbono e $-OH$. O ácido acrílico é, no entanto, formado pelo processo inverso, a desidratação intramolecular, em que ocorre a eliminação de uma molécula de água a partir de átomos de uma única molécula de ácido láctico, formando uma dupla ligação entre os carbonos.
- B) CORRETA. A reação de eliminação é aquela em que ocorre a saída de uma molécula pequena e formação de dupla ligação entre carbonos. No caso da reação descrita no texto, o ácido láctico sofre uma desidratação e os carbonos de onde saíram os grupos $-H$ e $-OH$ formam uma ligação dupla entre si, formando o ácido acrílico e uma molécula de água.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a reação ocorrida é a de substituição, no entanto essa reação ocorre em compostos aromáticos ou hidrocarbonetos saturados, em que há a substituição de átomos de hidrogênio por, geralmente, átomos de halogênios, grupos $-NO_2$ ou $-HSO_3$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a reação ocorrida é a de neutralização, porém essa reação ocorre entre um ácido e uma base, formando, pelo menos, um sal. Apesar de o reagente da reação em questão se tratar de um ácido, não há a presença de uma base para que ocorra uma reação de neutralização.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a reação ocorrida é a de hidrogenação, no entanto essa reação ocorre entre uma substância orgânica insaturada e o H_2 , por meio da quebra de uma ligação dupla da molécula orgânica e formação de novas ligações simples $C-H$.

QUESTÃO 92 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende os princípios da atração gravitacional. A força gravitacional é dada por:

$$F = \frac{GMm}{d^2}$$

Dessa forma, o raio dos astros é desprezível perto da dimensão de suas massas e da distância entre eles, não influenciando no fenômeno das marés.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que, como o Sol é mais massivo, exerce mais atração gravitacional sobre a Terra. Contudo, além de contradizer o texto, que considera o fenômeno específico das marés, essa informação não leva em consideração a distância entre os astros, que torna a força da Lua na Terra bastante intensa.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende os princípios da atração gravitacional. Como o corpo analisado é a Terra, sua massa não importa nesse caso; a comparação deve ocorrer entre as massas do Sol e da Lua. Na expressão da força gravitacional, a massa da Terra estará presente nos dois casos, anulando o seu efeito:

$$F = \frac{GMm}{d^2}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende os princípios da atração gravitacional. Como o corpo analisado é a Terra, a distância entre Lua e Sol não importa; devem ser analisadas individualmente as distâncias de cada um desses astros com relação à Terra. Além disso, não é sempre verdade que a Lua está mais próxima do Sol que a Terra, já que ela transla em torno do planeta.
- E) CORRETA. O fenômeno das marés é causado pela atração gravitacional entre o Sol e a Lua com relação à Terra. A força que rege essa atração é dada por:

$$F = \frac{GMm}{d^2}$$

Por isso, apesar de o Sol ser muito mais massivo que a Lua, o fator quadrático no denominador da expressão faz com que a força exercida pela Lua na Terra seja muito intensa. Dessa forma, a pequena distância entre Terra e Lua, quando comparada à distância ao Sol, faz com que a força gravitacional exercida pela Lua seja mais influente no fenômeno das marés.

QUESTÃO 93 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a água armazenada internamente pelo sapo retentor é usada para o desenvolvimento dos girinos, no entanto os girinos necessitam de água no ambiente para se desenvolver, dependendo de períodos de chuvas para que ocorra a reprodução.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que essa estratégia é um importante mecanismo de sobrevivência em ambientes frios e úmidos para essa espécie, devido ao ovo amniótico, no entanto o ovo amniótico surge somente no grupo dos répteis, e as adaptações são vantajosas em ambientes quentes e secos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que os sapos necessitam de água por serem animais endotérmicos, no entanto os sapos, assim como todos os seres vivos, necessitam da água para o bom funcionamento do metabolismo, além de serem ectotérmicos, ou seja, não têm mecanismo de regulação de temperatura interno.
- D) CORRETA. As adaptações mencionadas são importantes para que o animal consiga sobreviver em ambientes com altas temperaturas e umidade baixa, conseguindo armazenar a água no organismo por um longo período de tempo. Esse mecanismo é importante já que o sapo, como todos os anfíbios, possui a pele delgada e bastante vascularizada, uma vez que realiza trocas gasosas por ela.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a estratégia adotada pelo sapo retentor é um importante mecanismo de sobrevivência em ambientes frios e úmidos, no entanto as adaptações são vantajosas em ambientes quentes e secos, e as glândulas sudoríparas só são encontradas em mamíferos.

QUESTÃO 94 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o clarinete apresenta o mesmo timbre da corneta, no entanto instrumentos musicais diferentes apresentam timbres diferentes.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o violino apresenta frequência de onda inferior à do oboé, no entanto, sendo a mesma nota musical, os diferentes instrumentos emitem a onda com as mesmas características, nesse caso, com a mesma frequência.
- C) CORRETA. Como afirma o enunciado, a mesma nota musical está sendo emitida por todos os instrumentos; com base nisso, o período de oscilação da onda é o mesmo para os diferentes instrumentos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o oboé apresenta velocidade de onda superior à do clarinete, no entanto, sendo a mesma nota musical, os instrumentos emitem a onda com as mesmas características, nesse caso, com a mesma velocidade.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o diapasão apresenta comprimento de onda superior ao do violino, no entanto, sendo a mesma nota musical, os instrumentos expressam a onda com as mesmas características, nesse caso, com mesmo comprimento de onda.

QUESTÃO 95 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa possivelmente considerou que, se uma nova espécie ingressou em um território, havia espaço para ela, e, portanto, o ambiente ficou equilibrado a partir da sua chegada. Quando uma invasão biológica acontece, no entanto, as espécies ditas exóticas ameaçam às espécies nativas, pois disputam por recursos, direta ou indiretamente, com elas. Dessa forma, o ambiente fica desequilibrado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atentou para o fato de que, quando estabelecidas em um novo ambiente, sem seus predadores naturais, as populações das espécies exóticas tendem a se proliferar e a competir por recursos, direta ou indiretamente, com as espécies endêmicas. Não ocorre, desse modo, a redução da competição entre os organismos que vivem naquele hábitat, e sim o aumento da competição.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa possivelmente considerou que, se uma nova espécie ingressou em um território, haveria maior oferta de alimento para as espécies daquele ambiente. Isso pode acontecer, mas não é uma certeza. O mais comum, aliás, é que as invasoras se deparem com uma abundância de presas sem defesas naturais eficientes contra elas. Dessa maneira, as espécies exóticas é que teriam vantagem sobre as espécies nativas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa possivelmente considerou que, ao se reproduzirem e expandirem sua área de distribuição, as espécies exóticas podem ser motivo de problemas ambientais, econômicos e até mesmo trazer riscos à saúde humana. Além disso, podem degradar as características (físicas ou químicas) do ecossistema, por meio da remoção ou adição de substâncias (poluindo-o ou contaminando-o). Isso pode acontecer, mas não é uma certeza, nem é comum. O comum é que as invasoras causem desequilíbrio na teia alimentar do território invadido, ao consumirem recursos que antes eram utilizados pelas espécies endêmicas.
- E) CORRETA. Ao serem introduzidas em uma nova área, por ação antrópica ou não, espécies invasoras exóticas podem encontrar um ambiente sem seus predadores naturais. A ausência dos predadores naturais pode causar a reprodução exagerada da espécie exótica e, como consequência, uma competição por recursos com as espécies endêmicas do lugar.

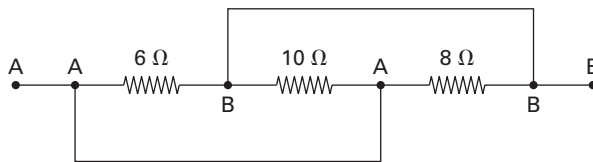
QUESTÃO 96 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa transforma o intervalo de tempo para dias de forma correta, no entanto considera a massa final do isótopo como sendo $m = \frac{100}{11,4} = 8,8 \text{ g}$.

- B) CORRETA. A quantidade de períodos de meia-vida (n) é de $t = n \cdot t_{1/2} \Rightarrow 11,4 = n \cdot 3,8 \Rightarrow n = 3$. Assim, a partir de 100 g, após 11,4 dias $\left(16416 \text{ min} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \cdot \frac{1 \text{ dia}}{24}\right)$, a massa final do isótopo é de $100 \text{ g} \rightarrow 50 \text{ g} \rightarrow 25 \text{ g} \rightarrow 12,5 \text{ g}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que, pela quantidade de períodos de meia-vida (n) ser de $t = n \cdot t_{1/2} \Rightarrow 11,4 = n \cdot 3,8 \Rightarrow n = 3$, a massa final é de $m_f = \frac{1}{3} \cdot m_i \Rightarrow m_f = \frac{1}{3} \cdot 100 \Rightarrow m_f = 33,3 \text{ g}$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que, pela quantidade de períodos de meia-vida (n) ser de $t = n \cdot t_{1/2} \Rightarrow 11,4 = n \cdot 3,8 \Rightarrow n = 3$, a massa final é de $m_f = \frac{1}{1,5} \cdot m_i \Rightarrow m_f = \frac{1}{1,5} \cdot 100 \Rightarrow m_f = 66,7 \text{ g}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a massa de isótopo transformada, ao invés da massa restante, $100 - 12,5 = 87,5 \text{ g}$.

QUESTÃO 97 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita erroneamente que os três resistores do circuito estão em série e, somados, totalizam 24Ω . Na realidade, os três resistores estão em paralelo, já que estão entre os mesmos dois pontos A e B marcados na figura.



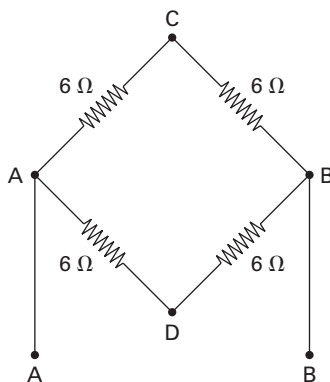
Dessa forma:

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{10} + \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{20 + 12 + 15}{120} + \frac{47}{120}$$

$$R_{\text{eq}} = \frac{120}{47} \Omega$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que os quatro resistores de 6Ω totalizam 24Ω de resistência quando somados. Na realidade, analisando o circuito, pode-se ver que cada par de resistores está entre os pontos A e B marcado na figura:



Dessa forma, os resistores no ramo superior estão em série, equivalendo a um único resistor de 12Ω . O mesmo vale para o ramo inferior.

E, por fim, os dois resistores equivalente de 12Ω estão em paralelo entre si. Logo:

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{6}$$

$$R_{\text{eq}} = 6 \Omega$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente a resistência equivalente da configuração apresentada. No ramo esquerdo, calcula a resistência equivalente de dois resistores de $20\ \Omega$ associados em paralelo:

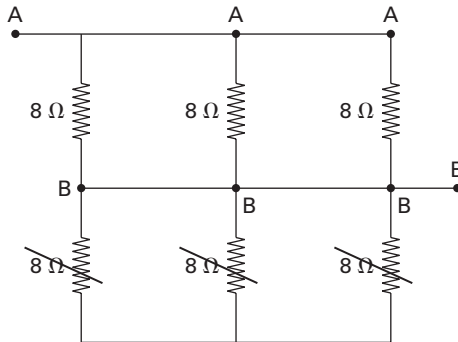
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{20} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{2}{20}$$

$$R_{eq} = 10\ \Omega$$

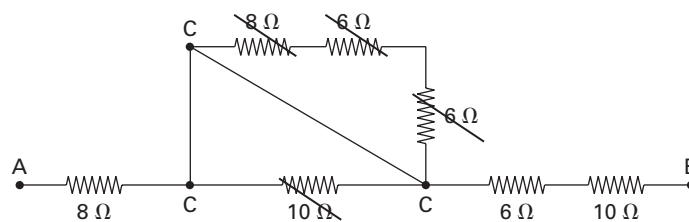
Analogamente, encontra $5\ \Omega$ como a resistência equivalente do ramo direito. Ao somar todos os valores de série, calcula $10 + 10 + 5 = 25\ \Omega$. Comete o erro de acreditar que, como 25 é maior que 24 , o resistor equivalente cumpre a função esperada. Entretanto, o texto pede que a resistência seja de exatamente $24\ \Omega$.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que o ramo inferior está em curto-circuito e não deve ser considerado no cálculo da resistência equivalente:



Contudo, associa as resistências em série, e não em paralelo, obtendo um resultado incorreto de $24\ \Omega$. A resistência equivalente deste circuito é, na realidade, $\frac{8}{3}\ \Omega$.

- E) CORRETA. Neste circuito, os resistores destacados estão em curto, já que a corrente passa livremente pelo fio entre eles.



Os outros três resistores estão em série e, somados, totalizam a resistência equivalente de $24\ \Omega$.

QUESTÃO 98 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o protótipo tem a capacidade de substituir a função pulmonar de transferência de gás oxigênio para o sangue arterial, no entanto a transferência de oxigênio é feita para o sangue venoso, que, então, se torna sangue arterial.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o protótipo tem a capacidade de substituir a função pulmonar de retirada de dióxido de carbono do sangue arterial, no entanto a retirada de gás carbônico é feita do sangue venoso, que, então, se torna sangue arterial.
- C) CORRETA. De acordo com o texto, o teste feito com o protótipo teve como objetivo conhecer a vazão e a concentração de oxigênio que o aparelho conseguiria oferecer aos pacientes – esse teste é primordial para saber se o aparelho é capaz de substituir um pulmão danificado, pois uma das funções principais do órgão é a transferência de oxigênio, a partir da inspiração, para o sangue venoso, que então se torna sangue arterial. Esse processo ocorre nos alvéolos pulmonares.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o protótipo tem a capacidade de substituir a função pulmonar de adição de gás carbônico ao sangue venoso, no entanto o gás carbônico é retirado do sangue venoso pelo sistema respiratório.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o protótipo tem a capacidade de substituir a função pulmonar de hematose nos brônquios e bronquíolos, no entanto a hematose, troca de gases entre o pulmão e o sangue, se dá nos alvéolos, e não nos brônquios e bronquíolos, estruturas de passagem do ar inspirado e expirado.

QUESTÃO 99 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente que o tempo de queda é 0,1 s, embora essa seja a duração da aceleração resultante da frenagem proporcionada pela corda:

$$v = v_0 + at = 0 + 10 \cdot 0,1 \Rightarrow v = 1 \text{ m/s}$$

A desaceleração proporcionada pela corda até o repouso terá uma intensidade dada por:

$$|a| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{|0 - 1|}{0,1} \Rightarrow a = 10 \text{ m/s}^2$$

Durante a frenagem causada pela corda, a tração se relaciona com a força resultante conforme mostrado a seguir:

$$F_R = T - P \Rightarrow T = F_R + P = ma + mg = m(a + g) = 100(10 + 10) = 2000 \Rightarrow T = 2 \text{ kN}$$

O que indica que a corda de 4 mm é suficiente para suportar a queda sem se romper.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza o cálculo da velocidade com uma equação incorreta. A equação utilizada é: $v^2 = v_0^2 + \frac{1}{2}a \cdot \Delta s$.

$$v^2 = v_0^2 + \frac{1}{2}a \cdot \Delta s$$

$$v^2 = v_0^2 + \frac{1}{2}a \cdot \Delta s = 0 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5 = 25 \Rightarrow v = 5 \text{ m/s}$$

A desaceleração proporcionada pela corda até o repouso terá uma intensidade dada por:

$$|a| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{|0 - 5|}{0,1} \Rightarrow a = 50 \text{ m/s}^2$$

Além disso, é considerado que durante a frenagem a tração é a força resultante:

$$F_R = T \Rightarrow T = ma = 100 \cdot 50 = 5000 \Rightarrow T = 5 \text{ kN}$$

O que indica que a corda de 5 mm é suficiente para suportar a queda sem se romper.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza o cálculo da velocidade com uma equação incorreta. A equação utilizada é: $v^2 = v_0^2 + \frac{1}{2}a \cdot \Delta s$.

$$v^2 = v_0^2 + \frac{1}{2}a \cdot \Delta s$$

$$v^2 = v_0^2 + \frac{1}{2}a \cdot \Delta s = 0 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5 = 25 \Rightarrow v = 5 \text{ m/s}$$

A desaceleração proporcionada pela corda até o repouso terá uma intensidade dada por:

$$|a| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{|0 - 5|}{0,1} \Rightarrow a = 50 \text{ m/s}^2$$

Durante a frenagem causada pela corda, a tração se relaciona com a força resultante conforme mostrado a seguir:

$$F_R = T - P \Rightarrow T = F_R + P = ma + mg = m(a + g) = 100(50 + 10) = 6000 \Rightarrow T = 6 \text{ kN}$$

O que indica que a corda de 6 mm é suficiente para suportar a queda sem se romper.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza o cálculo da velocidade com a equação incorreta. A equação utilizada é: $v^2 = v_0^2 + a \cdot \Delta s$.

$$v^2 = v_0^2 + a \cdot \Delta s$$

$$v^2 = v_0^2 + a \cdot \Delta s = 0 + 10 \cdot 5 \Rightarrow v = \sqrt{50} \Rightarrow v \cong 7 \text{ m/s}$$

A desaceleração proporcionada pela corda até o repouso terá uma intensidade dada por:

$$|a| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{|0 - 7|}{0,1} \Rightarrow a = 70 \text{ m/s}^2$$

Durante a frenagem causada pela corda, a tração se relaciona com a força resultante conforme mostrado a seguir:

$$F_R = T - P \Rightarrow T = F_R + P = ma + mg = m(a + g) = 100(70 + 10) = 8000 \Rightarrow T = 8 \text{ kN}$$

O que indica que a corda de 7 mm é suficiente para suportar a queda sem se romper.

- E) CORRETA. A velocidade atingida pelo alpinista em uma queda livre de 5 m é:

$$v^2 = v_0^2 + 2a \cdot \Delta s \Rightarrow v^2 = 0 + 2 \cdot 10 \cdot 5 = 100 \Rightarrow v = 10 \text{ m/s}$$

A desaceleração proporcionada pela corda até o repouso terá uma intensidade dada por:

$$|a| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{|0 - 10|}{0,1} \Rightarrow a = 100 \text{ m/s}^2$$

Durante a frenagem causada pela corda, a tração se relaciona com a força resultante conforme mostrado a seguir:

$$F_R = T - P \Rightarrow T = F_R + P = ma + mg = m(a + g) = 100(100 + 10) = 11000 \Rightarrow T = 11 \text{ kN}$$

O que indica que a corda de 8 mm é suficiente para suportar a queda sem se romper.

QUESTÃO 100 Resposta A

- A) CORRETA. A trombose é a formação de um coágulo no sangue (trombo) que obstrui ou dificulta a circulação de um vaso sanguíneo qualquer, e fármacos da classe dos anticoagulantes são usados na prática médica para o tratamento e a prevenção dessa enfermidade.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que a hemorragia relaciona-se à coagulação, mas confunde-se quanto aos efeitos de um anticoagulante, acreditando que esse fármaco possa auxiliar a controlar hemorragias, quando, na realidade, pode aumentar o problema.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que a hipertensão está relacionada ao sistema cardiovascular, assim como o processo de coagulação sanguínea, mas ignora o fato de que esse tipo de fármaco não tem benefício direto sobre essa enfermidade.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que a aterosclerose está relacionada ao sistema cardiovascular, assim como o processo de coagulação sanguínea, mas ignora o fato de que esse tipo de fármaco não contribui na redução da formação de placas de gordura nos vasos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde-se com o uso de sanguessugas no reimplante de membros, relacionando esse fato a uma das complicações do diabetes, que é a amputação de membros inferiores, desconhecendo que o fármaco em questão não auxilia no controle da glicemia.

QUESTÃO 101 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a Moringa possui o melhor desempenho, no entanto ela apresenta a menor porcentagem de remoção de turbidez e uma concentração de coagulante necessária relativamente alta. O melhor desempenho do coagulante ocorre quando, na verdade, é necessária uma menor concentração do mesmo e há uma maior remoção da turbidez. Dessa forma, a Moringa não é o melhor coagulante, já que apresenta uma relação entre a porcentagem de remoção de turbidez e concentração necessária de $\frac{92,90\%}{200 \text{ ppm}} = 0,46\%$ de remoção/ppm, inferior à relação do cloreto férrico $\frac{94,63\%}{30 \text{ ppm}} = 3,15\%$ de remoção/ppm.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o Tanfloc SG possui o melhor desempenho, no entanto, apesar dele apresentar maior remoção de turbidez, não apresenta uma boa relação entre a porcentagem de remoção de turbidez e concentração de coagulante necessária $\frac{99,13\%}{400 \text{ ppm}} = 0,25\%$ de remoção/ppm sendo a menor relação entre os coagulantes apresentados.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o Acquapol C1 possui o melhor desempenho, no entanto, apesar dele apresentar altas porcentagens de remoção de turbidez e cor, não apresenta a melhor relação entre porcentagem de remoção de turbidez e concentração de coagulante necessária, uma vez que essa concentração não é tão baixa $\frac{98,72\%}{100 \text{ ppm}} = 0,99\%$ de remoção/ppm (inferior à do cloreto férrico $\frac{94,63\%}{30 \text{ ppm}} = 3,15\%$ de remoção/ppm).
- D) CORRETA. O cloreto férrico é o que apresenta melhor desempenho quando são analisados apenas os fatores solicitados, pois apresenta a maior relação entre a porcentagem de remoção de turbidez e concentração utilizada $\frac{94,63\%}{30 \text{ ppm}} = 3,15\%$ de remoção/ppm.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o sulfato de alumínio possui o melhor desempenho, no entanto, apesar dele apresentar vantagens relacionadas à maior remoção de cor do efluente, não apresenta o melhor desempenho quando são considerados apenas os outros fatores, uma vez que sua relação entre a porcentagem de remoção de turbidez e concentração necessária de coagulante é $\frac{98,78\%}{40 \text{ ppm}} = 2,47\%$ de remoção/ppm, inferior à do cloreto férrico $\frac{94,63\%}{30 \text{ ppm}} = 3,15\%$ de remoção/ppm.

QUESTÃO 102 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se atenta à unidade de potência dada para cada hectare, e a considera como W e não kW, encontrando um valor 1000 vezes menor, ou seja, $0,002 \text{ m}^3/\text{s}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa utiliza a potência por hectare ao invés da potência total, encontrando um valor 30 vezes menor que o correto, ou seja, $0,067 \text{ m}^3/\text{s}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a potência por hectare como sendo de 1 quilowatt, encontrando um valor que é a metade do correto, ou seja, $1 \text{ m}^3/\text{s}$.
- D) CORRETA. A potência total do sistema de irrigação é encontrada multiplicando a área (número de hectares) pela potência em unidade de área (hectare):

$$P = A \cdot p = 30 \cdot 2000 = 60000 \text{ W}$$
Sabendo que a potência é a energia produzida/consumida no tempo, podemos encontrar a vazão de água (Q) usando a energia potencial gravitacional. Para isso, vamos utilizar a densidade da água (ρ), que expressa a relação entre massa (m) e volume (V) e a variação do volume no tempo para encontrar a vazão:

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{m \cdot g \cdot \Delta h}{\Delta t} = \frac{\rho \cdot V \cdot g \cdot \Delta h}{\Delta t} = \rho \cdot Q \cdot g \cdot \Delta h$$

$$Q = \frac{P}{\rho \cdot g \cdot \Delta h} = \frac{6000}{1000 \cdot 10 \cdot 3} = 2 \text{ m}^3/\text{s}$$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se equivoca com a densidade da água, que normalmente é escrita como 1 kg/L , usando o valor de 1 ao invés de 1000 kg/m^3 . Além disso, utiliza a potência por hectare ao invés da potência total, encontrando um valor de aproximadamente $66,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

QUESTÃO 103 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa indica que o novo revestimento desenvolvido pelos pesquisadores poderá gerar energia elétrica em ambientes residenciais devido à sua propriedade quando em contato com a luz. Entretanto, o contato com a luz leva esse material à degradação dos resíduos em sua superfície, caracterizando-o como um revestimento autolimpante.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a capacidade do novo revestimento de degradar poluentes atmosféricos que se depositam em sua superfície, indicando que o material poderá auxiliar no monitoramento da emissão de poluentes. Entretanto, a propriedade autolimpante do revestimento atua apenas de forma local, na superfície em que o mesmo é aplicado.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o material desenvolvido possui uma propriedade ligada ao contato com a luz. Porém, não reconhece que a natureza dessa propriedade está ligada ao revestimento ser autolimpante, não com a reflexão da luz.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o material desenvolvido pelos pesquisadores substituirá os pisos cerâmicos convencionais e, dessa forma, contribuirá para reduzir impactos ambientais da produção de cerâmica. Entretanto, de acordo com as informações, o material desenvolvido será utilizado como revestimento nos pisos cerâmicos comuns.
- E) CORRETA. O trecho apresenta informações sobre o desenvolvimento de um novo revestimento para ser aplicado em pisos cerâmicos. Formado por dióxido de titânio e sílica, o revestimento é capaz de degradar resíduos que se depositam em sua superfície após o contato com fontes de luz, ou seja, esse material apresenta uma propriedade autolimpante. Dessa forma, esse novo revestimento poderá auxiliar na manutenção da limpeza e higiene de pisos e outras superfícies de ambientes hospitalares.

QUESTÃO 104 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o processo que ocorre em intensidades distintas nas florestas regeneradas e nas florestas nativas é a captação do N_2 atmosférico, no entanto a captação do nitrogênio é feita através da ação de bactérias fixadoras.
- B) CORRETA. A nitrificação é o processo de transformação do amônio em nitrato pela ação de bactérias, que ocorre em duas etapas. Primeiramente a transformação do amônio em nitrito, e na sequência a conversão de nitrito em nitrato, para que possa ser incorporado pelas plantas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o processo que ocorre em intensidades distintas nas florestas regeneradas e nas florestas nativas é a formação de nitrito a partir do nitrato, no entanto o nitrato no ambiente é absorvido pelas plantas ou convertido em N_2 , e não convertido em nitrito.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o processo que ocorre em intensidades distintas nas florestas regeneradas e nas florestas nativas é a conversão de nitrato em N_2 atmosférico, no entanto a conversão do nitrato em N_2 é feita durante a desnitrificação.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o processo que ocorre em intensidades distintas nas florestas regeneradas e nas florestas nativas é a associação de raízes com bactérias fixadoras, no entanto a associação de bactérias com raízes é um processo simbiótico, que não condiz com a nitrificação.

QUESTÃO 105 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que é necessário diminuir a velocidade dos íons, no entanto, como $R = \frac{m \cdot v}{|q| \cdot B}$, ao diminui-la, o raio da trajetória irá reduzir, pois a relação entre eles é diretamente proporcional.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que é necessário substituir por íons de massa menor, no entanto, como $R = \frac{m \cdot v}{|q| \cdot B}$, ao diminuir a massa, o raio de trajetória irá reduzir, pois a relação entre eles é diretamente proporcional.
- C) CORRETA. A força resultante apresentada na figura é centrípeta e igual à força magnética, sendo assim:
$$R_{cp} = F_m \Rightarrow m \cdot a_{cp} = |q| \cdot v \cdot B \Rightarrow m \cdot \frac{v^2}{R} = |q| \cdot v \cdot B \Rightarrow R = \frac{m \cdot v}{|q| \cdot B}$$
Mantendo os valores constantes de massa, velocidade e campo magnético, para que o raio aumente é necessário que sejam utilizados íons com menor valor de carga elétrica, pois a relação entre eles é inversamente proporcional.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que é necessário aumentar a aceleração centrípeta, no entanto, como $a_{cp} = \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v^2}{a_{cp}}$, ao aumenta-la, o raio de trajetória irá reduzir, pois a relação entre eles é inversamente proporcional.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que é necessário aumentar a intensidade do campo magnético, no entanto, como $R = \frac{m \cdot v}{|q| \cdot B}$, ao aumenta-lo, o raio da trajetória irá reduzir, pois a relação entre eles é inversamente proporcional.

QUESTÃO 106 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o mercúrio atua na etapa de levigação, no entanto este é um processo físico que utiliza a água em movimento para separar sólidos com densidades diferentes, arrastando os menos densos. No processo descrito, embora haja lavagem do material, o papel do mercúrio não está relacionado a esse tipo de separação física, mas sim a uma interação química com o ouro.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o mercúrio atua na etapa de decantação, no entanto este é um processo de separação de misturas que pode ser aplicado para misturas heterogêneas entre sólidos e líquidos ou entre líquidos imiscíveis, utilizando, para isso, as diferentes densidades das substâncias. No caso do garimpo, temos uma mistura heterogênea entre sólidos.
- C) CORRETA. A amalgamação é o processo em que o mercúrio forma uma liga (amalgama) com certos metais, como o ouro. Assim como descrito, o mercúrio é colocado na caixa para se combinar com o ouro, facilitando sua separação, sendo depois removido por aquecimento.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o mercúrio atua na etapa de fracionamento, no entanto o fracionamento, como descrito no texto-base, é a diminuição do tamanho das partículas do minério, sendo um processo aplicado antes da utilização do mercúrio para agregação das partículas de ouro.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o mercúrio atua na etapa de separação magnética, no entanto este é um método de separação de misturas que se baseia na atração magnética entre metais para separá-los de uma mistura. Apesar de o mercúrio proporcionar a formação de uma amalgama não é capaz de ser atraído por um ímã, já que é diamagnético.

QUESTÃO 107 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que uma resposta imune anormal ocorre somente em doenças autoimunes.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a infecção prévia pelo vírus da dengue pode gerar anticorpos que inviabilizam a ação do Zika no organismo humano.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a proteção cruzada envolve mecanismos da imunidade inata e adaptativa.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que, para que ocorra uma proteção cruzada, é necessário que o indivíduo seja sensibilizado após a infecção por dengue. Além disso, a produção das células de memória requer um tempo, ocorrendo apenas após a sensibilização do organismo.
- E) CORRETA. O indivíduo infectado pelo vírus da dengue é sensibilizado, passando a produzir anticorpos e outros mecanismos de defesa. O organismo então desenvolve uma memória imunológica, o que permite responder mais rapidamente durante a infecção secundária por Zika.

QUESTÃO 108 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a velocidade média corresponde à maior velocidade possível no trajeto (18 km/h). Assim, a distância percorrida será de:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$\Delta S = v \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta S = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \left(\frac{80}{60}\right) \text{h}$$

$$\Delta S = 24 \text{ km}$$

Assim, o pace seria o inverso dessa medida, de forma que:

$$\text{pace} = \frac{\Delta t}{\Delta S}$$

$$\text{pace} = \frac{80 \text{ min}}{24 \text{ km}}$$

$$\text{pace} \approx 3,33 \text{ min/km}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente que a velocidade média corresponde à média aritmética das velocidades presentes no gráfico:

$$v_m = \frac{8 + 12 + 18 + 12}{4} = 12,5 \text{ km/h}$$

Assim, a distância percorrida será de:

$$\Delta S = v \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta S = 12,5 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \left(\frac{80}{60}\right) \text{h}$$

$$\Delta S = 16,7 \text{ km}$$

Logo, o pace seria o inverso dessa medida, de forma que:

$$\text{pace} = \frac{\Delta t}{\Delta S}$$

$$\text{pace} = \frac{80 \text{ min}}{16,7 \text{ km}}$$

$$\text{pace} \approx 4,79 \text{ min/km}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a velocidade média corresponde a 12 km/h. Assim, a distância percorrida será de:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$\Delta S = v \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta S = 12 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \left(\frac{80}{60}\right) \text{ h}$$

$$\Delta S = 16 \text{ km}$$

Assim, o pace seria o inverso dessa medida, de forma que:

$$\text{pace} = \frac{\Delta t}{\Delta S}$$

$$\text{pace} = \frac{80 \text{ min}}{16 \text{ km}}$$

$$\text{pace} \approx 5,00 \text{ min/km}$$

- D) CORRETA. A descrição do texto-base informa que o pace é a razão entre o tempo de deslocamento e a distância percorrida. O tempo total de deslocamento corresponde a 80 minutos. Já o valor da distância percorrida será calculado pela área do gráfico de velocidade por tempo apresentado. Considerando que são 4 regiões retangulares, a soma das áreas dessas figuras é numericamente igual à distância percorrida. Convertendo o tempo para hora, a fim de obter a distância em km, tem-se:

$$A = 8 \cdot \frac{30}{60} + 12 \cdot \frac{20}{60} + 18 \cdot \frac{10}{60} + 12 \cdot \frac{20}{60}$$

$$A = 4 + 4 + 3 + 4 = 15$$

$$\Delta S = 15 \text{ km}$$

Então, o pace será de:

$$\text{pace} = \frac{\Delta t}{\Delta S}$$

$$\text{pace} = \frac{80 \text{ min}}{15 \text{ km}}$$

$$\text{pace} \approx 5,33 \text{ min/km}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o pace de forma incorreta considerando a razão entre a distância e o tempo, semelhante à velocidade. O tempo total de deslocamento corresponde a 80 minutos, já o valor da distância percorrida será calculado pela área do gráfico de velocidade por tempo apresentado. Considerando que são 4 regiões retangulares, a soma das áreas dessas figuras é numericamente igual à distância percorrida. Convertendo o tempo para hora, a fim de obter a distância em km, obtém-se:

$$A = 8 \cdot \frac{30}{60} + 12 \cdot \frac{20}{60} + 18 \cdot \frac{10}{60} + 12 \cdot \frac{20}{60}$$

$$A = 4 + 4 + 3 + 4 = 15$$

$$\Delta S = 15 \text{ km}$$

Então, o pace será de:

$$\text{pace} = \frac{\Delta t}{\Delta S}$$

$$\text{pace} = \frac{15 \text{ km}}{\frac{80}{60} \text{ h}}$$

$$\text{pace} \approx 11,25 \text{ km/h}$$

QUESTÃO 109 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a liberação de succinato no espaço intersticial se deve ao bloqueio da regeneração do NAD⁺ no citoplasma, no entanto essa regeneração continua ocorrendo, uma vez que esta etapa é necessária na conversão do piruvato em ácido láctico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a liberação de succinato no espaço intersticial se deve ao bloqueio da formação do piruvato, no entanto a glicose é convertida em piruvato na primeira etapa da fermentação láctica.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a liberação de succinato no espaço intersticial se deve ao bloqueio da síntese de lactato, no entanto o succinato é formado no meio intersticial justamente devido à produção de lactato, uma vez que este é produto da fermentação láctica.

- D) CORRETA. A condição anaeróbica conduzida no experimento leva ao bloqueio do ciclo de Krebs, o que força a realização da fermentação láctica, responsável por aumentar os níveis de succinato no espaço intersticial.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a liberação de succinato no espaço intersticial se deve ao bloqueio da glicólise, no entanto a glicólise é uma das etapas da fermentação láctica.

QUESTÃO 110 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que o pH da amostra I é igual a 10, estando, portanto, fora do parâmetro estabelecido.
Amostra I: $[\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ mol/L}$, como $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$, temos $\text{pOH} = 4$, consecutivamente, sabendo-se que $\text{pH} + \text{POH} = 14$, $\text{pH} = 10$.
- B) CORRETA. A amostra II tem $[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ mol/L}$, como $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$, temos $\text{pH} = 7$ dentro do parâmetro estabelecido.
A amostra V tem $[\text{OH}^-] = 10^{-6} \text{ mol/L}$, como $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$, temos $\text{pOH} = 6$, consecutivamente sabendo-se que $\text{pH} + \text{POH} = 14$, $\text{pH} = 8$ dentro do parâmetro estabelecido.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que o pH da amostra IV é igual a 5, estando, portanto, fora do parâmetro estabelecido.
Amostra IV: $[\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ mol/L}$, como $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$, temos $\text{pH} = 5$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que o pH da amostra III é igual a 5, estando, portanto, fora do parâmetro estabelecido.
Amostra III: $[\text{OH}^-] = 10^{-9} \text{ mol/L}$, como $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$, temos $\text{pOH} = 9$, consecutivamente, sabendo-se que $\text{pH} + \text{POH} = 14$, $\text{pH} = 5$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que o pH das amostras III e IV é igual a 5, estando, portanto, fora do parâmetro estabelecido.
Amostra III: $[\text{OH}^-] = 10^{-9} \text{ mol/L}$, como $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$, temos $\text{pOH} = 9$, consecutivamente, sabendo-se que $\text{pH} + \text{POH} = 14$, $\text{pH} = 5$.
Amostra IV: $[\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ mol/L}$, como $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$, temos $\text{pH} = 5$.

QUESTÃO 111 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a fissão e fusão nuclear geram energia renovável, no entanto, embora sejam abundantes, as fontes de energia nuclear não são ilimitadas, sendo, portanto, um tipo de energia não renovável.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a fissão e fusão nuclear dependem de fatores climáticos, no entanto esses processos de obtenção de energia não dependem desses fatores para sua produção, ao contrário de outros, como energia solar, eólica e hidrelétrica.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que esses processos produzem gases de efeito estufa, no entanto isso não ocorre na fissão nem na fusão nuclear. Isso ocorre no caso da utilização de combustíveis fósseis, citada no texto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que esses dois processos de produção de energia acarretam lixo radioativo como subproduto, no entanto, como citado no texto, a geração de lixo radioativo está vinculada apenas à fissão nuclear, mas não à fusão.
- E) CORRETA. Os processos citados no texto, de fissão e fusão nuclear, são baseados, respectivamente, na divisão e na junção de núcleos atômicos. Em ambos os processos, ocorre a separação de componentes atômicos (prótons, elétrons e nêutrons) e, com isso, a liberação de uma grande quantidade de energia. Assim, ambos promovem a conversão de massa em energia, seguindo a relação descrita por Albert Einstein: $E = m \cdot c^2$.

QUESTÃO 112 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a estrutura que favoreceu a conquista definitiva do ambiente terrestre pelos animais foi o surgimento da notocorda, no entanto esta é uma estrutura que ocorre em todos os grupos mencionados em algum estágio do desenvolvimento.
- B) CORRETA. O ovo amniótico foi determinante para a conquista do ambiente terrestre, ao minimizar os efeitos da dessecação, e garantir a hidratação adequada para o embrião.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a estrutura que favoreceu a conquista definitiva do ambiente terrestre pelos animais foi o surgimento do vitelo, no entanto este é a reserva nutritiva do embrião, presente em todos os grupos mencionados.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a estrutura que favoreceu a conquista definitiva do ambiente terrestre pelos animais foi o surgimento do núcleo, no entanto ele está presente em todos os ovos mencionados, por ser uma estrutura essencial para a célula.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a estrutura que favoreceu a conquista definitiva do ambiente terrestre pelos animais foi o surgimento dos gametas, no entanto eles estão presentes tanto na reprodução em ambiente aquático quanto em ambiente terrestre, e a união deles leva à formação do ovo.

QUESTÃO 113 Resposta A

- A) CORRETA. O texto-base traz a definição de calórico. A teoria do calórico consistia em afirmar que a energia térmica era transmitida por meio de uma substância que flui entre corpos de diferentes temperaturas. O termo calórico era utilizado nos estudos da termodinâmica como o que hoje se conhece como calor, pois este, além de preencher as lacunas presentes na teoria do calórico, é definido como energia térmica em trânsito, como é destacado no texto.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o estudo trazido no texto se refere à temperatura, no entanto o texto-base traz que o fluido é transmitido entre corpos até que o equilíbrio seja alcançado, sendo esse equilíbrio entre corpos com a mesma temperatura, contudo, a substância ígnea destacada não define temperatura.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o estudo trazido no texto se refere a energia térmica, no entanto o texto diz respeito à teoria do calórico, esta que consiste na transferência de uma substância entre corpos de temperaturas diferentes. A energia térmica está associada à temperatura absoluta de um corpo, sendo que esta energia pode ser transferida entre corpos de diferentes temperaturas até que o equilíbrio térmico seja atingido, contudo, essa transferência não a define. Esse tipo de energia pode ser definido como a diferença de energia que um corpo apresentaria em determinada temperatura e a energia que apresentaria no zero absoluto. Não sendo esse o assunto abordado por Lavoisier.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o estudo trazido no texto se refere a energia cinética, no entanto, essa energia está relacionada com a temperatura de um corpo, como o texto aborda os assuntos voltados para a energia térmica em trânsito, ou seja, calor, esse tipo de energia não é abordado por Lavoisier.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o estudo trazido no texto se refere à condução térmica, no entanto o texto traz a ideia de fluxo de uma substância até que o equilíbrio seja atingido, a condução térmica é um tipo de transferência de calor, ou seja, o calor é a energia térmica em trânsito entre corpos de diferentes temperaturas e a condução é um dos meios possíveis para que essa transferência ocorra.

QUESTÃO 114 Resposta A

- A) CORRETA. A principal dificuldade apresentada pelo texto foi a criação de um catalisador que torne essa reação viável. Sendo assim, a dificuldade que se mostra presente é a de diminuir a energia de ativação dessa reação.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa relaciona inversamente o conceito de energia de ativação com velocidade da reação: acredita que, quanto maior a energia de ativação, mais rápida será uma reação, e, portanto, que um catalisador deve aumentar a energia de ativação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa utiliza erroneamente o princípio de Le Chatelier e acredita que, para a formação de produtos ocorrer de maneira favorável em baixas temperaturas, deve ser uma reação exotérmica.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde energia de ativação com entalpia da reação.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa relaciona erroneamente o princípio de Le Chatelier como um efeito do catalisador.

QUESTÃO 115 Resposta A

- A) CORRETA. Em sua teoria para a evolução das espécies, Darwin propôs que, como nem todos os indivíduos sobrevivem, deve haver uma luta pela sobrevivência, e essa luta é mediada justamente pelos fatores de seleção, que definem a sobrevivência dos organismos mais bem adaptados. No caso das ervas daninhas, as lesmas, que se alimentavam das plantas, acabavam definindo os sobreviventes, possivelmente os indivíduos com alguma vantagem que diminuía a herbívora, sendo esse seu papel como fator de seleção.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que nessa teoria as lesmas desempenham o papel de espécie evoluída, no entanto toda espécie é evoluída a partir de organismos ancestrais, e isso não explica o papel das lesmas no caso das ervas daninhas como base para a teoria darwinista.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que nessa teoria as lesmas desempenham o papel de ancestral comum, no entanto elas representam uma espécie atual, e não o ancestral comum de outra espécie. Além disso, o conceito de ancestralidade não se relaciona ao caso das ervas daninhas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que nessa teoria as lesmas desempenham o papel de fator de especiação, no entanto a predação que as lesmas realizam na população de ervas daninhas, é um fator de seleção, entretanto para que ocorra a especiação, são necessários outros fatores, como o isolamento reprodutivo ou o acúmulo de mutações.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que nessa teoria as lesmas desempenham o papel de espécie aparentada, no entanto elas não são uma espécie próxima das ervas daninhas, apesar de todas as espécies serem aparentadas de alguma forma. Além disso, o conceito de parentalidade entre as espécies não se relaciona ao caso das ervas daninhas predadas.

QUESTÃO 116 Resposta A

- A) CORRETA. O carvacrol e o timol apresentam semelhança em sua cadeia carbônica e função, diferindo apenas na posição em que se encontra o grupo –OH no anel aromático, caracterizando a isomeria de posição.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente que os compostos apresentam isomeria devido à diferença de função orgânica, no entanto o carvacrol e o timol apresentam mesma função orgânica, ambos pertencem à categoria dos fenóis e, portanto, não são isômeros de função.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente que os compostos apresentam isomeria devido à classificação da cadeia carbônica, no entanto o carvacrol e o timol apresentam cadeia aromática e, portanto, não são isômeros de cadeia.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente que os compostos apresentam isomeria devido à existência de carbonos assimétricos, no entanto os compostos carvacrol e timol não apresentam carbonos assimétricos (ou seja, átomos de carbonos que possuem 4 ligantes diferentes) e, portanto, não são isômeros ópticos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente que os compostos apresentam isomeria devido à presença de diferentes ligantes em suas insaturações, no entanto, apesar de possuírem insaturações em suas estruturas, o carvacrol e o timol não apresentam isomeria geométrica, uma vez que as duplas-ligações encontram-se em um anel aromático.

QUESTÃO 117 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que exocitose é um processo de saída de substâncias da célula, mas ignora o fato de que esse processo não se aplica à água; ele também entende que a endocitose é um mecanismo de entrada de substâncias nas células, mas ignora o fato de que esse processo não se aplica ao açúcar.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa é induzido a marcá-la pelo termo “acoplado” e desconhece o seu significado, acreditando tratar-se de uma referência ao fato de água e açúcar estarem sendo transportados em uma mesma situação; ele também entende que a fagocitose é um mecanismo de entrada de substâncias nas células, mas ignora o fato de que esse processo não se aplica ao açúcar.
- C) CORRETA. A perda de água ocorre por um processo passivo denominado osmose, enquanto a absorção de açúcar ocorre por um processo passivo denominado difusão, ambos processos espontâneos a favor do gradiente de concentração.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconhece os mecanismos de transporte de substâncias, acreditando que haja gasto energético no transporte de água e que osmose se aplique ao transporte de soluto.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa sabe que a pinocitose se refere ao englobamento de partículas líquidas, mas ignora que esse processo ocorre para a entrada de substâncias e que ele não se aplica à água; ele também acredita que o transporte de açúcar envolva o gasto de energia, justamente pelo fato desse ser o principal nutriente energético dos seres vivos.

QUESTÃO 118 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o aumento na medida de vazão pode ser desencadeado pelo aumento do ângulo, porém o texto prevê que o ângulo entre o campo magnético e a área do sensor será sempre 0° . Assim, não é possível uma alteração nesse valor.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o aumento na medida de vazão pode ser desencadeado pelo aumento da densidade, no entanto o texto prevê que a constante de eficiência é inversamente proporcional à densidade do fluido. Assim, ao aumentarmos a densidade, haverá uma queda no valor da constante de eficiência e, por consequência, uma queda no valor da vazão.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o aumento na medida de vazão pode ser desencadeado pela redução do valor da área, no entanto, ao observarmos a equação proposta no texto, percebemos que a vazão é diretamente proporcional à área. Além disso, se substituirmos a expressão de força eletromotriz induzida, concluímos que essa dependência varia com o quadrado da área
- D) CORRETA. A relação entre a força eletromotriz induzida e a corrente é mensurada pela lei de Ohm na forma:

$$\text{fem} = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \Rightarrow \text{fem} = \frac{\Delta(B \cdot A \cdot \cos\theta)}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot A \cdot \cos 0^\circ \Rightarrow \text{fem} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot A$$

Assim, temos:

$$Q = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot A \cdot k \cdot A \Rightarrow Q = \frac{\Delta B}{\Delta t} kA^2$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o aumento na medida de vazão pode ser desencadeado pela diminuição da corrente elétrica, no entanto, considerando que a relação entre a força eletromotriz induzida e a corrente é mensurada pela lei de Ohm na forma:

$$\text{fem} = R \cdot i$$

Assim, temos:

$$Q = R \cdot i \cdot k \cdot A$$

Então, a vazão é proporcional à corrente elétrica induzida.

QUESTÃO 119 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a massa de Al necessária para a produção de 1395 kg de nióbio (Nb). Como a reação é representada por $3 Nb_2O_5 + 10 Al \Rightarrow 6 Nb + 5 Al_2O_3$, para produzir 1395 kg de Nb, isto é, $1395 \cdot 10^3 \text{ g Nb} \cdot \frac{1 \text{ mol Nb}}{93 \text{ g Nb}} = 15 \cdot 10^3 \text{ mol Nb}$, são necessários $15 \cdot 10^3 \text{ mol Nb} \cdot \frac{10 \text{ mol Al}}{6 \text{ mol Nb}} = 25 \cdot 10^3 \text{ mol Al}$, ou seja, $25 \cdot 10^3 \text{ mol Al} \cdot \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 675 \cdot 10^3 \text{ g Al} = 675 \text{ kg Al}$.
- B) CORRETA. Como a reação de obtenção de nióbio (Nb) é representada por $3 Nb_2O_5 + 10 Al \Rightarrow 6 Nb + 5 Al_2O_3$, na produção de 1395 kg de Nb, isto é, $1395 \cdot 10^3 \text{ g Nb} \cdot \frac{1 \text{ mol Nb}}{93 \text{ g Nb}} = 15 \cdot 10^3 \text{ mol Nb}$, são gerados $15 \cdot 10^3 \text{ mol Nb} \cdot \frac{5 \text{ mol } Al_2O_3}{6 \text{ mol Nb}} = 12,5 \cdot 10^3 \text{ mol } Al_2O_3$, ou seja, $12,5 \cdot 10^3 \text{ mol } Al_2O_3 \cdot \frac{102 \text{ g } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 1275 \cdot 10^3 \text{ g } Al_2O_3 = 1275 \text{ kg } Al_2O_3$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera, apesar de identificar corretamente o Al_2O_3 como resíduo, a proporção de 1:1 entre Al_2O_3 e Nb. Assim, a partir de 1395 kg de Nb, ou seja, $1395 \cdot 10^3 \text{ g Nb} \cdot \frac{1 \text{ mol Nb}}{93 \text{ g Nb}} = 15 \cdot 10^3 \text{ mol Nb}$, são gerados $15 \cdot 10^3 \text{ mol } Al_2O_3 \cdot \frac{102 \text{ g } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 1530 \cdot 10^3 \text{ g } Al_2O_3 = 1530 \text{ kg } Al_2O_3$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a massa de Nb_2O_5 necessária na produção de 1395 kg de Nb. Como a reação é representada por $3 Nb_2O_5 + 10 Al \Rightarrow 6 Nb + 5 Al_2O_3$, para produzir 1395 kg de Nb, isto é, $1395 \cdot 10^3 \text{ g Nb} \cdot \frac{1 \text{ mol Nb}}{93 \text{ g Nb}} = 15 \cdot 10^3 \text{ mol Nb}$, são necessárias $15 \cdot 10^3 \text{ mol Nb} \cdot \frac{3 \text{ mol } Nb_2O_5}{6 \text{ mol Nb}} = 7,5 \cdot 10^3 \text{ mol } Nb_2O_5$, ou seja, $7,5 \cdot 10^3 \text{ mol } Nb_2O_5 \cdot \frac{266 \text{ g } Nb_2O_5}{1 \text{ mol } Nb_2O_5} = 1995 \cdot 10^3 \text{ g } Nb_2O_5 = 1995 \text{ kg } Al_2O_3$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera, apesar de calcular corretamente a massa de Al_2O_3 gerada, a massa total de produtos como resíduo. Como a reação de obtenção de nióbio (Nb) é representada por $3 Nb_2O_5 + 10 Al \Rightarrow 6 Nb + 5 Al_2O_3$, na produção de 1395 kg de Nb, isto é, $1395 \cdot 10^3 \text{ g Nb} \cdot \frac{1 \text{ mol Nb}}{93 \text{ g Nb}} = 15 \cdot 10^3 \text{ mol Nb}$, são gerados $15 \cdot 10^3 \text{ mol Nb} \cdot \frac{5 \text{ mol } Al_2O_3}{6 \text{ mol Nb}} = 12,5 \cdot 10^3 \text{ mol } Al_2O_3$, ou seja, $12,5 \cdot 10^3 \text{ mol } Al_2O_3 \cdot \frac{102 \text{ g } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 1275 \cdot 10^3 \text{ g } Al_2O_3 = 1275 \text{ kg } Al_2O_3$. Somando-se à massa de 1395 kg de Nb, a massa total é de $m = 1275 + 1395 = 2670 \text{ kg}$.

QUESTÃO 120 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza uma associação incorreta entre a orientação da passagem da luz pelas moléculas do LCD com o fenômeno de reflexão, em que a luz após a interação com um obstáculo, retorna ao meio de propagação de origem.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza uma associação incorreta entre a orientação da passagem da luz pelas moléculas do LCD com o fenômeno de difração, em que a luz interage com os obstáculos de mesma dimensão que o valor de seu comprimento de onda. Esse fenômeno é inerente ao funcionamento do LCD.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza uma associação incorreta entre a orientação da passagem da luz pelas moléculas do LCD com o fenômeno de refração, em que a luz altera sua velocidade pela troca de meio de propagação.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza uma associação incorreta entre a orientação da passagem da luz pelas moléculas do LCD com o fenômeno de absorção, em que a luz é apenas captada pelo material em questão.
- E) CORRETA. O texto-base relata que o LCD depende da orientação das moléculas do material, a qual é afetada pela existência de um campo elétrico. A orientação deve criar uma direção de oscilação preferencial para a luz, ocorrendo a polarização da luz.

QUESTÃO 121 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se confunde ao calcular a redução do potencial de aquecimento global ao substituir o carvão vegetal não processado pelo carvão vegetal processado. De acordo com os valores apresentados na tabela, o carvão vegetal não processado apresenta PAG igual a 1154, enquanto o PAG do carvão vegetal processado é 291, ou seja, há uma redução de 75% do potencial de aquecimento global.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente que quanto maior o valor de PAG, menor o impacto ambiental. Segundo a tabela, o carvão vegetal não processado apresenta potencial de aquecimento global igual a 1154, valor muito maior quando comparado a outros combustíveis de cocção apresentados, o que revela que esse combustível pode trazer maiores prejuízos ambientais.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se confunde ao calcular a redução do impacto ambiental ao se substituir a lenha comum pela lenha de reflorestamento. A substituição da lenha comum, cujo PAG é igual a 431, pela lenha de reflorestamento, cujo valor de PAG é 43, levaria a uma redução de 90% no potencial de aquecimento global durante a cocção de alimentos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera corretamente o combustível sólido com menor impacto que o gás de cozinha. A lenha comum apresenta PAG igual a 431, valor maior que o PAG do gás de cozinha. Entre os combustíveis sólidos apresentados, a exceção é a lenha de reflorestamento, que tem um potencial de aquecimento global menor que o GLP.
- E) CORRETA. O texto apresenta informações sobre o potencial de aquecimento global (PAG), de diferentes materiais utilizados na combustão envolvida no processo de cocção dos alimentos. Segundo a tabela apresentada, cada combustível apresenta um valor distinto de PAG de CO₂ em um período de 20 anos. Analisando os dados, constata-se que, embora seja um combustível fóssil, o GLP, popularmente conhecido como gás de cozinha, possui um dos menores valores potenciais de aquecimento global quando comparado a outros combustíveis comumente utilizados na cocção de alimentos.

QUESTÃO 122 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a medida é relevante na prevenção da contaminação por metais pesados, no entanto, com a abertura da tela, os metais pesados passam livremente pelo local, não sendo, assim, uma medida eficaz de contenção.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a medida é relevante na prevenção da disseminação de fertilizantes, no entanto os fertilizantes que estiverem presentes na água irão continuar normalmente seu caminho com a abertura da tela, portanto não são filtrados.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a medida é relevante na prevenção da intoxicação por pesticidas, no entanto os pesticidas normalmente ficam dissolvidos na água e, com a tela se mantendo aberta, têm caminho livre para continuar passando no local.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a medida é relevante na prevenção da poluição por radiação, no entanto ela não é evitada com a instalação de uma tela que filtra bactérias, e com ela se mantendo aberta, a água continuaria contaminada caso estivesse com elementos radioativos.
- E) CORRETA. As tempestades tropicais carregam grandes volumes de esgoto (matéria orgânica) para a baía. O manejo das telas é relevante pois, ao permitir a circulação e estabilidade térmica da água após o aporte desses resíduos, evita-se a proliferação excessiva de algas e o consequente processo de eutrofização.

QUESTÃO 123 Resposta A

- A) CORRETA. O funcionamento da fechadura magnética exige um material ferromagnético, como o ferro, que se magnetiza intensamente na presença de um campo externo. Embora a convenção de sentido varie conforme o referencial da bobina, a presença do ferro é o requisito técnico essencial para a atração das placas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa assume que o alumínio poderia responder ao campo gerado. Contudo, o alumínio não possui propriedades magnéticas suficientes para manter as placas conectadas, o que tornaria o dispositivo ineficaz na prática.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa assume que o cobre é um material que pode responder a um campo magnético. Porém, esse material não tem propriedades magnéticas consideráveis.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa assume que o teflon é um material que pode responder a um campo magnético. Porém, esse material, que é um tipo de plástico, não tem propriedades magnéticas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica o sentido anti-horário como gerador de um polo norte (onde as linhas de campo saem da face). Todavia, a alternativa é incorreta pois a prata é um material diamagnético e não sofreria a atração magnética essencial ao sistema.

QUESTÃO 124 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o ATP forneceria energia diretamente para o crescimento celular. Na fotossíntese, porém, a energia do ATP é utilizada para fixar o carbono inorgânico (CO₂) e produzir açúcares de três carbonos, que se juntam para formar a glicose no ciclo de Calvin.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atenta para o fato que o NADP é tão somente um transportador de elétrons. No estroma, o NADP doa seus elétrons para converter moléculas de CO₂ em açúcares.
- C) CORRETA. O acetato substitui a glicose como fonte de carbono fixado. Esse carbono pode ser usado para construir outros tipos de moléculas orgânicas necessárias às células, visando a obtenção de energia, o crescimento do vegetal, etc.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o acetato substituiria a luz solar e que, a partir dela, a planta faria a fotossíntese biológica. No entanto, a fotossíntese artificial já fornece para a planta o produto final da fotossíntese, ao converter CO₂, eletricidade e água em acetato (que, como a glicose, é um dos produtos que podem ser fabricados a partir do CO₂).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa leva em consideração que a clorofila faz absorção de energia luminosa, fundamental que a fotossíntese biológica aconteça. No entanto, a fotossíntese artificial já fornece para a planta o produto final da fotossíntese, ao converter CO₂, eletricidade e água em acetato (que, como a glicose, é um dos produtos que podem ser fabricados a partir do CO₂).

QUESTÃO 125 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o sal que tem sua solubilidade diminuída com o aumento da temperatura, em vez daquele que apresenta a menor variação. Uma variação negativa não representa, necessariamente, uma menor variação da solubilidade.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que, se o sal inicia com uma solubilidade alta, irá variar menos que os demais. Porém, é necessário analisar todo o intervalo apresentado no gráfico.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a situação inicial do gráfico, não considerando um intervalo de temperatura.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a menor variação de temperatura ao invés de uma menor variação de solubilidade.
- E) CORRETA. O gráfico indica a solubilidade de diferentes sais em função da temperatura. Nota-se que, dentre os sais apresentados na figura, o NaCl é o que apresenta menor variação, representado por uma linha quase reta de 0 °C a 100 °C, variando menos de 10 g para cada 100 g de água

QUESTÃO 126 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o volume aumenta e a temperatura permanece igual, no entanto a descrição do texto-base mostra que a obtenção do ar comprimido depende da diminuição do espaço entre as moléculas, de forma que o volume precisa ser menor ao final do processo. Além disso, a energia cinética deve aumentar, fazendo com que a temperatura também aumente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a pressão vai permanecer igual, no entanto a conservação da quantidade de moléculas no sistema faz com que deva existir uma compensação entre as grandezas volume, pressão e temperatura, por meio da razão: $\frac{P \cdot V}{T} = \text{cte}$. Como o volume deve diminuir e a temperatura irá aumentar, a pressão deve variar para compensar essa razão.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o volume vai permanecer igual e a temperatura vai diminuir, no entanto a descrição do texto-base mostra que a obtenção do ar comprimido depende da alteração do espaço ocupado pelo gás, de forma que o volume deve diminuir ao final.
- D) CORRETA. Nessa transformação gasosa, a combinação das grandezas volume, pressão e temperatura deve apresentar uma proporcionalidade de forma que $\frac{P \cdot V}{T}$ é constante. A descrição do texto-base mostra que as moléculas terão o espaço ocupado diminuído, de forma que o volume deve decrescer. Além disso, ocorre o aumento da energia cinética, que leva ao incremento da temperatura. Como pressão e volume são grandezas diretamente proporcionais, a única forma de compensar essa relação é se a pressão aumentar.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa inverte a relação do volume e da temperatura que é trazida no texto-base: o espaço entre as moléculas deve diminuir e a energia cinética deve aumentar. Dessa forma, o volume deve ser menor e a temperatura maior.

QUESTÃO 127 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera que a destilação é uma técnica que se baseia na diferença do ponto de ebulição dos componentes da mistura. A diferença de densidade dos componentes é utilizada em técnicas de separação como a decantação.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se confunde ao indicar a solubilidade em vez da temperatura de ebulição. A diferença na solubilidade dos componentes da mistura é o princípio no qual se baseia técnicas de separação como a fusão fracionada.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera que a destilação é uma técnica que se baseia na diferença do ponto de ebulição dos componentes da mistura. A diferença de granulometria dos componentes é utilizada em técnicas de separação como a tamisação.
- D) CORRETA. O texto trata sobre o desenvolvimento de um trabalho cujo objetivo é avaliar o desempenho de diferentes técnicas para recuperação de solventes em laboratórios de pesquisa. Segundo as informações, foram testados três tipos diferentes de destilação (manual com coluna recheada com anéis de *raschig* de vidro e aço inox; a vácuo em rotaevaporador; e sistema semiautomático com coluna do tipo Spaltrrohr). A separação de misturas por destilação envolve o aquecimento da mistura até que o componente mais volátil evapore e possa ser separado na forma pura. Dessa forma, as três técnicas testadas no trabalho se baseiam na diferença do ponto de ebulição do n-heptano e do petróleo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se confunde ao indicar a temperatura de fusão em vez da temperatura de ebulição. A diferença na temperatura de fusão dos componentes da mistura é o princípio no qual se baseia técnicas de separação como a fusão fracionada.

QUESTÃO 128 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que para as mutações se manifestarem na prole, elas precisam estar presentes nas células reprodutivas de um dos pais portadores, no entanto quando somente um dos pais envia o alelo mutado, a prole será portadora, porém não irá manifestar a característica.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que, para as mutações se manifestarem, elas precisam estar presentes nas células reprodutivas da prole, contendo o alelo mutado, no entanto a prole pode conter o alelo em suas células reprodutivas e não manifestar a característica, já que eles podem ser portadores.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que, para as mutações se manifestarem, elas precisam estar presentes nas células somáticas da prole com apenas um alelo mutado, no entanto a prole pode conter a mutação em um dos alelos das células somáticas e mesmo assim ser somente portadora.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que, para as mutações se manifestarem, na prole precisam estar presentes nas células somáticas dos pais com ambos os alelos mutados, no entanto o comando indica que os pais são portadores, portanto não podem ter ambos os alelos mutados.
- E) CORRETA. Se ambos os pais transmitirem aos filhos células reprodutivas com a mutação, a prole só terá em sua composição os alelos mutados, ocasionando assim a manifestação da característica.

QUESTÃO 129 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o equilíbrio térmico sugerido no enunciado se baseia na adequação na nova massa de água à temperatura em que estão os peixes, conservando a temperatura em que eles se encontram (18,0 °C).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende corretamente o conceito físico de equilíbrio térmico de corpos, o qual é influenciado pela massa de cada corpo. Sem considerar as massas, o aluno faz uma média entre as temperaturas e estima que a final será calculada dessa forma:

$$T_f = \frac{25 + 18}{2}$$

$$T_f = 21,5 \text{ °C}$$

- C) CORRETA.

Dados:

- Massa água fria "M_f" = 2000 g
- Massa água quente "M_q" = 8000 g
- Calor específico da água = 1 cal/g · °C

Calor é dado por:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

Somando os calores, tendo T_f como temperatura no equilíbrio, teremos:

$$M_f \cdot c \cdot \Delta\theta + M_q \cdot c \cdot \Delta\theta = 0$$

$$2000 \cdot 1 \cdot (T_f - 18) + 8000 \cdot 1 \cdot (T_f - 25) = 0$$

$$2000T_f - 36000 + 8000T_f - 200000 = 0$$

$$2000T_f + 8000T_f = 200000 + 36000$$

$$10000T_f = 236000$$

$$T_f = \frac{236000}{10000} = 23,6 \text{ °C}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa interpreta erroneamente que a ambientação fará a massa de água dos peixes atingir a temperatura ambiente do aquário, entendendo que os peixes precisam estar na temperatura inicial da massa maior (25,0 °C).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa interpreta que o equilíbrio é encontrado na igualdade de valores de calor, sem contar com um deles negativo, da seguinte forma:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

Somando os calores, tendo T_f como temperatura no equilíbrio, teremos:

$$M_f \cdot c \cdot \Delta\theta + M_q \cdot c \cdot \Delta\theta = 0$$

$$2000 \cdot 1 \cdot (T_f - 18) = 8000 \cdot 1 \cdot (T_f - 25)$$

$$2000T_f - 36000 = 8000T_f - 200000$$

$$2000T_f - 8000T_f = 164000$$

$$6000T_f = 164000$$

$$T_f = \frac{164000}{6000} = 27,3 \text{ °C}$$

QUESTÃO 130 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que os efeitos positivos no tratamento da água se devem à interação da água com tanino por meio de ligações iônicas, no entanto, apesar dos hidrogênios das hidroxilas dos grupos fenólicos apresentarem caráter ácido, podendo liberar íons H⁺, ainda trata-se de um composto molecular com ligações covalentes.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que os efeitos positivos no tratamento da água se devem à interação da água com tanino por meio de ligações covalentes, no entanto o tanino apresenta ligações covalentes em sua molécula, assim como a água, mas a ligação estabelecida entre eles é a ligação de hidrogênio.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que os efeitos positivos no tratamento da água se devem à interação da água com tanino por meio de interações íon-dipolo, no entanto, apesar dos hidrogênios das hidroxilas dos grupos fenólicos apresentarem caráter ácido, podendo liberar íons H^+ , a interação entre a molécula de tanino e a água se estabelece por ligações de hidrogênio.
- D) CORRETA. O tanino é uma molécula orgânica, que apresenta hidroxilas fenólicas capazes de estabelecer ligações de hidrogênio com a água e, assim, possibilitar um melhor tratamento das águas do Rio Doce.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que os efeitos positivos no tratamento da água se devem à interação da água com tanino por meio de interações dipolo-dipolo induzido, no entanto tanto a água quanto o tanino apresentam dipolos permanentes devido suas ligações O-H.

QUESTÃO 131 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que o experimento está baseado em medir a resistência equivalente entre os conectores inicial e final, de acordo com o aterramento, e que é necessário escolher o sentido que gere a menor resistência equivalente possível, no entanto assume erroneamente que os resistores estão em paralelo e, depois, em série com os dois conectores, embora todos os elementos do circuito estejam em série. Assim, a resistência equivalente é calculada como a soma dos dois conectores mais seis resistores em paralelo. Então:

$$R_{eq} = 2R_{conector} + \frac{R_{resistores}}{6}$$

Com os valores numéricos:

$$R_{eq} = 2(0,2R) + \frac{R}{6}$$

$$R_{eq} = 0,57R$$

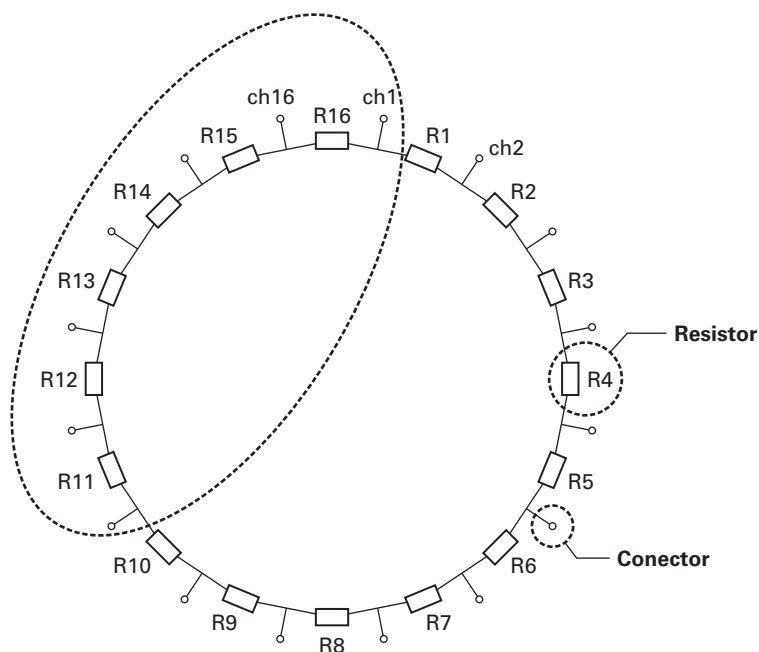
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que o experimento está baseado em medir a resistência equivalente entre os conectores inicial e final, de acordo com o aterramento, e que é necessário escolher o sentido que gere a menor resistência equivalente possível, no entanto não considera a resistência dos conectores no cálculo. Assim, a resistência equivalente é calculada como a soma dos seis resistores, já que essa é uma ligação em série. Então:

$$R_{eq} = 6R_{resistores}$$

Com os valores numéricos:

$$R_{eq} = 6R$$

- C) CORRETA. O texto-base mostra que o experimento está baseado em medir a resistência equivalente entre os conectores inicial e final, de acordo com o aterramento. Portanto, o conector inicial é o ct1 e o final será o ct11, conforme mostra a figura a seguir:



Esse sentido precisa ser escolhido para gerar a menor resistência equivalente possível. Assim, a resistência equivalente é calculada como a soma dos dois conectores mais seis resistores, já que essa é uma ligação em série. Então:

$$R_{eq} = 2R_{conector} + 6R_{resistores}$$

Com os valores numéricos:

$$R_{eq} = 2(0,2R) + 6R$$

$$R_{eq} = 6,4R$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza o cálculo levando em conta o maior caminho, maximizando o valor da resistência elétrica encontrado. Além disso, as resistências dos conectores não foram consideradas. Assim, a resistência equivalente é calculada como a soma dos dez resistores que estão entre os conectores ct1 e ct11. Já que essa é uma ligação em série, então:

$$R_{eq} = +10R_{resistores}$$

Com os valores numéricos:

$$R_{eq} = 10R$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza o cálculo levando em conta o maior caminho, maximizando o valor da resistência elétrica encontrado. Assim, a resistência equivalente é calculada como a soma dos dois conectores e dos dez resistores que estão entre os conectores ct1 e ct11. Já que essa é uma ligação em série, então:

$$R_{eq} = 2R_{conector} + 10R_{resistores}$$

Com os valores numéricos:

$$R_{eq} = 2(0,2R) + 10R$$

$$R_{eq} = 10,4R$$

QUESTÃO 132 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa ignora que a tradução (síntese proteica) ocorre nos ribossomos, situados no citoplasma, e consiste tão somente em leitura do mRNA. É um processo rápido e incessante, que não gera mutação ou transferência horizontal de material genético – e, conseqüentemente, não leva à resistência. Não deve ser confundida com transdução, que é a transferência de DNA (bacteriano) de uma bactéria para outra via vírus – e que pode levar à resistência.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa ignora que a bipartição é o processo de reprodução assexuada realizado pelas bactérias, que duplicam seu material genético e se dividem em duas. Muito embora seja possível (e provável) a ocorrência de erros durante a duplicação dos genes, a bipartição não é responsável por essas mutações – alterações frequentemente naturais do genoma. Sendo assim, são as mutações que podem levar à resistência, não à divisão celular.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa ignora que a fertilização, ou fecundação, é a fusão de gametas de mesma espécie, que culminará com formação de um zigoto; a fertilização é, então, um evento que faz parte de uma reprodução sexuada (sendo que bactérias fazem reprodução assexuada). Além disso, ainda que a formação de uma nova vida dependa da existência de material genético, não há, na fertilização, transferência horizontal de genes entre espécies não relacionadas; logo, o processo não leva à resistência.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa ignora que a transcrição é o processo de síntese de RNA, a partir de um molde – um gene localizado em uma das fitas do DNA – que não é alterado durante a cópia. Logo, por não envolver mutações ou transferência horizontal de genes, não leva à resistência. Não deve ser confundida com transformação, que é a absorção de fragmentos de DNA presentes no meio, oriundos de bactérias mortas e decompostas – e que pode levar à resistência.
- E) CORRETA. A resistência surge em uma bactéria e se dissemina entre elas, pois genomas bacterianos estão continuamente em fluxo gênico. A transferência horizontal gênica é a troca de material genético entre células de espécies não relacionadas, ocorrendo em procariontes por meio de transformação, transdução e conjugação. A conjugação é a transferência, de uma bactéria doadora para uma receptora, de um plasmídeo conjugativo (DNA extracromossômico), contendo genes com informações de resistência a drogas antibacterianas.

QUESTÃO 133 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente que a proporção entre CuFeS_2 e Cu_2S é de 1:2 em vez de 2:1. Dessa forma, a partir de 550,5 g de CuFeS_2 (ou seja, $550,5 \text{ g CuFeS}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CuFeS}_2}{183,5 \text{ g CuFeS}_2} = 3 \text{ mols CuFeS}_2$), seriam formados 6 mols de Cu_2S (ou seja, $6 \text{ mols de Cu}_2\text{S} \cdot \frac{159 \text{ g Cu}_2\text{S}}{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}} = 954 \text{ g Cu}_2\text{S}$) em uma reação com 100% de rendimento. Como foram formados 190,8 g de Cu_2S , o rendimento é calculado por $\eta = \frac{190,8 \text{ g}}{954 \text{ g}} \cdot 100\% \Rightarrow \eta = 20\%$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente que a proporção entre CuFeS_2 e Cu_2S é de 1:1 em massa, de maneira que 550,5 g de CuFeS_2 formariam 550,5 g de Cu_2S em uma reação com 100% de rendimento. Como foram formados 190,8 g de Cu_2S , o rendimento é calculado por $\eta = \frac{190,8 \text{ g}}{550,5 \text{ g}} \cdot 100\% \Rightarrow \eta = 35\%$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente uma proporção estequiométrica entre CuFeS_2 e Cu_2S de 1:1. Assim, a partir de 550,5 g de CuFeS_2 (ou seja, $550,5 \text{ g de CuFeS}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CuFeS}_2}{183,5 \text{ g CuFeS}_2} = 3 \text{ mols CuFeS}_2$), seriam formados 3 mols de Cu_2S (ou seja, $3 \text{ mols de Cu}_2\text{S} \cdot \frac{159 \text{ g Cu}_2\text{S}}{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}} = 477 \text{ g Cu}_2\text{S}$) em uma reação com 100% de rendimento. Como foram formados 190,8 g de Cu_2S , o rendimento é calculado por $\eta = \frac{190,8 \text{ g}}{477 \text{ g}} \cdot 100\% \Rightarrow \eta = 40\%$.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente uma proporção entre CuFeS_2 e Cu_2S de 2:1 em massa, de maneira que 550,5 g de CuFeS_2 formariam $\frac{550,5 \text{ g CuFeS}_2}{2} = 275,25 \text{ g CuFeS}_2$ em uma reação com 100% de rendimento. Como foram formados 190,8 g de Cu_2S , o rendimento é calculado por $\eta = \frac{190,8 \text{ g}}{275,25 \text{ g}} \cdot 100\% \Rightarrow \eta = 69\%$.
- E) CORRETA. Como a proporção estequiométrica entre CuFeS_2 e Cu_2S é de 2:1, a partir de 550,5 g de CuFeS_2 (ou seja, $550,5 \text{ g de CuFeS}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CuFeS}_2}{183,5 \text{ g CuFeS}_2} = 3 \text{ mols CuFeS}_2$), seriam formados 1,5 mol de Cu_2S (ou seja, 1,5 mol de $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \frac{159 \text{ g Cu}_2\text{S}}{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}} = 238,5 \text{ g Cu}_2\text{S}$) em uma reação com 100% de rendimento. Como foram formados 190,8 g de Cu_2S , o rendimento é calculado por $\eta = \frac{190,8 \text{ g}}{238,5 \text{ g}} \cdot 100\% \Rightarrow \eta = 80\%$.

QUESTÃO 134 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que as plantas podem apresentar compostos tóxicos e até mesmo letais ao organismo humano, contudo isso não é suficiente para explicar os dois adjetivos usados (“medicinais” e “tóxicas”), mas apenas um deles.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que em caso de intoxicação por compostos vegetais, a medicina conta com a área da toxicologia, que procura tratar desses efeitos, no entanto isso não explica o caráter possivelmente medicinal das plantas em si.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que as plantas, por serem naturais, têm efeitos fisiológicos benéficos, no entanto alguns compostos são tóxicos, e até mesmo compostos medicinais, podem ser a depender da dosagem.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que essa classificação ambígua se faz possível pois faltam estudos que mostrem a eficácia de compostos dos vegetais, no entanto a farmacologia é a área que estuda o efeito de compostos no organismo, muitos dos quais provenientes de espécies vegetais; inclusive, muitos medicamentos são desenvolvidos a partir de estudos desses compostos.
- E) CORRETA. O texto usa os termos “medicinais” e “potencialmente tóxicas” para descrever as plantas vendidas no Mercado de Madureira. Essa ambiguidade se deve ao fato de que alguns compostos dessas plantas podem ter efeitos benéficos ao organismo, como no tratamento de doenças, daí o caráter “medicinal”. Contudo, esses compostos, se ingeridos em quantidades excessivas ou se ingeridos de forma incorreta, podem também trazer malefícios, daí o uso do termo “potencialmente tóxicas”.

QUESTÃO 135 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se confunde, uma vez que a adição de amônia ao sistema reacional desloca o equilíbrio químico da reação no sentido inverso, ou seja, de formação dos produtos. Para favorecer a formação da amônia no processo apresentado, é necessário que ela seja removida do sistema à medida que a reação ocorre.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera que a reação de obtenção da amônia é uma reação exotérmica, e, por isso, um aumento na temperatura da reação dificultaria a formação desse produto. Para favorecer a formação da amônia, é necessário que a temperatura reacional seja diminuída.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera que a retirada ou diminuição na quantidade de reagente utilizada em uma reação desloca o equilíbrio químico no sentido de repor a alteração sofrida. Dessa forma, a diminuição da quantidade de gás nitrogênio desfavorece a formação da amônia.
- D) CORRETA. O texto apresenta informações sobre o processo de Haber-Bosch, procedimento industrial para síntese de amônia, a partir dos gases nitrogênio e hidrogênio. Nesse processo, a produção da amônia pode ser favorecida se forem realizadas alterações no sistema reacional, de forma a deslocar o equilíbrio químico no sentido de formação desse produto. Uma dessas alterações é o aumento da pressão interna do sistema, que desloca o equilíbrio no sentido da contração do volume, que, no caso, é o sentido da formação da amônia.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa esquece que a utilização de catalisadores não altera o equilíbrio químico de uma reação para favorecer a formação dos produtos. O uso de catalisador contribui apenas no sentido de aumentar a velocidade com que a reação química ocorre.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o valor energético da última refeição a ser feita pela paciente durante o dia: para valor calculado de $a_1 = 560$ kcal, o valor energético da última refeição é dado por $a_n = 560 - 4r = 560 - 400 = 160$ kcal, contudo, o enunciado pede o valor energético da primeira refeição, a mais calórica do dia.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa efetua a divisão do total de quilocalorias diárias pelo total de refeições: $\frac{1800}{5} = 360$ kcal, contudo, esse raciocínio leva em conta que todas as refeições devem ter o mesmo valor energético.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa efetua a divisão do total de quilocalorias diárias pelo total de refeições: $\frac{1800}{5} = 360$ kcal e soma 100 kcal a esse valor, considerando que a primeira refeição é a mais calórica do dia e possui 100 kcal a mais do que a segunda.
- D) CORRETA. A partir das orientações da nutricionista, os valores energéticos de cada refeição devem formar uma Progressão Aritmética de razão $r = -100$, afinal, cada refeição deve ter valor energético 100 unidades menor do que o da refeição anterior. Como a paciente define que terá 5 refeições ao dia, tem-se $n = 5$, de forma que $S_5 = 1800$, já que a soma de todos os valores energéticos deve ser de 1800 quilocalorias no intervalo de um dia.
- A partir da relação que calcula a soma dos termos de uma Progressão Aritmética $S_n = (a_1 + a_n) \cdot \frac{n}{2}$, tem-se $1800 = [a_1 + (a_1 + 4r)] \cdot \frac{5}{2} \Rightarrow 1800 = [a_1 + a_1 + 4 \cdot (-100)] \cdot 5 = 3600 \Rightarrow (2a_1 - 400) = 720 \Rightarrow 2a_1 = 1120 \therefore a_1 = 560$ kcal, valor energético da primeira refeição do dia.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o termo da Progressão Aritmética é calculado a partir de $a_1 + 5r = a_1 - 500$, obtendo-se a relação $[a_1 + a_1 - 500] \cdot \frac{5}{2} = 1800$, o que resulta em $a_1 = 610$ kcal.

QUESTÃO 137 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa nota que Matheus e Sofia apresentam os melhores tempos, mas não percebe que o candidato não obteve média próxima à média deles.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa supõe que a média do candidato estaria entre 9 e 10 minutos, o que ocorreria caso houvesse 11 ambientes no banheiro, mas o total é de apenas 8.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que o tempo total do candidato foi de 101 minutos, mas acredita que o seu tempo médio está entre 10 e 11 minutos por dividir o total por 10 ambientes, e não por 8.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece que Marta tem tempo médio de 12 minutos, mas não percebe que o tempo do candidato de 12,625 minutos é maior do que 12, portanto está acima do tempo de Marta, e não abaixo.
- E) CORRETA. O tempo médio de limpeza por ambiente do candidato é dado por:

$$t = \frac{5 + 7 + 10 + 12 + 6 + 6 + 25 + 30}{9 \text{ ambientes}} = 12,625 \text{ minutos/ambiente}$$

Sendo assim, ele é contratado, afinal, seu tempo médio está entre os dos funcionários já contratados, especificamente entre o de Marta (12 minutos) e de Gisele (13 minutos).

QUESTÃO 138 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a função é linear por causa do expoente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a função é linear por causa do expoente e troca as coordenadas dos pontos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o gráfico é uma função exponencial que passa pelos pontos (0, 2) e (2, 4).
- D) CORRETA. A função é $f(x) = 2^{kx + \alpha}$ e passa por $f(0) = 0,5$ e $f(4) = 2$. Assim, tem-se:
- $$2 \Rightarrow 2^{k \cdot 0 + \alpha} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2^\alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = -1$$
- $$f(4) = 2 \Rightarrow 2^{4k - 1} = 2 \Rightarrow 4k - 1 = 1 \Rightarrow k = \frac{1}{2}$$
- Assim, a função é $f(x) = 2^{\frac{x}{2} - 1}$. Calculando $f(8)$, tem-se $f(8) = 2^{\frac{8}{2} - 1} \Rightarrow f(8) = 2^3 = 8$. Portanto, o gráfico atende às condições.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que, como $f(0) = \frac{1}{2}$, considera- que $\frac{1}{2}$ está localizado entre 0,5 e 1.

QUESTÃO 139 Resposta A

- A) CORRETA. Temos que os eventos “ter sangue do tipo AB” e “ter sangue Rh-” são independentes, afinal, de acordo com o enunciado, são características definidas por genes independentes. Dessa forma, vale a regra da probabilidade da intersecção entre eventos independentes: $P(AB \cap Rh^-) = P(AB) \cdot P(Rh^-)$.
Pelo enunciado, temos que a proporção de pessoas com sangue AB e Rh negativo é de 0,5%, ou seja, $P(AB \cap Rh^-) = 0,005$, enquanto a proporção de pessoas com sangue Rh negativo é de 19,5%, ou seja, $P(Rh^-) = 0,195$. Dessa forma, $0,005 = P(AB) \cdot 0,195 \therefore P(AB) = \frac{0,005}{0,195} \cong 0,026$ ou 2,6%.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém esse valor a partir da multiplicação entre as proporções informadas ($0,005 \cdot 0,195 = 0,000975$), interpretando o resultado erroneamente como 9,8%. Além disso, desconsidera que, pela regra da probabilidade da intersecção entre eventos independentes, precisamos calcular a razão entre eles.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra o valor da subtração entre as proporções informadas ($19,5\% - 0,5\% = 19\%$), contudo, pela regra da probabilidade da intersecção entre eventos independentes, precisamos calcular a razão entre eles.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra o valor da soma entre as proporções informadas ($19,5\% + 0,5\% = 20\%$), contudo, pela regra da probabilidade da intersecção entre eventos independentes, precisamos calcular a razão entre eles.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza o cálculo da razão inversa:
 $\frac{0,195}{0,005} = 39$

QUESTÃO 140 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra essa resposta pois considera a fórmula como sendo $A_1 = (A_2 - E)(t_2 - t_1)$ em vez de $A_1 = A_2 + E(t_2 - t_1)$.
De acordo com o enunciado, são dados $E = 0,22$, $A_2 = 0,3$, $t_1 = 8$ e $t_2 = 14$. Assim, temos:
 $A_1 = (A_2 - E)(t_2 - t_1)$
 $A_1 = (0,3 - 0,22)(14 - 8)$
 $A_1 = 0,08 \cdot 6$
 $A_1 = 0,48$ g/L
A dosagem se encontra no intervalo $[0,1; 0,5]$, isto é, no nível 1.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra essa resposta pois considera a fórmula como sendo A dosagem se encontra no intervalo $[0,6; 1,0]$, isto é, no nível 2.
 $A_1 = -A_2 + E(t_2 - t_1)$ em vez de $A_1 = A_2 + E(t_2 - t_1)$. Também considera o valor E para mulheres em vez de homem.
De acordo com o enunciado, os dados são $E = 0,2$, $A_2 = 0,3$, $t_1 = 8$ e $t_2 = 14$. Assim, temos:
 $A_1 = -A_2 + E(t_2 - t_1)$
 $A_1 = -0,3 + 0,2(14 - 8)$
 $A_1 = -0,3 + 0,2 \cdot 6$
 $A_1 = -0,3 + 1,2$
 $A_1 = 0,9$ g/L
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra essa resposta pois usa a taxa A_2 no cálculo.
De acordo com o enunciado, os dados são $E = 0,22$, $A_2 = 0,3$, $t_1 = 8$ e $t_2 = 14$. Assim, temos:
 $A_1 = E(t_2 - t_1)$
 $A_1 = 0,22(14 - 8)$
 $A_1 = 0,22 \cdot 6$
 $A_1 = 1,32$ g/L
A dosagem se encontra no intervalo $[1,0; 1,5]$, isto é, no nível 3.
- D) CORRETA. De acordo com o enunciado, os dados são $E = 0,22$, $A_2 = 0,3$, $t_1 = 8$ e $t_2 = 14$. Assim, temos:
 $A_1 = A_2 + E(t_2 - t_1)$
 $A_1 = 0,3 + 0,22(14 - 8)$
 $A_1 = 0,3 + 0,22 \cdot 6$
 $A_1 = 0,3 + 1,32$
 $A_1 = 1,62$ g/L
A dosagem se encontra no intervalo $[1,6; 2,9]$, isto é, no nível 4.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra essa resposta pois não obedece a prioridade da multiplicação na fórmula. De acordo com o enunciado, os dados são $E = 0,22$, $A_2 = 0,3$, $t_1 = 8$ e $t_2 = 14$. Assim, temos:
 $A_1 = A_2 + E(t_2 - t_1)$
 $A_1 = 0,3 + 0,22(14 - 8)$
 $A_1 = 0,52 \cdot 6$
 $A_1 = 3,12$ g/L
A dosagem se encontra no intervalo $[3,0; 3,9]$, isto é, no nível 5.

QUESTÃO 141 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula essa escala ao elevar ao quadrado a escala obtida a partir das áreas para obtenção da escala linear: a partir de 1 : 100, tem-se $1^2 : 100^2 = 1 : 10\,000$. Contudo, a partir da escala das áreas, deve-se extrair a raiz quadrada para obtenção da escala linear.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a escala entre as áreas. Contudo, o enunciado pede a escala linear, que é obtida a partir da extração da raiz quadrada da escala entre as áreas.
- C) CORRETA. O enunciado traz que 4 cm^2 de folha no espécime em miniatura correspondem a 400 cm^2 de folha no espécime de tamanho padrão. Dessa forma, a escala entre as áreas pode ser obtida a partir da regra de 3:

$$4 \frac{\quad}{\quad} 400$$

$$1 \frac{\quad}{\quad} x$$

$$4x = 400$$

$$x = 100$$

Ou seja, para as áreas, a escala é de 1 : 100. Contudo, o vendedor informa ao cliente a escala linear, que corresponde à

raiz quadrada da escala entre as áreas, ou seja, $\sqrt{\frac{1}{100}} = \frac{1}{10}$.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra a escala linear entre as medidas do espécime padrão e do espécime em miniatura, mas o enunciado pede o inverso, a escala entre a miniatura e o padrão.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa utiliza a escala entre as áreas do modelo padrão e do espécime em miniatura, contudo, a escala linear corresponde à raiz quadrada da escala entre as áreas. Além disso, o enunciado pede o inverso, a escala entre a miniatura e o padrão.

QUESTÃO 142 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa analisa a forma representada pelo eixo da Terra em cada uma das imagens – de fato, em ambos os esquemas, o eixo da Terra tem formato de uma reta, contudo, o enunciado pergunta sobre a sombra do eixo, e não sobre o eixo em si.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa analisa a forma representada pelo eixo da Terra em cada uma das imagens e, devido a sua finitude nos esquemas, considera que se trata de segmentos de reta, contudo, o eixo da Terra é infinito, portanto, deve ser tomado como uma reta; além disso, o enunciado pergunta sobre a forma de sua sombra em cada um dos esquemas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a sombra do eixo no segundo esquema é um diâmetro do disco equatorial, mas se trata de um raio, já que liga o centro do disco à sua extremidade.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa analisa o espaço total percorrido pelas sombras ao longo de um dia: de fato, a primeira percorre toda a superfície terrestre, que pode ser tomada como uma esfera, enquanto a segunda percorre todo o disco equatorial, que pode ser tomado como um círculo, contudo, o enunciado pede o formato das sombras, e não o espaço percorrido por elas.
- E) CORRETA. A partir do enunciado, conclui-se que a sombra do eixo terrestre, que funciona como um gnômon, altera sua posição ao longo das horas do dia. No primeiro esquema, repare que essa sombra é projetada sobre a superfície esférica do planeta e liga dois polos opostos (o polo Norte e o polo Sul) – nesse sentido, essa sombra pode ser tomada como um arco de 180° , ou, em outras palavras, como uma semicircunferência. Já no segundo esquema, a sombra é projetada sobre o disco equatorial – nesse caso, ela liga o centro do disco até sua extremidade, funcionando como raio do disco.

QUESTÃO 143 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera equivocadamente que $\log_3(9t + 9) = 2 + 2 = 4$, o que levaria a uma população inicial na cidade Y de 400 000 habitantes, com diferença de $500\,000 - 400\,000 = 100\,000$ em relação à cidade X. Contudo, deve-se substituir a variável t por 0, por se tratar do ano de publicação do estudo. Além disso, para se extrair o logaritmo de uma soma, não é possível extrair separadamente o logaritmo de cada termo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica a população inicial da cidade Y, e não a diferença entre as populações iniciais das cidades.
- C) CORRETA. No ano de publicação do estudo, tem-se $t = 0$, já que não se passou nenhum ano. Ou seja, procura-se a população inicial de cada cidade:
Para a cidade X: $H(t) = 5 + \log_5(1 + t)^3 \Rightarrow H(0) = 5 + \log_5(1 + 0)^3 = 5 + \log_5(1)^3 = 5 + \log_5 1 = 5 + 0 = 5$.
Para a cidade Y: $H(t) = \log_3(9t + 9) \Rightarrow H(0) = \log_3(9 \cdot 0 + 9) = \log_3(9) = 2$, ou seja, a diferença entre as populações é 300 000 habitantes.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica a população inicial da cidade X, e não a diferença entre as populações iniciais das cidades.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera equivocadamente que $5 + \log_5(1)^3 = 5 + 3 \log_5 1 = 5 + 3 = 8$, o que levaria a população inicial na cidade X de 800 000 habitantes, com diferença de $800\,000 - 200\,000 = 600\,000$ em relação à cidade Y. Contudo, $\log_5(1) = 0$, já que $5^0 = 1$.

QUESTÃO 144 Resposta A

- A) CORRETA. As seqüências da altura e do peso são ordenadas, cada uma, do menor para o maior termo (ou seja, em ordem crescente):

Altura (m): 1,66; 1,68; 1,70; 1,72; 1,76; 1,82; 1,86; 1,88; 1,88; 1,90; 1,94; 1,94

termos centrais

Peso (kg): 52, 54, 55, 55, 58, 60, 62; 65, 68, 70, 70, 72

termos centrais

Uma vez que uma dúzia (isto é, 12, um número par) de candidatos foram avaliados, as medianas da altura e do peso são computadas por meio das médias aritméticas simples dos dois termos centrais (que estão destacados) de cada seqüência crescente (ou decrescente). Logo,

$$\text{Mediana da altura: } \frac{1,82 + 1,86}{2} = 1,84 \text{ m}$$

$$\text{Mediana do peso: } \frac{60 + 62}{2} = 61 \text{ kg}$$

Portanto, as medianas da altura e do peso dos alunos interessados em compor a equipe de voleibol são, respectivamente, 1,84 m e 61 kg.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente que as medianas da altura e do peso são iguais aos sextos valores das seqüências ordenadas crescentemente, isto é, 1,82 m e 60 kg (contudo, as medianas devem ser computadas por meio das médias aritméticas dos termos centrais das duas seqüências crescentes ou decrescentes, que têm números de termos pares).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera equivocadamente que as medianas da altura e do peso correspondem aos sétimos valores das seqüências ordenadas crescentemente, isto é, 1,86 m e 62 kg (entretanto, as medianas devem ser calculadas como as médias aritméticas dos termos centrais das duas seqüências crescentes ou decrescentes, que têm números de termos pares).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente a mediana da altura, porém comete um erro ao calcular a mediana do peso (ele considera que a mediana do peso corresponde ao sexto termo da seqüência crescente do peso em lugar de computar a média aritmética dos dois termos centrais dessa seqüência com número par de termos).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente a mediana do peso, porém se equivoca ao calcular a mediana da altura (ele considera que a mediana da altura é igual ao sétimo termo da seqüência crescente da altura em vez de computar a média aritmética dos dois termos centrais dessa seqüência com número par de termos).

QUESTÃO 145 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa nota que precisamos de menor proporção do primeiro suco para preparo do refresco. Ele conclui que o produto é mais concentrado na embalagem e, portanto, seu preço teoricamente deve ser maior do que o do segundo, e não igual.
- B) CORRETA. Para o primeiro caso de embalagem, o sabor padronizado do refresco é obtido ao se misturar 1 copo de suco e 3 copos de água, ou seja, a proporção de suco no refresco é de $\frac{1}{1+3} = \frac{1}{4} = 25\%$; já para a segunda embalagem, 2 copos de suco são misturados a 2 copos de água, ou seja, a proporção de suco para a produção do mesmo refresco é de $\frac{2}{2+2} = \frac{2}{4} = 50\%$. Quanto mais suco precisamos colocar para atingir o sabor padronizado, mais diluído ele é na embalagem e, portanto, menor deveria ser o seu preço (grandezas inversamente proporcionais). Sendo assim, temos $C_1 \cdot P_1 = C_2 \cdot P_2$. $\therefore 0,25 \cdot P_1 = 0,5P_2$. $\therefore P_2 = \frac{P_1}{2}$, ou seja, o preço do segundo suco deve ser de metade do primeiro para que o custo-benefício seja o mesmo ou menor do que a metade para que seja melhor.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa estabelece uma relação de proporção direta entre a proporção de suco na diluição e seu preço. Contudo, quanto mais suco precisamos adicionar para preparar o refresco, mais diluído ele é na embalagem, o que deveria significar preço menor – a proporção é inversa.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa analisa a variação na quantidade de copos de água a se adicionar para a correta diluição (de 3 para 2, considerando erroneamente a multiplicação por um terço) e estabelece proporção direta entre essa variável e o preço do suco. Contudo, precisamos analisar a proporção de suco na diluição, e não apenas a quantidade de copos de água.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa analisa a variação na quantidade de copos de água a se adicionar para a correta diluição (de 3 para 2, multiplicamos por dois terços) e estabelece proporção inversa entre essa variável e o preço do suco. Contudo, precisamos analisar a proporção de suco na diluição, e não apenas a quantidade de copos de água.

QUESTÃO 146 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que $x_v = \frac{-b}{4a}$ e conta a partir de 1º de setembro. Seja $P(x)$ a função que expressa o preço de venda de x dias a partir do dia que o lote atingiu a massa mínima para venda, $P(x)$ é obtido pela multiplicação de $V(x)$ por $M(x)$, sendo $V(x)$ o valor pago por kg de mercado e $M(x)$ a massa do cabrito. Assim, tem-se $P(x) = V(x) \cdot M(x)$.
- Como a massa inicial é de 120 kg e há um ganho de 0,4 kg por dia, tem-se que $M(x) = 120 + 0,4x$.
- Como o preço de mercado em 5 de setembro é de R\$ 12,00 por kg, diminuindo R\$ 0,03 por dia, tem-se $V(x) = 12 - 0,03x$.
- Assim, tem-se $P(x) = (12 - 0,03x)(120 + 0,4x) \Rightarrow P(x) = -0,012x^2 + 1,2x + 1440$.
- O dia em que o preço será máximo é dado pelo x do vértice. Assim, tem-se que $x_v = \frac{-b}{4a} \Rightarrow x_v = \frac{-1,2}{4(-0,012)} = 25$.
- Como são 25 dias, o lote foi vendido em 25 de setembro.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa utiliza a fórmula incorreta $x_v = \frac{-b}{4a}$.
- Seja $P(x)$ a função que expressa o preço de venda a x dias a partir do dia que o lote atingiu a massa mínima para venda, $P(x)$ é obtido pela multiplicação de $V(x)$ por $M(x)$, sendo $V(x)$ o valor pago por kg de mercado e $M(x)$ a massa do cabrito. Assim, tem-se $P(x) = V(x) \cdot M(x)$.
- Como a massa inicial é de 120 kg e há um ganho de 0,4 kg por dia, tem-se que $M(x) = 120 + 0,4x$.
- Como o preço de mercado em 5 de setembro é de R\$ 12,00 por kg, diminuindo R\$ 0,03 por dia, tem-se $V(x) = 12 - 0,03x$.
- Assim, tem-se $P(x) = (12 - 0,03x)(120 + 0,4x) \Rightarrow P(x) = -0,012x^2 + 1,2x + 1440$.
- O dia em que o preço será máximo é dado pelo x do vértice. Assim, tem-se que $x_v = \frac{-b}{4a} \Rightarrow x_v = \frac{-1,2}{4(-0,012)} = 25$.
- Como são 25 dias, o lote foi vendido em 30 de setembro.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza a contagem dos dias a partir de 1º de setembro.
- Seja $P(x)$ a função que expressa o preço de venda a x dias a partir do dia que o lote atingiu a massa mínima para venda, $P(x)$ é obtido pela multiplicação de $V(x)$ por $M(x)$, sendo $V(x)$ o valor pago por kg de mercado e $M(x)$ a massa do cabrito. Assim, tem-se $P(x) = V(x) \cdot M(x)$.
- Como a massa inicial é de 120 kg e há um ganho de 0,4 kg por dia, tem-se que $M(x) = 120 + 0,4x$.
- Como o preço de mercado em 5 de setembro é de R\$ 12,00 por kg, diminuindo R\$ 0,03 por dia, tem-se $V(x) = 12 - 0,03x$.
- Assim, tem-se $P(x) = (12 - 0,03x)(120 + 0,4x) \Rightarrow P(x) = -0,012x^2 + 1,2x + 1440$.
- O dia em que o preço será máximo é dado pelo x do vértice. Assim, tem-se $x_v = \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{-1,2}{2(-0,012)} = 50$.
- Como são 50 dias, tem-se 29 dias para fechar o mês de setembro e mais 21 dias em outubro. Assim, o lote foi vendido em 21 de outubro.
- D) CORRETA. Seja $P(x)$ a função que expressa o preço de venda a x dias a partir do dia que o lote atingiu a massa mínima para venda, $P(x)$ é obtido pela multiplicação de $V(x)$ por $M(x)$, sendo $V(x)$ o valor pago por kg de mercado e $M(x)$ a massa do cabrito. Assim, tem-se $P(x) = V(x) \cdot M(x)$.
- Como a massa inicial é de 120 kg e há um ganho de 0,4 kg por dia, tem-se que $M(x) = 120 + 0,4x$.
- Como o preço de mercado em 5 de setembro é de R\$ 12,00 por kg, diminuindo R\$ 0,03 por dia, tem-se $V(x) = 12 - 0,03x$.
- Assim, tem-se $P(x) = (12 - 0,03x)(120 + 0,4x) \Rightarrow P(x) = -0,012x^2 + 1,2x + 1440$.
- O dia em que o preço será máximo é dado pelo x do vértice. Assim, tem-se $x_v = \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{-1,2}{2(-0,012)} = 50$.
- Como são 50 dias, tem-se 25 dias para fechar o mês de setembro e mais 25 dias em outubro. Assim, o lote foi vendido em 25 de outubro.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa utiliza a fórmula incorreta $x_v = \frac{-b}{a}$.
- Seja $P(x)$ a função que expressa o preço de venda a x dias a partir do dia que o lote atingiu a massa mínima para venda, $P(x)$ é obtido pela multiplicação de $V(x)$ por $M(x)$, sendo $V(x)$ o valor pago por kg de mercado e $M(x)$ a massa do cabrito. Assim, tem-se $P(x) = V(x) \cdot M(x)$.
- Como a massa inicial é de 120 kg e há um ganho de 0,4 kg por dia, tem-se que $M(x) = 120 + 0,4x$.
- Como o preço de mercado em 5 de setembro é de R\$ 12,00 por kg, diminuindo R\$ 0,03 por dia, tem-se $V(x) = 12 - 0,03x$.
- Assim, tem-se $P(x) = (12 - 0,03x)(120 + 0,4x) \Rightarrow P(x) = -0,012x^2 + 1,2x + 1440$.
- O dia em que o preço será máximo é dado pelo x do vértice. Assim, tem-se $x_v = -\frac{b}{a} \Rightarrow x_v = \frac{-1,2}{(-0,012)} = 100$.
- Como são 100 dias, tem 25 dias para fechar o mês de setembro, 30 dias em outubro, 30 dias em novembro e 15 dias em dezembro. Assim, o lote foi vendido em 15 de dezembro.

QUESTÃO 147 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que a tabela com as notas dos colegas forma uma matriz 5×3 , mas se confunde com o formato correto de escrever a coluna que deve ser multiplicada, entendendo que as notas devem ser multiplicadas pelos pesos na ordem do menor para o maior, no formato de linha, 1×3 .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que a tabela com as notas dos colegas forma uma matriz 5×3 e que ela deve ser multiplicada por uma matriz coluna 3×1 que representa os pesos de cada matéria, porém ele se confunde com a ordem dos pesos, colocando de forma contrária, ou seja, $(1 \ 2 \ 3)$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que a tabela com as notas dos colegas forma uma matriz 5×3 e que ela deve ser multiplicada por uma matriz formada pelos pesos de cada matéria na ordem correta, mas ele se confunde com o formato como essa matriz deve ser formada e entende que é uma matriz linha 1×3 .
- D) CORRETA. Para obter a classificação dos colegas, devemos montar uma matriz 5×3 obtida pelas notas de cada um deles e que deve ser multiplicada por uma matriz coluna 3×1 , no qual cada um dos três elementos corresponde aos pesos de cada matéria. Assim, a operação correta é:

$$\begin{pmatrix} 8 & 5 & 3 \\ 6 & 7 & 4 \\ 5 & 4 & 8 \\ 5 & 8 & 3 \\ 9 & 2 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende o formato correto de montar a matriz que representa as notas dos colegas e entende que ela deve ser uma matriz 3×5 multiplicada por outra matriz coluna, 3×1 , que representa os pesos de cada matéria.

QUESTÃO 148 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a proporção de peças marcadas com 6 em uma ponta ainda no jogo, após a colocação da peça seis-cinco, mas ignora a probabilidade de essas peças estarem com o jogador seguinte.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica a proporção de peças restantes que estão na mão do próximo jogador, e não a probabilidade de a última peça jogável estar com ele.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a probabilidade de a última peça marcada com 5 em uma ponta estar na mão do próximo jogador, pois os dois rivais contam juntos com 8 peças, 3 das quais estão com o próximo jogador. Contudo, caso ele tenha a peça, ele não passa a vez.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa utiliza o número de peças na mão do próximo jogador dividido pelo número de peças na mão do outro jogador, mas essa razão não se relaciona à probabilidade de a última peça jogável estar em sua mão.
- E) CORRETA. Repare que, no jogo representado na imagem, 6 peças marcadas com 4 pontos em uma das pontas já foram colocadas, e a última peça desse tipo está na mão do jogador da rodada (afinal, existem 7 peças marcadas com cada número; no caso do 4, existem as peças $[4:0]$, $[4:1]$, $[4:2]$, $[4:3]$, $[4:4]$, $[4:5]$ e $[4:6]$). Sendo assim, certamente os demais jogadores não podem colocar peças na ponta da sequência que está com o número 4.

Repare ainda que 5 peças marcadas com 5 pontos em uma das pontas já estão na mesa, e a 6ª peça será colocada pelo jogador da vez, mais especificamente a peça seis-cinco. Nesse cenário, resta apenas mais uma peça marcada com 5 em uma ponta, que está com um dos dois outros jogadores. Para que o próximo jogador passe a vez, ele não deve ter essa última peça marcada com 5 em uma das pontas, ou seja, ela deve estar com o último jogador. Como o próximo tem apenas 3 peças e o último, 5, a chance dessa peça estar com o último jogador é dada por:

$$\frac{5}{5+3} = \frac{5}{8}$$

QUESTÃO 149 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente considerou apenas o tempo de duração de cada bloco no formato original, fazendo: $22 \text{ min} \cdot 3 = 66 \text{ min} = 1 \text{ h } 6 \text{ min}$. Sendo assim, o programa teria terminado às $20 \text{ h} + 1 \text{ h } 6 \text{ min} = 21 \text{ h } 6 \text{ min}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente considerou apenas o tempo de duração de cada bloco no formato original e três intervalos de 2 min, fazendo: $22 \text{ min} \cdot 3 + 6 \text{ min} = 66 \text{ min} + 6 \text{ min} = 72 \text{ min} = 1 \text{ h } 12 \text{ min}$. Sendo assim, o programa teria terminado às $20 \text{ h} + 1 \text{ h } 12 \text{ min} = 21 \text{ h } 12 \text{ min}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente considerou apenas o tempo de duração, do novo formato do programa, de cada bloco, fazendo: $(27 \text{ min } 30 \text{ s}) \cdot 3 = 81 \text{ min } 90 \text{ s} = 82 \text{ min } 30 \text{ s} = 1 \text{ h } 22 \text{ min } 30 \text{ s}$. Sendo assim, o programa teria terminado às $20 \text{ h} + 1 \text{ h } 22 \text{ min } 30 \text{ s} = 21 \text{ h } 22 \text{ min } 30 \text{ s}$.
- D) CORRETA. Pelo enunciado, temos que cada bloco passará a durar $22 \text{ min} + 5 \text{ min} + 30 \text{ s} = 27 \text{ min } 30 \text{ s}$ e cada intervalos será de 2 min. Como são 3 blocos e dois intervalos, temos que a duração do programa é de: $(27 \text{ min } 30 \text{ s}) \cdot 3 + 4 \text{ min} = 81 \text{ min } 90 \text{ s} + 4 \text{ min} = 82 \text{ min } 30 \text{ s} + 4 \text{ min} = 86 \text{ min } 30 \text{ s} = 1 \text{ h } 26 \text{ min } 30 \text{ s}$. Como o programa teve início às 20 h, ele terminou às $21 \text{ h } 26 \text{ min } 30 \text{ s}$.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente considerou três intervalos, já que eram três blocos, fazendo: $22 \text{ min} + 5 \text{ min} + 30 \text{ s} = 27 \text{ min } 30 \text{ s}$. Então: $(27 \text{ min } 30 \text{ s}) \cdot 3 + 6 \text{ min} = 81 \text{ min } 90 \text{ s} + 6 \text{ min} = 82 \text{ min } 30 \text{ s} + 6 \text{ min} = 88 \text{ min } 30 \text{ s} = 1 \text{ h } 28 \text{ min } 30 \text{ s}$. Como o programa teve início às 20 h, ele terminou às 21 h 28 min 30 s.

QUESTÃO 150 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra o valor do volume ocupado por uma das janelas apenas, e não pelas duas a serem instaladas.
- B) CORRETA. Para a instalação de uma janela, é necessário que a mesma abertura seja feita no lado de dentro e no lado de fora da parede. Portanto, as duas aberturas representam as duas bases paralelas, nesse caso em forma de losango, de um prisma. Considerando que a altura desse prisma corresponde à espessura da parede (distância entre as aberturas, ou bases), e a área de um losango é dada pela metade do produto entre suas diagonais (distâncias entre os vértices opostos), o volume do prisma pode ser calculado pela relação: $V = A_{\text{base}} \cdot \text{altura} = \frac{D \cdot d}{2} \cdot h = \frac{1 \cdot 0,7}{2} \cdot 0,25 = 0,35 \cdot 0,25$. $\therefore V = 0,0875 \text{ m}^3$. Para as duas janelas, o volume do concreto retirado é dado por $2 \cdot 0,0875 = 0,175 \text{ m}^3$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que o valor de 0,35 corresponde à área da superfície de uma das janelas em metros quadrados, contudo, serão duas janelas instaladas, e o volume de concreto a ser retirado corresponde à soma entre os volumes dos prismas representados pelas janelas, e não pela área de suas superfícies.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém o valor de 0,5 a partir da operação $2 \cdot 0,25$, feita ao se considerar que cada uma das duas janelas tem profundidade de 25 centímetros, ou 0,25 metro. Contudo, a profundidade das janelas não é equivalente a seu volume; na verdade, ela corresponde à altura dos prismas representados pelas janelas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que o valor de 0,7 corresponde à soma das áreas das superfícies das janelas em metros quadrados. Contudo, o volume de concreto a ser retirado corresponde à soma entre os volumes dos prismas representados pelas janelas, e não pela área de suas superfícies.

QUESTÃO 151 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa nota que a temperatura máxima de fato é elevada em Manaus, contudo, não percebe que a variação não é muito grande ao longo do ano, afinal, para todos os meses, o valor gira entre 30 e 33 °C, resultando em uma variação máxima de apenas 3 °C.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que o maior valor de variação para a amplitude térmica é de 10 °C (23 °C como temperatura mínima e 33 °C para a temperatura máxima) no mês de outubro, contudo, esse valor não representa uma grande variação em relação aos outros meses – a amplitude varia de 7 °C a 10 °C, com mudança máxima de apenas 3 °C.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o fato de a temperatura máxima e a mínima apresentarem valores altos faz com que a variação de temperatura, ou amplitude térmica, ao longo dos meses tenha valores baixos e parecidos, portanto a variação é baixa – a amplitude varia de 7 °C a 10 °C, com mudança máxima de apenas 3 °C.
- D) CORRETA. Pelos dados da tabela, podemos perceber que as temperaturas para Manaus apresentam valores muito próximos ao longo do ano – a temperatura máxima gira entre 30 e 33 °C, com variação máxima de apenas 3 °C, enquanto a amplitude térmica varia de 7 °C a 10 °C, com mudança máxima também de apenas 3 °C. Em contrapartida, a precipitação, dada na primeira linha de dados da tabela (“chuva”), tem variação maior – entre dois meses consecutivos, a maior variação absoluta se dá entre maio e junho: $|113 - 256| = |-143| = 143 \text{ mm}$, valor superior a 100 mm.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que a maior variação absoluta observada entre dois meses quaisquer se dá entre março e agosto, com variação absoluta de $|58 - 313| = |-255| = 255 \text{ mm}$, valor superior a 200 mm, contudo, ignora que essa variação não se dá entre dois meses consecutivos.

QUESTÃO 152 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera apenas o total de trios de cores que podem ser escolhidos para compor a roleta, contudo, essa contagem não leva em conta a possibilidade de mudança de posição entre essas três cores.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que essa combinação indica o número de grupos de 10 cores que podem ser escolhidos a partir de 12 possibilidades, contudo, esse não é o caso da roleta – apesar de 12 posições, apenas 3 cores de 10 serão escolhidas, e deve-se levar em conta a possível mudança de posicionamento entre elas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que C_{10}^3 seria parte da escolha, contudo, confunde o total de subdivisões (12) com o número de permutações das cores escolhidas, além de utilizar uma combinação com índices invertidos.
- D) CORRETA. Inicialmente, das 10 cores disponíveis, 3 serão escolhidas, independentemente da ordem delas, para compor a roleta. Sendo assim, tem-se uma combinação de 10 cores tomadas 3 a 3, ou C_{10}^3 . Escolhidas as três cores, e segundo o padrão esquematizado na imagem, assim, deve-se calcular o total de possíveis permutações entre elas, já que a ordem de cores nas três primeiras casas vai definir como será a roleta como um todo, afinal, o padrão se repete nas casas seguintes.
Com isso, o total de modelos de roleta é dado por $P_3 \cdot C_{10}^3$.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que C_{10}^3 indica o número de trios de cores que podem ser escolhidos a partir das 10 cores disponíveis, contudo, supõe erroneamente que o padrão de repetição envolva uma permutação de 12 cores, desconsiderando que a ordem é definida apenas pelas três cores iniciais.

QUESTÃO 153 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém essa expressão ao se efetuar equivocadamente a multiplicação $n^2 \cdot (n + 1) = n^3 + n^2$, contudo, esse é o produto entre o quadrado de um número e o seu sucessor, e não entre o quadrado de um número e o quadrado de seu sucessor.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que essa expressão corresponde ao quadrado do sucessor do número, afinal, $(n + 1)^2 = n^2 + 2n + 1$, contudo, o engenheiro anota o produto entre o quadrado de um número e o quadrado de seu sucessor.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém essa expressão ao se somar o quadrado de um número com o quadrado de seu sucessor, obtendo-se $n^2 + (n + 1)^2 = n^2 + n^2 + 2n + 1 = 2n^2 + 2n + 1$, contudo, o engenheiro multiplica esses quadrados em vez de somá-los.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém essa expressão ao se multiplicar um número pelo quadrado de seu sucessor, obtendo-se $n \cdot (n + 1)^2 = n(n^2 + 2n + 1) = n^3 + 2n^2 + n$, contudo, o engenheiro multiplica ambos os quadrados.
- E) CORRETA. Para registrar suas senhas, o engenheiro efetua o produto entre os quadrados usados para formar as seqüências. Tomando como n o número natural escolhido por ele, seu quadrado é dado por n^2 e seu sucessor, por $(n + 1)$, cujo quadrado é representado por $(n + 1)^2$. Sendo assim, o produto P entre esses quadrados é dado por $P(n) = n^2 \cdot (n + 1)^2 = n^2 \cdot (n^2 + 2n + 1) = n^4 + 2n^3 + n^2$.

QUESTÃO 154 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa nota que a planilha com 676 células conta com $\sqrt{676} = 26$ linhas e 26 colunas, o que corresponde ao número de letras do alfabeto e, portanto, ao número de colunas que a planilha deveria ter. Contudo, como a letra "A" conta com 32 obras, o número de linhas deve ser superior a 26, e o número de colunas deve ser equivalente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que 841 é a quantidade mais próxima de cédulas que seriam necessárias para incluir todos os títulos da biblioteca, afinal, com 26 colunas e 33 linhas, uma planilha retangular deveria ter $26 \cdot 33 = 858$ cédulas. Contudo, nesse caso, faltariam cédulas, já que $841 < 858$. Além disso, o aplicativo só permite a criação de planilhas quadradas, o que faz com que a quantidade de 841 equivale a planilha de $\sqrt{841} = 29$ linhas e 29 colunas, insuficientes para o projeto.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que 900 é a quantidade maior e próxima à quantidade de cédulas que seriam necessárias para incluir todos os títulos da biblioteca, afinal, com 26 colunas e 33 linhas, uma planilha retangular deveria ter $26 \cdot 33 = 858$ cédulas. Contudo, o aplicativo só permite a criação de planilhas quadradas, o que faz com que a quantidade de 900 equivalha à planilha de $\sqrt{900} = 30$ linhas e 30 colunas, insuficientes para o projeto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa nota que a quantidade de 1 024 cédulas indica planilha quadrada de $\sqrt{1024} = 32$ linhas e 32 colunas, contudo, as letras ocupam a primeira linha da planilha, que deve, portanto, ter 33 linhas.
- E) CORRETA. No alfabeto, há 26 letras, portanto essa deveria ser a quantidade de colunas da planilha. Além disso, a letra "A" conta com 32 títulos, que serão organizados em linhas, portanto a planilha deveria contar $32 + 1 = 33$ linhas, já que as letras ocupam a primeira linha. Como as planilhas criadas pelo aplicativo são quadradas, é necessária uma planilha com 33 linhas e 33 colunas (a quantidade maior deve definir o tamanho, caso contrário, os títulos não caberão na planilha). Sendo assim, o total de cédulas necessárias é dado por $33^2 = 1089$.

QUESTÃO 155 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a área total ocupada pelas três piscinas, dada por $A = 90,75 + 27 + 192 = 309,75$, mas não a área remanescente de madeira, dada pela diferença entre a área total retangular de 1500 m^2 e a área ocupada pelas piscinas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa primeiro calcula a área da nova piscina como a média entre as áreas das outras duas, ou seja, a partir de $A = \frac{27 + 192}{2} = 109,5$ e, na seqüência, calcula a área total que seria ocupada pelas três piscinas, dada por $A = 109,5 + 27 + 192 = 309,75$, contudo, o raio da nova piscina tem medida equivalente à média entre os raios das demais, mas essa relação não é válida para as áreas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a área da nova piscina como a média entre as áreas das outras duas, ou seja, a partir de $A = \frac{27 + 192}{2} = 109,5$, e, na seqüência, calcula a área de madeira remanescente a partir de $1500 - 192 - 27 - 109,5 = 1171,50 \text{ m}^2$, contudo, o raio da nova piscina tem medida equivalente à média entre os raios das demais, mas essa relação não é válida para as áreas.

D) CORRETA. A partir da área fornecida das duas piscinas já construídas, é possível obter seus raios pela relação que calcula a área do círculo $A = \pi r^2$.

$$\text{Para a piscina adulta, tem-se } 192 = 3r_a^2 \rightarrow r_a^2 = \frac{192}{3} \therefore r_a^2 = 64 \rightarrow r_a = 8 \text{ metros}$$

$$\text{Para a piscina infantil, tem-se } 27 = 3r_i^2 \rightarrow r_i^2 = \frac{27}{3} = 9 \therefore r_i = \sqrt{9} \rightarrow r_i = 3 \text{ metros}$$

Sendo assim, o raio da nova piscina é dado por $r_n = \frac{8+3}{2} = 5,5$ metros, e, portanto, sua área é calculada por $A = \pi r_n^2 = 3 \cdot (5,5)^2 = 90,75 \text{ cm}^2$.

A área retangular total do *deck* é calculada por $50 \cdot 30 = 1500 \text{ m}^2$, portanto, a área remanescente de madeira após a construção da última piscina é dada por $1500 - 192 - 27 - 90,75 = 1190,25 \text{ m}^2$.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a área da nova piscina a partir de $A = \pi r^2 = 3 \cdot (5,5)^2 = 90,75 \text{ cm}^2$ e calcula a área de madeira remanescente a partir de $1500 - 90,75 = 1409,25 \text{ m}^2$, contudo, as áreas das piscinas já existentes também devem ser descontadas da área total retangular.

QUESTÃO 156 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma, ao total de pessoas que comprariam o chocolate no grupo 1, o valor aproximado de 17, correspondente ao percentual de 16,4% informado no gráfico, obtendo 367.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o percentual indicado no gráfico para o grupo 1 em relação ao total de pessoas da amostra, obtendo-se $0,164 \cdot 2500 = 410$. Entretanto, o valor informado no gráfico indica uma redução percentual entre os grupos, e não um valor a ser calculado sobre o total de pessoas.
- C) CORRETA. As 2500 pessoas participantes da pesquisa foram divididas entre 5 grupos (controle e grupos de 1 a 4), portanto cada grupo contou com $\frac{2500}{5} = 500$ pessoas.

Para as 500 pessoas do grupo 1 (que sabiam sobre o excesso de calorias do produto), 350 responderam que sim, o que indica percentual de $\frac{350}{500} = 0,7$ ou 70%. O dado no gráfico referente à primeira coluna indica que, no grupo 1, o percentual de intenção de compra foi 16,4 pontos percentuais menor, ou seja, no grupo controle, o percentual de intenção de compra foi de $70\% + 16,4\% = 86,4\%$, o que indica total de pessoas que responderam que comprariam o chocolate calculado por $0,864 \cdot 500 = 432$.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica o total de pessoas dentro de cada grupo da pesquisa, e não o total de pessoas que responderam que comprariam o chocolate dentro do grupo controle.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que 86,4% indica o percentual de pessoas que comprariam o chocolate dentro do grupo controle, mas acredita que esse valor representa a quantidade absoluta, desconsiderando que esse percentual deve ser multiplicado pelo total de 500 pessoas dentro desse grupo, ou seja, ele não indica necessariamente 864 pessoas.

QUESTÃO 157 Resposta A

A) CORRETA. O termômetro escolhido como reserva será aquele que apresentar a temperatura mais próxima à do termômetro T0 no teste (60,000 °C). Nesse sentido, as diferenças entre as temperaturas medidas pelos termômetros T1 (60,065 °C), T2 (60,950 °C), T3 (60,082 °C), T4 (59,920 °C) e T5 (59,070 °C) com relação à temperatura medida pelo termômetro T0 são:

$$T1: 60,065 - 60,000 = 0,065 \text{ °C}$$

$$T2: 60,950 - 60,000 = 0,950 \text{ °C}$$

$$T3: 60,082 - 60,000 = 0,082 \text{ °C}$$

$$T4: 60,000 - 59,920 = 0,080 \text{ °C}$$

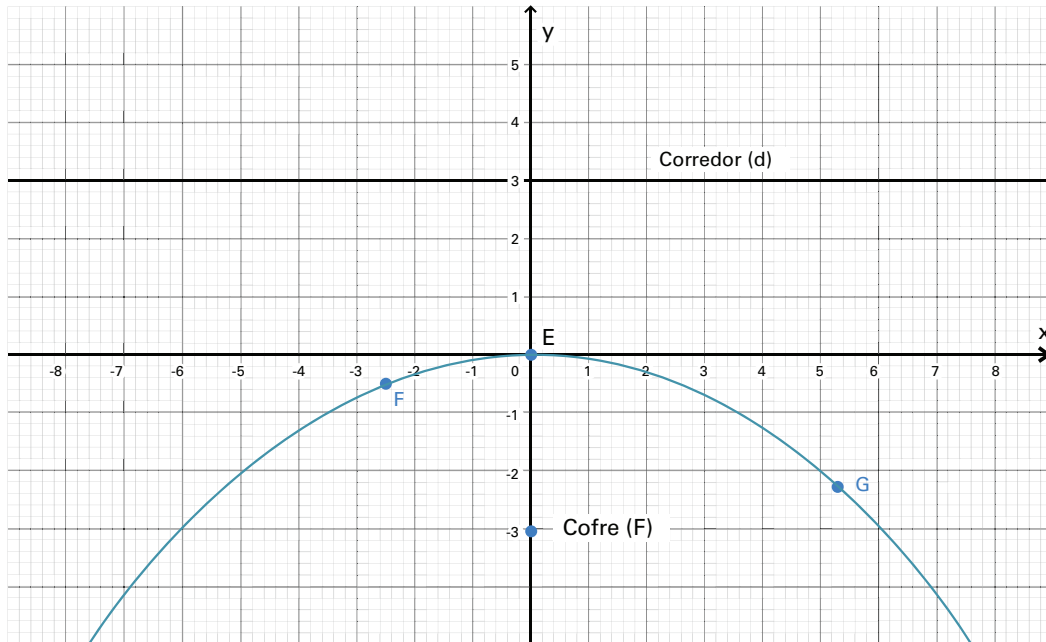
$$T5: 60,000 - 59,070 = 0,930 \text{ °C}$$

Portanto, o termômetro T1 foi selecionado como reserva.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a diferença entre as temperaturas medidas em T2 e T0 é: $60,950 - 60,000 = 0,050 \text{ °C}$, ou seja, ele ignora o 9 que aparece na primeira casa decimal.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a diferença entre as temperaturas medidas em T3 e T0 é: $60,082 - 60,000 = 0,002 \text{ °C}$, ou seja, ele ignora o 0 e o 8 que aparecem na primeira e segunda casas decimais, respectivamente.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a diferença entre as temperaturas medidas em T4 e T0 é: $60,000 - 59,920 = 0,008 \text{ °C}$, ou seja, ele acrescenta um 0 logo após a vírgula no resultado da diferença.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a diferença entre as temperaturas medidas em T5 e T0 é: $60,000 - 59,070 = 0,030 \text{ °C}$, ou seja, ele despreza o 0 que aparece na primeira casa decimal.

QUESTÃO 158 Resposta C

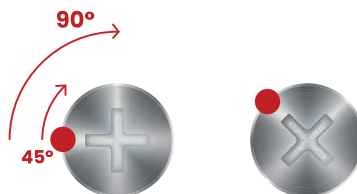
- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a reta é o lugar geométrico de pontos equidistantes a outros dois, contudo, nesse caso, os sensores são equidistantes a um ponto e uma reta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que a circunferência é o lugar geométrico de pontos equidistantes de um centro, contudo, nesse caso, os sensores são equidistantes a um ponto e uma reta.
- C) CORRETA. A parábola é o lugar geométrico dos pontos equidistantes de um ponto, chamado de foco de parábola, e de uma reta, denominada de reta diretriz da parábola. Eis justamente a situação dos sensores, que devem ser equidistantes do ponto que representa o cofre (foco) e do corredor retilíneo (diretriz), conforme o esquema:



- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece a definição de hipérbole, mas não percebe que, na situação descrita, os sensores são equidistantes a um ponto e uma reta.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa recorda a definição de elipse, entretanto, não nota que, no problema apresentado, os sensores são equidistantes a um ponto e uma reta.

QUESTÃO 159 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que essa posição ocorre quando o parafuso gira $n \cdot 360^\circ$, com $n \in \mathbb{N}$, mas, no caso, o giro é de 405° , que não é múltiplo de 360° .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa supõe que essa posição ocorre quando o parafuso gira $n \cdot 360^\circ + 90^\circ$, com $n \in \mathbb{N}$, mas, no caso, o giro é de 405° , que não obedece a essa regra.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que essa posição ocorre quando o parafuso gira $n \cdot 360^\circ + 180^\circ$, com $n \in \mathbb{N}$, mas, no caso, o giro é de 405° , que não obedece a essa regra.
- D) CORRETA. Um giro de 405° equivale a um giro de $360^\circ + 45^\circ$, ou seja, uma volta completa (360°) e mais 45° . Uma volta completa faz com que o parafuso volte à posição original, enquanto 45° , metade de 90° , faz com que a mancha preta, inicialmente localizada na extremidade esquerda do parafuso, suba até metade do caminho para a extremidade superior, já que a extremidade esquerda e extremidade superior formam ângulo de 90° :



- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que essa posição seria obtida caso o giro fosse no sentido anti-horário: nesse caso, a mancha daria uma volta completa e desceria até metade do caminho (45°) para a extremidade inferior.

QUESTÃO 160 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera apenas os três primeiros movimentos: descida, subida e descida, estando a pessoa 13 metros abaixo do nível inicial.

- B) CORRETA. De acordo com os movimentos, em ordem, a pessoa atingiu as seguintes alturas abaixo do nível inicial:
- 50 m
 $50 - 47 = 3$ m
 $3 + 18 = 21$ m
 $21 - 8 = 13$ m
 $13 + 5 = 18$ m
 $18 - 2 = 16$ m
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera o último movimento de subida de 2 metros e considera que, no último movimento, a pessoa estava a 18 metros abaixo do nível inicial.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera apenas o segundo movimento, logo 21 metros.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a maior distância atingida em relação ao nível inicial, logo 50 metros.

QUESTÃO 161 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende corretamente quais são os fornecedores mais baratos, mas considera a classificação por ordem do número do fornecedor, e não por ordem de valor da proposta.
- Na proposta 1, a quantidade de asfalto é $3\,500\text{ m}^2$.
- O valor da proposta de cada fornecedor é dado por:
- Fornecedor 1: $f(x) = 55x + 10\,000 \rightarrow f(3\,500) = 55 \cdot 3\,500 + 10\,000 = 192\,500 + 10\,000 = 202\,500$;
 Fornecedor 2: $f(x) = 50x + 30\,000 \rightarrow f(3\,500) = 50 \cdot 3\,500 + 30\,000 = 175\,000 + 30\,000 = 205\,000$;
 Fornecedor 3: $f(x) = 45x + 35\,000 \rightarrow f(3\,500) = 45 \cdot 3\,500 + 35\,000 = 157\,500 + 35\,000 = 192\,500$;
 Fornecedor 4: $f(x) = 60x + 8\,000 \rightarrow f(3\,500) = 60 \cdot 3\,500 + 8\,000 = 210\,000 + 8\,000 = 218\,000$;
 Fornecedor 5: $f(x) = 65x + 5\,000 \rightarrow f(3\,500) = 65 \cdot 3\,500 + 5\,000 = 227\,500 + 5\,000 = 232\,500$.
- Assim, são classificados em 1º e 2º lugares os fornecedores 1 e 3, respectivamente.
- B) CORRETA. Na proposta 1, a quantidade de asfalto é $3\,500\text{ m}^2$.
- O valor da proposta de cada fornecedor é dado por:
- Fornecedor 1: $f(x) = 55x + 10\,000 \rightarrow f(3\,500) = 55 \cdot 3\,500 + 10\,000 = 192\,500 + 10\,000 = 202\,500$;
 Fornecedor 2: $f(x) = 50x + 30\,000 \rightarrow f(3\,500) = 50 \cdot 3\,500 + 30\,000 = 175\,000 + 30\,000 = 205\,000$;
 Fornecedor 3: $f(x) = 45x + 35\,000 \rightarrow f(3\,500) = 45 \cdot 3\,500 + 35\,000 = 157\,500 + 35\,000 = 192\,500$;
 Fornecedor 4: $f(x) = 60x + 8\,000 \rightarrow f(3\,500) = 60 \cdot 3\,500 + 8\,000 = 210\,000 + 8\,000 = 218\,000$;
 Fornecedor 5: $f(x) = 65x + 5\,000 \rightarrow f(3\,500) = 65 \cdot 3\,500 + 5\,000 = 227\,500 + 5\,000 = 232\,500$.
- Assim, são classificados em 1º e 2º lugares os fornecedores 3 e 1, respectivamente.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que oferecerá o menor preço a proposta do fornecedor que cobra o menor valor por m^2 .
- A função que dá o valor da proposta de cada fornecedor é dada por:
- Fornecedor 1: $f(x) = 55x + 10\,000$;
 Fornecedor 2: $f(x) = 50x + 30\,000$;
 Fornecedor 3: $f(x) = 45x + 35\,000$;
 Fornecedor 4: $f(x) = 60x + 8\,000$;
 Fornecedor 5: $f(x) = 65x + 5\,000$.
- Assim, são classificados em 1º e 2º lugares os fornecedores 3 e 2, respectivamente.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a proposta a ser aberta é a proposta 2.
- Na proposta 2, a quantidade de asfalto é $4\,500\text{ m}^2$.
- O valor da proposta de cada fornecedor é dado por:
- Fornecedor 1: $f(x) = 55x + 10\,000 \rightarrow f(4\,500) = 55 \cdot 4\,500 + 10\,000 = 247\,500 + 10\,000 = 257\,500$;
 Fornecedor 2: $f(x) = 50x + 30\,000 \rightarrow f(4\,500) = 50 \cdot 4\,500 + 30\,000 = 225\,000 + 30\,000 = 255\,000$;
 Fornecedor 3: $f(x) = 45x + 35\,000 \rightarrow f(4\,500) = 45 \cdot 4\,500 + 35\,000 = 202\,500 + 35\,000 = 237\,500$;
 Fornecedor 4: $f(x) = 60x + 8\,000 \rightarrow f(4\,500) = 60 \cdot 4\,500 + 8\,000 = 270\,000 + 8\,000 = 278\,000$;
 Fornecedor 5: $f(x) = 40x + 5\,000 \rightarrow f(4\,500) = 40 \cdot 4\,500 = 180\,000$.
- Assim, são classificados em 1º e 2º lugares os fornecedores 5 e 3, respectivamente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que oferecerá o menor preço a proposta do fornecedor que cobra o menor valor fixo.
- A função que dá o valor da proposta de cada fornecedor é dada por:
- Fornecedor 1: $f(x) = 55x + 10\,000$;
 Fornecedor 2: $f(x) = 50x + 30\,000$;
 Fornecedor 3: $f(x) = 45x + 35\,000$;
 Fornecedor 4: $f(x) = 60x + 8\,000$;
 Fornecedor 5: $f(x) = 65x + 5\,000$.
- Assim, são classificados em 1º e 2º lugares os fornecedores 5 e 4, respectivamente.

QUESTÃO 162 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se esquece de considerar o fator 2 que multiplica os primeiros termos (ambos referente aos lados congruentes do triângulo isósceles) que aparecem no lado esquerdo das equações (I) e C (ou seja, ele considera, erroneamente, somente dois lados triângulo em lugar dos três no cálculo do perímetro). Portanto, ele obtém:

$$P = x + y \quad (I)$$

$$P = (1,20x) + (y - 9) \quad (II)$$

Desenvolvendo um pouco mais a equação (II), obtém-se:

$$P = x + y + 0,20x - 9 \quad (III)$$

A equação (I) está presente na equação (III) e sua substituição nesta última resulta em:

$$P = P + 0,20x - 9$$

$$0,20x = 9$$

$$x = \frac{9}{0,20}$$

$$x = 45,0 \text{ cm}$$

Finalmente, calcula-se x_m (valor incorreto):

$$x_m = 1,20x$$

$$x_m = 1,20 \cdot 45,0$$

$$x_m = 54,0 \text{ cm}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o comprimento dos lados congruentes da peça modificada ($x_m = 27 \text{ cm}$) com o comprimento do outro lado do triângulo isósceles na peça original ($y = 37 \text{ cm}$).

C) CORRETA. A peça decorativa tem formato de triângulo isósceles (com dois lados congruentes); logo, sendo x o comprimento dos lados congruentes e y o comprimento do outro lado, o perímetro da peça original (P) é:

$$P = 2x + y \quad (I)$$

O formato de triângulos isósceles e o perímetro da peça original serão mantidos na peça modificada. Além disso, no projeto modificado, o projetista decide aumentar o comprimento de cada um dos lados congruentes de 20% e diminuir o comprimento do outro lado (não congruente) de 9 cm. Por conseguinte, o perímetro da peça modificada (também P , igual ao da peça original) é:

$$P = 2 \cdot (1,20x) + (y - 9) \quad (II)$$

Desenvolvendo um pouco mais a equação (II), obtém-se:

$$P = 2,40x + y - 9$$

$$P = 2x + 0,40x + y - 9$$

$$P = 2x + y + 0,40x - 9 \quad (III)$$

Note que a equação (I) aparece no lado direito da equação (III); logo, colocando a equação (I) na equação (III), obtém-se:

$$P = P + 0,40x - 9$$

$$0,40x = 9$$

$$x = \frac{9}{0,40}$$

$$x = 22,5 \text{ cm} \quad (IV)$$

Substituindo o resultado (IV) (de x , o comprimento de cada um dos lados congruentes do triângulo isósceles na peça original) na equação (I) com $P = 82 \text{ cm}$, calcula-se o comprimento do outro lado do triângulo isósceles na peça original (y):

$$y = P - 2x$$

$$y = 82 - 2 \cdot 22,5$$

$$y = 37 \text{ cm} \quad (V)$$

Dado que o projetista decide aumentar o comprimento de cada um dos lados congruentes de 20% no projeto modificado e tendo em vista o resultado (IV), o comprimento dos lados congruentes da peça modificada (x_m) é:

$$x_m = 1,20x$$

$$x_m = 1,20 \cdot 22,5$$

$$x_m = 27 \text{ cm}$$

Finalmente, tendo em conta que o projetista decide aumentar o comprimento do outro lado de 9 cm, calcula-se o comprimento do outro lado da peça modificada (y_m) a partir do resultado (V):

$$y_m = y - 9$$

$$y_m = 37 - 9$$

$$y_m = 28 \text{ cm}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o comprimento dos lados congruentes (de mesmo comprimento) da peça modificada ($x_m = 27 \text{ cm}$) com o comprimento dos lados congruentes da peça original ($x = 22,5 \text{ cm}$).

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que os lados congruentes da peça com formato de triângulo isósceles têm seus comprimentos reduzidos de 20%, ao passo que o comprimento do outro lado é aumentado de 9 cm (ou seja, ele confunde os lados que sofreram aumento e redução na peça modificada). Portanto, ele obtém:

$$P = 2x + y \Rightarrow y = P - 2x \quad (I)$$

$$P = 2 \cdot (0,80x) + (y + 9) \quad (II)$$

Desenvolvendo um pouco mais a equação (II), obtém-se:

$$P = 1,60x + y + 9 \quad (III)$$

A colocação da equação (I) na equação (III) resulta em:

$$P = 1,60x + P - 2x + 9$$

$$0,40x = 9$$

$$x = \frac{9}{0,40}$$

$$x = 22,5$$

Finalmente, calcula-se x_m (valor incorreto):

$$x_m = 0,80x$$

$$x_m = 0,80 \cdot 22,5$$

$$x_m = 18,0 \text{ cm}$$

QUESTÃO 163 Resposta A

- A) CORRETA. Dois passos são necessários para se calcular o total de óbitos de bebês dentro do recorte populacional mencionado:

O total de adolescentes da população-alvo deve ser multiplicado pela fecundidade, que mede a quantidade média de filhos que essas adolescentes terão: População-alvo \cdot Fecundidade.

O número de filhos deverá ser multiplicado pela taxa de mortalidade dividida por 1 000, afinal, essa taxa mede o número de óbitos a cada 1 000 nascimentos: População-alvo \cdot Fecundidade $\cdot \frac{\text{Mortalidade}}{1\,000}$.

Sendo assim, para cada uma das cidades, o total de óbitos previstos dentro desse grupo é dado por:

$$\text{Para a cidade A: } 6\,350 \cdot 3,6 \cdot 0,025 = 571,5$$

$$\text{Para a cidade B: } 6\,800 \cdot 2,4 \cdot 0,032 = 522,24$$

Dessa forma, a cidade que terá o enfoque dos investimentos é a A, com maior número de óbitos dentre as duas, número esse na ordem das centenas.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém um valor de óbitos na ordem dos milhares ao multiplicar o total de nascimentos por uma taxa percentual de mortalidade: nesse caso, para a cidade A, o total de óbitos seria dado por $6\,350 \cdot 3,6 \cdot 0,25 = 5\,715$. Contudo, a taxa de mortalidade infantil mede o total de óbitos a cada 1 000 nascimentos, e não a cada 100.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a cidade B é a que apresenta a maior taxa de mortalidade infantil; contudo, o número de óbitos está na casa das centenas, e não das dezenas. Além disso, acredita equivocadamente que a taxa de 32 mortes a cada 1 000 é representada por 0,0032, obtendo $6\,800 \cdot 2,4 \cdot 0,032 = 522,24$. Além disso, ao se efetuarem os cálculos, percebe-se que a cidade A tem valor ainda maior, sobretudo por conta da alta taxa de fecundidade.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que a cidade B é a que apresenta a maior taxa de mortalidade infantil, e, de fato, o número de óbitos esperados está na casa das centenas. Contudo, ao se efetuarem os cálculos, percebe-se que a cidade A tem valor ainda maior, sobretudo por conta da alta taxa de fecundidade.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que a cidade B é a que apresenta a maior taxa de mortalidade infantil; contudo, o número de óbitos está na casa das centenas, e não dos milhares. O valor de óbitos na ordem dos milhares é obtido ao se multiplicar o total de nascimentos por uma taxa percentual de mortalidade: nesse caso, para a cidade B, o total de óbitos seria dado por $6\,800 \cdot 2,4 \cdot 0,32 = 5\,222,24$. Entretanto, a taxa de mortalidade infantil mede o total de óbitos a cada 1 000 nascimentos, e não a cada 100. Além disso, ao se efetuarem os cálculos, percebe-se que a cidade A tem valor ainda maior, sobretudo por conta da alta taxa de fecundidade.

QUESTÃO 164 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera, equivocadamente, que o comprimento $|AB|$ (a distância entre os pontos A e B) é equivalente ao comprimento $|OD|$ (o comprimento da hipotenusa do triângulo retângulo dentro do quadrante de círculo – nesse triângulo, $|OA|$ e $|AD|$ são os comprimentos dos catetos), calculado por meio do teorema de Pitágoras; logo, $|AB| = 15 \text{ km}$ (entretanto, o comprimento $|AB|$ é $|AB| = 6 \text{ km}$).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera, erroneamente, que o comprimento $|AB|$ (a distância entre os pontos A e B) é equivalente ao comprimento $|AD|$ (o comprimento de um dos catetos – o vertical – do triângulo retângulo dentro do quadrante de círculo); portanto, $|AB| = 12 \text{ km}$ (contudo, o comprimento $|AB|$ é $|AB| = 6 \text{ km}$).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera, erroneamente, que o comprimento $|AB|$ (a distância entre os pontos A e B) é igual ao comprimento $|OA|$ (o comprimento de um dos catetos – o horizontal – do triângulo retângulo dentro do quadrante de círculo); portanto, $|AB| = 9 \text{ km}$ (contudo, o comprimento $|AB|$ é $|AB| = 6 \text{ km}$).

- D) CORRETA. Dentro do quadrante (um quarto) de círculo (forma do terreno adquirido recentemente por José), vê-se que há um triângulo retângulo cujos vértices são A, D e O. Nesse triângulo, $|OA|$ e $|AD|$ são os comprimentos dos catetos e $|OD|$ é o comprimento da hipotenusa (ver figura a seguir); logo, aplicando o teorema de Pitágoras (o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos), tem-se:

$$|OD|^2 = |OA|^2 + |AD|^2$$

$$|OD|^2 = 9^2 + 12^2$$

$$|OD|^2 = 81 + 144$$

$$|OD|^2 = 225$$

$$|OD| = \sqrt{225}$$

$$|OD| = 15 \text{ km}$$

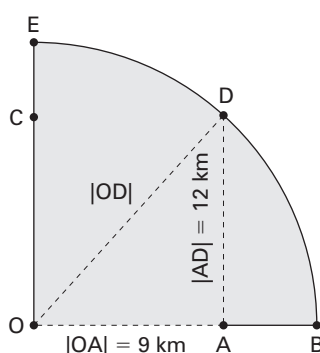
Na figura a seguir, observa-se que $|OD|$, o comprimento da hipotenusa do triângulo retângulo, corresponde ao raio do quadrante de círculo. O comprimento $|OB|$ também corresponde ao raio do quadrante do círculo; logo, $|OD| = |OB| = 15 \text{ km}$. Sendo assim, dado que $|OA| = 9 \text{ km}$, a distância entre os pontos A e B (comprimento $|AB|$) é

$$|OA| + |AB| = |OB|$$

$$|AB| = |OB| - |OA|$$

$$|AB| = 15 \text{ km} - 9 \text{ km}$$

$$|AB| = 6 \text{ km}$$



- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa determina, equivocadamente, que o comprimento $|OD|$ é $|OD|^2 = |AD|^2 = 12^2 \text{ km} \Rightarrow |OD| = 12 \text{ km}$ (ou seja, ele não leva em conta o comprimento $|OA|$); consequentemente, ele incorre em erro ao calcular o comprimento $|AB|$ (distância entre os pontos A e B): $|AB| = |OB| - |OA| \Rightarrow |AB| = 15 \text{ km} - 12 \text{ km} = 3 \text{ km}$ (entretanto, o comprimento $|AB| = 6 \text{ km}$).

QUESTÃO 165 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a presença das letras “m”, “a” e “r” na frase seja relevante na forma de decodificação proposta por Bacon – o que importa é a quantidade de letras da frase, que, nesse caso, deve ser de 15 para as três letras da palavra “mar”.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa supõe que o fato de aparecer a palavra a ser decodificada torna a frase válida, contudo, isso não é relevante na forma de decodificação proposta por Bacon – o que importa é a quantidade de letras da frase, que, nesse caso, deve ser de 15 para as três letras da palavra “mar”.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa nota que essa frase começa pela letra “m”, assim como a palavra a ser decodificada, contudo, isso não é relevante na forma de decodificação proposta por Bacon – o que importa é a quantidade de letras da frase, que, nesse caso, deve ser de 15 para as três letras da palavra “mar”.
- D) CORRETA. De acordo com o método desenvolvido por Bacon, cada 5 letras da frase suporte decodificam uma letra da palavra secreta. Dessa maneira, é necessário que a frase suporte tenha um total de 15 letras, afinal, a palavra secreta “mar” tem 3 letras ($5 \cdot 3 = 15$). A frase “acho flores belas” é a única com 15 letras.

Por curiosidade, para que a palavra “mar” seja decodificada a partir dessa frase, basta aplicarmos letras maiúsculas e minúsculas (ou outros tipos de caracteres) de forma adequada:

aCHOF LOres bEIAS

00111 11000 01010

M A R

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que, nessa frase, há um sinônimo da palavra “mar”, contudo, isso não é relevante na forma de decodificação proposta por Bacon – o que importa é a quantidade de letras da frase, que, nesse caso, deve ser de 15 para as três letras da palavra “mar”.

QUESTÃO 166 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, para calcular cada dose, dividiu a quantidade diária (600 mg) por 24 horas: $600 \div 24 = 25 \text{ mg}$.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa apenas multiplica o peso da criança pela quantidade de doses a serem administradas por dia: $12 \cdot 3 = 36$ mg.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa divide a quantidade de medicamento que se deve tomar diariamente por 8 horas: $600 \div 8 = 75$ mg.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que são 4 doses de 8 em 8 horas, porém a quarta dose já seria o dia seguinte. $600 \div 4 = 150$ mg.
- E) CORRETA. De acordo com o texto, para os antibióticos, a descrição de 50 mg/kg/dia significa que a cada quilo da criança deve ser administrado 50 mg do medicamento em um dia. Para uma criança de 12 kg, devem ser administradas diariamente $50 \cdot 12 = 600$ mg do medicamento. Como ela deve tomar a cada 8 horas, serão $24 \div 8 = 3$ doses ao dia. Logo, cada dose deverá conter $600 \div 3 = 200$ mg.

QUESTÃO 167 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a amplitude com a distância total entre os extremos. A amplitude de uma função trigonométrica corresponde à metade da distância entre seus valores extremos de imagem, ou seja, nesse caso, corresponde à metade de 3,16.
- B) CORRETA. A amplitude de uma função trigonométrica é dada pela metade da distância entre os valores extremos de imagem: no caso do gráfico, o maior valor de duração de um dia é de 14,05 horas, e o menor, de 10,89 horas. Dessa forma, a distância entre os extremos é dada por $14,05 - 10,89 = 3,16$, e a amplitude é de $A = \frac{3,16}{2} = 1,58$.
- Já o período da curva é o intervalo entre os valores de abscissa transcorridos para que o valor de imagem se repita em uma função periódica. Repare que o último ponto do gráfico conta com o mesmo valor de imagem do primeiro ponto; isso significa que esses dias apresentam a mesma duração, fenômeno que ocorre a cada 365 dias (de acordo com o enunciado, o mesmo dia de anos diferentes conta com a mesma duração). Assim, temos $p = 365$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica um valor de dias correspondentes à metade de um ano, mas os dias voltam a ter o mesmo período de sol a cada um ano, período após o qual o formato da curva se repete, portanto, o período é de 365 dias. Além disso, esse valor de amplitude corresponde à metade do valor de máxima duração do dia, mas a amplitude é dada pela metade da distância entre os valores extremos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica um valor de dias correspondentes à metade de um ano, mas os dias voltam a ter o mesmo período de sol a cada um ano, período após o qual o formato da curva se repete, portanto, o período é de 365 dias. Além disso, confunde a amplitude com a distância total entre os extremos, que corresponde à metade da distância entre seus valores extremos de imagem, ou seja, nesse caso, corresponde à metade de 3,16.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica um valor de dias correspondentes à metade de um ano, mas os dias voltam a ter o mesmo período de sol a cada um ano, período após o qual o formato da curva se repete, portanto, o período é de 365 dias.

QUESTÃO 168 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera apenas as medidas demarcadas na imagem: a curva tem comprimento de $2\pi R \cdot \frac{1}{4} = 6 \cdot 18 \cdot \frac{1}{4} = 27$ cm, o trecho retilíneo maior, de 40 cm, e cada um dos três trechos menores, de 20 cm, o que leva a comprimento total de $27 + 40 + 3 \cdot 20 = 127$ cm ou 1,27 m. Contudo, é necessário levar em conta todos os trechos do trilho, e não apenas os demarcados.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera apenas as medidas demarcadas na imagem e calcula equivocadamente o comprimento da curva: o arco teria comprimento de $2\pi R = 6 \cdot 18 = 108$ cm, o trecho retilíneo maior, de 40 cm, e cada um dos três menores, de 20 cm, o que levaria ao comprimento total de $108 + 40 + 3 \cdot 20 = 208$ cm ou 2,08 m. Contudo, é necessário levar em conta todos os trechos do trilho, e não apenas os demarcados. Além disso, cada curva corresponde a um quarto de circunferência.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera que os dois trechos retilíneos mais curtos cujas medidas não foram demarcadas na imagem: nesse cenário, obtém-se como comprimento total $4 \cdot 20 + 2 \cdot 40 + 8 \cdot \left(2 \cdot 3 \cdot 18 \cdot \frac{1}{4}\right) = 80 + 80 + 216 = 376$ cm ou 3,76 m.
- D) CORRETA. A partir da imagem, repare que o trilho é formado por 6 trechos retilíneos menores, de 20 cm, 2 trechos retilíneos maiores, de 40 cm, e 8 curvas, cada uma correspondente a um quarto de circunferência de raio 18 cm, pois ligam um trecho horizontal a um trecho vertical. O comprimento de cada um desses arcos pode ser calculado pela relação $C = 2\pi R \cdot \frac{1}{4}$. Dessa maneira, o comprimento total do trilho, ou a distância percorrida pelo trem em uma volta completa, é calculado por $6 \cdot 20 + 2 \cdot 40 + 8 \cdot \left(2 \cdot 3 \cdot 18 \cdot \frac{1}{4}\right) = 120 + 80 + 216 = 416$ cm ou 4,16 m.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o comprimento de cada curva a partir de $C = 2\pi R$, obtendo como comprimento total do trilho $6 \cdot 20 + 2 \cdot 40 + 8 \cdot (2 \cdot 3 \cdot 18) = 120 + 80 + 864 = 1064$ cm ou 10,64 m. Contudo, as curvas representam um quarto de circunferência, e não uma circunferência inteira.

QUESTÃO 169 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o número de episódios da última temporada e o total de episódios igual a $22 \cdot 5 + 13 = 123$. Assim, a probabilidade seria $\frac{13}{123} = 0,1056 \cong 10,6\%$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o número de episódios da última temporada e o total igual a 100, que é mencionado no texto. Assim, a probabilidade seria $\frac{13}{100} = 13\%$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que todas as temporadas têm o mesmo número de episódios. Assim, a probabilidade seria $\frac{1}{6} = 0,1666 \cong 16,7\%$.
- D) CORRETA. O número total de episódios da temporada foi $22 \cdot 5 + 13 = 123$. Como a temporada 2 teve 22 episódios, a probabilidade de escolher um deles é $\frac{22}{123} = 0,1788 \cong 17,9\%$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o número de episódios da última temporada e o total igual a 100. Assim, a probabilidade seria $\frac{22}{100} = 22\%$.

QUESTÃO 170 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa divide a distância de 200 km que separa A e B por 17, quantidade de pontos turísticos representados no mapa, obtendo $\frac{200}{17} \cong 11,8$ km, contudo, apesar de haver 17 pontos turísticos no mapa, há 16 trechos entre eles.
- B) CORRETA. A partir da escala utilizada no mapa que traz a localidade completa (mapa1), é possível calcular a distância entre os pontos A e B:
1 cm _____ 5 000 000 cm
4 cm _____ d
d = 5 000 000 · 4 = 20 000 000 cm = 200 km
Já no mapa que mostra os pontos turísticos em maior escala (mapa 2), repare que há 17 pontos turísticos demarcados, o que faz com que um turista que sai do primeiro deles (A) e se dirige até o último deles (B) precise percorrer $17 - 1 = 16$ trajetos. Nesse sentido, a distância média percorrida entre dois pontos turísticos adjacentes é dada por $\frac{200}{16} = 12,5$ km.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa divide a distância de 200 km que separa A e B por 15, quantidade de pontos turísticos entre A e B, obtendo-se $\frac{200}{15} \cong 13,3$ km, contudo, os dois pontos extremos também contam como pontos turísticos – a partir de 17 pontos, o turista precisa percorrer 16 trajetos entre eles.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa toma a distância de 20 000 000 cm que separa as localidades A e B e a divide por um fator de escala incorreto, contudo, essa relação não é válida – é necessário dividir a distância pelo total de 16 trajetos a serem percorridos pelo turista.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a distância que separa as localidades A e B é de 400 km, devido à distância de 4 cm no mapa, o que levaria a distância média entre dois pontos turísticos adjacentes de $\frac{400}{16} = 25,0$ km. Contudo, a distância de 4 cm no mapa não indica necessariamente distância de 400 km na realidade – é necessária conversão a partir da escala informada.

QUESTÃO 171 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica o intervalo $[0; 1,2]$ que engloba todas as distâncias entre os pés do ginasta, já que ele os afasta até o máximo de 1,2 metro de distância e os aproxima novamente, mas esse intervalo não indica o tempo pelo qual os pés ficam com afastamento máximo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica o intervalo de tempo pelo qual o atleta está aumentando a distância entre seus pés, da posição de maior aproximação até o afastamento máximo de 1,2 metro, mas não o tempo pelo qual os pés ficam com afastamento máximo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que esse intervalo representa o tempo total do exercício do atleta, e não o tempo pelo qual os pés têm afastamento máximo, de 1,2 metro.
- D) CORRETA. Pelo gráfico, é possível reparar que, inicialmente, os pés do atleta estão unidos (0 metro entre eles), até que a distância aumenta (curva ascendente) até o máximo de 1,2 metro, ficando nessa posição no intervalo de 4 a 8 segundos (patamar), quando são aproximados novamente (curva descendente) e mais uma vez se encontram.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica o intervalo de tempo pelo qual o atleta está diminuindo a distância entre seus pés, da posição de maior afastamento até a aproximação máxima (0 metro entre eles).

QUESTÃO 172 Resposta A

- A) CORRETA. O problema pode ser resolvido utilizando a regra da sociedade. Sejam x , y e z os lucros recebidos pelos sócios 1, 2 e 3, respectivamente. Então $\frac{x}{80\,000} = \frac{y}{140\,000} = \frac{z}{100\,000} = \frac{96\,000}{320\,000} = \frac{3}{10} \Rightarrow \frac{x}{80\,000} = \frac{3}{10} \Rightarrow 10x = 240\,000 \Rightarrow x = \text{R\$ } 24\,000,00$. Após esse sócio pagar sua dívida, restará a quantia de $\text{R\$ } 24\,000,00 - \text{R\$ } 7\,000,00 = \text{R\$ } 17\,000,00$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma 7000 ao valor total aplicado sem perceber que este já estava incluído no total: $\frac{x}{80\,000} = \frac{y}{140\,000} = \frac{z}{100\,000} = \frac{96\,000 + 7\,000}{320\,000} = \frac{103}{320} \Rightarrow \frac{x}{80\,000} = \frac{103}{320} \Rightarrow 320x = 8\,240\,000 \Rightarrow x = 25\,750,00$, que, subtraído de $\text{R\$ } 7\,000,00$, ficará $\text{R\$ } 18\,750,00$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa subtrai $\text{R\$ } 7\,000,00$ antes de calcular o lucro do sócio 1: $\frac{x}{80\,000 - 7\,000} = \frac{3}{10} \Rightarrow \frac{x}{73\,000} = \frac{3}{10} \Rightarrow 10x = 219\,000 \Rightarrow x = \text{R\$ } 21\,900,00$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa divide de forma igualitária o lucro: $\text{R\$ } 96\,000,00 \div 3 = \text{R\$ } 32\,000,00$. Assim, considera que todos receberam o mesmo valor. Nesse caso, o valor do lucro que sobraria para o sócio 1 seria $\text{R\$ } 32\,000,00 - \text{R\$ } 7\,000,00 = \text{R\$ } 25\,000,00$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa interpreta de maneira incorreta o texto e considera que o valor deveria ser subtraído do sócio que emprestou o dinheiro: $\frac{y}{140\,000} = \frac{3}{10} \Rightarrow 10y = 420\,000 \Rightarrow y = 42\,000$. Então, $42\,000 - 7\,000 = \text{R\$ } 35\,000,00$.

QUESTÃO 173 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o tempo de entrega é diretamente proporcional à quantidade de caminhões: $\frac{50}{x} = \frac{4}{2} \cdot \frac{10}{8} \Rightarrow \frac{50}{x} = \frac{5}{2} \Rightarrow x = 20$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que tanto o tempo de entrega como o número de horas por dia são diretamente proporcionais à quantidade de caminhões: $\frac{50}{x} = \frac{4}{2} \cdot \frac{8}{10} \Rightarrow \frac{50}{x} = \frac{8}{5} \Rightarrow x \cong 31$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que, se o tempo de entrega cai pela metade, o número de caminhões dobra, indo para 100. Como o número de horas aumentou 25%, foi reduzido em 25% o número de caminhões, chegando ao número de 75. O erro está na diminuição de 25%, quando na verdade, um aumento de 25% corresponde a uma diminuição de 20%.
- D) CORRETA. Sendo x o novo número de caminhões, com os dados fornecidos, constrói-se a tabela:

Número de caminhões	Tempo de entrega	Horas por dia
50	4	8
x	2	10

Além disso, o número de caminhões e tempo de entrega são grandezas inversamente proporcionais, pois, quanto maior o número de caminhões, menor o tempo médio de entrega. A quantidade de caminhões é inversamente proporcional ao número de horas, pois, se há mais horas de trabalho, menos caminhões são necessários. Assim, é montada a relação:

$$\frac{50}{x} = \frac{2}{4} \cdot \frac{10}{8} \Rightarrow \frac{50}{x} = \frac{5}{8} \Rightarrow x = 80.$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o número de horas é diretamente proporcional à quantidade de caminhões: $\frac{50}{x} = \frac{2}{4} \cdot \frac{8}{10} \Rightarrow \frac{50}{x} = \frac{2}{5} \Rightarrow x = 125$.

QUESTÃO 174 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não converte o tempo de minutos para horas, obtendo:

$$3 \text{ _____ } 1 \text{ hora}$$

$$x \text{ _____ } 39 \text{ minutos}$$

$$x = 3 \cdot 39 = 117 \text{ km}$$

Dessa forma, a quantidade de passos será de $\frac{117 \text{ km}}{4072} \cong 0,029 \text{ km}$, tomados equivocadamente como 29 cm. Contudo, como a velocidade é dada em km/h, o tempo deve ser tomado em horas; além disso, 0,029 km corresponderiam a 2900 cm.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a quantidade de passos como a quantidade de km. Para transformar km em cm, divide o valor por 100, obtendo, aproximadamente $\frac{4072}{100} = 40,72 \text{ cm}$, arredondando para 40 cm.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a quantidade de passos como a quantidade de km. Para transformar km em cm, divide o valor por 100, obtendo, aproximadamente $\frac{4072}{100} \cong 41$ cm.
- D) CORRETA. O aplicativo fornece o tempo que durou o passeio, de 39 minutos. A partir da velocidade de 3 km/h, é possível calcular a distância percorrida a partir da relação:
- $$\begin{array}{l} 3 \text{ km} \quad \text{-----} \quad 60 \text{ min (1 h)} \\ x \text{ km} \quad \text{-----} \quad 39 \text{ min} \\ x = \frac{3 \cdot 39}{60} = 1,95 \text{ km} \end{array}$$
- Sendo assim, como o aplicativo também traz o total de 4072 passos dados, o comprimento médio de cada um é de $\frac{1,95 \text{ km}}{4072 \text{ passos}} \approx 0,00048$ km/passos, ou 48 cm por passo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa supõe que a distância percorrida em metros (2036 m) corresponde à metade do número de passos, dividindo o valor pelo total de passos da seguinte forma: $\frac{2036}{4072} = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$.

QUESTÃO 175 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o lixo domiciliar a ser produzido em 2036, dado por $673 + 15 \cdot 4 = 733$ mil toneladas, e usar a taxa de 2021 para se obter a diferença de lixo reciclável coletado entre os anos: $733 \cdot 0,025 \cong 18$. Contudo, não é essa a operação correta para se fazer a comparação entre os anos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não leva em conta que a quantidade de lixo domiciliar tende a aumentar de 2021 para 2036 – a partir do dado de 2021, calcula-se a quantidade de lixo reciclável a partir de $673 \cdot 0,025 \cong 17$ para 2021 e $673 \cdot 0,113 \cong 76$ para 2036, o que leva a diferença de $76 - 17 = 59$.
- C) CORRETA. Primeiramente, é necessário calcular a quantidade de lixo domiciliar a ser produzida em 2036, segundo as estimativas feitas pelos estudos: de 2021 para 2036, transcorrem-se $2036 - 2021 = 15$ anos, o que faz com que a quantidade de lixo aumente em $15 \cdot 4 = 60$ mil toneladas. Ou seja, de 673 mil toneladas em 2021, passa-se para $673 + 60 = 733$ mil toneladas em 2036. A partir desses dados e dos dados do gráfico, é possível calcular a quantidade de lixo reciclável recolhida em cada ano:
- Em 2021, a quantidade de lixo reciclável recolhida foi 2,5% da quantidade de resíduo residencial, ou seja, foi de $673 \cdot 0,025 \cong 17$ mil toneladas.
- Em 2036, a quantidade de lixo reciclável, para que se cumpram as metas, terá que ser de 11,3% da quantidade de resíduo residencial, ou seja, será dada por $733 \cdot 0,113 \cong 83$ mil toneladas.
- Portanto, a quantidade coletada a mais será de $83 - 17 = 66$ mil toneladas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica a quantidade de lixo reciclável recolhida em 2036 caso o total de lixo domiciliar não aumentasse no decorrer dos anos. Afinal, $673 \cdot 0,113 \cong 76$; contudo, a quantidade de lixo domiciliar aumenta, não ficando apenas em 673 mil toneladas. Além disso, o valor em 2036 não reflete o aumento em relação a 2021.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica a quantidade de lixo reciclável coletado em 2036, dada por $(673 + 15 \cdot 4) \cdot 0,113 \cong 83$ mil toneladas, mas esse valor não equivale ao aumento em 2036 em relação a 2021.

QUESTÃO 176 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o heptaedro é um poliedro com sete faces; entretanto, os balões de festas juninas que têm a forma apresentada possuem oito faces (sendo, portanto, octaedros). Portanto, não contabiliza uma das faces do poliedro em questão.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica o tetraedro como um poliedro que apresenta quatro faces; contudo, os balões de festas juninas que apresentam a forma mostrada têm oito faces (isto é, são octaedros). Portanto, não conta quatro das faces do poliedro em questão.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica o tetraedro como um poliedro que apresenta quatro faces; contudo, os balões de festas juninas que apresentam a forma mostrada têm oito faces (isto é, são octaedros). Portanto, não conta quatro das faces do poliedro em questão.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa recorda que o hexaedro é um poliedro que apresenta seis faces; entretanto, os balões de festas juninas que têm a forma apresentada possuem oito faces (sendo, portanto, octaedros). Logo, não contabiliza duas das faces do poliedro em questão.
- E) CORRETA. O octaedro é um poliedro (sólido de três dimensões) com oito faces. Os balões de festas juninas que têm a forma mostrada possuem oito faces, as quais são triângulos (se o poliedro for regular, as oito faces são triângulos equiláteros congruentes). Portanto, os balões em questão têm geometria de octaedro.

QUESTÃO 177 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa percebe que a família Antunes tem o maior rendimento total mensal, mas isso não significa que tenha o maior número de membros, dado pela divisão entre o rendimento total e o rendimento médio.

B) CORRETA. A média por pessoa de rendimento mensal é dada pela divisão entre o rendimento total e o número de membros da família, ou, em termos algébricos, $\text{Rendimento médio} = \frac{\text{Rendimento total}}{\text{Número de membros}} \Rightarrow \text{Número de membros} = \frac{\text{Rendimento total}}{\text{Rendimento médio}}$.

Sendo assim, para cada família, o número de membros é dado por:

$$\text{Família Antunes: Número de membros} = \frac{\text{Rendimento total}}{\text{Rendimento médio}} = \frac{10\,000}{2\,500} = 4 \text{ membros.}$$

$$\text{Família Borges: Número de membros} = \frac{\text{Rendimento total}}{\text{Rendimento médio}} = \frac{7\,200}{1\,200} = 6 \text{ membros.}$$

$$\text{Família Castro: Número de membros} = \frac{\text{Rendimento total}}{\text{Rendimento médio}} = \frac{9\,000}{3\,000} = 3 \text{ membros.}$$

$$\text{Família Delano: Número de membros} = \frac{\text{Rendimento total}}{\text{Rendimento médio}} = \frac{9\,600}{4\,800} = 2 \text{ membros.}$$

$$\text{Família Escarpa: Número de membros} = \frac{\text{Rendimento total}}{\text{Rendimento médio}} = \frac{4\,000}{800} = 5 \text{ membros.}$$

Sendo assim, a família com maior número de membros e que, portanto, participará da segunda etapa da pesquisa é a Borges, com 6 integrantes.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa observa que a família Castro e a família Delano têm os rendimentos médios por pessoa mais elevados. Portanto, ao calcular a razão entre o rendimento total e o rendimento médio dessas duas famílias, conclui-se que a família Castro possui mais membros.

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa observa que a família Delano tem o maior rendimento mensal médio, mas isso não significa que tenha o maior número de membros, dada pela divisão entre o rendimento total e o rendimento médio.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa observa que a família Escarpa apresenta menor valor no rendimento médio por pessoa, dessa forma, conclui-se que essa família tem o maior número de membros, sem se atentar aos outros valores.

QUESTÃO 178 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o percentual de 30% será aplicado ao valor total do salário, desconsiderando que o percentual de cada faixa salarial é aplicado apenas sobre a parte do salário que excede o limite inferior da faixa. Dessa forma, limite que o cliente pode pagar de prestação com salário de R\$ 3 000,00 é calculado por:

$$3\,000 \cdot 30\% + 300$$

$$900 + 300 = 1\,200$$

Assim, o valor máximo de prestação com salário de R\$ 3 000,00 é de R\$ 1 200,00.

O salário do cliente que servirá de base para cálculo do limite da prestação, após receber o aumento e o bônus do gerente, é calculado por $3\,000 \cdot 1,25 \cdot 1,10 = 4\,125$. O limite que o pode pagar após o aumento e o bônus oferecido pelo gerente é calculado por $4\,125 \cdot 40\% + 700 \Rightarrow 1\,650 + 700 = 2\,350$.

Ao comparar os dois valores $\frac{2\,350}{1\,200}$, encontra 1,96, considerando que o aumento percentual foi de 96%.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o aumento em percentual é calculado através do fator de aumento do salário e o bônus do gerente. O fator de aumento é calculado por $(1 + 25\%) \cdot (1 + 10\%) \Rightarrow (1,25) \cdot (1,10) = 1,375 \Rightarrow 37,5\%$.

Então, o aumento foi de aproximadamente 38%.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o aumento em percentual é calculado pela soma do percentual de aumento de salário e do percentual de bônus. Assim, o aumento percentual é dado por $25\% + 10\% = 35\%$.

D) CORRETA. O limite que o cliente pode pagar de prestação com salário de R\$ 3 000,00 é calculado por:

$$(3\,000 - 2\,000) \cdot 30\% + 300$$

$$1\,000 \cdot 30\% + 300$$

$$300 + 300 = 600$$

Assim, o valor máximo de prestação com salário de R\$ 3 000,00 é R\$ 600,00.

O salário do cliente que servirá de base para cálculo do limite da prestação, após receber o aumento e o bônus do gerente, é calculado por $3000 \cdot 1,25 \cdot 1,10 = 4125$. O limite que o cliente pode pagar após o aumento e o bônus é calculado por:

$$(4125 - 4000) \cdot 40\% + 700$$

$$125 \cdot 40\% + 700$$

$$50 + 700 = 750$$

Assim, o valor máximo de prestação com salário de R\$ 4125,00 é R\$ 750,00. Logo, o limite foi aumentado em R\$ 150,00. Em percentual, temos:

$$600 \text{ ————— } 100\%$$

$$150 \text{ ————— } x$$

$$x = \frac{150 \cdot 100\%}{600} = 25$$

Então, o aumento foi de 25%.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza os cálculos de limite corretamente, mas, ao determinar o aumento percentual, utiliza como base o novo limite (750) em vez do limite anterior (600):

$$x = \frac{150 \cdot 100\%}{750} = 20\%$$

QUESTÃO 179 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera a recomendação de que a pista deve ter área 75% superior à área dos carrinhos: obtém-se como área o valor de $15 \cdot 1,95 = 29,25 \text{ m}^2$, o que leva a comprimento dado por $c = \frac{29,25}{6,6} \cong 4,4 \text{ m}$.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica a dimensão da largura da pista, que corresponde ao comprimento total de 3 carrinhos enfileirados, dado por $3 \cdot 2,2 = 6,6 \text{ m}$, mas não de seu comprimento, afinal, não há a informação de que a pista é quadrada.

- C) CORRETA. A partir do esquema que traz a vista superior do carrinho, é possível calcular a área ocupada por ele, dada pela soma entre a área de um retângulo e a área de um círculo (dois semicírculos), cujo raio equivale à metade da largura do carrinho, ou seja, $\frac{1}{2} = 0,5 \text{ m}$:

$$A = A_{\text{retângulo}} + A_{\text{círculo}} = \text{base} \cdot \text{altura} + \pi R^2 = 1,2 \cdot 1 + 3 \cdot (0,5)^2 = 1,2 + 3 \cdot 0,25 = 1,2 + 0,75 \therefore A = 1,95 \text{ m}^2$$

Sendo assim, área ocupada pelos 15 carrinhos em conjunto é dada por $A_{\text{carrinho}} = 15 \cdot 1,95 = 29,25 \text{ m}^2$. Como a área da pista deve ser 75% maior do que a área ocupada pelos carrinhos, tem-se $A_{\text{pista}} = 1,75 \cdot 29,25 \text{ m}^2 = 51,1875 \text{ m}^2$.

A largura da pista, por sua vez, deve corresponder ao comprimento de 3 carrinhos enfileirados: o comprimento de cada carrinho é dado por $1,2 + R + R = 1,2 + 0,5 + 0,5 = 2,2 \text{ m}$, portanto o comprimento de 3 carrinhos enfileirados é de $3 \cdot 2,2 = 6,6 \text{ m}$. Como a pista é retangular, sua área é dada pela relação $A_{\text{pista}} = \text{comprimento} \cdot \text{largura} \rightarrow 51,1875 =$

$$c \cdot 6,6 \Rightarrow c = \frac{51,1875}{6,6} \therefore c \cong 7,8 \text{ m}$$

- D) INCORRETA. aluno que assinala essa alternativa desconsidera a recomendação da área extra e supõe que o comprimento do carrinho seja apenas a parte retangular (1,2 m): obtém-se largura de $3 \cdot 1,2 = 3,6 \text{ m}$ e, a partir disso, chega-se à área o valor de $15 \cdot 1,95 = 29,25 \text{ m}^2$, o que leva a comprimento dado por $c = \frac{29,25}{3,6} \cong 8,1 \text{ m}$.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa supõe equivocadamente que o comprimento de cada carrinho seja de 1,2 m, o que leva a comprimento de 3 carrinhos enfileirados dado por $3 \cdot 1,2 = 3,6 \text{ m}$. A partir disso, obtém-se como $c = \frac{51,1875}{3,6} \cong 14,2 \text{ m}$.

QUESTÃO 180 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa leva em consideração a interpretação equivocada de que a menor variância da tabela significa menor média mensal.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa verifica que a média mensal $\frac{110 + 90 + 70}{3} = 90 \text{ mm/mês}$ é a menor média da tabela (mas não é única, visto que a cidade D também mostra 90 mm/mês). Além disso, o aluno observa que essa cidade tem menor variância relativamente à D a qual houve empate. Portanto, é a de menor desvio padrão (pois o desvio padrão é a raiz quadrada da variância). Contudo, menor desvio padrão significa uma maior regularidade dos dados, isto é, eles ficam "próximos" do valor médio. Como o enunciado pede os dados menos regulares, a alternativa está errada.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não demonstra conhecimento de média aritmética e possivelmente associa equivocadamente a menor regularidade com o fato do primeiro para o segundo mês ter havido um acréscimo de 40 mm e do segundo para o último mês ter acontecido um decréscimo de 20 mm. Nesse sentido, a interpretação equivocada sobre a regularidade dos dados é sobre não ter acontecido um crescimento constante do nível pluviométrico. Mas ser regular é, na realidade, sinônimo de “não ser disperso”. Isto é, grande variância/desvio padrão.

D) CORRETA. Primeiro, calcula-se a média aritmética $\frac{0 + 90 + 180}{3} = 90$ mm. Verifica-se que, de fato, ela é menor ou igual que todas as médias da tabela, uma vez que seus valores são:

A) $\frac{100 + 101 + 99}{3} = 100$

B) $\frac{100 + 90 + 70}{3} = 90$

C) $\frac{80 + 120 + 100}{3} = 100$

E) $\frac{0 + 100 + 200}{3} = 100$

Além disso, temos que os dados são de fato menos regulares, uma vez que possui maior variância e, portanto, maior desvio padrão em relação à alternativa B. Note que isso é verdade, pois o desvio padrão é, por definição, a raiz quadrada da variância.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa observa corretamente que esses dados são os mais dispersivos, mas não atenta ao fato de que a média $\frac{0 + 100 + 200}{3} = 100$ é maior do que a média de B e D.