

## **RESOLUÇÕES E RESPOSTAS**

### **CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

Questões de 91 a 135

#### **QUESTÃO 91      Resposta A**

- A) CORRETA. O texto trata da emissão de poluentes durante a combustão de diferentes combustíveis fósseis. De acordo com as informações, os principais poluentes emitidos na queima do *diesel* e da gasolina são o monóxido de carbono (CO), os hidrocarbonetos (HC), os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), os óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>) e material particulado (MP). Analisando os dados da tabela em questão, é possível verificar que a utilização do *diesel* como combustível gera maior quantidade de materiais particulados do que quando se utiliza a gasolina como combustível.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa avalia de forma invertida os dados de emissão de hidrocarbonetos. A substituição da gasolina pelo *diesel* levaria a uma redução na quantidade de hidrocarbonetos produzidos durante a combustão (de 10 a 50 para 0,5 a 10 g por kg de combustível).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao avaliar os dados de emissão de monóxido de carbono de cada combustível. A queima da gasolina produz cerca de sete vezes mais CO (20 a 200 g por kg de combustível) do que a combustão do *diesel* (3 a 30 g por kg de combustível).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera os dados de emissão de óxidos de nitrogênio de forma invertida. Segundo a tabela, a emissão desses poluentes é três vezes maior na combustão da gasolina (10 a 60 g por kg de combustível) quando comparada ao *diesel* (5 a 20 g por kg de combustível).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas o dado referente às máquinas a gasolina que geram de 0,1 a 1 g de óxidos de enxofre por kg de combustível. Para as máquinas a *diesel*, a produção desses poluentes pode chegar a 5 g por kg de combustível.

#### **QUESTÃO 92      Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem em mente que a radiação causadora das queimaduras, envelhecimento precoce e câncer de pele está na faixa espectral da luz visível. Outra hipótese para a escolha dessa alternativa é pelo fato de que uma parcela significativa da luz visível é capaz de atravessar as nuvens, tanto que os dias são claros, mesmo quando estão nublados. No entanto, esse fato não apresenta relação de causa e consequência com os danos causados à pele pela radiação solar, portanto, a alternativa está incorreta.
- B) CORRETA. A faixa do espectro eletromagnético responsável por gerar danos à nossa pele, como queimaduras, envelhecimento precoce e câncer de pele, é a do ultravioleta. Segundo o texto-base, mesmo em dias nublados, o uso de protetor solar é fundamental para a proteção da nossa pele, principalmente em dias de verão, quando a incidência da radiação solar é mais intensa. O fato de termos de usar o protetor mesmo em dias nublados se justifica pelo fato de que uma parcela significativa da radiação ultravioleta é capaz de ser transmitida através das nuvens.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem em mente que a radiação causadora das queimaduras, envelhecimento precoce e câncer de pele está na faixa espectral do infravermelho. Uma hipótese para essa confusão pode ser pelo fato de o infravermelho estar associado com a sensação de calor.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem em mente que queimaduras, envelhecimento precoce e câncer de pele são causados apenas pela ação conjunta entre a radiação visível e infravermelha. Dessa forma, a ação apenas do visível ou apenas do infravermelho não traria danos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem em mente que queimaduras, envelhecimento precoce e câncer de pele são causados apenas pela ação conjunta da radiação visível e ultravioleta. Dessa forma, a ação individual do ultravioleta não traria danos.

#### **QUESTÃO 93      Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou para o fato de que somente células totipotentes (e não pluripotentes) possuem a capacidade de se tornar qualquer tipo de célula adulta (no caso, do doente) e até mesmo de tecidos extraembrionários, como a placenta.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou para o fato que as células totipotentes podem ser encontradas somente em embriões. Ademais, exceto as células pluripotentes, os demais tipos de células-tronco estão presentes somente em alguns tipos de tecido humano adulto.
- C) CORRETA. As células totipotentes podem se diferenciar em qualquer tipo celular a partir da indução de expressão de determinados genes.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou para o fato de que as células tronco não são produzidas em massa em laboratórios, pois a sua produção e extração requerem alto investimento.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou para o fato que as células tronco não “existem em diferentes tecidos, dos vários sistemas corporais do doente, e mantêm características multipotentes”. Apesar de serem encontradas no corpo todo, só em alguns lugares é possível fazer a coleta; as célula-tronco hematopoiéticas são as mais usadas em tratamentos (além das umbilicais), e são multipotentes.

#### QUESTÃO 94    Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a concentração molar de ácido acético corretamente, mas aplica o  $K_a$  como se fosse o coeficiente de ionização:

(Obs.: 1 L de vinagre = 1010,4 g)

$$(4\%) \cdot 1010,4 \text{ g} = 40,4 \text{ g de ácido acético.}$$

Essa quantidade em mols equivale a:  $\frac{40,4 \text{ g de ácido acético}}{60 \text{ g/mol}} = 0,67 \text{ mol.}$

Ou seja, a concentração de ácido acético é de 0,67 mol/L.

$$(0,67 \text{ mol/L}) \cdot (1,74 \cdot 10^{-5}) = 1,16 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L de H}^+$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a concentração molar de ácido acético corretamente, mas aplica o  $K_a$  como se fosse o coeficiente de ionização e considera o a potência de base 10 errada:

(Obs.: 1 L de vinagre = 1010,4 g)

$$(4\%) \cdot 1010,4 \text{ g} = 40,4 \text{ g de ácido acético.}$$

Essa quantidade em mols equivale a:  $\frac{40,4 \text{ g de ácido acético}}{60 \text{ g/mol}} = 0,67 \text{ mol.}$

Ou seja, a concentração de ácido acético é de 0,67 mol.

$$(0,67 \text{ mol}) \cdot (1,74\%) = (0,67 \text{ mol}) \cdot (1,74 \cdot 10^{-2}) = 1,16 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o  $K_a$  equivale à concentração de ácido acético e a concentração de 4% equivale à quantidade íons  $H^+$  que serão formadas:

$$1,74 \cdot 10^{-5} \cdot 4\% = 6,96 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a porcentagem é de 174% (por causa da constante de ionização) em vez de 4%:

(Obs.: 1 L de vinagre = 1010,4 g)

$$(174\%) \cdot 1010,4 \text{ g} = 1758,1 \text{ g de ácido acético.}$$

Essa quantidade em mols equivale a:  $\frac{1758,1 \text{ g de ácido acético}}{60 \text{ g/mol}} = 29,3 \text{ mol.}$

Ou seja, a concentração de ácido acético é de 29,3 mol/L. Como o  $K_a = 1,74 \cdot 10^{-5}$ , temos que a concentração de  $H^+$  será de:

$$K_i = \alpha^2 \cdot M$$

$$\alpha = \left( \frac{K_i}{M} \right)^{\frac{1}{2}} = 7,7 \cdot 10^{-4}$$

Sendo assim, a concentração de  $H^+$  equivale a:  $(7,7 \cdot 10^{-4}) \cdot 29,3 \text{ mol/L} = 2,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ .

- E) CORRETA. Primeiro é necessário calcular a concentração molar mínima de ácido acético. Como a porcentagem mínima é de 4%, tem-se:

(Obs.: 1 L de vinagre = 1010,4 g)

$$(4\%) \cdot 1010,4 \text{ g} = 40,4 \text{ g de ácido acético.}$$

Essa quantidade em mols equivale a:  $\frac{40,4 \text{ g de ácido acético}}{60 \text{ g/mol}} = 0,67 \text{ mol.}$

Ou seja, a concentração de ácido acético é de 0,67 mol/L. Como o  $K_a = 1,74 \cdot 10^{-5}$ , temos que ao coeficiente de ionização do ácido acético será de:

$$K_i = \alpha^2 \cdot M$$

$$\alpha = \left( \frac{K_i}{M} \right)^{\frac{1}{2}} = \left( \frac{1,74 \cdot 10^{-5}}{0,67} \right)^{\frac{1}{2}} = 5,09 \cdot 10^{-3}$$

Sendo assim, a concentração de  $H^+$  equivale a:  $(5,09 \cdot 10^{-3}) \cdot 0,67 \text{ mol/L} = 3,41 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ .

**QUESTÃO 95**    **Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que apenas as moléculas de água são afetadas pela radiação do micro-ondas, mas outras moléculas polares também podem ser afetadas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que moléculas apolares também são afetadas pela radiação eletromagnética, o que não acontece. A radiação redireciona apenas moléculas polares.
- C) CORRETA. A radiação do micro-ondas interage com moléculas polares, como a água. A água presente nos alimentos é direcionada de acordo com a radiação do aparelho, agitando as moléculas ao redor e esquentando a comida.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que as moléculas de água não são afetadas pela radiação, porém, por serem polarizadas, essas moléculas são as mais afetadas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera erroneamente que os elétrons livres, que podem gerar corrente elétrica, são responsáveis pelo aquecimento produzido no micro-ondas. Porém, o aquecimento é dado pela agitação das moléculas.

**QUESTÃO 96**    **Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa demonstra lacunas no entendimento do funcionamento do sistema imunológico, confundindo suas terminologias e funções.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehende que o organismo é reconhecido como antígeno, porém não comprehende a ação do sistema imunológico sobre esse processo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa demonstra lacunas no entendimento do funcionamento do sistema imunológico, confundindo suas terminologias e funções.
- D) CORRETA. Doenças autoimunes representam um mau funcionamento do sistema imunológico, levando o corpo a reconhecer suas células como antígenos e destruindo-as pela ação dos linfócitos, causando sequelas para a vida toda.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehende que o organismo é reconhecido como antígeno, porém não comprehende que os anticorpos são produzidos pelos linfócitos B, e não pelos linfócitos T.

**QUESTÃO 97**    **Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas o somatório dos valores de entalpia padrão de formação dos reagentes da reação de combustão do  $C_2H_3Cl$ .

$$\Delta H_f^\circ = \sum \Delta H_f^\circ (\text{reagentes})$$

$$\Delta H_f^\circ = [(4 \cdot C_2H_3Cl) + (11 \cdot O_2)]$$

$$\Delta H_f^\circ = [(4 \cdot +22,1) + (11 \cdot 0)]$$

$$\Delta H_f^\circ = -88,4 \text{ kJ}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza o cálculo da entalpia padrão de combustão sem considerar os coeficientes estequiométricos da reação.

$$\Delta H_f^\circ = \sum \Delta H_f^\circ (\text{produtos}) - \sum \Delta H_f^\circ (\text{reagentes})$$

$$\Delta H_f^\circ = [(CO_2) + (H_2O) + (Cl_2)] - [(C_2H_3Cl) + (O_2)]$$

$$\Delta H_f^\circ = [(-393,5) + (-285,8) + (0)] - [(+22,1) + (0)]$$

$$\Delta H_f^\circ = [(-3148,0) + (-1714,8)] - (88,4)$$

$$\Delta H_f^\circ = (-679,3) - (22,1)$$

$$\Delta H_f^\circ = -701,4 \text{ kJ/mol}$$

- C) CORRETA. O Texto I apresenta uma reportagem sobre um acidente envolvendo o descarrilhamento de um trem que transportava substâncias químicas. Segundo as informações, houve o vazamento de cloreto de vinila ( $C_2H_3Cl$ ), uma substância tóxica e altamente inflamável. Já no Texto II é apresentada uma tabela com os valores de entalpia padrão de formação ( $\Delta H_f^\circ$ ) das substâncias envolvidas na combustão do composto envolvido no acidente. Para se calcular a entalpia padrão do  $C_2H_3Cl$ , é necessário considerar a estequioimetria da reação ( $4 C_2H_3Cl + 11 O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 6 H_2O + 2 Cl_2$ ), os valores de  $\Delta H_f^\circ$  fornecidos e a relação  $\Delta H_f^\circ = \sum \Delta H_f^\circ (\text{produtos}) - \sum \Delta H_f^\circ (\text{reagentes})$ . Assim, o valor de entalpia encontrado será de 1237,8 kJ/mol.

$$\Delta H_f^\circ = \sum \Delta H_f^\circ (\text{produtos}) - \sum \Delta H_f^\circ (\text{reagentes})$$

$$\Delta H_f^\circ = [(8 \cdot CO_2) + (6 \cdot H_2O) + (6 \cdot Cl_2)] - [(4 \cdot C_2H_3Cl) + (11 \cdot O_2)]$$

$$\Delta H_f^\circ = [(8 \cdot -393,5) + (6 \cdot -285,8) + (6 \cdot 0)] - [(4 \cdot +22,1) + (11 \cdot 0)]$$

$$\Delta H_f^\circ = [(-3148,0) + (-1714,8)] - (88,4)$$

$$\Delta H_f^\circ = (-4862,8) - (88,4)$$

$$\Delta H_f^\circ = -4951,2 \text{ kJ} \div (4 \text{ mol}) = -1237,8 \text{ kJ/mol}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas o somatório dos valores de entalpia padrão de formação dos produtos da reação de combustão do  $C_2H_3Cl$ .

$$\Delta H_f^\circ = \sum \Delta H_f^\circ (\text{produtos})$$

$$\Delta H_f^\circ = [(8 \cdot CO_2) + (6 \cdot H_2O) + (6 \cdot Cl_2)]$$

$$\Delta H_f^\circ = [(8 \cdot -393,5) + (6 \cdot -285,8) + (6 \cdot 0)]$$

$$\Delta H_f^\circ = [(-3148,0) + (-1714,8)]$$

$$\Delta H_f^\circ = -4862,8 \text{ kJ}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica a o valor de entalpia para a combustão de 4 mol de  $C_2H_3Cl$ , desconsiderando a divisão do valor para obter o resultado em kJ/mol.

$$\Delta H_f^\circ = \sum \Delta H_f^\circ (\text{produtos}) - \sum \Delta H_f^\circ (\text{reagentes})$$

$$\Delta H_f^\circ = [(8 \cdot CO_2) + (6 \cdot H_2O) + (6 \cdot Cl_2)] - [(4 \cdot C_2H_3Cl) + (11 \cdot O_2)]$$

$$\Delta H_f^\circ = [(8 \cdot -393,5) + (6 \cdot -285,8) + (6 \cdot 0)] - [(4 \cdot +22,1) + (11 \cdot 0)]$$

$$\Delta H_f^\circ = [(-3148,0) + (-1714,8)] - (88,4)$$

$$\Delta H_f^\circ = (-4862,8) - (88,4)$$

$$\Delta H_f^\circ = -4951,2 \text{ kJ}$$

### QUESTÃO 98 Resposta A

A) CORRETA. A maior frequência é vista pela maior quantidade de batidas por minuto, que é dos bebês entre 0 e 2 anos de idade. Sendo essa a faixa etária que possui menor período de batimentos, pois, pela relação fundamental da ondulatória,  $f \cdot T = 1$ , quanto maior a frequência menor é o período.

$$T = \frac{1}{f}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra que a variação entre 80 bpm e 100 bpm classifica o maior período de batimentos cardíacos. Porém, o período é dado pelo inverso da frequência, e não pela diferença das frequências.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra a maior frequência como sendo a de menor batidas por minuto. Porém, quanto mais batidas por dado período de tempo, maior a frequência.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra que, quanto mais batidas por minuto, maior o período dos batimentos cardíacos. Porém, quanto maior a quantidade de batidas, menor o período.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o número de batidas por minuto como período. Porém, quanto maior o número de batidas, menor o período, de forma que o menor período é o de praticantes de atividade física.

### QUESTÃO 99 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observou que a barra não tem contato direto com o aparelho e entendeu que, para que seja ligada, a corrente deve ser conduzida pelo recipiente. No entanto, o que movimenta a barra não é uma corrente elétrica, e sim um campo magnético.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreendeu que o movimento da barra é realizado pela influência do campo magnético; logo, associou-o com a necessidade de conduzir o campo magnético. No entanto, materiais ferromagnéticos bloqueiam campos magnéticos, impedindo que estes cheguem ao outro lado.

C) CORRETA. Ao contrário dos materiais ferromagnéticos, materiais amagnéticos não sofrem influência do campo magnético que os atravessa, permitindo, assim, que o campo os atravesse, chegando ao interior do recipiente sem diminuição significativa de intensidade.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confundiu evento de indução magnética com evento de eletrização, e, com isso, viu como necessário que a movimentação do material gerasse eletrização por atrito.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entendeu que o material não deve ser influenciado pelo campo e confundiu campo magnético com campo elétrico.

### QUESTÃO 100 Resposta A

A) CORRETA. Conforme o texto-base, uma vez que os coágulos de impureza são formados, eles emergem para a superfície, caracterizando um material menos denso que a água, o que permite que a coleta feita pela draga. Esse processo é a flotação.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca, já que no processo descrito não há evaporação de líquidos que justifique uma cristalização.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca, já que no processo descrito não há uma mistura de sólidos com granulometria diversa que justifique catação.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca, já que no processo descrito não há aquecimento da mistura e diferenciação por pontos de ebulação.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca, já que no processo descrito não há substâncias ferromagnéticas associadas.

**QUESTÃO 101** Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que, devido ao fato dos carros elétricos serem fundamentalmente dependentes da bateria, ela deve ter que ser trocada em um prazo mais curto que a de carros à combustão, que usam a bateria apenas para o sistema de ignição e funcionamento das partes elétricas, como rádio e ar condicionado. No entanto, a bateria de um carro elétrico é construída de forma a ser significativamente mais duradoura que a de um veículo à combustão. Além disso, os textos tratam sobre a fonte da energia elétrica consumida pelos carros elétricos, que possui baixa sustentabilidade.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o carro elétrico emite gases poluentes, porém, não é correto. Os carros elétricos possuem a vantagem de não emitir gases poluentes.
- C) CORRETA. A energia hidrelétrica, embora renovável, pode causar impactos ambientais significativos. A construção de usinas geralmente envolve o alagamento de grandes áreas, destruindo habitats e biodiversidade locais. Também pode impactar comunidades ribeirinhas, deslocando populações e alterando o fluxo natural dos rios.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa equivoca-se quanto à eficiência de máquinas elétricas em comparação a de máquinas térmicas. Máquinas térmicas, como motores à combustão, são significativamente menos eficientes que máquinas elétricas, pois grande parte do trabalho útil é perdido na forma de calor.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a problematização é que a fonte de energia elétrica consumida pelo carro elétrico não é de energia fóssil, e não que não é de energia limpa.

**QUESTÃO 102** Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identifica corretamente o nível trófico do sapo, que ainda é inferior ao do gavião e que apresenta, portanto, um melhor rendimento energético do que o da ave. Adicionalmente, o aluno acredita que o rendimento energético do sapo é pior do que a cobra por haver apenas uma fonte de alimentação (gafanhoto), enquanto a cobra tem dois (rato e veado).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identifica corretamente o nível trófico da cobra, que ainda é inferior ao do gavião e que apresenta, portanto, um melhor rendimento energético do que o da ave.
- C) CORRETA. Ao longo de uma teia alimentar, sempre há uma perda de energia para o meio e para os próprios processos metabólicos do organismo, e, por isso, quanto mais distante dos produtores, menor será o aproveitamento energético do organismo. Dessa forma, o organismo que está no topo das cadeias alimentares envolvidas na teia apresentará o pior rendimento energético.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa incorre no erro comum de acreditar que o aproveitamento energético do consumidor primário é baixo por alimentar-se de partes folhosas de vegetais, o que normalmente ocorre devido ao fato de que ele analisa uma refeição de forma isolada, não lembrando que a teia não faz referência a isso, mas sim a toda a energia disponível no nível trófico.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o nível trófico, que de fato é o menor nos produtores, com o rendimento energético, que é o maior nos produtores.

**QUESTÃO 103** Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende que os novos testes de diagnóstico não expõem o organismo ao novo coronavírus e, portanto, não promove a síntese de anticorpos contra o SARS-CoV-2.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende que a replicação viral no organismo humano é indesejada, no contexto de contenção da pandemia do novo coronavírus. Além disso, os testes somente diagnosticam a covid-19 e não promovem a exposição ou a replicação do vírus.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehende que a proteção individual contra partículas virais é uma medida que ajuda a conter a disseminação da doença; entretanto, não comprehende que este não é promovido por testes de diagnósticos, mas sim por máscaras respiratórias.
- D) CORRETA. A testagem, juntamente com o isolamento social, é um método eficiente para identificar os infectados e isolá-los rapidamente antes que contamine as demais pessoas da população.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehende que a aplicação de anticorpos neutralizantes é benéfico para evitar a evolução da doença; entretanto, não comprehende que eles não são promovidos pelos testes de diagnóstico da SARS-CoV-2.

**QUESTÃO 104** Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a polaridade do solvente afeta a solubilidade de um soluto no mesmo, porém não comprehende que o estudo de dissolução deve ser conduzido em situações análogas à ingestão do medicamento.
- B) CORRETA. A solubilidade de um soluto sólido em solvente líquido é afetada por temperatura e interações soluto-solvente, como polaridade, superfície de contato e pH. Portanto, um estudo de dissolução em condições análogas à ingestão do medicamento deve ser realizado com o comprimido inteiro, não particionado ou triturado, à temperatura controlada de 35 a 37 °C, utilizando soluções aquosas (solvente polar) em diferente pHs metabólicos (faixa de 1 a 7).

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a superfície de contato altera a solubilidade de um soluto, porém não comprehende que o estudo de dissolução deve ser conduzido em situações análogas à ingestão do medicamento.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa aplica o conceito de solubilização de gases também a um produto sólido. No caso, a solubilidade de soluto sólido em solvente líquido não é afetada pela pressão.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a temperatura altera a solubilidade de um soluto, porém não comprehende que o estudo de dissolução deve ser conduzido em situações análogas à ingestão do medicamento e, portanto, deve ser realizado entre 35 a 37 °C.

**QUESTÃO 105**    **Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa sabe que o destino apropriado para esse tipo de resíduo é a incineração, mas desconsidera o fato de que esse método deve ser feito em ambiente apropriado e com técnicas adequadas, ignorando ainda os riscos desse processo ser feito de forma doméstica e sem os cuidados básicos necessários.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa foca apenas no fato de não haver sobras de medicamentos, o que geraria resíduos, mas deixa de considerar os riscos envolvidos no consumo de medicamentos por conta própria e sem necessidade.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa foca apenas no fato de que a prática sugerida diminuiria a quantidade de resíduos medicamentosos gerados, mas ignora o fato de que a prática sugerida é perigosa, pois poderia levar ao consumo de fármacos de forma inadequada, colocando a saúde dos consumidores em risco.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa direciona sua atenção ao fato de que a prática diminuiria o consumo e, consequentemente, a geração de resíduos farmacológicos, mas não leva em conta os riscos à saúde da população em parar de usar os medicamentos que lhes são necessários.
- E) CORRETA. A logística reversa é um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar o retorno dos medicamentos e de suas embalagens ao setor empresarial para destinação final ambientalmente adequada.

**QUESTÃO 106**    **Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o vento está relacionado à umidade do ar, mas, na realidade, ele transporta essas partículas de vapor de água, ditando a dinâmica de regiões mais ou menos úmidas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que deslocamentos de massa de ar têm relação com sua composição, talvez associando a densidades diferentes. Mas pode haver movimentação num fluido de mesma composição, dadas diferenças de temperatura e pressão.
- C) CORRETA. Analisando os estados geradores no quadro, há predominância de estados litorâneos, onde o potencial gerador é significativamente maior que em regiões interioranas. A geração dos ventos para a energia eólica é dada primordialmente pelas diferenças entre temperatura e pressão nas massas de ar presentes na atmosfera.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta erroneamente a maior região geradora de energia eólica, apontando-a como o interior do país, e entende que o vento está relacionado à umidade do ar, mas, na realidade, ele transporta essas partículas de vapor de água.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta erroneamente a maior região geradora de energia eólica, apontando-a como o interior do país, e entende que deslocamentos de massa de ar têm relação com sua composição, talvez associando a densidades diferentes.

**QUESTÃO 107**    **Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende que, tal qual uma reação química, a quantidade de sítios ativos contribui para a velocidade do processo, haja visto que a abundância ou escassez de sítios ativos influenciam na possibilidade de ocorrência da transformação do  $O_3$  no íon  $O^{2-}$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende dois fatores importantes: o procedimento não é um equilíbrio, e com isso na primeira etapa o contato da molécula de  $O_3$  com o sítio ativo já a converte em  $O_2$  de forma definitiva; a segunda etapa do processo tem função regenerativa do sítio ativo para conversões posteriores, como mostram as etapas 2 e 3 do processo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa corretamente o aspecto termodinâmico da velocidade das reações ao aumento da temperatura, mas não atenta que o material apresenta uma fase dependente da temperatura ( $\delta\text{-MnO}_2$ ). Isso significa que o comportamento do material a diferentes temperaturas não é equivalente, logo o aumento da temperatura não necessariamente induz maior eficiência de processo.
- D) CORRETA. A primeira etapa do processo precisa contar com um sítio ativo que forneça elétrons para formação do  $O^{2-}$ , que inclusive é a etapa lenta do processo. Quando os metais Mg e Fe são adicionados na estrutura, eles passam por oxidação perdendo elétrons para o meio, que são resgatados pelo oxigênio na formação do ânion, acelerando a etapa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende a necessidade do fornecimento de elétrons para aceleração do processo, mas foca na necessidade de o sítio ativo ter tamanho específico, sem considerar que a quantidade de mol de elétrons produzidos na ionização do metal é decisiva para formação do ânion na etapa lenta do processo.

**QUESTÃO 108** Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não recorda que a gripe é causada por vírus e que esses são organismos desprovidos de metabolismo, acreditando que o patógeno em questão possa apresentar metabolismo anaeróbico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivoca-se ao acreditar que vírus possuem metabolismo, quando, na verdade, esses microrganismos são desprovidos de metabolismo próprio.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece a importância de que o ambiente de pesquisa seja estéril, mas ignora o fato de que vírus são acelulares e sem metabolismo próprio e que, por isso, não são capazes de se desenvolver fora de uma célula hospedeira.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa sabe que vírus de gripe são cultivados em ovos de galinha, mas desconhece a razão disso, acreditando que tal fato deva-se à grande disponibilidade de albumina.
- E) CORRETA. Vírus são organismos acelulares, desprovidos de metabolismo próprio e parasitas intracelulares obrigatórios, e apenas em meio de cultura contendo células que possam atuar como hospedeiras é possível cultivá-los.

**QUESTÃO 109** Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde-se, pois, apesar de termos uma amina, não consta amida na estrutura da molécula, já que este é um grupo carbonílico ( $\text{C}=\text{O}$ ).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde-se apesar de conhecer as funções fenol e álcool, não havendo éter na molécula, e sim uma amina.
- C) CORRETA. Nessa molécula, encontramos os grupos fenol (anel benzênico ligado a OH), amina ( $\text{R}-\text{NH}-\text{R}'$ ) e álcool ( $\text{R}-\text{OH}$ ).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde-se, pois o grupamento éster possui uma carbonila ( $\text{C}=\text{O}$ ), que não consta na molécula, invalidando a alternativa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde-se acerca dos aldeídos, grupos funcionais que contém carbonila e que não estão presentes na estrutura da adrenalina.

**QUESTÃO 110** Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a alternância entre energia cinética e potencial gravitacional ocorre, por exemplo, quando um objeto é solto de certa altura, cai e volta a subir após a colisão com o solo. De fato, há alternância entre essas energias nesse problema, uma vez que a água é elevada do poço para a superfície, e isso se faz a partir de um mecanismo que conecta o movimento das hélices ao sistema de bombeamento da água. No entanto, a sequência apresentada nesta alternativa não se verifica na prática. Essa alternativa poderia ser escolhida por dificuldade em reconhecer os tipos de energia e de interpretar as sequências de funcionamento da bomba de água descritas no enunciado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a sequência de potencial gravitacional e cinética. As energias apresentadas estão corretas, mas essa inversão das duas últimas energias inviabiliza o item.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que a energia cinética é convertida em energia potencial gravitacional da água. No entanto esta conversão ocorre no final do processo, quando a energia de movimento das pás é utilizada para elevar a água do poço até a superfície. Por fim, assume-se que a energia potencial é convertida em energia eólica, o que significaria que a queda de uma massa, por exemplo uma porção de água, estaria sendo utilizada para a geração de vento, o que não é o caso.
- D) CORRETA. A energia eólica, energia dos ventos, é convertida em energia cinética de rotação das pás. Esse movimento de rotação é convertido em um movimento vertical de translação (ainda energia cinética) e, por fim, esta energia cinética é utilizada para elevar a água do poço até a superfície, ou seja, a energia cinética é convertida em energia potencial gravitacional da água.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente as modalidades de energia, mas em uma sequência incorreta.

**QUESTÃO 111** Resposta A

- A) CORRETA. O tempo de meia-vida para o decaimento do iodo é de 8 dias. Assim como outros medicamentos deste tipo, eles não são feitos para agir por longos períodos de tempo no corpo, mesmo com efeitos colaterais como náuseas e mais gravemente hipotireoidismo, ainda se tem enorme benefícios como a remissão de células cancerígenas que degradariam ou encerrariam a vida do paciente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que um medicamento que não pode ser absorvido pelo corpo, mesmo aquele que possua algum risco nisso, não teria funcionalidade alguma.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera que, apesar de estarmos expostos integralmente à diversos tipos e intensidades de radiação, este argumento não atesta ou reprova a segurança da medicina nuclear.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o iodo como fator chave na destruição das células cancerígenas, mas este fato não está relacionado ao fenômeno do decaimento radioativo questionado no enunciado.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa o contrário de uma associação correta; apesar de o medicamento agir nesta glândula em específico e isto, usado de forma consciente e sábia, levar à diagnósticos e tratamentos, ainda pode causar hipotireoidismo quando exposto a períodos maiores. Caso não houvesse riscos, não teríamos os questionamentos que levantaram os textos de apoio.

**QUESTÃO 112** Resposta A

- A) CORRETA. A produção do etanol está atrelada ao processo bioquímico de fermentação alcoólica, o qual envolve a produção de ATP (energia) em condições de baixa disponibilidade de oxigênio. Nesse fenômeno, a glicose da cana-de-açúcar é convertida em duas moléculas ATP, tendo como subproduto 2 moléculas de etanol e também a liberação de duas moléculas de gás carbônico. Dessa forma, temos as condições propícias para que ocorra o processo de fermentação no sistema B, já que este contém caldo de cana (glicose) + fermento biológico. Consequentemente, o gás carbônico liberado nesse processo irá encher a bexiga, indicando que o processo de fermentação ocorreu.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende corretamente os processos bioquímicos de fermentação e de respiração (não comprehende o processo biológico envolvido, seus reagentes e produtos). O aluno que escolhe esta alternativa entende que foi o processo de respiração que ocorreu no sistema B, o que pode estar atrelado a uma confusão entre processos bioquímicos. Ademais, vale destacar que tal processo não tem como produto oxigênio. Logo, tal raciocínio não condiz com as condições e os resultados observados pelo experimento.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende corretamente o processo bioquímico de fermentação alcoólica (não comprehende o processo biológico envolvido, seus reagentes e produtos) nem as propriedades da matéria, já que o etanol por si só não seria capaz de encher a bexiga. Logo, tal raciocínio não condiz com as condições e os resultados observados pelo experimento.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende corretamente os processos bioquímicos de fermentação e de fotossíntese (não comprehende o processo biológico envolvido, seus reagentes e produtos). O aluno entende que foi o processo de fotossíntese que ocorreu no sistema B, o que pode estar atrelado a uma confusão entre processos bioquímicos, não condizendo com as condições e os resultados observados pelo experimento.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende corretamente o processo bioquímico de fermentação (o processo biológico envolvido, seus reagentes e produtos) nem as reações químicas envolvidas nesse processo. Também não considera que esse é um processo que ocorre em baixa concentração de oxigênio, ou seja, não seria possível ter esse gás como produto para encher a bexiga. Logo, tal raciocínio não condiz com as condições e os resultados observados pelo experimento.

**QUESTÃO 113** Resposta A

- A) CORRETA. O texto trata sobre a utilização de modelos matemáticos no controle da poluição atmosférica. De acordo com as informações, essas ferramentas são capazes de simular o transporte e a difusão dos poluentes na atmosfera, o que possibilita o monitoramento da qualidade do ar e a soluções de problemas relacionados a fenômenos atmosféricos. Um exemplo disso é o smog atmosférico, fenômeno em que ocorrem reações fotoquímicas de poluentes na atmosfera, resultando em uma anômala concentração de ozônio troposférico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao considerar um problema ambiental relacionado à elevação do leito de rios em função do acúmulo de sedimentos, que são arrastados por erosão de regiões desmatadas próximas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera as informações sobre poluição atmosférica, indicando um problema ambiental conhecido como intemperismo químico, no qual ocorre a quebra estrutural dos minerais que compõem as rochas por fatores químicos, como a água.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera erroneamente o fenômeno de eutrofização, que não está relacionado à poluição da atmosfera, mas sim à poluição das águas, devido ao acúmulo de poluentes que causam o crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao considerar o problema de desmatamento, que causa a degradação da vegetação nativa de uma região, mas que não está relacionado à poluição atmosférica citada no texto.

**QUESTÃO 114** Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode entender a separação como uma repartição do material, como um papel que é rasgado ao meio, o que, de fato, representaria uma transformação física. No entanto, a separação envolve apenas o distanciamento físico de materiais diferentes.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o espaço físico em que o material se encontra, isto é, sua posição, compõe seu estado físico, de forma que, alterando essa característica, seu estado físico também seria alterado, representando uma transformação física. No entanto, o espaço físico do material é irrelevante para o seu estado físico, pois não está relacionado à organização dos átomos ou moléculas do material.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a mudança de estado físico à água, que passa de líquida para gasosa no processo de secagem, e não ao material.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a mudança de características superficiais do material com a mudança de seu estado físico. Se, por exemplo, ocorrer uma reação química entre o material e o agente de limpeza (como sabão, detergente ou produtos químicos), isso pode envolver uma transformação química.
- E) CORRETA. Um material passa por uma transformação química quando sua composição é alterada, e por uma transformação física quando há mudança em sua organização, como volume, sem alterar a natureza da substância. O processo que muda a organização do material é o de granulação, que altera o seu volume.

**QUESTÃO 115** Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que superbactérias são fruto da seleção de bactérias, mas não reconhece que são frutos da seleção natural, consequência do uso indiscriminado de antibióticos que elimina as bactérias mais “fracas”, enquanto possibilita que bactérias mais resistentes sobrevivam.
- B) CORRETA. O uso indiscriminado de antibióticos causa mortes de bactérias mais “frágeis” ao mesmo tempo que abre espaço para as bactérias mais resistentes, que terão menos competição por alimentos e espaço, possibilitando que a cepa de bactérias resistentes – que antes precisava competir com bactérias mais “frágeis” – possa prosperar. Por resistir aos antibióticos já existentes, essas superbactérias podem causar infecções generalizada rapidamente, apresentando alta taxa de letalidade.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que quanto maior for a presença de um organismo no mundo, maior é a sua população e, consequentemente, a taxa de mutação, mas não entende que as mutações não podem ser provocadas e que as vacinas não atuam contra as bactérias.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que superbactérias estão relacionadas com o uso indiscriminado de antibióticos, mas não comprehende que antibióticos não causam mutações, já que mutações não podem ser induzidas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que superbactérias são resultado da evolução desses organismos, mas não comprehende que elas são fruto da seleção natural, e não da especiação alopátrica; além disso, o aluno não entende que é o alto uso de antibióticos que provoca o surgimento de superbactérias.

**QUESTÃO 116** Resposta A

- A) CORRETA. A força centrípeta que atua sobre o satélite e permite a ele realizar a sua órbita curva é desempenhada pela força gravitacional e assim iguala as duas forças:  $F_c = F_g \Rightarrow \frac{mv^2}{R} = G\frac{M_T m}{R^2} \Rightarrow v^2 = G\frac{M_T}{R} \Rightarrow v = \sqrt{G\frac{M_T}{R}}$ . Sabendo que o satélite descreve uma órbita circular em torno da Terra com velocidade constante, para uma volta completa, tem-se:  $2\pi R = vT \Rightarrow T = \frac{2\pi R}{v} = 2\pi R \sqrt{\frac{R}{GM_T}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM_T}}$ . Sabendo que o raio da órbita, transformado em metros, deve ser dado pela soma do raio da Terra com a altitude da órbita e associando o menor período ao menor raio (menor altitude) obtém-se:  $T = 2 \cdot 3 \cdot \frac{(6400 \cdot 10^3 + 200 \cdot 10^3)^3}{6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 6,0 \cdot 10^{24}} \Rightarrow T \sim 5080$  s. Sabendo que o valor do período obtido é dado em segundos, divide valor por 3600 para obter o valor do período em horas.
- $$T \sim \frac{5080}{3600} \Rightarrow T \sim 1,4 \text{ h}$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa sabe que a força centrípeta que atua sobre o satélite e permite a ele realizar a sua órbita curva é desempenhada pela força gravitacional e assim iguala as duas forças:  $F_c = F_g \Rightarrow \frac{mv^2}{R} = G\frac{M_T m}{R^2} \Rightarrow v^2 = G\frac{M_T}{R} \Rightarrow v = \sqrt{G\frac{M_T}{R}}$ . Sabendo que o satélite descreve uma órbita circular em torno da Terra com velocidade constante, para uma volta completa, tem-se:  $2\pi R = vT \Rightarrow T = \frac{2\pi R}{v} = 2\pi R \sqrt{\frac{R}{GM_T}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM_T}}$ . O aluno substitui na equação o valor do raio da Terra em metros e erra na hora de elevar esse valor ao cubo, não elevando a potência de 10 ao cubo. Assim, obtém-se:  $T = 2 \cdot 3 \cdot \frac{6400^3 \cdot 10^3}{6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 6,0 \cdot 10^{24}} \Rightarrow T \sim 4,8$ . O aluno acredita que o valor obtido através da última equação está dado em horas, não realizando a conversão, concluindo que o período é de 4,8 h.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa sabe que a força centrípeta que atua sobre o satélite e permite a ele realizar a sua órbita curva é desempenhada pela força gravitacional e assim iguala as duas forças:  $F_c = F_g \Rightarrow \frac{mv^2}{R} = G\frac{M_T m}{R^2} \Rightarrow v^2 = G\frac{M_T}{R} \Rightarrow v = \sqrt{G\frac{M_T}{R}}$ . Sabendo que o satélite descreve uma órbita circular em torno da Terra com velocidade constante, para uma volta completa, tem-se:  $2\pi R = vT \Rightarrow T = \frac{2\pi R}{v} = 2\pi R \sqrt{\frac{R}{GM_T}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM_T}}$ . Sabendo que o raio da órbita, transformado em metros, deve ser dado pela soma do raio da Terra com a altitude da órbita e erra ao associar o menor período ao maior raio (maior altitude), obtém-se:  $T = 2 \cdot 3 \cdot \frac{(6400 \cdot 10^3 + 36000 \cdot 10^3)^3}{6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 6,0 \cdot 10^{24}} \Rightarrow T \sim 82620$  s. Sabendo que o valor do período obtido é dado em segundos, divide o valor por 3600 para obter o valor do período em horas.
- $$T \sim \frac{82620}{3600} \Rightarrow T \sim 23,0 \text{ h}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa sabe que a força centrípeta que atua sobre o satélite e permite a ele realizar a sua órbita curva é desempenhada pela força gravitacional e assim iguala as duas forças. Porém, erra ao escrever a fórmula para a energia cinética:  $F_c = F_g \Rightarrow \frac{mv}{R} = G \frac{M_T m}{R^2} \Rightarrow v = G \frac{M_T}{R}$ . Sabendo que o satélite descreve uma órbita circular em torno da Terra com velocidade constante, para uma volta completa, tem-se:  $2\pi R = vT \Rightarrow T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi R^2}{GM_T}$ . Sabendo que o raio da órbita, transformado em metros, deve ser dado pela soma do raio da Terra com a altitude da órbita e erra ao associar o menor período ao maior raio (maior altitude), obtém-se:  $T = \frac{2 \cdot 3 \cdot (6400 \cdot 10^3 + 36000 \cdot 10^3)^2}{6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 6,0 \cdot 10^{24}} \Rightarrow T \sim 26,8$  s. O aluno acredita que o valor obtido através da última equação está dado em horas, não realizando a conversão, concluindo que o período é de 26,8 h.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa sabe que a força centrípeta que atua sobre o satélite e permite a ele realizar a sua órbita curva é desempenhada pela força gravitacional e assim iguala as duas forças:  $F_c = F_g \Rightarrow \frac{mv^2}{R} = G \frac{M_T m}{R^2} \Rightarrow v^2 = G \frac{M_T}{R} \Rightarrow v = \sqrt{G \frac{M_T}{R}}$ . Sabendo que o satélite descreve uma órbita circular em torno da Terra com velocidade constante, para uma volta completa, tem-se:  $2\pi R = vT \Rightarrow T = \frac{2\pi R}{v} = 2\pi R \sqrt{\frac{R}{GM_T}} = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM_T}}$ . O aluno erra ao associar o valor do raio da órbita à maior distância orbital em metros e erra também na hora de elevar esse valor ao cubo, não elevando a potência de 10 ao cubo. Assim, obtém-se:  $T = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{\frac{(6400 + 36000)^3 \cdot 10^3}{6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 6,0 \cdot 10^{24}}} \Rightarrow T \sim 82,6$  h. O aluno acredita que o valor obtido através da última equação está dado em horas, não realizando a conversão, concluindo que o período é de 82,6 h.

### QUESTÃO 117    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente que o lipídio presente na manteiga será digerido pela lipase pancreática, mas equivoca-se quanto ao pH de ação dessa enzima (que atua sob pH 8); ele também identifica corretamente que a proteína presente na carne será digerida pela pepsina, mas equivoca-se quanto ao pH de ação dessa enzima (que atua sob pH 2); ele ainda identifica corretamente que o amido presente no pão será digerido pela ptialina, mas equivoca-se quanto ao pH de ação dessa enzima (que atua sob pH 7).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente que o lipídio presente na manteiga será digerido pela lipase pancreática, mas equivoca-se quanto ao pH de ação dessa enzima (que atua sob pH 8); ele também identifica corretamente que a proteína presente na carne será digerida sob pH 2, mas equivoca-se quanto à enzima (que seria a pepsina); ele ainda identifica corretamente que o amido presente no pão será digerido sob pH 7, mas equivoca-se quanto à enzima (que seria a ptialina).
- C) CORRETA. A proteína presente na carne é digerida pela pepsina, que atua em pH 2, o que se verifica no frasco A; já o amido presente no pão é digerido pela ptialina, sob pH 7, o que se verifica no frasco E; e o lipídio presente na manteiga é digerido pela lipase pancreática, sob pH 8, o que se verifica no tubo I.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente que o amido presente no pão será digerido sob pH 7, mas equivoca-se quanto à enzima (que seria a ptialina); ele também identifica corretamente que a proteína presente na carne será digerida sob pH 2, mas equivoca-se quanto à enzima (que seria a pepsina). A única relação que ele fez de forma totalmente correta foi em relação à manteiga, cujo lipídio é digerido pela lipase pancreática, sob pH 8, o que se verifica no tubo I.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente que o amido presente no pão será digerido pela ptialina sob pH 7, o que se verifica no tubo E; ele também identifica corretamente que a proteína presente na carne será digerida pela pepsina, mas equivoca-se quanto ao pH de ação dessa enzima (que atua sob pH 2); ele ainda identifica corretamente que o lipídio presente na manteiga será digerido pela lipase pancreática, mas equivoca-se quanto ao pH de ação dessa enzima (que atua sob pH 8).

### QUESTÃO 118    Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica que o processo apresentado se trata de uma diálise. Entretanto, na diálise, o componente líquido é separado apenas pela passagem pela membrana, que retém os componentes indesejados, sem aplicação de um gradiente de pressão.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a tecnologia apresentada se baseia no fenômeno de difusão. Porém, a difusão se caracteriza pelo fluxo do componente disperso através da membrana do meio de maior concentração para o de menor concentração.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o processo apresentado envolve uma troca iônica. Porém, as separações desse tipo fazem uso de trocadores de íons capazes de reter essas partículas, sem fazer uso de uma membrana semipermeável e gradiente de pressão.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a presença da membrana semipermeável indica a ocorrência de uma filtração. Porém, nas separações por filtração, a separação dos componentes não faz uso de um gradiente de pressão, como indicado no texto.

- E) CORRETA. O texto trata de uma tecnologia de dessalinização da água do mar para obtenção de água potável. Segundo as informações e o esquema apresentados na imagem, o método utilizado faz uso de uma membrana semipermeável e a aplicação de um gradiente de pressão, fazendo com que seja obtida uma solução de baixa salinidade (água potável) a partir da água do mar. Essas características correspondem ao processo conhecido como osmose reversa (ou inversa).

#### QUESTÃO 119    Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende os impactos do corredor ecológico, uma vez que eles aumentam a biodiversidade nos fragmentos por permitir a migração entre os mesmos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehende a ação do projeto de forma invertida, uma vez que ele justamente está criando conexões entre as regiões de floresta e diminuindo a fragmentação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca em relação ao fluxo gênico, uma vez que, com o aumento da integração nos corredores, o fluxo gênico se intensificará.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o fato de que as áreas estão sendo reflorestadas, caracterizando, assim, a sucessão ecológica secundária.
- E) CORRETA. A criação dos corredores ecológicos é essencial para reduzir os impactos da fragmentação e do isolamento de espécies, isso porque, ao criar a comunicação entre as áreas de florestas, as espécies podem circular de forma livre entre as regiões. Esses processos facilitam a polinização e a dispersão de sementes, por exemplo.

#### QUESTÃO 120    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta erroneamente que o valor nominal do fusível deve ser 15% menor ao valor da corrente total do circuito, algo contrário à ideia de limite de segurança, com um valor menor que o necessário o circuito não funcionaria adequadamente.

$$U = R \cdot i$$

$$120 = 30 \cdot i$$

$$i = 4 \text{ A em cada lâmpada}$$

A corrente total no sistema seria:

$$4 \cdot 700 = 2800 \text{ amperes}$$

O mínimo seria 15% a menos:

$$2800 - \frac{15 \cdot 2800}{100} = 2380 \text{ A}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o valor da corrente total usada no sistema, mas interpreta que o limite do fusível seria igual a este valor, não acrescendo-o dos 15% a partir do limite como descrito no enunciado:

$$U = R \cdot i$$

$$120 = 30 \cdot i$$

$$i = 4 \text{ A em cada lâmpada}$$

A corrente total no sistema seria:

$$4 \cdot 700 = 2800 \text{ amperes}$$

- C) CORRETA. Dados:

Tensão do sistema = 120 V

Resistência de cada lâmpada = 30 ohms

Quantidade de lâmpadas = 700 unidades

Valor nominal mínimo = 15% superior a corrente total.

Tomando a 1<sup>a</sup> lei de Ohm:

$$U = R \cdot i$$

$$120 = 30 \cdot i$$

$$i = 4 \text{ A em cada lâmpada}$$

A corrente total no sistema seria:

$$4 \cdot 700 = 2800 \text{ amperes}$$

O mínimo seria 15% a mais:

$$2800 + \frac{15 \cdot 2800}{100} = 3220 \text{ A}$$

Resposta: o valor nominal mínimo para o fusível a ser ligado deve ser de 3220 A.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta erroneamente que, em um circuito em paralelo como o do enunciado, a corrente se mantém a mesma em todos os pontos, algo que ocorre apenas na associação em série, além de considerar uma corrente 15% a menos em vez de 15% a mais.

$$U = R \cdot i$$

$$120 = 30 \cdot i$$

$$i = 4 \text{ A}$$

O mínimo seria 15% a menos:

$$4 - (0,15 \cdot 4) = 3,4 \text{ amperes} = 3400 \text{ mA}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta erroneamente que, em um circuito em paralelo como o do enunciado, a corrente se mantém a mesma em todos os pontos, algo que ocorre apenas na associação em série, assim teríamos:

$$U = R \cdot i$$

$$120 = 30 \cdot i$$

$$i = 4 \text{ A}$$

O mínimo seria 15% a mais:

$$4 + (0,15 \cdot 4) = 4,6 \text{ amperes} = 4\,600 \text{ mA}$$

#### QUESTÃO 121    Resposta A

- A) CORRETA. O texto menciona que uma pesquisa propõe o uso de eletrodos impressos com materiais de menor custo e desempenho similar ao da platina nas células de combustível. A substituição dos eletrodos de platina por materiais mais acessíveis e eficientes é uma medida que pode reduzir significativamente os custos de produção das células de combustível. Portanto, com eletrodos mais baratos e eficazes, as células de combustível se tornam uma alternativa mais atraente para a geração de energia, o que pode levar ao aumento da escala de produção e uso dessas células.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera que a substituição dos eletrodos de platina por materiais mais baratos tem o efeito oposto, tornando as células de combustível mais economicamente viáveis e permitindo o aumento da escala de produção e utilização destes sistemas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica apenas uma das vantagens do uso de células de combustível para geração de energia. Embora as células de combustível sejam conhecidas por serem uma alternativa mais limpa para a geração de energia, essa implicação não está relacionada ao desenvolvimento do novo material citado no texto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o uso de platina nas células de combustível leva à geração de resíduos metálicos tóxicos, o que poderia ser contornado pelo desenvolvimento do novo material citado no texto. Entretanto, a principal vantagem desses sistemas é a possibilidade de gerar energia sem impactos ambientais.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a substituição da platina pelo novo material citado no texto levaria a uma maior eficiência energética das células combustíveis. Entretanto, o texto faz referência apenas ao fato do novo material apresentar menor custo, informando que o seu desempenho é similar ao da platina.

#### QUESTÃO 122    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocadamente o texto-base, em que consta que a carne de laboratório é um produto idêntico, em nível celular, à carne convencional, sendo, portanto, de qualidade nutricional equivalente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta corretamente o texto-base, em que a informação de valor elevado da carne ainda é muito alta no momento, inviabilizando o seu consumo em países de renda baixa.
- C) CORRETA. A produção da carne de laboratório em larga escala torna possível a redução do número de animais para o consumo humano, o que contribui para a diminuição das áreas destinadas à pecuária, amenizando o desmatamento e a poluição causados por ela.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocadamente o texto-base, em que consta que para a produção de carne de laboratório é necessário um pequeno pedaço de carne de animal.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende que, no presente momento, o custo da produção de carne de laboratório é mais elevado do que a carne de animais criados para o consumo.

#### QUESTÃO 123    Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem dificuldade em identificar as características das lentes esféricas, em particular o foco. As lentes divergentes têm foco negativo e são utilizadas para a correção da miopia.
- B) CORRETA. Na miopia, a imagem conjugada pelo olho de objetos distantes posiciona-se antes da retina, devido a uma convergência excessiva dos raios de luz induzida pelo cristalino. Para corrigir a visão do míope, é necessário utilizar as lentes divergentes, que permitirão deslocar a imagem final formada pelo olho para mais distante do cristalino, permitindo a sua formação na retina. Além disso, as lentes divergentes sempre possuem foco negativo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem dificuldade em relacionar as aplicações das diferentes lentes esféricas para as correções dos defeitos de visão. As lentes convergentes têm foco positivo e são utilizadas para a correção da hipermetropia e da presbiopia.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem dificuldade de reconhecer os parâmetros físicos dessas lentes, como o foco. As lentes utilizadas para a correção de miopia são as divergentes, cujo foco é sempre negativo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem dificuldade de reconhecer as aplicações das lentes esféricas na correção de defeitos da visão bem como a dificuldade de reconhecer os parâmetros físicos dessas lentes, como o foco. As lentes utilizadas para a correção de miopia são as divergentes.

#### QUESTÃO 124    Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considerou a capacidade de absorção de calor mencionada no texto, observando apenas a maior superfície de contato.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou à característica requerida pelo técnico, selecionando o componente de maior superfície de contato em vez de um que apresentasse alta absorção de calor do componente ao qual está conectado. Além disso, esse componente atinge sua temperatura máxima em maior tempo em relação ao dissipador pequeno.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considerou que, por aumentar de forma rápida sua temperatura, esse componente apresenta alta capacidade de absorver calor.
- D) CORRETA. Ao selecionar um componente com alta capacidade de absorver calor, este deve apresentar rápido aumento de temperatura e chegar o mais próximo possível da temperatura máxima da região, neste caso, o componente de 120 °C. Ao analisar o gráfico em questão, é possível notar que este é o componente que chega a sua temperatura máxima em maior velocidade e apresenta valor mais próximo ao máximo, sendo essas as características desejadas pelo técnico.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou ao enunciado da questão, que solicita que o componente apresente alta capacidade de absorver calor, e não uma capacidade intermediária.

### QUESTÃO 125    Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que os íons  $\text{CO}_3^{2-}$  formados na hidrolise da ureia são convertidos em  $\text{CO}_2$ , uma substância gasosa, o que proporcionaria a aeração do solo. Porém, conforme indicado na equação apresentada, o íon  $\text{CO}_3^{2-}$  permanece em meio aquoso na situação apresentada.
- B) CORRETA. O texto apresenta informações sobre a utilização da ureia como fertilizante. De acordo com as informações, após sua aplicação no solo, a ureia é hidrolisada, levando à formação de  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  e  $\text{OH}^-$ . Assim, é possível afirmar que a utilização da ureia leva a um aumento no pH do solo, devido à formação de íon  $\text{OH}^-$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, após a aplicação da ureia no solo, ocorre a neutralização do pH do sistema, já que há a formação de íons  $\text{CO}_3^{2-}$ . Porém, a presença desses íons está associada à alcalinidade do solo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a formação de íons  $\text{NH}_4^+$  após a utilização da ureia levaria a um aumento do pH do solo, já que esses íons reagem com água formando íons  $\text{H}_3\text{O}^+$ :  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ . Porém, na equação apresentada, é possível constatar que há a presença de íons  $\text{OH}^-$ , que elevam o pH do meio.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que os íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{CO}_3^{2-}$  formados na hidrolise da ureia reagem entre si, formando um precipitado de  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ . Porém, esses íons, como apresentado na reação, se encontram em meio aquoso.

### QUESTÃO 126    Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que a agitação provocada pelas ondas mecânicas do som possa reduzir a solubilidade de gases no ambiente aquático, o que é, na verdade, um problema associado à poluição térmica, e não sonora.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente que a redução do pH da água leva à corrosão de estruturas calcárias de diversos organismos, mas equivoca-se ao acreditar que a poluição sonora tenha algum papel nesse evento que, na verdade, decorre do aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  no ambiente aquático.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente que a desorientação sofrida por filhotes de tartaruga é um efeito de ação antropogênica, mas confunde quanto à causa desse problema, uma vez que ele está relacionado à poluição luminosa, e não à poluição sonora.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que ondas sonoras são ondas mecânicas e relaciona-as ao impacto físico à vida marinha, mas equivoca-se ao acreditar que tais ondas possam levar ao branqueamento dos corais, o que é, na verdade, consequência do aumento da temperatura dos oceanos.
- E) CORRETA. Mamíferos marinhos do grupo dos cetáceos usam mecanismos de ecolocalização para sua comunicação e busca de alimento. As ondas sonoras geradas no ambiente aquático acabam interferindo diretamente na sobrevivência desses animais, comprometendo sua comunicação, seu bem-estar e até mesmo sua sobrevivência.

### QUESTÃO 127    Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a menor corrente elétrica ocorreria com a menor ddp. Uma motivação para essa escolha poderia ser a primeira lei de Ohm ( $U = R \cdot i$ ), no entanto, não podemos assumir que  $R$  é constante em ambos os casos. Além disso, há um erro no uso da fórmula de potência, considerando-se que:

$$i = \frac{U}{P} \Rightarrow i = \frac{127}{1500} = 0,08 \text{ A}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a menor corrente elétrica ocorreria com a menor ddp. Uma motivação para essa escolha poderia ser a primeira lei de Ohm ( $U = R \cdot i$ ), no entanto, não podemos assumir que  $R$  é constante em ambos os casos. Dessa forma:

$$i = \frac{P}{U} \Rightarrow i = \frac{1500}{127} = 11,81 \text{ A}$$

Note que a corrente calculada para esse caso está correta, no entanto, ela não corresponde à menor corrente possível para esse circuito.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, equivocadamente, que:

$$i = \frac{U}{P} \Rightarrow i = \frac{220}{1500} = 0,14 \text{ A}$$

D) CORRETA. Da relação  $P = U \cdot i$ , conclui-se que quanto maior a tensão elétrica, menor será a corrente, uma vez que a potência consumida pelo aparelho é a mesma em ambos os casos. Dessa forma, a fim de obter a menor corrente possível, devemos posicionar a chave seletora na posição adequada à tensão de 220 V e, com isso, a corrente elétrica exigida da rede pelo aquecedor será dada por:

$$i = \frac{1500}{220} = 6,81 \text{ A}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro no uso dos dados apresentados. Percebe-se corretamente que a maior ddp nos permite uma menor corrente, no entanto, calcula-se a corrente como:

$$i = \frac{P}{U} \Rightarrow i = \frac{1500}{127} = 11,81 \text{ A}$$

### QUESTÃO 128 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera o caráter meta diretor do grupo  $-\text{SO}_3\text{H}$ , além de não observar a introdução de uma cadeia ramificada ao benzeno, o que reduz a biodegradabilidade.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a alquilação precisa ocorrer antes da sulfonação, mas propõe que reação de alquilação aconteça com haleto de cadeia curta, cenário esse que não leva à introdução de uma cadeia lateral desejada.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a alquilação precisa ocorrer antes da sulfonação e também reconhece que a cadeia carbônica lateral será longa, em função dos 12 carbonos da cadeia, mas não leva em consideração a presença de ramificações que reduz a biodegradabilidade.
- D) CORRETA. A alquilação precisa ocorrer antes da sulfonação porque a primeira introduz um grupo orto-para diretor ao benzeno, permitindo que a introdução do grupo  $-\text{SO}_3\text{H}$  ocorra em posição para. A introdução primária do grupo ácido sulfônico obrigaria que a cadeia alquila fosse introduzida à posição meta, cenário indesejado. Além disso, a reação de alquilação deve ser feita com um haleto de aquila, obrigatoriamente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta à necessidade de a alquilação ocorrer antes da sulfonação e, mesmo tendo identificado que a possível cadeia lateral teria como características a linearidade, alifaticidade e magnitude, não atenta que a um hidrocarboneto não é um reagente adequado à alquilação.

### QUESTÃO 129 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não atentou para o fato de que o efeito estufa é um fenômeno natural de retenção do calor irradiado pelo Sol, o que mantém o planeta aquecido e compatível com a vida tal qual a conhecemos. Atualmente, porém, com o acúmulo do  $\text{CO}_2$  (entre outros gases) na atmosfera, tem havido a intensificação do efeito estufa e o planeta tem ficado drasticamente mais quente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não atentou para o fato de que a elevação do nível dos oceanos é uma consequência (e não uma causa) do aquecimento global.
- C) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não atentou para o fato de que a alteração do regime de chuvas é uma consequência (e não uma causa) do aquecimento global.
- D) CORRETA. Entre as principais atividades humanas que contribuem com o aquecimento global está a queima de combustíveis fósseis, que libera, por exemplo, dióxido de carbono; o  $\text{CO}_2$  é um dos chamados “gases de efeito estufa”, cujo acúmulo na atmosfera tem implicado na intensificação do efeito estufa (o efeito estufa retém o calor irradiado pelo Sol, mantendo o planeta aquecido. Atualmente, porém, com o acúmulo do  $\text{CO}_2$ , o planeta tem ficado drasticamente mais quente).
- E) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não atentou para o fato de que a redução da biodiversidade do planeta é uma consequência (e não uma causa) do aquecimento global.

### QUESTÃO 130 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente a quantidade de mols correspondente a 3,9 mg, entretanto não realiza a conversão de 50 mL para litros, resultando em valor incorreto:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol de } \text{Cl}^- & \quad 35,5 \text{ g} \\ & \times \quad 0,0039 \text{ g} \end{aligned}$$

$$x = 0,0001 \text{ mol}$$

$$\frac{0,0001 \text{ mol}}{50} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$$

Além disso, o aluno não comprehende que a amostra apresenta concentração de  $\text{NaCl}$  maior que o teor limite: portanto, está inadequada.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente a quantidade de mols correspondente a 3,9 mg, entretanto não considera que esse valor está presente no volume de 50 mL, e atribui o valor 0,0001 à concentração total de  $1 \cdot 10^{-4}$  mol/L.

$$1 \text{ mol de } Cl^- \quad 35,5 \text{ g} \\ \times \quad 0,0039 \text{ g}$$

$$x = 0,0001 \text{ mol}$$

Além disso, o aluno não comprehende que a amostra apresenta concentração de NaCl maior que o teor limite e: portanto, está inadequada.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não utiliza a massa molar do cloro para descobrir quantos mols estão presentes em 3,9 mg, mas sim a massa molar do cloreto de sódio, por assumir que cloro e cloreto de sódio podem ser sinônimos.

$$1 \text{ mol de cloreto} \quad 58,5 \text{ g} \\ \times \quad 0,0039 \text{ g}$$

$$x = 6,7 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

Além disso, o aluno não comprehende que a amostra apresenta concentração de NaCl maior que o teor limite e: portanto, está inadequada.

Levando em conta que a amostra estará em 50 mL, a concentração será:

$$\frac{6,7 \cdot 10^{-5} \text{ mol}}{0,05 \text{ L}} = 0,001 \text{ mol/L} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

- D) CORRETA. Segundo o enunciado, a quantidade de cloreto encontrada foi de 3,9 mg (ou 0,0039 g). Isso em mols equivale a:

$$1 \text{ mol de } Cl^- \quad 35,5 \text{ g} \\ \times \quad 0,0039 \text{ g}$$

$$x = 0,0001 \text{ mol}$$

Como a proporção entre íons  $Cl^-$  e NaCl é de 1:1, então há 0,0001 mol de NaCl.

Levando em conta que essa amostra estará em 50 mL, a concentração dessa amostra será:

$$\frac{0,0001 \text{ mol}}{0,05 \text{ L}} = 0,002 \text{ mol/L} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

De acordo com o enunciado, a intensidade da coloração alaranjada está relacionada à concentração de NaCl na amostra. Considerando os resultados observados na imagem, a amostra apresenta coloração mais intensa que o Padrão 2, considerado o teor limite. Portanto, a amostra está inadequada com relação ao teor limite, apresentando concentração maior.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa deixa de converter o valor de 3,9 mg para grama, resultando em quantidade de mols incorreta:

$$1 \text{ mol de } Cl^- \quad 35,5 \text{ g} \\ \times \quad 3,9 \text{ g}$$

$$x = 0,1 \text{ mol}$$

Levando em conta que o número de mols encontrado está presente em 50 mL (0,05 L) de amostra, a concentração total será:

$$\frac{0,1 \text{ mol}}{0,05 \text{ L}} = 2 \text{ mol/L} = 2 \text{ mol/L}$$

### QUESTÃO 131    Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera que o iodeto de potássio (KI) é um sal neutro, ou seja, em solução aquosa não seria capaz de liberar íons  $OH^-$  ou  $H_3O^+$  capazes de modificar o pH do solo e alterar a coloração das hortênsias.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao considerar o cineto de potássio (KCN) como um sal capaz de diminuir o pH do solo. O KCN é um sal básico, que libera íons  $OH^-$  em meio aquoso ( $CN^- + H_2O \rightarrow HCN_3^- + OH^-$ ), o que não diminuiria o pH do solo.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera que o cloreto de sódio (NaCl) é um sal neutro, ou seja, em solução aquosa não seria capaz de liberar íons  $OH^-$  ou  $H_3O^+$  capazes de modificar o pH do solo e alterar a coloração das hortênsias.

- D) CORRETA. O texto destaca que as hortênsias são indicadores da acidez/alcalinidade do solo. A cor das flores varia conforme o pH do solo: em solos alcalinos (pH elevado), as flores são cor-de-rosa, enquanto em solos ácidos (pH inferior), as flores são azuis. Para escolher a solução aquosa adequada para tratar o solo e transformar a coloração das hortênsias de rosa para azul, deve-se considerar que é tornar o solo mais ácido, uma vez que o azul é associado a solos ácidos. Assim, a solução que deve ser utilizada é o  $NH_4Cl$ , que é uma fonte de íons  $H_3O^+$  (íons hidrogênio) quando dissolvido em água ( $NH_4^+ + H_2O \rightarrow NH_3 + H_3O^+$ ). Isso pode acidificar o solo e, assim, transformar a coloração das hortênsias de rosa para azul.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao considerar que o carbonato de cálcio ( $CaCO_3$ ) poderia acidificar o solo. Entretanto,  $CaCO_3$  é um sal básico que libera íons  $OH^-$  em meio aquoso ( $CO_3^{2-} + H_2O \rightarrow HCO_3^- + OH^-$ ), o que aumentaria o pH do solo.

**QUESTÃO 132** Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que homens serão mais afetados; entretanto, não comprehende o conceito de herança holândrica, que é restrita ao sexo, uma vez que é relacionada ao cromossomo Y.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe que homens serão mais afetados; entretanto, não atenta ao local da mutação descrito no texto, que é o cromossomo X.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca quanto ao caráter da mutação, que é ligada ao sexo, e aos indivíduos que são mais afetados, que seriam os homens.
- D) CORRETA. Por possuir somente um cromossomo X, ao receber o gene com a mutação, o homem irá manifestar a condição causada pela alteração. Esse padrão de herança é denominado herança ligada ao sexo, e, por ser recessiva, os homens são mais afetados que as mulheres.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a transmissão é ligada ao cromossomo X; entretanto, se esquece de que as mulheres, por possuírem dois cromossomos X, podem ser somente portadoras da mutação e não manifestar a condição.

**QUESTÃO 133** Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa busca analogicamente relacionar o princípio de alteração vetorial das ondas mecânicas do som pelas taças como motivo delas se quebrarem, o que não ocorre.
- B) CORRETA. Todo material tem uma frequência inerte de vibração, que pode ser estimulada por ondas mecânicas, como a voz, caso estas cheguem nesta frequência natural, fazendo com que o material vibre mais intensamente ao passar do tempo por receber energia mecânica dessas ondas, oscilando na mesma frequência da voz. Em taças de vidro, essa oscilação vibratória pode ser tamanha que o material não resiste e acaba se quebrando.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa busca explicar a quebra da taça com a refração de onda, que é a passagem de onda entre meios com perca de energia, mas que não causaria a quebra da taça se esta não estivesse em "ressonância" com a frequência do som projetado pela voz da prima-dona.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa busca explicar a quebra da taça pela difração de onda, consistente com o fenômeno onde a onda contorna barreiras, o que não explicaria a deformação ou oscilação dessas barreiras mesmo considerando a taça como uma.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa interferência destrutiva com a quebra da taça de maneira errônea, visto que interferência acontece entre duas ondas, e não entre onda e objeto, invalidando assim esta alternativa.

**QUESTÃO 134** Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa uma possível ausência de fosfolipídios a um maior contato da água com as células. No entanto, essa é uma característica impossível de existir nas membranas celulares, já que esses lipídios são componentes essenciais da estrutura das membranas celulares em todos os seres vivos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a permeabilidade seletiva poderia atuar permitindo a regulação precisa da entrada e saída de substâncias que seriam prejudiciais a existência das células. Uma atuação menor ou mais intensa da permeabilidade seletiva das células não está necessariamente alinhada a uma função normal de equilíbrio das funções celulares.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende que os vacúolos pulsáteis são estruturas encontradas em algumas células de protistas de água doce, não sendo uma adaptação associada aos manguezais ou às suas condições específicas.
- D) CORRETA. As bombas de sódio/potássio atuam na regulação osmótica das células, especialmente em ambientes com variações frequentes de salinidade. A bomba de sódio/potássio mantém o equilíbrio iônico necessário para a sobrevivência dos organismos nos manguezais, onde a salinidade da água pode variar significativamente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende que, embora as aquaporinas sejam proteínas de membrana que facilitam a passagem de água, a quantidade delas não é necessariamente maior em ambientes de manguezal. Sua presença e quantidade são reguladas de acordo com as necessidades específicas da célula.

**QUESTÃO 135** Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta corretamente a simbologia química e considera que as cargas dos íons do poliacrilato de sódio são dipolos. Como a poliacrilamida não contém esses sinais, o aluno considera que esse polímero não possui um dipolo permanente, ou seja, realiza interações de dipolo induzido.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa atenta apenas às informações do texto e não as associa às imagens. Como o texto afirma que o poder de absorção do poliacrilato de sódio é maior que o da poliacrilamida, o aluno imagina que o primeiro deve realizar ligações de hidrogênio (usualmente tratada com a interação "mais forte") o e segundo dipolo-dipolo. Todavia, dever-se-ia levar em conta a estrutura do poliacrilato para constatar que esta molécula contém íons e não realiza pontes de hidrogênio.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente as interações dipolo-dipolo, mas não se recorda que, quando um hidrogênio está ligado a um F, O ou N, a molécula realiza interações chamadas "ligações de hidrogênio". Neste caso, o aluno considera que o nitrogênio é um átomo eletronegativo que gera interações dipolo-dipolo com as moléculas vizinhas.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente as ligações de hidrogênio na poliacrilamida, mas considera que as cargas existentes no poliacrilato de sódio são dipolos permanentes, por isso, classifica as interações dessa molécula como sendo dipolo-dipolo.
- E) CORRETA. O poder de absorção de água de qualquer material tem relação com o tipo de interação intermolecular realizada com a água. Quanto mais forte a interação com a água, maior o poder de absorção.  
A poliacrilamida realiza ligações de hidrogênio pelo fato do grupo funcional amida conter átomos de hidrogênio ligados a um átomo de nitrogênio. Já a poliacrilamida contém ligações mais intensas devido à presença das cargas que existem no sódio e no grupo carboxilato.

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

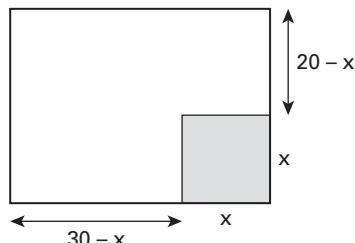
Questões de 136 a 180

### QUESTÃO 136 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa que o prato tem base circular, mas não observa que existe uma outra base circular, o que descaracterizaria o cone.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa que o prato tem bases circulares, mas não observa que as circunferências têm raios diferentes, o que descaracterizaria o cilindro.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde cone com pirâmide. Além disso, não observa que o prato tem duas bases diferentes, o que descaracterizaria a pirâmide.
- D) CORRETA. O formato geométrico do prato tem bases paralelas formadas por circunferências de diferentes raios. Logo, ele é um tronco de cone, pois este é originado ao cortar um cone em um plano paralelo à sua base, resultando em um cone menor e um tronco de cone.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde cone com pirâmide.

### QUESTÃO 137 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz as seguintes marcações na figura:



E calcula do seguinte modo:  $(30 - x) \cdot (20 - x) = 30 \cdot 20 - x \cdot 30 - x \cdot 20 + x^2 = 600 - 50x + x^2$ .

- B) CORRETA. Considerando a área do retângulo, tem-se:  $30 \cdot 20 = 600$ .

Considerando a área do quadrado, tem-se:  $x \cdot x = x^2$ .

Assim, área do galpão é:  $f(x) = 600 - x^2$ .

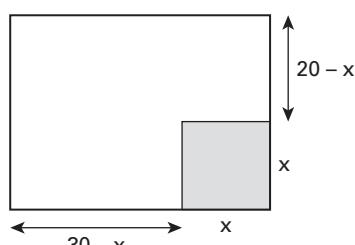
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende a questão, mas se confunde com os sinais. Assim:

Considerando a área do retângulo, tem-se:  $30 \cdot 20 = 600$ .

Considerando a área do quadrado, tem-se:  $x \cdot x = x^2$ .

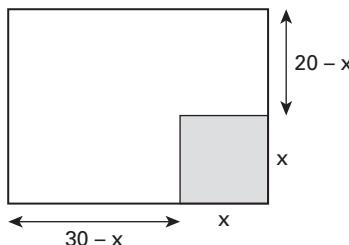
Assim, área do galpão é:  $f(x) = 600 + x^2$ .

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz as seguintes marcações na figura:



E calcula do seguinte modo:  $(30 - x) \cdot (20 - x) = 30 \cdot 20 - 30x - 20x + x \cdot x = 600 - 50x + x^2$ .

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz as seguintes marcações na figura:



E calcula de modo errado, conforme:  $(30 - x) \cdot (20 - x) = 30 \cdot 20 - 30x - 20x + x \cdot x = 600 - 50x - x^2$ .

### QUESTÃO 138 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que em agosto a precipitação está bem abaixo de 50 mm e é a menor de todos os meses, e em janeiro a temperatura chegou a sua máxima, ultrapassando os 25 °C, associando a máxima temperatura à maior coluna.
- B) CORRETA. Em agosto a precipitação está bem abaixo de 50 mm e é a menor de todos os meses, e em fevereiro a temperatura chegou a sua máxima, ultrapassando os 25 °C.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a coluna mostra o menor valor de chuvas em agosto, e a linha seguida de círculos mostra a maior temperatura, referente a dezembro.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a linha de baixo (seguida por quadrados) marca o menor volume de chuva e a coluna marca a maior temperatura.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não consegue ler o gráfico e fazer inferências, entendendo que as duas linhas indicam o volume de chuva e a temperatura.

### QUESTÃO 139 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, considerou como valor de cada puxador o número 3, que multiplica o total de puxadores de uma caixa, para encontrar o total de puxadores da próxima caixa.
- B) CORRETA. De acordo com o padrão numérico apresentado na tabela, temos que na caixa 6 há:  
 $3^6 = 729$   
Logo,  $6561 \div 729 = 9$ . Portanto, cada puxador custou 9 reais.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, encontrou o total de puxadores da caixa 4 que estava faltando na tabela, ou seja,  $3^4 = 81$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, calculou o total de puxadores da caixa 6 fazendo  $3^6 = 18$  e, em seguida, dividiu  $6561 \div 18 = 364,50$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, encontrou o total de puxadores da caixa 6, entendendo ser essa a pergunta, ou seja,  $3^6 = 729$ .

### QUESTÃO 140 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte incorretamente 13290 metros para 1,329 km. Em seguida, utiliza uma proporção equivocada para determinar o tempo t:

$$\frac{1,3}{t} = \frac{1}{1,6} \Rightarrow t = 1,3 \cdot 1,6 \approx 2$$

Concluindo que a sonda levaria, aproximadamente, 2 horas.

- B) CORRETA. Com velocidade de 1,6 km por hora, a sonda percorre 1600 metros em 1 hora. Para calcular o tempo t necessário para percorrer os 13290 metros da ponte Rio-Niterói, vale a seguinte proporção:

$$\frac{1600}{1} = \frac{13290}{t} \Rightarrow 1600 \cdot t = 13290 \Rightarrow t = \frac{13290}{1600} \approx 8$$

Portanto, a sonda levaria, aproximadamente, 8 horas.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte incorretamente 1,6 km para 160 000 m. Em seguida, utiliza uma proporção equivocada para determinar o tempo t:

$$\frac{160\ 000}{13\ 290} = \frac{t}{1} \Rightarrow t = \frac{160\ 000}{13\ 290} \approx 12$$

Concluindo que a sonda levaria, aproximadamente, 12 horas.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte incorretamente 13290 metros para 13,29 km. Em seguida, utiliza uma proporção equivocada para determinar o tempo t:

$$\frac{13,29}{t} = \frac{1}{1,6} \Rightarrow t = 13,29 \cdot 1,6 \approx 21$$

Concluindo que a sonda levaria, aproximadamente, 21 horas.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte incorretamente 1,6 km para 160 m. Em seguida, utiliza uma proporção para determinar o tempo  $t$ :

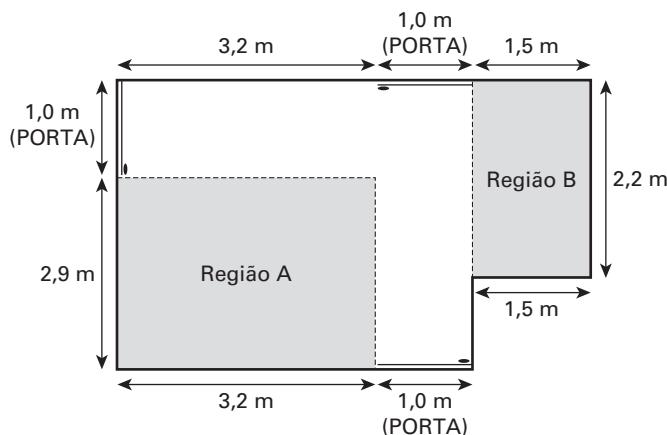
$$\frac{160}{1} = \frac{13\,290}{t} \Rightarrow t = \frac{13\,290}{160} \approx 83$$

Concluindo que a sonda levaria, aproximadamente, 83 horas.

### QUESTÃO 141    Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área do círculo como  $A = \pi r$ . Assim, encontra que a área de II seria  $3,1 \cdot 1,4 = 4,34 \text{ m}^2$ . Logo, a área da piscina quadrada, sendo igual a  $2,4^2 = 5,76 \text{ m}^2$ , seria a maior possível.

- B) CORRETA. Primeiro é necessário verificar as regiões onde é possível colocar a piscina. Como ela não pode bloquear nenhuma porta e deve ser tangente a duas paredes consecutivas, as regiões possíveis são A e B, como mostra o esquema abaixo:



A piscina I cabe na região A, e sua área é de  $\ell^2 = 2,4^2 = 5,76 \text{ m}^2$ . A piscina II tem o diâmetro de 2,8 m e cabe na região A, sendo sua área igual a  $\pi r^2 = 3,1 \cdot 1,4^2 = 6,076 \text{ m}^2$ . A piscina III não cabe em nenhuma região, pois seu diâmetro é de 5,6 m, sendo sua área igual a  $\pi r^2 = 3,1 \cdot 1,8^2 = 10,044 \text{ m}^2$ . A piscina IV cabe nas duas regiões, e sua área é de  $\ell \cdot c = 2 \cdot 1,4 = 2,8 \text{ m}^2$ . A piscina V não cabe em nenhuma região, pois uma das larguras é 3,8 m, sendo sua área igual a  $2,7 \cdot 3,8 = 10,26 \text{ m}^2$ . Assim, a piscina que cabe no quintal com a maior área é a opção II.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde raio com diâmetro. Assim, acredita que a piscina cabe na região A e que a área dela é a maior, igual a  $\pi r^2 = 3,1 \cdot 1,8^2 = 10,044 \text{ m}^2$ .  
D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra só a região B como possibilidade para colocar a piscina. Assim, a única que caberia seria a piscina da opção IV.  
E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa verifica que a opção de piscina V é a com a maior área, mas não verifica se ela caberia em algum espaço possível.

### QUESTÃO 142    Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se esquece de multiplicar pelo  $5!$ , não considerando a permutação:

$$\frac{52!}{3! \cdot 49!} \cdot \frac{10!}{2! \cdot 8!} = 994\,500$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, para a permutação, basta multiplicar o resultado das combinações por 5:

$$\frac{52!}{3! \cdot 49!} \cdot \frac{10!}{2! \cdot 8!} \cdot 5 = 4\,972\,500$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera que as letras maiúsculas e minúsculas diferem entre si, fazendo:

$$C_{26,3} = \frac{26!}{3! \cdot (26-3)!} = \frac{26!}{3! \cdot 23!}$$

$$= \frac{26!}{3! \cdot 23!} \cdot \frac{10!}{2! \cdot 8!} \cdot 5! = 14\,040\,000$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, para levar em conta que as letras maiúsculas e minúsculas diferem entre si, basta multiplicar o resultado por 2:

$$\frac{26!}{3! \cdot 23!} \cdot \frac{10!}{2! \cdot 8!} \cdot 2! = 28\,080\,000$$

E) CORRETA. A senha é composta de 5 dígitos. As 3 letras podem ser escolhidas dentre 52 opções, considerando que maiúsculas e minúsculas diferem entre si. Com isso, a primeira parte da conta é uma combinação:

$$C_{52,3} = \frac{52!}{3! \cdot (52-3)!} \cdot \frac{52!}{3! \cdot 49!}$$

Os números podem ser escolhidos dentre 10 opções, sendo, portanto, uma combinação:

$$C_{10,2} = \frac{10!}{2! \cdot (10-2)!} \cdot \frac{10!}{2! \cdot 8!}$$

Por fim, deve-se considerar que os 5 dígitos podem ser permutados, devendo-se, então, multiplicar por 5! o resultado.

O resultado é dado pela multiplicação:

$$\frac{52!}{3! \cdot 49!} \cdot \frac{10!}{2! \cdot 8!} \cdot 5! = 119\,340\,000$$

### QUESTÃO 143    Resposta A

A) CORRETA. Primeiro, é preciso encontrar a quantidade de café dentro de cada um dos potes.

Considere  $x$  o peso do pote vazio e  $y$  o peso da quantidade café num pote cheio. Dessa forma, temos que:

$$x + y = 2,2 \text{ kg}$$

$$x + \frac{y}{2} = 1,5 \text{ kg}$$

Subtraindo a primeira igualdade pela segunda, encontramos que  $\frac{y}{2} = 0,7 \text{ kg}$ , ou seja,  $y = 1,4 \text{ kg}$ .

Mariana comprou  $1,4 + 0,7 = 2,1 \text{ kg}$  de café e deveria pagar  $70 \cdot 2,1 = \text{R\$ } 147,00$ , ou seja, R\\$ 13,00 a menos do preço que foi cobrado.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o valor pago é referente ao peso dos potes que comportam o café.

Resolve o sistema

$$x + y = 2,2 \text{ kg}$$

$$x + \frac{y}{2} = 1,5 \text{ kg}$$

e encontra  $x = 0,8 \text{ kg}$ , ou seja, deveria pagar um total de  $70 \cdot 1,6 = \text{R\$ } 112,00$ , R\\$ 48,00 a menos do preço que foi cobrado.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o valor pago é referente apenas a um pote cheio de café. Resolve o sistema

$$x + y = 2,2 \text{ kg}$$

$$x + \frac{y}{2} = 1,5 \text{ kg}$$

e encontra  $y = 1,4 \text{ kg}$ , ou seja, deveria pagar um total de  $70 \cdot 1,4 = \text{R\$ } 98,00$ , R\\$ 62,00 a menos do preço que foi cobrado.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a quantidade de café será referente ao número inteiro da soma  $2,2 + 1,5 = 3,7$ . Dessa forma, a quantidade a ser paga seria  $70 \cdot 3 = \text{R\$ } 210,00$ , R\\$ 50,00 a mais do preço que foi cobrado.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a quantidade de café o peso dos dois potes, sem considerar o peso da embalagem, ou seja,  $2,2 + 1,5 = 3,7 \text{ kg}$ . Dessa forma, a quantidade a ser paga seria  $70 \cdot 3,7 = \text{R\$ } 259,00$ , R\\$ 99,00 a mais do preço que foi cobrado.

### QUESTÃO 144    Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confundiu e começou o trajeto a partir dos cruzamentos entre os lotes 26, 27 e 21, chegando ao lote 2B da seguinte maneira:

10A	9A	8A	7A	7AB	8AB	9AB
4A	3A	2A	1A	1AB	2AB	3AB
4	3	2	1	1B	2B	3B
10	9	8	7	7B	8B	9B
16	15	14	13	13B	14B	
22	21	20	19	19B		
28	27	26	25			

Logo, considera que o lote que esse investidor comprou é o de número 2B.

B) CORRETA. De acordo com as coordenadas do corretor, o trajeto a ser percorrido foi o seguinte:

3A	2A	1A	1AB	2AB	3AB
3	2	1	1B	2B	3B
9	8	7	7B	8B	9B
15	14	13	13B	14B	
21	20	19	19B		
27	26	25			
33	32	31			

Logo, o lote que esse investidor comprou é o de número 8B.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confundiu ao considerar o lote a esquerda, e não o da direita do investidor no final do trajeto. Assim, o lote que esse investidor teria comprado é o de número 9B.

D) INCORRETA. O aluno assinala esta alternativa se confundiu com as instruções após percorrer 4 quadras virar à esquerda ao invés de virar à direita:

4	3	2	1	1B	2B	3B
10	9	8	7	7B	8B	9B
16	15	14	13	13B	14B	
22	21	20	19	19B		
28	27	26	25			
34	33	32	31			
40	39	38	37			

Logo, considera que o lote que esse investidor comprou é o de número 9.

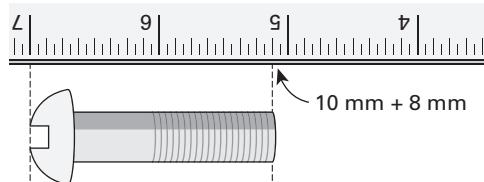
E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confundiu ao prosseguir primeiramente três quadras em vez de duas no sentido oeste em vez de leste:

6	5	4	3	2	1	1B
12	11	10	9	8	7	7B
18	17	16	15	14	13	13B
24	23	22	21	20	19	19B
30	29	28	27	26	25	
36	35	34	33	32	31	

Logo, considera que o lote que esse investidor comprou é o de número 10.

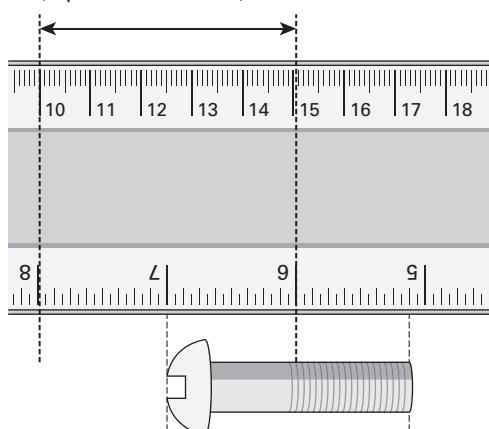
**QUESTÃO 145** **Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa conferiu a foto e considerou que o parafuso estava sendo medido em centímetro, ignorando a informação do enunciado. Ao verificar as marcações, conclui, incorretamente, que a cada marcação na régua correspondia um milímetro. Por isso, assinalou 18 mm.

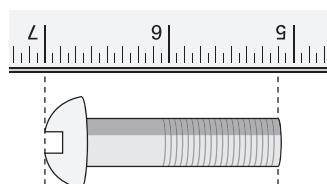


- B) CORRETA. Observando a foto, verifica-se que a medição inferior refere-se a polegadas e a superior a centímetros (note que a graduação da medição é decimal). Analisando a régua, é possível estimar uma relação aproximada entre a medição em polegadas e em centímetro. Vide ilustração:

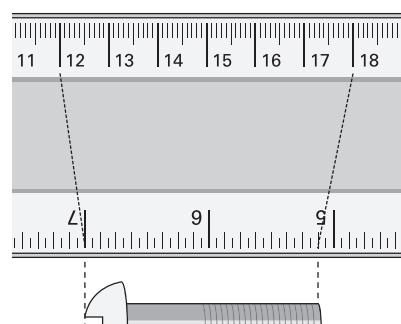
Note que 2 polegadas equivalem a, aproximadamente, 5 cm.



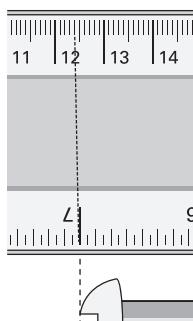
É possível estimar que 1 pol equivale a aproximadamente 2,5 cm. Observe que a polegada é graduada em 16 intervalos, ou seja, o parafuso mede  $1\frac{7}{8}$  pol. Ou seja,  $\frac{15}{8} \cdot 2,5 \approx 45$  mm.



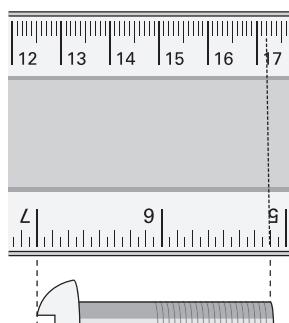
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz uma estimativa aproximando as medidas aproximadas em centímetro. Vide ilustração.



D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz uma projeção da posição da cabeça do parafuso na medição em centímetro da régua. E acredita que essa é a medida do parafuso.



E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz uma projeção da posição do “pé” do parafuso na medição em centímetro da régua e acredita que essa é a medida do parafuso.



#### QUESTÃO 146    Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o número de arestas será calculado multiplicando o número de lados de cada face pelo número de faces de cada tipo e dividindo por 2. Assim, fazendo o número de faces triangulares igual a  $x$ , faz  $A = \frac{7 \cdot 4 + 6 \cdot 5 + 3 \cdot x}{2} = \frac{28 + 30 + 3x}{2}$ . Como o número de faces é  $7 + 6 + x$ , usa a relação de

$$\text{Euler } V - A + F = 2 \text{ e calcula } 20 - \left( \frac{28 + 30 + 3x}{2} \right) + 13 + x = 2 \Rightarrow 20 - 29 - \frac{3x}{2} + 13 + x = 2 \Rightarrow x = 4. \text{ No entanto, calcula apenas o número de arestas das faces triangulares fazendo } 4 \cdot 3 = 12.$$

B) CORRETA. O número de arestas pode ser calculado multiplicando o número de lados de cada face pelo número de faces de cada tipo e dividindo por 2. Assim, fazendo o número de faces triangulares igual a  $x$ , tem-se  $A = \frac{7 \cdot 4 + 6 \cdot 5 + 3 \cdot x}{2} = \frac{28 + 30 + 3x}{2}$ . Como o número de faces é  $7 + 6 + x$ , pela relação de Euler  $V - A + F = 2$ , tem-se  $20 - \left( \frac{28 + 30 + 3x}{2} \right) + 13 + x = 2 \Rightarrow 20 - 29 - \frac{3x}{2} + 13 + x = 2 \Rightarrow x = 4$ . Assim, o número total de faces será  $4 + 7 + 6 = 17$ .

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o número de arestas seja calculado apenas somando os produtos do número de lados de cada face pelo número de faces de cada tipo. Assim, fazendo o número de faces triangulares igual a  $x$ , faz  $A = 7 \cdot 4 + 6 \cdot 5 + 3x = 28 + 30 + 3x = 58 + 3x$ . Como o número de faces é  $7 + 6 + x$ , usa a relação de Euler  $V - A + F = 2$  e calcula  $20 - (58 + 3x) + 13 + x = 2$ , encontrando  $x = 27$ , errando na conta e não dividindo 27 por 2.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o número de arestas seja calculado apenas somando os produtos do número de lados de cada face pelo número de faces de cada tipo. Assim, fazendo o número de faces triangulares igual a  $x$ , faz  $A = 7 \cdot 4 + 6 \cdot 5 + 3x = 28 + 30 + 3x = 58 + 3x$ . Como o número de faces é  $7 + 6 + x$ , usa a relação de Euler  $V - A + F = 2$  e calcula  $20 - (58 + 3x) + 13 + x = 2$ , encontrando  $x = 27$ , errando na conta e não dividindo 27 por 2. Substituindo na expressão do número de faces, obtém  $7 + 6 + 27 = 40$ .

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o número de arestas seja calculado apenas somando os produtos do número de lados de cada face pelo número de faces de cada tipo. Assim, fazendo o número de faces triangulares igual a  $x$ , faz  $A = 7 \cdot 4 + 6 \cdot 5 + 3x = 28 + 30 + 3x = 58 + 3x$ . Como o número de faces é  $7 + 6 + x$ , usa a relação de Euler  $V - A + F = 2$  e calcula  $20 - (58 + 3x) + 13 + x = 2$ , encontrando  $x = 27$ , errando na conta e não dividindo 27 por 2. Acreditando que se quer o número de faces triangulares, multiplica esse número por 3, obtendo  $27 \cdot 3 = 81$ .

**QUESTÃO 147** Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde e troca a tangente de  $45^\circ$  pelo seno de  $30^\circ$ . Assim:

$$\tan(\alpha) = \frac{H}{d}$$

$$H = 20 \cdot \frac{1}{2} = 10 \text{ m}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a tangente de  $45^\circ$  com a tangente de  $60^\circ$  e leva em conta, erroneamente, que  $\tan(\alpha) = \tan(30^\circ) = \sqrt{3}$ , logo:

$$\tan(\alpha) = \frac{H}{d}$$

$$H = 20 \cdot \frac{20\sqrt{3}}{2} \approx 11 \text{ m}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, equivocadamente, que a relação que conecta  $H$  e  $d$  é a definição, com relação ao ângulo  $\alpha = 45^\circ$ , do seno no triângulo retângulo (contudo, a relação que conecta  $H$  e  $d$  é a definição da tangente); logo:

$$\sin(\alpha) = \frac{H}{d}$$

$$\sin(45^\circ) = \frac{H}{d}$$

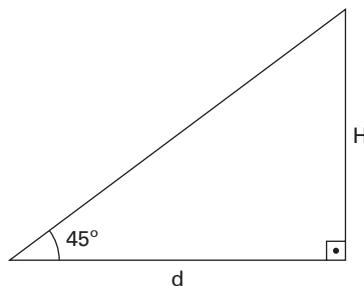
$$H = d \cdot \sin(45^\circ)$$

$$H = 20 \text{ m} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$H = 10\sqrt{2} \text{ m}$$

Considerando a aproximação,  $H = 10 \cdot 1,4 = 14 \text{ m}$ .

D) CORRETA. O esquema abaixo é representativo da situação descrita no problema:  $d$  é a distância do ponto de observação (isto é, em que está instalado o teodolito) até a base do edifício ( $d = 20 \text{ m}$ );  $H$  é a altura do edifício (a incógnita);  $\alpha$  é o ângulo medido por meio do teodolito com relação ao plano horizontal ( $\alpha = 45^\circ$ ).



Vê-se que o esquema é um triângulo retângulo cujo catetos oposto e adjacente com relação ao ângulo de  $45^\circ$  são  $H$  e  $d$ , respectivamente. Sendo assim, a relação trigonométrica que conecta  $H$  e  $d$  é a definição da tangente no triângulo retângulo, o que dá:

$$\tan(\alpha) = \frac{H}{d}$$

$$\tan(45^\circ) = \frac{H}{d}$$

$$H = d \cdot \tan(45^\circ)$$

$$H = 20 \cdot 1$$

$$H = 20 \text{ m}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a tangente de  $45^\circ$  com a tangente de  $60^\circ$  e considera, erroneamente, que  $\tan(\alpha) = \tan(60^\circ) = \sqrt{3}$ , logo:

$$\tan(\alpha) = \frac{H}{d}$$

$$H = 20 \cdot \sqrt{3} \text{ m} \approx 34 \text{ m}$$

**QUESTÃO 148** Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula 24% de 1 200 000, não atenta ao enunciado.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra quanto um cabo mediria,  $1 200 000 \div 400 = 3 000 \text{ km}$ . Porém erra ao calcular a porcentagem, fazendo:  $400 \cdot 0,24 = 98,64$ . Para finalizar, calcula  $3 000 \cdot 97 = 294 000$ .

C) CORRETA. Calculando  $400 \cdot 0,24 = 96$ , então haverá um aumento de 96 cabos. Utilizando a regra de três, temos:

$$\frac{400}{496} = \frac{1\,200\,000}{x}$$

$$x = 1\,488\,000$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula quanto um cabo mediria,  $1\,200\,000 \div 400 = 3\,000$  km. Porém, erra ao calcular a porcentagem, fazendo:  $400 \cdot 0,24 = 98,64$ . Para finalizar, calcula  $3\,000 \cdot 97 = 294\,000$ . Por fim, soma os  $294\,000$  com  $1\,200\,000$ .

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivoca-se ao multiplicar.

$$\frac{24}{100} \cdot 1\,200\,000 = 24 \cdot 12\,000 = 72\,000\,000$$

Quando efetua a conta pelo algoritmo da multiplicação, esquece de deixar a última casa vazia, encontrando um resultado bem maior.

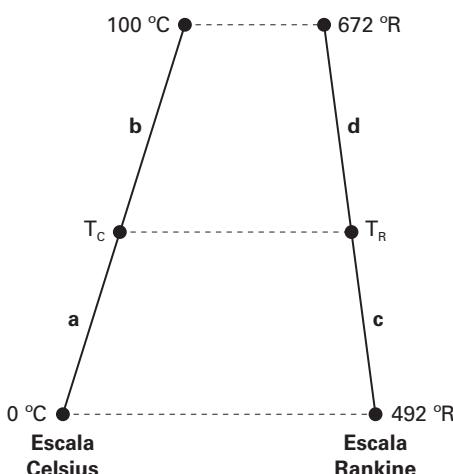
### QUESTÃO 149 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa obtém a equação  $T_R = \frac{9T_C}{5} + 501$  para converter  $^{\circ}\text{C}$  em uma temperatura em  $^{\circ}\text{R}$ . Sendo assim, ele calcula, erroneamente, que a temperatura correspondente a  $T_C = 80\,^{\circ}\text{C}$  é:

$$T_R = \frac{9T_C}{5} + 501 = \frac{9 \cdot 80\,^{\circ}\text{C}}{5} + 501$$

$$T_R = 645,0\,^{\circ}\text{R}$$

B) CORRETA. No esquema dado, repare que há duas retas transversais (associadas às escalas Celsius e Rankine) interceptadas por três retas horizontais paralelas que dividem as retas transversais nos segmentos **a**, **b**, **c** e **d**.



Pelo teorema de Tales ("a intersecção de um feixe de retas paralelas por duas retas transversais forma segmentos proporcionais"), tem-se:

$$\frac{a}{a+b} = \frac{c}{c+d}$$

$$\frac{T_C - 0}{100 - 0} = \frac{T_R - 492}{672 - 492}$$

$$\frac{T_C}{100} = \frac{T_R - 492}{180}$$

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_R - 492}{9}$$

$$T_R = \frac{9T_C}{5} + 492$$

Portanto, o valor correspondente à temperatura  $T_C = 80\,^{\circ}\text{C}$  na escala Rankine é:

$$T_R = \frac{9 \cdot 80\,^{\circ}\text{C}}{5} + 492$$

$$T_R = 636,0\,^{\circ}\text{R}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza a equação  $T_R = \frac{9T_C}{5} + 483$  para converter  $^{\circ}\text{C}$  em uma temperatura em  $^{\circ}\text{R}$ . Portanto, ele determina, equivocadamente, que a temperatura correspondente a  $T_C = 80\,^{\circ}\text{C}$  é:

$$T_R = \frac{9T_C}{5} + 483 = \frac{9 \cdot 80\,^{\circ}\text{C}}{5} + 483$$

$$T_R = 627,0\,^{\circ}\text{R}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, erroneamente, que as temperaturas em °C e °R são relacionadas por meio de uma regra de três simples. Portanto, se a temperatura de 100 °C na escala Celsius é equivalente à temperatura de 672 °R na escala Rankine, então uma temperatura de 80 °C corresponde a uma temperatura  $T_R$  em °R determinada da seguinte maneira:

$$\frac{100 \text{ } ^\circ\text{C}}{80 \text{ } ^\circ\text{C}} = \frac{672 \text{ } ^\circ\text{R}}{T_R}$$

$$T_R = \frac{672 \cdot 80}{100}$$

$$T_R = 537,6 \text{ } ^\circ\text{R}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa incorre em erro quando, considerando o teorema de Tales, constrói a equação que relaciona as temperaturas em °C e em °R. Nesse caso, ele leva em conta a temperatura de 100 °C no numerador do lado esquerdo da equação (em vez de 0 °C) e a variação de temperatura de 492 °C no denominador do lado direito da equação (em lugar de 180 °R); logo, o aluno utiliza a seguinte equação:

$$\frac{T_C - 100}{100} = \frac{T_R - 492}{492}$$

$$T_R = \frac{492}{100}(T_C - 100) + 492$$

Substituindo  $T_C = 80 \text{ } ^\circ\text{C}$ , calcula:

$$T_R = \frac{492}{100}(80 - 100) + 492$$

$$T_R = 393,6 \text{ } ^\circ\text{R}$$

### QUESTÃO 150 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a média sem repetir o valor 13 (saldo de gols do Fluminense e do Grêmio):

$$\frac{20 + 26 + 19 + 18 + 13 + 14 + 1 + 2 + 10}{10} = \frac{123}{10} = 12,3$$

- B) CORRETA. Para o cálculo da média de saldos de gols, basta somar todos os valores da coluna SG e dividir por 10:

$$\frac{20 + 26 + 19 + 18 + 13 + 13 + 14 + 1 + 2 + 10}{10} = \frac{136}{10} = 13,6$$

Assim, o time escolhido foi o Palmeiras.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz a média da coluna errada. Utiliza a coluna de gols contra:

$$\frac{48 + 35 + 45 + 41 + 42 + 40 + 37 + 51 + 36 + 40}{10} = \frac{415}{10} = 41,5$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz a média da coluna errada. Utiliza a coluna da porcentagem de aproveitamento:

$$\frac{62,3 + 61,4 + 59,6 + 57,9 + 56,1 + 51,8 + 50,9 + 47,4 + 46,5 + 46,5}{10} = \frac{540}{10} = 54,0$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz a média da coluna errada. Utiliza a coluna de gols a favor (GP):

$$\frac{68 + 61 + 64 + 59 + 55 + 53 + 51 + 52 + 38 + 50}{10} = \frac{551}{10} = 55,1$$

### QUESTÃO 151 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, ao efetuar a divisão 285 000 por 16 000, considerou 17,8125 como sendo 17, não percebendo que assim faltaria água para encher a piscina até a altura desejada.

- B) CORRETA. De acordo com as dimensões da piscina e os dados do enunciado, temos que o volume de água necessário será:

$$V = 10 \text{ m} \cdot 15 \text{ m} \cdot (2,10 - 0,2) \text{ m} = 285 \text{ m}^3 = 285 \text{ 000 L}$$

Como cada caminhão possui 16 000 L, serão necessários, no mínimo,  $285 \text{ 000} \div 16 \text{ 000} = 17,8125$  caminhões, ou seja, 18 caminhões.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, calculou o volume da piscina sem descontar os 20 cm, fazendo:

$$V = 10 \text{ m} \cdot 15 \text{ m} \cdot 2,10 \text{ m} = 315 \text{ m}^3 = 315 \text{ 000 L}$$

Logo,  $315 \text{ 000} \div 16 \text{ 000} = 19,6875$  caminhões, no entanto arredondou o valor encontrado para baixo, ou seja, 19 caminhões.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, calculou o volume da piscina sem descontar os 20 cm, fazendo:

$$V = 10 \text{ m} \cdot 15 \text{ m} \cdot 2,10 \text{ m} = 315 \text{ m}^3 = 315 \text{ 000 L}$$

Logo,  $315 \text{ 000} \div 16 \text{ 000} = 19,6875$ , ou seja, 20 caminhões.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa adicionou 20 cm em vez de subtrair 20 cm da profundidade:

$$V = 10 \cdot 15 \cdot 2,30 = 345 \text{ m}^3 = 345\,000 \text{ L}$$

Ou seja,  $345\,000 \div 16\,000 = 21,5625$ , arredondando esse valor para baixo: 21 caminhões.

#### QUESTÃO 152 Resposta A

- A) CORRETA. Para determinar o número de dias que as galinhas botam juntas, deve-se fazer o MMC de 2 e 3, que é 6. Dessa forma, se o agricultor apanhou ovos no domingo, ele apanhará novamente apenas no próximo sábado, isso é, mais uma vez naquela semana.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que, sendo o MMC de 2 e 3 igual a 6, o agricultor apanharia ovos no domingo e no sábado. Porém, não atentando ao enunciado, que pede para desconsiderar o trabalho de domingo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o agricultor apanharia todos os próximos dias que as galinhas botassem naquela semana, que seriam terça-feira (brancas), quarta-feira (vermelhas), quinta-feira (brancas) e sábado (as duas).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o agricultor iria apanhar os ovos todos os dias daquela semana, exceto segunda e sexta, que seriam os dias que nenhuma das galinhas iria botar.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao encontrar  $\text{MMC}(2,3) = 6$ , interpreta que seriam colhidos os ovos a cada 6 dias. Ou seja, não considera o comando, que pedia quantas vezes a mais o agricultor apanharia os ovos.

#### QUESTÃO 153 Resposta A

- A) CORRETA. A meta desejada para o ano é de 8,4 milhões de reais. Para se ter uma meta mensal constante, deve-se dividir a meta anual em 12 partes iguais:  $\frac{8\,400\,000}{12} = 700\,000$ . Como já foi arrecadado 135 000 em janeiro, restam:  $700\,000 - 135\,000 = 565\,000$ . Logo, falta arrecadar R\$ 565 000,00.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a meta mensal, mas desconsidera a informação de renda parcial em janeiro, de R\$ 135 000,00.  
A meta desejada para o ano é de 8,4 milhões de reais. Para se ter uma meta mensal, deve-se dividir em 12 partes iguais:  $\frac{8\,400\,000}{12} = 700\,000$ . Como o cálculo está incompleto, o aluno assinala a alternativa de 700 000.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro: esquece de dividir a quantia da meta em doze partes. Ou seja, subtrai a renda de janeiro da meta total.  
A meta desejada para o ano é de 8,4 milhões de reais. O cálculo seria:  
 $8\,400\,000 - 135\,000 = 8\,265\,000$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete o erro na escrita do número de 8,4 milhões, escrevendo como 8 400 000 000. Seguindo o raciocínio, tem-se que:  
A meta desejada para o ano é de 8,4 milhões de reais. Para se ter uma meta mensal, deve-se dividir em 12 partes iguais:  $\frac{8\,400\,000\,000}{12} = 700\,000\,000$ . Como já foi arrecadado 135 000 em janeiro, restam:  $700\,000\,000 - 135\,000 = 699\,865\,000$ .  
Logo, falta arrecadar R\$ 699 865 000,00.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: na escrita do número de 8,4 milhões, escrevendo como 8 400 000 000, e não considera a informação da renda parcial de janeiro: R\$ 135 000,00. Seguindo o raciocínio, tem-se que:  
A meta desejada para o ano é de 8,4 milhões de reais. Para se ter uma meta mensal, deve-se dividir em 12 partes iguais:  $\frac{8\,400\,000\,000}{12} = 700\,000\,000$ . Como o cálculo está incompleto, assinala 700 000 000.

#### QUESTÃO 154 Resposta A

- A) CORRETA. O gráfico mostra uma variação linear, característica de função do 1º grau, do tipo  $y = ax + b$ . Substituindo os pontos (0, 60 000) e (12, 0) nessa equação, tem-se:  
 $60\,000 = a \cdot 0 + b \Rightarrow b = 60\,000$   
 $0 = a \cdot 12 + 60\,000 \Rightarrow 12a = -60\,000 \Rightarrow a = -5\,000$   
Substituindo  $x$  por 6 e por 8, obtém-se os valores da máquina no 6º e no 8º ano, respectivamente:  
 $y = -5\,000 \cdot 6 + 60\,000 = 30\,000$  e  $y = -5\,000 \cdot 8 + 60\,000 = 20\,000$ . Logo, a diferença é de  $30\,000 - 20\,000 = 10\,000$ . Outra maneira é entender que uma função do 1º grau expressa uma proporção direta. Assim, há variação de 60 000 em 12 anos, o que em 2 anos resulta em 10 000.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não lê o gráfico, apenas usa o exemplo do texto, que fala de um bem com depreciação de 10% ao ano. Assim, em 2 anos, a depreciação será de 20% de 60 000 = 12 000.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehende a função e determina sua lei, fazendo:  
 $60\,000 = a \cdot 0 + b \Rightarrow b = 60\,000$   
 $0 = a \cdot 12 + 60\,000 \Rightarrow 12a = -60\,000 \Rightarrow a = -5\,000$   
 No entanto, calcula o valor do bem no 8º ano, e não a diferença solicitada. Dessa forma, faz:  $y = -5\,000 \cdot 8 + 60\,000 = 20\,000$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehende a função e determina sua lei, fazendo:  
 $60\,000 = a \cdot 0 + b \Rightarrow b = 60\,000$   
 $0 = a \cdot 12 + 60\,000 \Rightarrow 12a = -60\,000 \Rightarrow a = -5\,000$   
 No entanto, calcula o valor do bem no 6º ano, e não a diferença solicitada. Dessa forma, faz:  $y = -5\,000 \cdot 6 + 60\,000 = 30\,000$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não lê o gráfico, apenas usa o exemplo do texto que fala de um bem com depreciação de 10% ao ano e calcula o valor da depreciação até o 6º ano, fazendo 60% de 60 000 e encontrando 36 000.

### QUESTÃO 155    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a quantidade de operários é inversamente proporcional à área, assim, a equação é:  $\frac{50}{24 \cdot X} = \frac{12}{10} \cdot \frac{15}{12}$ , encontrando que  $X = 1,39$  metro.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquece que a quantidade de operários muda de uma situação para a outra e realiza apenas a relação de proporcionalidade entre a quantidade de dias e a área construída. Desse modo, a equação realizada é  $\frac{50}{24 \cdot X} = \frac{15}{12}$ , encontrando que  $X = 1,67$  metro.
- C) CORRETA. Para encontrar a resposta correta, deve-se analisar todas as informações dadas. Desse modo, tem-se que com 10 operários gastou-se 15 dias para construir um muro de  $50 \text{ m}^2$ . Na segunda situação, utiliza-se 12 operários em 12 dias, e é construído um muro de  $24 \cdot X \text{ m}^2$  de área, em que  $X$  é a altura. Além disso, deve-se analisar as relações de proporcionalidade da área com os outros itens, que são o tempo e a quantidade de operários. A área é diretamente proporcional a ambos, de modo que a equação formada é a seguinte:  $\frac{50}{24 \cdot X} = \frac{10}{12} \cdot \frac{15}{12}$ , assim,  $50 \cdot 12 \cdot 12 = 24 \cdot X \cdot 10 \cdot 15$ , encontrando que  $X = 2$  metros.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza uma operação inversa, e não direta. Assim, a equação realizada é  $\frac{50}{24 \cdot X} = \frac{12}{10} \cdot \frac{12}{15}$ , assim,  $50 \cdot 10 \cdot 15 = 24 \cdot X \cdot 12 \cdot 12$ , encontrando  $X = 2,17$  metros.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquece que a quantidade de dias muda entre as situações e realiza apenas a relação de proporcionalidade entre a quantidade de operários e a área construída. Desse modo, a equação realizada é  $\frac{50}{24 \cdot X} = \frac{12}{10}$ , encontrando que  $X = 2,5$  metros.

### QUESTÃO 156    Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a distância entre dois pontos através da fórmula  $d(p,q) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 - (p_2 - q_2)^2}$ , ou seja, utiliza a fórmula de forma equivocada sem atentar que o sinal entre os quadrados está trocado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a distância entre dois pontos sem utilizar a fórmula e considera apenas distância entre as abscissas dos pontos M e N até o ponto (0, 0).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a distância entre dois pontos através da fórmula  $d(p,q) = \sqrt{(p_1 + q_1)^2 + (p_2 + q_2)^2}$ , ou seja, utiliza a fórmula de forma equivocada sem atentar que os sinais dentro dos parênteses estão trocados.
- D) CORRETA. Calcula-se a distância entre dois pontos  $p = (p_1, p_2)$  e  $q = (q_1, q_2)$  através da fórmula  $d(p,q) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2}$ .  
 Logo,  

$$d(P,N) = \sqrt{(0 + 4)^2 + (0 - 2)^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \text{ km}$$
  

$$d(Q,M) = \sqrt{(0 + 8)^2 + (2 + 4)^2} = \sqrt{100} = 10 \text{ km}$$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a distância entre os pontos somando as coordenadas x e y de cada ponto, obtendo:  
 $d(P,N) = |0 + 0 - 4 + 2| = 2$   
 $d(Q,M) = |0 + 2 - 8 - 4| = 10$

**QUESTÃO 157** Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra no cálculo do volume da cafeteira, fazendo  $2 \cdot \pi \cdot 4 \cdot 20 = 480$ . Dessa forma, conclui que o volume de café, em mL, seria:  $\frac{70}{100} \cdot 480 = 336$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o volume da cafeteira, mas considera que deve subtrair o volume ocupado pelo pó de café, encontrando  $\frac{60}{100} \cdot 960 \text{ cm}^3 = 576 \text{ cm}^3 = 576 \text{ mL}$ .
- C) CORRETA. O volume total da cafeteira é  $\pi \cdot (4 \text{ cm})^2 \cdot 20 \text{ cm} = 3 \cdot 16 \text{ cm}^2 \cdot 20 \text{ cm} = 960 \text{ cm}^3$ . Como 70% desse volume será ocupado por café, serão  $\frac{70}{100} \cdot 960 \text{ cm}^3 = 672 \text{ cm}^3 = 672 \text{ mL}$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o volume da cafeteira, mas considera que deve somar o volume ocupado pelo pó de café, encontrando  $\frac{80}{100} \cdot 960 \text{ cm}^3 = 768 \text{ cm}^3 = 768 \text{ mL}$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o volume da cafeteira, mas apresenta esse valor como se fosse o volume de café.

**QUESTÃO 158** Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte alguns algarismos da média entre os preços da categoria Social: assim, usa o valor 24,05 em vez de 20,45. Logo, o aumento percentual da categoria Social seria de  $\frac{24,05 - 19,41}{19,41} = 23,9\%$ , o maior entre todas as categorias.
- B) CORRETA. Primeiro é necessário calcular a média entre o preço vigente e o preço sugerido:

Categoria	Preço vigente (R\$)	Preço sugerido (R\$)	Média entre os preços (R\$)
Social	19,41	21,49	20,45
Pública	39,51	56,31	47,91
Escolar	13,32	16,26	14,79
Residencial, escritório e consultório	45,86	64,84	55,35
Comercial, industrial e ligação temporária	60,07	76,51	68,29

O aumento percentual será dado por:  $\frac{\text{Média dos preços} - \text{valor vigente}}{\text{Valor vigente}}$ . Logo, temos:

Categoria	Preço vigente (R\$)	Média entre os preços (R\$)	Diferença (R\$)	Aumento percentual
Social	19,41	20,45	1,04	5,36%
Pública	39,51	47,91	8,40	21,26%
Escolar	13,32	14,79	1,47	11,03%
Residencial, escritório e consultório	45,86	55,35	9,49	20,69%
Comercial, industrial e ligação temporária	60,07	68,29	8,22	13,68%

Assim, o maior aumento percentual ocorrerá na categoria Pública.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza o valor do preço sugerido em vez da média entre os preços para calcular o aumento da categoria Escolar. Assim, o aumento será calculado por  $\frac{16,26 - 13,32}{13,32} = 22,07\%$ , o maior entre todas as categorias.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra a maior variação de valor, não percentual. Assim, a maior variação de valor entre o preço vigente e o preço que entrará em vigor após a pressão dos moradores será na categoria Residencial, escritório e consultório ( $R\$ 55,35 - R\$ 45,86 = R\$ 9,49$ ).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que a categoria que tiver a maior tarifa terá o maior aumento percentual. Assim, marca a categoria que tem o maior preço que entrará em vigor após a pressão dos moradores, ou seja, a categoria Comercial, industrial e ligação temporária ( $R\$ 68,29$ ).

### QUESTÃO 159 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que faltam 4 números a serem inseridos e calcula:  $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 1 = 256$ . Como o algarismo 9 pode ser permutado para as outras cinco posições, o número máximo de possibilidades é  $256 \cdot 5 = 1280$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera que o número 9 pode ser permutado para as outras cinco posições. Logo, o número máximo é de 1680 possibilidades.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apenas permuta o 9 com o 2: \_\_\_\_ 92. O número de possibilidades é  $8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1 = 1680 \rightarrow 1680 \cdot 2 = 3360$  possibilidades.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera o zero. Logo, o número de possibilidades é:  $7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 1 = 840$ . Como o algarismo 9 pode ser permutado para as outras cinco posições, o número máximo de possibilidades é  $840 \cdot 5 = 4200$ .
- E) CORRETA. Os algarismos que podem compor essa senha são {0, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, o 2 e o 9 já sabemos que estão na composição da senha.  
Portanto, tem-se a seguinte situação: \_\_\_\_ 92. O número de possibilidades será  $8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1 = 1680$ . Aqui colocamos o 9 na penúltima posição, mas ele pode ocupar qualquer uma das cinco primeiras posições (só não ocupa a última, porque ela já está ocupada pelo 2), ou seja, Como o algarismo 9 pode ser permutado para as outras cinco posições, o número máximo de possibilidades é  $1680 \cdot 5 = 8400$ .

### QUESTÃO 160 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou as grandezas Biólogos (B) e Dias (D) como sendo diretamente proporcionais, mas esquece-se de somar os 10 dias, fazendo:  
15 biólogos poderiam se alimentar durante 30 dias. Caso nenhum biólogo tivesse deixado o grupo, eles continuariam a se alimentar por, no máximo,  $30 - 10 = 20$  dias. Como após 10 dias, 3 biólogos deixaram o grupo e o restante,  $15 - 3 = 12$  biólogos, continuarão se alimentando no mesmo ritmo, teremos a seguinte regra de três simples:  
Seja B a grandeza biólogos e D a grandeza dias
- |    |    |
|----|----|
| B  | D  |
| 15 | 20 |
| 12 | x  |
- $$15x = 12 \cdot 20$$
- $$15x = 240$$
- $$x = 16 \text{ dias}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entendeu que como o alimento era suficiente para 30 dias e após 10 dias uma parte do grupo foi embora, então o alimento será suficiente para  $30 - 10 = 20$  dias.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calculou corretamente o total de dias que o restante do grupo conseguiria se alimentar, porém, não percebeu que deveria somar com os 10 dias que o grupo, quando estava completo, já tinha se alimentado, fazendo:  
15 biólogos poderiam se alimentar durante 30 dias. Caso nenhum biólogo tivesse deixado o grupo, eles continuariam a se alimentar por, no máximo,  $30 - 10 = 20$  dias. Como após 10 dias, 3 biólogos deixaram o grupo e o restante,  $15 - 3 = 12$  biólogos, continuarão se alimentando no mesmo ritmo, teremos a seguinte regra de três simples:  
Seja B a grandeza biólogos e D a grandeza dias

B	D
15	20
12	x

Com menos biólogos o alimento dará para mais dias, logo, biólogos e dias são grandezas inversamente proporcionais.  
Assim:

$$12x = 15 \cdot 20$$
$$12x = 300$$
$$x = 25 \text{ dias}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou as grandezas Biólogos (B) e Dias (D) como sendo diretamente proporcionais, fazendo:  
15 biólogos poderiam se alimentar durante 30 dias. Caso nenhum biólogo tivesse deixado o grupo, eles continuariam a se alimentar por, no máximo,  $30 - 10 = 20$  dias. Como após 10 dias, 3 biólogos deixaram o grupo e o restante,  $15 - 3 = 12$  biólogos, continuarão se alimentando no mesmo ritmo, teremos a seguinte regra de três simples:  
Seja B a grandeza biólogos e D a grandeza dias

B	D
15	20
12	x

$$15x = 12 \cdot 20$$
$$15x = 240$$
$$x = 16 \text{ dias}$$

Os 12 biólogos ainda conseguem se alimentar por 16 dias, mas como já houve alimentação durante 10 dias, temos que, no total, a alimentação será suficiente para  $10 + 16 = 26$  dias.

- E) CORRETA. Do enunciado, temos que os 15 biólogos poderiam se alimentar durante 30 dias. Caso nenhum biólogo tivesse deixado o grupo, eles continuariam a se alimentar por, no máximo,  $30 - 10 = 20$  dias. Como após 10 dias, 3 biólogos deixaram o grupo e o restante,  $15 - 3 = 12$  biólogos, continuarão se alimentando no mesmo ritmo, teremos a seguinte regra de três simples:

Seja B a grandeza biólogos e D a grandeza dias

B	D
15	20
12	x

Com menos biólogos o alimento dará para mais dias, logo, biólogos e dias são grandezas inversamente proporcionais.

Assim:

$$12x = 15 \cdot 20$$

$$12x = 300$$

$$x = 25 \text{ dias}$$

Os 12 biólogos ainda conseguem se alimentar por 25 dias, mas como já houve alimentação durante 10 dias, temos que, no total, a alimentação será suficiente para  $10 + 25 = 35$  dias.

### QUESTÃO 161 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não observa corretamente a sequência apenas verificando que há um aumento de R\$ 250,00 para cada novo intervalo. Acreditando que o valor procurado é o da próxima sequência, após a última coluna da tabela, soma a ela esse valor, obtendo  $2000 + 250 = 2250$ .
- B) CORRETA. A sequência de preços, considerando sempre o limite superior do intervalo de comprimento, forma uma progressão aritmética de razão 250. Para 64 metros, deve-se considerar o intervalo “acima de 60 m até 70 m”, que é o 7º termo da sequência. O valor desse termo será dado por  $a_7 = a_1 + 6r$ . Como  $a_1 = 1250$  e  $r = 250$  temos  $a_7 = 1250 + 6 \cdot 250 = 2750$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta corretamente os valores como uma PA de razão 250 e entende que deve calcular o 7º termo. Porém, calcula incorretamente fazendo  $a_7 = a_1 + 7r$  e, assim,  $a_7 = 1250 + 7 \cdot 250 = 3000$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta a sequência como uma PA, e ainda confunde o valor de referência dado no exercício como 70, e não 64. Desse modo, apenas aplica proporção entendendo que o valor deve ser o dobro do intervalo 30 m a 40 m porque 70 é o dobro de 35 (termo médio do intervalo). Dessa forma, faz  $2 \cdot 2000 = 4000$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta a sequência como uma PA, apenas aplica proporção a partir do 1º termo, ou seja, se 10 m custam 1250, 64 metros custam  $7 \cdot 1250 = 8750$ .

### QUESTÃO 162 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confundiu a distância da parada de ônibus até a casa de Bruna ( $d_{PB} = 216$  m) com a distância da parada de ônibus até a casa de Alice ( $d_{PA} = 144$  m); logo, ele considerou que a distância pedida é igual a 144 m.
- B) CORRETA. A distância entre os pontos A (2,5; 5,0) e B (5,5; 5,0), onde estão localizadas as residências de Alice e Bruna, é de cinco unidades. Uma vez que cada unidade marcada no gráfico xy corresponde a 120 metros (a escala é 1:120 m), então a distância entre os pontos A e B é  $d_{AB} = 3 \cdot 120 = 360$  m. Ademais, como o melhor ponto para Cássia desembarcar fica a uma distância que, com relação à casa de Alice ( $d_{PA}$ ), equivale a dois quintos da distância total entre as casas de Alice e Bruna, o que implica:

$$d_{PA} = \frac{2}{5} d_{AB}$$

$$d_{PA} = \frac{2}{5} \cdot 360$$

$$d_{PA} = \frac{720}{5}$$

$$d_{PA} = 144 \text{ m}$$

Por conseguinte, a distância da parada de ônibus até a casa de Bruna ( $d_{PB}$ ) é, em metros,

$$d_{AB} = d_{PA} + d_{PB}$$

$$d_{PB} = d_{AB} - d_{PA}$$

$$d_{PB} = 360 - 144$$

$$d_{PB} = 216 \text{ m}$$

ou

$$d_{PB} = \frac{3}{5} d_{AB}$$

$$d_{PB} = \frac{3}{5} \cdot 360$$

$$d_{PB} = \frac{1080}{5}$$

$$d_{PB} = 216 \text{ m}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa trocou a distância entre as casas de Alice e Bruna ( $d_{AB} = 320$  m) pela distância da parada de ônibus até a casa de Alice ( $d_{PA} = 128$  m); logo, ele considerou que a distância pedida é igual 320 m.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou que cada quadrado do gráfico xy equivale a 120 metros (ou seja, ele levou em conta uma escala  $0,5 : 120$  m), o que implica  $d_{AB} = 6 \cdot 120 = 720$  m. Sendo assim, o aluno obteve as seguintes distâncias  $d_{PA}$  e  $d_{PB}$ :

$$d_{PA} = \frac{2}{5} d_{AB}$$

$$d_{PA} = \frac{2}{5} \cdot 720$$

$$d_{PA} = \frac{1440}{5}$$

$$d_{PA} = 288 \text{ m}$$

$$d_{PB} = \frac{3}{5} d_{AB}$$

$$d_{PB} = \frac{3}{5} \cdot 720$$

$$d_{PB} = \frac{2160}{5}$$

$$d_{PB} = 432 \text{ m}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa somou as abscissas dos pontos A e B em vez de fazer a diferença entre elas, chegando a oito unidades de distância; logo, ele calculou a distância entre as casas de Alice e Bruna como  $d_{AB} = 8 \cdot 120 = 960$  m. Dessa forma, o aluno obteve as seguintes distâncias  $d_{PA}$  e  $d_{PB}$ :

$$d_{PA} = \frac{2}{5} d_{AB}$$

$$d_{PA} = \frac{2}{5} \cdot 960$$

$$d_{PA} = \frac{1920}{5}$$

$$d_{PA} = 384 \text{ m}$$

$$d_{PB} = \frac{3}{5} d_{AB}$$

$$d_{PB} = \frac{3}{5} \cdot 960$$

$$d_{PB} = \frac{2880}{5}$$

$$d_{PB} = 576 \text{ m}$$

### QUESTÃO 163    Resposta A

A) CORRETA. O menor valor da concentração de  $\text{H}^+$  na etapa água de fermentação ocorre quando o pH é igual a 6. Logo, essa concentração é igual a  $10^{-6}$ .

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o pH deve ser menor do que 6, assumindo apenas valores inteiros.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o pH dessa etapa deve ser igual a 0 por entender que zero é o menor valor possível para o pH.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o pH dessa etapa deve ser igual a 1, por imaginar que nessa etapa, quanto menor o pH, menor seria a concentração de  $\text{H}^+$ .

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera o sinal negativo na equação do pH.

### QUESTÃO 164    Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz os seguintes cálculos:

- **Março:**  $729,60 \div 4,8 = 152$  litros

- **Abri:**  $698,70 \div 5,10 = 137$  litros

- **Maio:**  $690,90 \div 4,90 = 141$  litros

- **Junho:**  $735 \div 5,52 \approx 133$  litros

- **Julho:**  $786,50 \div 5,50 = 143$  litros

Logo, ele entende que a maior média foi em março.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz corretamente os cálculos, mas interpreta incorretamente e seleciona abril como a resposta, pois entende que abril é o menor número.

Calculando-se a média do combustível em cada mês, tem-se que:

• **Março:**  $729,60 \div 4,8 = 152$  litros

$$\text{Média} = \frac{152}{23} \approx 6,61 \text{ litros por dia}$$

• **Abril:**  $698,70 \div 5,10 = 137$  litros

$$\text{Média} = \frac{137}{22} \approx 6,23 \text{ litros por dia}$$

• **Maio:**  $690,90 \div 4,90 = 141$  litros

$$\text{Média} = \frac{141}{21} \approx 6,71 \text{ litros por dia}$$

• **Junho:**  $735 \div 5,52 \approx 133$  litros

$$\text{Média} = \frac{133}{22} \approx 6,04 \text{ litros por dia}$$

• **Julho:**  $786,50 \div 5,50 = 143$  litros

$$\text{Média} = \frac{143}{22} \approx 6,50 \text{ litros por dia}$$

C) CORRETA. Calculando-se a média do combustível em cada mês, tem-se que:

• **Março:**  $690,90 \div 4,90 = 141$  litros

$$\text{Média} = \frac{141}{21} \approx 6,71 \text{ litros por dia}$$

• **Junho:**  $729,60 \div 4,8 = 152$  litros

$$\text{Média} = \frac{152}{23} \approx 6,61 \text{ litros por dia}$$

• **Abril:**  $698,70 \div 5,10 = 137$  litros

$$\text{Média} = \frac{137}{22} \approx 6,23 \text{ litros por dia}$$

• **Maio:**  $735 \div 5,52 \approx 133$  litros

$$\text{Média} = \frac{133}{22} \approx 6,04 \text{ litros por dia}$$

• **Junho:**  $735 \div 5,52 \approx 133$  litros

$$\text{Média} = \frac{133}{22} \approx 6,04 \text{ litros por dia}$$

• **Julho:**  $786,50 \div 5,50 = 143$  litros

$$\text{Média} = \frac{143}{22} \approx 6,50 \text{ litros por dia}$$

Logo, a média de combustível usada por dia foi maior em maio.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a média dividindo os valores do total gasto por seus respectivos valores do litro da gasolina.

Assim:

• **Março:**  $729,60 \div 4,8 = 152$  litros

• **Abril:**  $698,70 \div 5,10 = 137$  litros

• **Maio:**  $690,90 \div 4,90 = 141$  litros

• **Junho:**  $735 \div 5,52 \approx 133$  litros

• **Julho:**  $786,50 \div 5,50 = 143$  litros

Logo, ele entende que a resposta é junho por ser o menor número que representa a menor média, sem atentar para o enunciado que pedia a maior média.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende o enunciado da questão, considerando que maior média foi em julho porque o valor mais alto da gasolina foi nesse mês, logo, a maior média se refere ao mês de maior gasto total.

### QUESTÃO 165    Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas a quantidade de termos a serem somados no numerador do cálculo de uma média aritmética, concluindo que quanto maior a quantidade de termos, maior é a média. Portanto, considera que Carlos estaria correto em sua afirmação.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas a quantidade de termos a serem somados no denominador do cálculo de uma média aritmética, concluindo que quanto menor a quantidade de termos, maior é a média. Portanto, considera que Daniel estaria correto em sua afirmação.

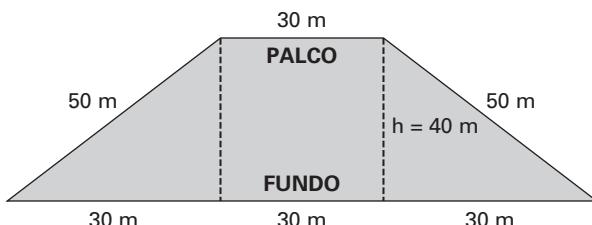
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, como as sequências são muito parecidas e a adição do termo extra aumentará tanto o numerador como o denominador no cálculo da média aritmética, é impossível descobrir qual sequência possui maior média sem calculá-las. Portanto, considera que Lorena estaria correta em sua afirmação.
- D) CORRETA. As duas sequências são idênticas a menos de um termo. Como esse termo possui módulo maior que todos os outros termos da sequência, ele aumentará a média ao ser incluído. Seja  $S_A$  a soma dos termos e a média da sequência  $i$ , respectivamente:

$$\text{Como } 11 \text{ é maior que qualquer um dos 6 termos de } A, \text{ então } 6 \cdot 11 > S_A \Rightarrow \frac{6S_A + 6 \cdot 11}{6 \cdot 7} > \frac{7S_A}{7 \cdot 6} \Rightarrow m_B > m_A.$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera o fato de que adicionar um termo maior que os já existentes em uma das sequências, independentemente do módulo, aumentaria sua média. Desse modo, considera que nenhum dos alunos acertou a resposta ao desafio.

### QUESTÃO 166 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a área do espaço é igual à área de um retângulo de  $30 \times 50$  m. Assim, calcula a área fazendo  $30 \cdot 50 = 1500$  e multiplica o resultado por 9, pois é a lotação máxima de pessoas por metro quadrado, obtendo 13500.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a área do espaço é igual à área de um triângulo de 90 m de base e 50 m de altura. Assim, calcula a área fazendo  $\frac{90 \cdot 50}{2} = 2250$  e multiplica o resultado por 9, pois é a lotação máxima de pessoas por metro quadrado, obtendo 20250.
- C) CORRETA. O espaço onde se dará o evento tem o formato de um trapézio isósceles de 30 e 90 m, de bases e lados oblíquos medindo 50 m. Dividindo o trapézio, conforme a figura a seguir, calcula-se sua altura usando o teorema de Pitágoras (ou pelo terno pitagórico 3, 4 5), obtendo-se 40 m.



Calculando a área desse trapézio, obtém-se  $\frac{(30 + 90) \cdot 40}{2} = 2400 \text{ m}^2$ . Multiplicando o resultado por 9, pois é a lotação máxima de pessoas por metro quadrado, obtém-se 21600.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a altura do trapézio mede 50. Assim, calcula a área fazendo  $\frac{(30 + 90) \cdot 50}{2} = 3000$  e multiplica o resultado por 9, pois é a lotação máxima de pessoas por metro quadrado, obtendo 27000.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o espaço é um retângulo de 90 m por 50 m. Assim, calcula a área fazendo  $90 \cdot 50 = 4500$  e multiplica o resultado por 9, pois é a lotação máxima de pessoas por metro quadrado, obtendo 40500.

### QUESTÃO 167 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera o modelo quadrático adequadamente, assumindo que apenas o termo  $x^2$  é suficiente para descrever a função e considerando apenas o ponto (1, 4).

$$y = Ax^2 \Rightarrow 4 = A \cdot 1^2 \Rightarrow A = 4$$

$$\text{Logo, } y = 4x^2.$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta o sistema corretamente utilizando o modelo quadrático e os pontos (1, 4), (0, 0) e (3, 30), porém se equivoca e considera que  $1^2 = 1 + 1 = 2$ .

$$y = Ax^2 + Bx + C$$

$$\begin{cases} 0 = A \cdot 0^2 + B \cdot 0 + C \therefore C = 0 \\ 4 = A \cdot 1^2 + B \cdot 1 \quad (\text{II}) \\ 30 = A \cdot 3^2 + B \cdot 3 \quad (\text{III}) \end{cases}$$

De (II) e (III), temos:  $\begin{cases} 2A + B = 4 \\ 9A + 3B = 30 \end{cases}$ . Resolvendo o sistema, obtém-se  $A = 6$  e  $B = -8$ , logo  $y = 6x^2 - 8x$ .

C) CORRETA. Sabendo que a avenida é descrita segundo uma curva parabólica ( $y = Ax^2 + Bx + C$ ) que passa por passa pelos pontos  $(1, 4)$ ,  $(0, 0)$  e  $(3, 30)$ , temos:

$$y = Ax^2 + Bx + C$$

$$\begin{cases} 0 = A \cdot 0^2 + B \cdot 0 + C \therefore C = 0 \\ 4 = A \cdot 1^2 + B \cdot 1 \quad (\text{II}) \\ 30 = A \cdot 3^2 + B \cdot 3 \quad (\text{III}) \end{cases}$$

$$\text{De (II) e (III), temos: } \begin{cases} A + B = 4 \\ 9A + 3B = 30 \end{cases}$$

Ao resolver o sistema, obtém-se  $A = 3$  e  $B = 1$ , logo,  $y = 3x^2 + x$ .

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o coeficiente  $B$  igual a zero, ao invés do coeficiente  $C$ , pelo fato de a parábola passar pela origem do sistema cartesiano.

$$y = Ax^2 + C$$

$$\begin{cases} 4 = A \cdot 1^2 + C \\ 30 = A \cdot 3^2 + C \end{cases}$$

$$\text{Ao resolver o sistema, obtém-se } y = \frac{13}{4}x^2 + \frac{3}{4}.$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro na resolução do sistema que geraria a equação da função, não trocando o sinal do termo ao trocá-lo de membro na igualdade.

$$y = Ax^2 + Bx + C$$

Como a parábola passa pela origem,  $C = 0$ .

$$\begin{cases} 4 = A \cdot 1^2 + B \cdot 1 \rightarrow A = 4 + B \\ 30 = A \cdot 3^2 + B \cdot 3 \quad 9A + 3B = 30 \end{cases}$$

$$\text{Resolvendo o sistema, obtém-se } A = \frac{7}{2} \text{ e } B = -\frac{1}{2}, \text{ logo } y = \frac{7}{2}x^2 - \frac{1}{2}x.$$

### QUESTÃO 168 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou como dado de área a extensão do reservatório.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa multiplicou a altura pelo comprimento da barragem dados na tabela. Com o resultado, multiplicou pelo índice de aproveitamento.

C) CORRETA. Na tabela que relaciona os reservatórios, considera-se a área da Usina de Três Gargantas e multiplica-se pela quantidade de MW produzida por Itaipu.

$$E = 10,4 \cdot 1084 = 11273,6 \text{ MW}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou a área da barragem de Itaipu.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa coletou a informação na tabela acerca da potência instalada.

### QUESTÃO 169 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a probabilidade de cada um ser sorteado para um *cluster* especial para 2 pessoas é de  $\frac{1}{10}$  e multiplica as probabilidades, fazendo  $\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{100}$ .

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a probabilidade de o primeiro servidor a ser sorteado para o *cluster* especial é  $\frac{1}{10}$  e para o segundo,  $\frac{1}{9}$ , entendendo que uma escolha foi feita. Em seguida multiplica os valores,

$$\text{obtendo } \frac{2}{10} \cdot \frac{1}{9} = \frac{2}{90} = \frac{1}{45}.$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a probabilidade de o primeiro ser sorteado para o *cluster* especial é  $\frac{2}{10}$  e para o segundo,  $\frac{1}{9}$ , entendendo que uma escolha foi feita. Em seguida multiplica os valores,

$$\text{obtendo } \frac{2}{10} \cdot \frac{1}{9} = \frac{2}{90} = \frac{1}{45}.$$

D) CORRETA. Como são 10 *clusters* para 2 servidores, a probabilidade de que o 1º servidor seja alojado em um deles, por exemplo no nº 1, é  $1/2$ . Já o 2º servidor tem a mesma chance de ficar nesse *cluster* especial, ou  $\frac{1}{10}$ . Dessa forma, a

probabilidade de ficarem ambos no *cluster* especial nº 1 é  $\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{100}$ . Como são 10 *clusters* desse tipo, multiplica-se esse valor por 10, obtendo-se  $\frac{1}{10}$ .

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a probabilidade de cada servidor ser sorteado para um *cluster* especial é  $\frac{1}{10}$  e soma as probabilidades fazendo  $\frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ .

**QUESTÃO 170** Resposta A

- A) CORRETA. Como as alturas mínimas e máximas são 3 m e 91 m, temos que o ponto de equilíbrio da altura é 47 m e sua amplitude é 44 m. Como o período é  $\frac{1}{2}$ , o coeficiente multiplicativo do t é  $4\pi$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a amplitude como sendo a diferença entre os pontos máximo e mínimo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o período como sendo  $2\pi$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o ponto de equilíbrio como sendo igual a zero.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o ponto de equilíbrio como sendo a metade diferença entre os pontos máximo e mínimo.

**QUESTÃO 171** Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o período decrescente com período negativo. Nesse caso, foram em 2 trimestres: 3º tri. de 2020 e 4º tri. de 2020.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas períodos ininterruptos de decrescimentos: 2º tri. de 2021 a 4º tri. de 2021; 2º tri. de 2022 a 4º tri. de 2022 e 1º tri. de 2023 a 2º tri. de 2023.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não realiza a análise correta e desconsidera o período entre o 2º tri. de 2022 e 3º tri. de 2022 devido a proximidade de valores. Nesse caso, seriam 4 períodos: 2º tri. de 2021 a 3º tri. de 2021; 3º tri. de 2021 a 4º tri. de 2021; 3º tri. de 2022 a 4º tri. de 2022; 1º tri. de 2023 a 2º tri. de 2023
- D) CORRETA. Os períodos de decrescimento de um trimestre para o outro foram: 2º tri. de 2021 a 3º tri. de 2021; 3º tri. de 2021 a 4º tri. de 2021; 2º tri. de 2022 a 3º tri. de 2022; 3º tri. de 2022 a 4º tri. de 2022; 1º tri. de 2023 a 2º tri. de 2023, ou seja, em 5 períodos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera os dois trimestres negativos junto com os períodos decrescentes, totalizando assim 7 períodos: 3º tri. de 2020 ao 4º tri. de 2020; 4º tri. de 2020 a 1º tri. de 2021; 2º tri. de 2021 a 3º tri. de 2021; 3º tri. de 2021 a 4º tri. de 2021; 2º tri. de 2022 a 3º tri. de 2022; 3º tri. de 2022 a 4º tri. de 2022; 1º tri. de 2023 a 2º tri. de 2023.

**QUESTÃO 172** Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que basta fazer um fatorial dos livros que serão expostos. Assim, faz  $4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende de forma equivocada que basta multiplicar 10 por 4, que é igual a 40.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a ordem dos livros não importa e calcula fazendo combinação:  $\frac{10!}{4!6!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6!}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 6!} = 210$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz o seguinte cálculo:  $10! - 4! = 6! = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 720$ .
- E) CORRETA. Para resolver essa questão, usa-se a fórmula de arranjos simples, pois a ordem em que os livros são escondidos para a exibição é importante. Assim, temos:  $\frac{10!}{(10-4)!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6!}{6!} = 5040$ .

**QUESTÃO 173** Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou a fórmula para arranjos  $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$  em vez da fórmula correta para combinações para calcular o espaço amostral. Assim, obteve o número  $A_{6,3} = \frac{6!}{(6-3)!} = 120$ . Além disso, ao calcular o número de jeitos em que há pelo menos um apartamento desocupado por andar, esqueceu-se de considerar a permutação dos andares, calculando apenas  $3 \cdot 3 = 9$ . Logo, chegou à probabilidade  $\frac{9}{120} = 7,5\%$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou a fórmula para arranjos  $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$  em vez da fórmula correta para combinações para calcular o espaço amostral. Assim, obteve o número  $A_{6,3} = \frac{6!}{(6-3)!} = 120$ . Ele calculou corretamente o número de possíveis maneiras em que pelo menos um apartamento está desocupado por andar:  $3 \cdot 3 \cdot 2 = 18$ . Assim, chegou à probabilidade  $\frac{18}{120} = 15\%$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calculou corretamente o espaço amostral através da combinação  $C_{6,3} = 20$ . Porém, em vez de multiplicar os números de maneiras que cada andar pode estar ocupado, os somou, obtendo  $3 + 3 = 6$ . Assim, chegou na probabilidade  $\frac{6}{20} = 30\%$ .

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calculou corretamente o espaço amostral através da combinação  $C_{6,3} = 20$ . Porém, ao calcular o número de jeitos em que há pelo menos um apartamento desocupado por andar, esqueceu-se de considerar a permutação dos andares, calculando apenas  $3 \cdot 3 = 9$ . Assim, chegou à probabilidade  $\frac{9}{20} = 40\%$ .

E) CORRETA. Temos que calcular a probabilidade condicional de haver pelo menos um apartamento desocupado por andar dado que apenas três apartamentos (do total de seis) estão ocupados. Podemos resolver esse problema de duas maneiras:

(1) Considerar a probabilidade em questão no espaço amostral reduzido em que apenas três apartamentos estão ocupados;

(2) utilizar a fórmula de probabilidade condicional  $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ , em que A é o evento “pelo menos um apartamento por andar está desocupado” e B o evento “apenas três de seis apartamentos estão ocupados” e as probabilidades da fórmula são calculadas em relação ao espaço amostral total, isto é, todas as possibilidades de ocupação do prédio.

Vamos resolver primeiramente do modo (1), que é mais simples e direto:

Devemos calcular o espaço amostral reduzido do problema. Como o prédio tem 2 andares com 3 apartamentos cada, temos um total de 6 apartamentos. Apenas 3 estão ocupados. Portanto, devemos calcular a combinação de 6 elementos tomados 3 a 3, isto é,  $C_{6,3}$ , para obter o número de jeitos possíveis do prédio estar ocupado nessas condições. A fórmula para combinações é  $C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$ . Portanto, temos:

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

Para que haja pelo menos um apartamento desocupado em cada andar, é necessário que um andar possua 2 apartamentos ocupados, o que pode ocorrer de 3 maneiras distintas, e o outro andar possua 1 apartamento ocupado, o que também pode ocorrer de 3 maneiras. Há também duas maneiras possíveis de ordenar esses andares com ocupações diferentes. Portanto, temos  $3 \cdot 3 \cdot 2 = 18$  maneiras diferentes de haver pelo menos um apartamento desocupado em cada andar. Outra maneira de calcular esse valor consiste em notar que das 20 possibilidades acima, há apenas 2 em que um andar inteiro está ocupado, a saber, quando o primeiro andar possui 3 apartamentos ocupados e o outro nenhum ou vice-versa. Assim,  $20 - 2 = 18$ .

Logo, das 20 possíveis maneiras de termos 3 apartamentos ocupados num total de 6, 18 correspondem à situação questionada. Assim,  $\frac{18}{20} = 0,9 = 90\%$ .

Vamos agora mostrar o modo (2) de resolver o problema, aplicando a fórmula da probabilidade condicional:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

Primeiramente, devemos encontrar o espaço amostral total do problema. Temos seis apartamentos e devemos considerar todas as possíveis maneiras deles estarem ocupados, desde a situação em que estão todos vazios até a situação em que estão todos ocupados. Temos então que calcular o número de subconjuntos dos seis apartamentos. Para calcular os subconjuntos de n elementos, usamos a fórmula  $2^n$ . Temos então que o espaço amostral total é  $2^6 = 64$ .

A probabilidade  $P(B)$  de três apartamentos estarem ocupados é  $P(B) = \frac{20}{64}$ , em que o valor 20 é obtido como acima pela combinação  $C_{6,3}$ . Já  $P(A \cap B)$  refere-se à probabilidade de os dois eventos ocorrerem simultaneamente, calculada sobre o espaço amostral total. Temos então que  $P(A \cap B) = \frac{18}{64}$ , em que o valor 18 é obtido, novamente, como acima.

$$\text{Logo, temos que } P(A|B) = \frac{\frac{18}{64}}{\frac{20}{64}} = \frac{18}{20} = 0,9 = 90\%.$$

### QUESTÃO 174    Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquece que se trata de volume e resolve a questão como se fosse um cálculo linear. Ele lembra que 1 metro = 100 cm. Calcula então que, na escala de 1:500, 20 cm na miniatura é igual a  $20 \cdot 500 = 10\,000$  cm. Para transformar em metro, ele divide esse valor por 100, obtendo 100.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não aplica o uso de escalas. Ele sabe que 1:500 significa que 1 cm na miniatura equivale a 500 cm no objeto original. Portanto, assinala que o volume do monumento é 500.

C) CORRETA. Para resolver essa questão, é necessário calcular a escala do volume a partir da escala linear. A escala de um volume é o cubo da escala linear, ou seja, se a escala linear é 1:500, a escala do volume é  $(1:500)^3 = 1:125\,000\,000$ . A escala de 1:500, significa que 1 cm na miniatura equivale a 500 cm no objeto original. Temos então que, para o volume, A escala de 1:125 000 000, significa que 1 cm cúbico na miniatura equivale a 125 000 000 cm cúbico no objeto original. Temos então que o volume do monumento é de  $20 \cdot 125\,000\,000 = 2\,500\,000\,000$ . Se 1 m cúbico é igual a 1 000 000 cm cúbico, temos que  $\frac{2\,500\,000\,000 \text{ cm}^3}{1\,000\,000 \text{ m}^3}$ .

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa multiplica o volume do objeto pela escala  $20 \cdot \left(\frac{1}{500}\right) = 0,04$  e depois multiplica o valor obtido por 1 000 000, visto que 1 m cúbico é igual a 1 000 000 cm cúbico, obtendo 4 000.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquece que se trata de volume e resolve a questão como se fosse um cálculo linear. Calcula então que, na escala de 1 : 500, 20 cm na miniatura é igual a  $20 \cdot 500 = 10\,000$  cm, mas esquece de fazer a conversão para metros.

### QUESTÃO 175 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa fez a média ponderada dos valores da tabela, mas faz a divisão pela quantidade de ligações em vez da soma de frequências, obtendo:

$$\frac{5 \cdot 7 + 8 \cdot 10 + 11 \cdot 3 + 15 \cdot 8 + 18 \cdot 4 + 20 \cdot 8}{5 + 8 + 11 + 15 + 18 + 20} = \frac{500}{77} \approx 6,5$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa fez a média da frequência em vez da média ponderada da quantidade de ligações, obtendo:

$$\frac{7 + 10 + 3 + 8 + 4 + 8}{6} = \frac{40}{6} \approx 6,7$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa somou os valores de quantidade com frequência em vez de multiplicar e então dividiu o valor encontrado pela quantidade de valores, obtendo:

$$\frac{(5 + 8 + 11 + 15 + 18 + 20) + (7 + 10 + 3 + 8 + 4 + 8)}{6 + 6} = \frac{77 + 40}{12} = 9,75$$

- D) CORRETA. Para calcular a média de ligações por entrevistado, basta fazer a média ponderada dos valores:

$$\frac{5 \cdot 7 + 8 \cdot 10 + 11 \cdot 3 + 15 \cdot 8 + 18 \cdot 4 + 20 \cdot 8}{7 + 10 + 3 + 8 + 4 + 8} = \frac{500}{40} = 12,5$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa fez a média da quantidade de ligações, sem considerar a frequência, em vez da média ponderada, obtendo:

$$\frac{5 + 8 + 11 + 15 + 18 + 20}{6} = \frac{77}{6} \approx 12,8$$

### QUESTÃO 176 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa sabe que, para calcular a mediana de um número par de dados, deve-se encontrar a média aritmética dos dois valores centrais. No entanto, ele esquece-se de que deve colocar antes os valores em ordem crescente ou decrescente. Assim, calcula a média aritmética das notas de cada aluno nos semestres 2 e 3, encontrando o maior valor para o aluno A.

- B) CORRETA. A mediana é o valor que ocorre no meio de um conjunto de valores quando estes são colocados em ordem. Quando o número de valores for par, como na questão, deve-se então calcular a média aritmética dos dois valores centrais. Assim, para resolver a questão, deve-se descartar a maior e a menor nota de cada aluno e então calcular a média aritmética das duas notas restantes, isto é, deve-se somá-las e dividir o resultado por 2. Para cada aluno então calculamos as seguintes medianas das notas:

$$\text{Aluno A: } \frac{8 + 8,5}{2} = 8,25$$

$$\text{Aluno B: } \frac{8,5 + 9}{2} = 8,75$$

$$\text{Aluno C: } \frac{7 + 9,5}{2} = 8,25$$

$$\text{Aluno D: } \frac{8,5 + 8}{2} = 8,25$$

$$\text{Aluno E: } \frac{8 + 9}{2} = 8,5$$

Logo, o aluno com a maior mediana das quatro notas que receberá o prêmio é o aluno B.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde mediana com moda. Ao buscar o aluno com a maior moda nas notas dos quatro bimestres, identifica o aluno C, que tirou duas notas 9,5.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, em vez de calcular a média aritmética das duas notas centrais, isto é, descartando a maior e a menor nota, calcula justamente a média entre a maior e a menor nota, encontrando o maior valor para o aluno D:

$$\frac{10 + 7,5}{2} = 8,75$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não calcula a mediana das notas, mas sim a média de cada aluno, somando as quatro notas e depois dividindo por 4. Assim, obtém os seguintes valores:

Aluno A: 8,4  
Aluno B: 8,25  
Aluno C: 8,25  
Aluno D: 8,5  
Aluno E: 8,5

Logo, acredita que o aluno E receberá o prêmio, pois sua menor nota é maior que a menor nota de D.

### QUESTÃO 177 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o gasto energético do programa B, devido à menor constante de proporcionalidade, mas não converte o tempo para horas, obtendo a distância de  $90 \cdot 16 = 1440$ , e gasto energético de  $1440 \cdot 100 = 144\,000$  calorias, tomadas equivocadamente como 144 cal.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o gasto energético do programa C, mas não converte o tempo para horas – ele obtém distância de  $45 \cdot 4 = 180$  e gasto energético de  $180 \cdot 450 = 81\,000$  calorias, tomadas equivocadamente como 810 cal.

- C) CORRETA. O enunciado nos informa que a quantidade de calorias queimadas Q é diretamente proporcional à distância d percorrida no programa, ou seja,  $Q = k \cdot d$ , com valores distintos de  $k$  para cada equipamento. Dessa forma, é necessário calcular a distância percorrida em cada um dos programas, dada pela multiplicação entre a velocidade do exercício, em km/h, e o tempo, em horas:

- Para o programa A, a distância é de  $d = 1 \text{ hora} \cdot 7 \text{ km/h} = 7 \text{ km}$ , o que leva ao gasto energético de  $Q = k \cdot d \Rightarrow 250 \cdot 7 = 1\,750 \text{ cal}$ .
- Para o programa B, a distância é de  $d = 1,5 \text{ hora} \cdot 16 \text{ km/h} = 24 \text{ km}$ , o que leva ao gasto energético de  $Q = k' \cdot d \Rightarrow 100 \cdot 24 = 2\,400 \text{ cal}$ .
- Para o programa C, a distância é de  $d = 0,75 \text{ hora} \cdot 4 \text{ km/h} = 3 \text{ km}$ , o que leva ao gasto energético de  $Q = k'' \cdot d \Rightarrow 450 \cdot 3 = 1\,350 \text{ cal}$ .

Assim, o programa C é o que leva a menor gasto energético, de 1350 cal, a serem queimadas pelo aluno em seu exercício aeróbico diário.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa toma o valor de consumo energético do programa A, no entanto, o programa C resulta em consumo menor e, portanto, é o que deve ser escolhido pelo aluno.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa toma o valor de consumo energético do programa B, maior entre as opções; no entanto, o programa C resulta em consumo menor e, portanto, é o que deve ser escolhido pelo aluno, que está em processo de ganho de massa.

### QUESTÃO 178 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não calcula a porcentagem, mas percebe que é a menor quantidade dos que responderam preferir abacaxi, logo deve ter menos de 20%.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula quanto vale os 20% daqueles que responderam que preferem abacaxi, não notando que deveria analisar o resultado abaixo dessa porcentagem, assim:

$$\frac{x}{6 + 8 + 10 + 7 + 9} = 20\% \Leftrightarrow \frac{x}{40} = \frac{20}{100} \Leftrightarrow x = \frac{800}{100} = 8$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivoca-se nos cálculos da faixa etária de 13 a 15 anos e considera um valor acima de 20%. Assim:

$$\frac{10}{8 + 11 + 12 + 9} = \frac{10}{40} = 0,25 = 25\%$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa efetua os cálculos daqueles que apenas responderam preferir abacaxi. Assim:

$$\frac{x}{6 + 8 + 10 + 7 + 9} = 20\% \Leftrightarrow \frac{x}{40} = \frac{20}{100} \Leftrightarrow x = \frac{800}{100} = 8$$

Logo, como 20% dos 40 que preferem abacaxi é 8, a menor e mais próxima quantidade dos que responderam é 7, isto é, a faixa etária de 16 a 18 anos.

E) CORRETA. Dos resultados da tabela, avaliando os que responderam preferir abacaxi, temos:

$$\text{De 6 a 9 anos: } \frac{6}{30} = 0,2 = 20\%$$

$$\text{De 10 a 12 anos: } \frac{8}{40} = 0,2 = 20\%$$

$$\text{De 13 a 15 anos: } \frac{10}{50} = 0,2 = 20\%$$

$$\text{De 16 a 18 anos: } \frac{7}{35} = 0,2 = 20\%$$

$$\text{De 19 a 21 anos: } \frac{9}{60} = 0,15 = 15\%$$

Logo, a faixa etária abaixo de 20% que disseram preferir abacaxi é de 19 a 21 anos.

### QUESTÃO 179 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa conclui corretamente que a temperatura inicial, ou seja, no tempo  $x = 0$ , é  $-5$ . Porém, calcula incorretamente a temperatura no tempo 1 fazendo  $T = 1^3 - 6 \cdot 1^2 + 9 \cdot 1 - 5 \Rightarrow T = 3 - 12 + 9 - 5 = -5$ , concludendo assim que será às 13 horas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa conclui corretamente que a temperatura inicial,  $x = 0$ , é  $-5$ . Em seguida, calcula a temperatura para  $x = 1$  fazendo  $T = 1^3 - 6 \cdot 1^2 + 9 \cdot 1 - 5 = 1 - 6 + 9 - 5 = -1$ . Como em 1 hora houve variação de  $4^\circ$  na temperatura, acredita que em mais 1 hora haverá, novamente, variação de  $4^\circ$ , o que levaria a temperatura a seu valor original. Assim, acredita que seja às 14 h.
- C) CORRETA. A temperatura inicial da câmara pode ser obtida substituindo  $x$  por zero. Assim,  $T_i = 0^3 - 6 \cdot 0^2 + 9 \cdot 0 - 5 = -5$ . Para que a temperatura volte a esse valor é necessário que se tenha  $x^3 - 6x^2 + 9x - 5 = -5$ . Resolvendo essa equação, tem-se:  $x^3 - 6x^2 + 9x = 0 \Rightarrow x(x^2 - 6x + 9) = 0 \Rightarrow x = 0$  ou  $x^2 - 6x + 9 = 0 \Rightarrow x = 3$ . Logo, a câmara poderá ser aberta 3 horas após, ou seja, às 15 horas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a temperatura inicial quando  $x = 1$  e faz  $T = 1^3 - 6 \cdot 1^2 + 9 \cdot 1 - 5 = 1 - 6 + 9 - 5 = -1$ . Calculando a temperatura nos demais tempos observa que, para  $x = 4$ ,  $T = 4^3 - 6 \cdot 4^2 + 9 \cdot 4 - 5 = 64 - 96 + 36 - 5 = -1$  e conclui que a temperatura se repetirá às 16 horas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não calcula a temperatura inicial, apenas acredita que a temperatura voltará ao valor inicial no final do período mencionado, ou seja, às 17 horas.

### QUESTÃO 180 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula equivocadamente a velocidade média aproximada para cumprir a maratona no tempo médio, encontrando o valor arredondado de  $9,5$  km/h. Assim, ao calcular as velocidades médias no treino do atleta, identifica a segunda-feira como um dia em que o atleta conseguiu cumprir sua meta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula equivocadamente a velocidade média de corrida dividindo 42 por 4,2, encontrando 10 km/h. Assim, identifica apenas a quinta-feira como dia em que o atleta conseguiu cumprir sua meta, correndo a mais do que 10 km/h.
- C) CORRETA. Para concluir os 42 quilômetros da prova em tempo igual ou menor do que a média, um atleta deve correr a uma velocidade média aproximada de  $9,6$  km/h. Obtém-se esse valor dividindo-se a distância total (42) pelo tempo, atentando para a conversão de horas em minutos. Isto é, deve-se dividir 42 km por 260 minutos (o número de minutos em 4 horas e 20 minutos), obtendo-se aproximadamente  $0,16$  km/minuto, e multiplicar esse último valor por 60 para obter 9,6 km/h. Observando-se os valores apresentados nos gráficos, pode-se calcular a velocidade média em cada dia da semana da mesma maneira, isto é, dividindo-se a distância percorrida pelo tempo de treino. Dessa maneira, descobre-se as seguintes velocidades médias aproximadas em cada dia da semana:
- Segunda-feira: 9,5 km/h;
  - Terça-feira: 10 km/h;
  - Quarta-feira: 9 km/h;
  - Quinta-feira: 12 km/h;
  - Sexta-feira: 9,1 km/h.
- Assim, os únicos dias em que o atleta correu a uma velocidade maior do que média de 9,6 km/h, o que lhe permitiria então cumprir sua meta de terminar a prova em tempo menor do que a média, foram terça-feira e quinta-feira.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde-se com os valores encontrados, buscando os dias em que o atleta correu a uma velocidade média menor do que 9,4 km/h, sem perceber que para diminuir o tempo de corrida deve-se aumentar a velocidade. Além disso, ele calcula equivocadamente a velocidade média aproximada na segunda-feira, encontrando um valor igual ou superior a 9,4 km/h.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente as velocidades médias aproximadas nos dias da semana, mas não atenta para o fato de que para cumprir sua meta o atleta deve correr a uma velocidade média superior. Assim, o aluno identifica os dias em que o atleta correu a uma velocidade inferior à sua meta.