

GABARITO



Simulado SOMOS Enem 2021 - Abril - 2º dia

Questão / Gabarito

91	E	121	D	151	E
92	E	122	A	152	E
93	E	123	A	153	A
94	E	124	B	154	B
95	A	125	C	155	B
96	A	126	D	156	C
97	D	127	E	157	B
98	B	128	A	158	B
99	D	129	C	159	C
100	C	130	A	160	A
101	A	131	E	161	B
102	D	132	A	162	E
103	E	133	C	163	B
104	A	134	A	164	D
105	D	135	C	165	D
106	C	136	B	166	C
107	E	137	A	167	A
108	E	138	A	168	C
109	D	139	E	169	C
110	B	140	D	170	D
111	C	141	C	171	B
112	B	142	A	172	C
113	B	143	D	173	C
114	B	144	D	174	E
115	C	145	A	175	A
116	B	146	C	176	B
117	C	147	A	177	C
118	B	148	C	178	B
119	E	149	A	179	D
120	C	150	C	180	A

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 Resposta E

Habilidade: H22 – Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente os valores das áreas das figuras A e B:

$$A_A = \pi \cdot R^2 \approx 3,14 \cdot 4^2 = 50,24 \text{ cm}^2$$

$$A_B = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{11 \cdot 9}{2} = 49,5 \text{ cm}^2$$

Contudo, julga os dados como insuficientes para calcular a área da figura C, concluindo que o modelo A é a melhor escolha para o protótipo.

Além disso, associa a cor branca à absorção de todas as cores, o que otimizará o funcionamento do dispositivo. Entretanto, o branco indica, na verdade, que todas as cores estão sendo refletidas, e essa escolha resultaria na menor absorção de energia entre todas as possibilidades.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente os valores das áreas das figuras A e B:

$$A_A = \pi \cdot R^2 \approx 3,14 \cdot 4^2 = 50,24 \text{ cm}^2$$

$$A_B = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{11 \cdot 9}{2} = 49,5 \text{ cm}^2$$

Contudo, julga os dados como insuficientes para calcular a área da figura C, concluindo que o modelo A é a melhor escolha para o protótipo.

Além disso, confunde os conceitos de reflexão e de absorção, assumindo que as placas de cor violeta absorvem essa frequência, quando, na verdade, refletem luz dessa cor. Como a luz violeta é refletida e a vermelha, menos energética, é absorvida, o protótipo não funciona de forma otimizada.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula e relaciona corretamente as áreas dos modelos A, B e C:

$$A_A = \pi \cdot R^2 \approx 3,14 \cdot 4^2 = 50,24 \text{ cm}^2$$

$$A_B = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{11 \cdot 9}{2} = 49,5 \text{ cm}^2$$

$$A_C = b \cdot h = 9 \cdot 6 = 54 \text{ cm}^2$$

Assim, opta pela placa trapezoidal. Contudo, confunde os conceitos de reflexão e de absorção, assumindo que as placas de cor violeta absorvem essa frequência, quando, na verdade, refletem luz dessa cor. Como a luz violeta é refletida e a vermelha, menos energética, é absorvida, o protótipo não funciona de forma otimizada.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relaciona corretamente os conceitos de reflexão e de absorção de luz: escolhe as placas de cor vermelha, uma vez que isso significa que a radiação mais energética, a de cor violeta, é absorvida. Contudo, erra o cálculo da área do modelo B ao simplesmente multiplicar as medidas das diagonais do losango sem efetuar a divisão por dois:

$$A_B = D \cdot d = 11 \cdot 9 = 99 \text{ cm}^2$$

Conclui, assim, que o uso desse modelo otimiza o funcionamento do protótipo.

E) CORRETA. Para otimizar o funcionamento do protótipo, é necessário que a incidência de luz solar seja a maior possível. Como a intensidade, medida em W/m^2 , é considerada constante, quanto maior a área da placa, maior a quantidade de luz absorvida.

A placa do modelo A é um círculo, e, por isso, sua área pode ser calculada por meio da fórmula $A_A = \pi \cdot R^2$. Como o raio mede 4 cm, tem-se:

$$A_A = \pi \cdot R^2 \approx 3,14 \cdot 4^2 = 50,24 \text{ cm}^2$$

A placa do modelo B é um losango, e, por isso, sua área pode ser calculada por meio da fórmula $A_B = \frac{D \cdot d}{2}$, em que

D e d são as medidas das diagonais da figura. Assim:

$$A_B = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{11 \cdot 9}{2} = 49,5 \text{ cm}^2$$

Por fim, a placa do modelo C é um trapézio, e sua área não pode ser calculada inteiramente já que a medida da base maior não é fornecida. Contudo, com as medidas da altura e da base menor, é possível calcular o valor da figura retangular central que compõe esse trapézio por meio da fórmula da área de um retângulo: $A_r = b \cdot h$. Assim:

$$A_r = b \cdot h = 9 \cdot 6 = 54 \text{ cm}^2$$

Como a área do retângulo central que compõe o trapézio é maior do que as áreas das placas A e B, o modelo C deve ser a escolha prioritária.

As placas em forma trapezoidal estão disponíveis na cor vermelha ou violeta. Como a radiação violeta é a mais energética do espectro eletromagnético, deve-se utilizar o modelo vermelho, já que a cor da placa indica a cor da luz que está sendo refletida; optando pela placa vermelha, a radiação violeta é absorvida, otimizando o funcionamento do protótipo.

QUESTÃO 92 Resposta E

Habilidade: H07 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não observou que a geosmina é uma substância orgânica dissolvida na água, não sendo possível então sua retirada a partir da utilização de um filtro.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a floculação é uma das etapas de tratamento da água, mas ignora que é um processo de separação de misturas heterogêneas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebeu que a decantação é um método de separação que consiste na diferença de densidade a partir da ação da gravidade.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não associou que utilização dos íons fluoreto na estação de tratamento de água tem por objetivo reduzir a incidência de cárie na população.
- E) CORRETA. A utilização do carvão ativado libera grupamentos químicos formados por elementos como carbono, hidrogênio e oxigênio, que interagem com as moléculas de carbono, hidrogênio e oxigênio que compõem a geosmina e, assim, a retém.

QUESTÃO 93 Resposta E

Habilidade: H28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as escamas, com elevada resistência ou não, diminuem o atrito do corpo do peixe com a água, proporcionando uma melhor movimentação no ambiente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a elevada resistência das escamas não afeta na flutuabilidade dos peixes. A bexiga natatória é uma bolsa de gás que apresenta a função de aumentar a flutuabilidade, garantindo ao peixe regular sua posição na água.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os peixes são animais pecilotérmicos. Isso significa que a temperatura do seu corpo varia de acordo com a do ambiente. Dessa forma, eles não apresentam estruturas para manutenção da temperatura corporal.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as escamas, com elevada resistência ou não, não estão relacionadas com as trocas gasosas. A respiração da maioria dos peixes é realizada por brânquias; portanto as escamas não participam do processo de respiração.
- E) CORRETA. As escamas do pirarucu formam uma couraça quase impenetrável, proporcionando alta resistência à penetração de objetos pontiagudos, como os dentes de uma piranha.

QUESTÃO 94 Resposta E

Habilidade: H25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa assume que a massa de 220 kg de chalcona deve ser a massa esperada de produto formada e troca os valores das massas molares de A e B.

$$\begin{aligned} 220 \text{ kg C} & \text{ _____ } 100\% \\ m & \text{ _____ } 75\% \\ m & = 165 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 120 \text{ g} & \text{ _____ } 253 \text{ g C} \\ x & \text{ _____ } 165 \text{ kg} \\ x & = 78,3 \text{ kg} \end{aligned}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa assume que a massa de 220 kg de chalcona deve ser a massa esperada de produto formada.

$$\begin{aligned} 220 \text{ kg C} & \text{ _____ } 100\% \\ m & \text{ _____ } 75\% \\ m & = 165 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 151 \text{ g A} & \text{ _____ } 253 \text{ g C} \\ x & \text{ _____ } 165 \text{ kg} \\ x & = 98,4 \text{ kg} \end{aligned}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não leva em consideração o rendimento de 75% da reação e troca os valores das massas molares de A e B.

$$\begin{array}{r} 120 \text{ g} \quad \text{_____} \quad 253 \text{ g C} \\ x \quad \text{_____} \quad 220 \text{ kg} \\ x = 104,3 \text{ kg} \end{array}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não leva em consideração o rendimento de 75% da reação.

$$\begin{array}{r} 151 \text{ g} \quad \text{_____} \quad 253 \text{ g C} \\ x \quad \text{_____} \quad 220 \text{ kg} \\ x = 131,3 \text{ kg} \end{array}$$

E) CORRETA. Calcula-se a massa esperada (teórica) da substância C que seria formada, caso o rendimento fosse de 100%.

$$\begin{array}{r} 220 \text{ kg C} \quad \text{_____} \quad 75\% \\ m \quad \text{_____} \quad 100\% \\ m = 293,3 \text{ kg} \end{array}$$

Depois, calcula-se a massa de A necessária:

$$\begin{array}{r} 151 \text{ g} \quad \text{_____} \quad 253 \text{ g C} \\ x \quad \text{_____} \quad 293,3 \text{ kg} \\ x = 175,1 \text{ kg} \end{array}$$

QUESTÃO 95 Resposta A

Habilidade: H02 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

- A) CORRETA. Enzimas são catalisadores de reações específicas. No caso da PETase, a reação de decomposição do PET é acelerada na sua presença, consequentemente reduzindo o tempo necessário para que a reação ocorra devido à redução da energia de ativação da reação.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o processo de quebra do polímero em moléculas menores é um processo físico, com a obtenção de fragmentos do polímero de origem e que, portanto, não se trata da produção de novas substâncias.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende incorretamente que a PETase, sendo uma enzima, se trata de um catalisador da reação de degradação do PET, portanto não sendo reagente da reação e consequentemente não sendo transformado em outro produto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreendeu que a função da PETase é a de degradar o material, e não o de garantir a estabilidade do material.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que a enzima PETase provoca aumento da energia de ativação da reação de degradação do PET, quando na verdade as enzimas realizam o processo inverso: diminuem a energia de ativação de reações específicas, fazendo com que elas se realizem com rapidez, em um tempo muito menor do que se realizaria sem a presença delas.

QUESTÃO 96 Resposta A

Habilidade: H01 – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.

A) CORRETA. Como há 8 ventres na onda estacionária formada e o forno possui 48 cm, então tem-se a seguinte relação:

$$\begin{aligned} n \cdot \frac{\lambda}{2} &= L \Rightarrow \\ 4 \cdot \lambda &= 0,48 \Rightarrow \\ \lambda &= 0,12 \text{ m} \end{aligned}$$

Com isso pode-se calcular a frequência da onda pela relação fundamental da ondulatória:

$$\begin{aligned} c &= \lambda \cdot f \Rightarrow \\ 3 \cdot 10^8 &= 0,12 \cdot f \Rightarrow \\ f &= 2,5 \text{ GHz} \end{aligned}$$

B) INCORRETA. Essa alternativa poderia ser escolhida no caso de se interpretar um ventre como um comprimento de onda; daí é possível ter:

$$\begin{aligned} n \cdot \lambda &= L \Rightarrow \\ 8 \cdot \lambda &= 0,48 \Rightarrow \\ \lambda &= 0,06 \text{ m} \end{aligned}$$

E, com isso:

$$\begin{aligned} c &= \lambda \cdot f \Rightarrow \\ 3 \cdot 10^8 &= 0,06 \cdot f \Rightarrow \\ f &= 5 \text{ GHz} \end{aligned}$$

- C) INCORRETA. Essa alternativa poderia ser escolhida no caso de se interpretar que o comprimento de onda é de 48 cm, conforme a dimensão interna do forno. Dessa forma:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow \\ 3 \cdot 10^8 = 0,48 \cdot f \Rightarrow \\ f = 6,3 \text{ GHz}$$

Note que 6,3 é o valor aproximado.

- D) INCORRETA. Essa alternativa poderia ser escolhida no caso de se interpretar um ventre como um comprimento de onda; daí é possível ter:

$$n \cdot \lambda = L \Rightarrow \\ 8 \cdot \lambda = 0,48 \Rightarrow \\ \lambda = 0,06 \text{ m}$$

Além disso, invertendo-se a relação fundamental da ondulatória, obtém-se:

$$c = \frac{f}{\lambda} \Rightarrow \\ 3 \cdot 10^8 \cdot 0,06 = f \Rightarrow \\ f = 18 \text{ MHz}$$

- E) INCORRETA. Esta alternativa poderia ser escolhida no caso de se inverter a relação fundamental da Ondulatória, fazendo:

$$c = \frac{f}{\lambda} \Rightarrow \\ 3 \cdot 10^8 \cdot 0,12 = f \Rightarrow \\ f = 36 \text{ MHz}$$

QUESTÃO 97 Resposta D

Habilidade: H13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a hemofilia é herdada por meio dos cromossomos sexuais, mas não entende que é o cromossomo X que carrega o alelo para a doença, caso contrário, nenhuma mulher seria hemofílica por não possuir cromossomo Y.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que nas heranças autossômicas, alelos recessivos só se manifestam na ausência de alelos dominantes no mesmo locus, o que significa dizer que só se manifestam em “dose” dupla. No entanto, o aluno não entende que a hemofilia não é um caso de herança autossômica, pois não se manifesta com frequência similar em machos e fêmeas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a hemofilia é transmitida por meio dos cromossomos sexuais, mas não entende que é o cromossomo X que carrega o alelo, não o Y, caso contrário nenhuma mulher apresentaria a doença, diferente do que mostra a tabela do Ministério da Saúde.
- D) CORRETA. A hemofilia é transmitida por meio de herança sexual. O alelo da doença está no cromossomo X, e como machos só possuem um X e um Y, basta apenas um X portador do alelo para que o fenótipo (nesse caso, a hemofilia) se manifeste.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta que a hemofilia se manifesta de forma diferente entre homens e mulheres, como ocorre com a calvície, por exemplo, mas não entende que a herança genética dessa doença se dá pelos cromossomos sexuais e que não é um problema hormonal, como é a perda de cabelo.

QUESTÃO 98 Resposta B

Habilidade: H10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e/ou destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

- A) INCORRETA. O aluno não reconhece que para corrigir o pH do solo de ácido para neutro é necessário adicionar uma substância de caráter básico. Ou não reconhece que o nitrato de amônio é um sal ácido, pois resulta da reação de neutralização de ácido forte e base fraca. Portanto, a adição de sal ácido não é capaz de aumentar o pH do solo.
- B) CORRETA. Para corrigir o pH de um solo ácido para neutro faz-se necessário adicionar quantidades adequadas de uma substância básica, como o Ca(OH)_2 , para que ocorra reação de neutralização.
- C) INCORRETA. O aluno não reconhece que para corrigir o pH do solo de ácido para neutro é necessário adicionar uma substância de caráter básico. Ou não reconhece que o ácido sulfúrico é um ácido forte. Portanto, a adição de ácido não é capaz de aumentar o pH do solo.
- D) INCORRETA. O aluno não reconhece que para corrigir o pH do solo de ácido para neutro é necessário adicionar uma substância de caráter básico. Ou não reconhece que o cloreto de alumínio é um sal ácido, pois resulta da reação de neutralização de ácido forte e base fraca. Portanto, a adição de sal ácido não é capaz de aumentar o pH do solo.
- E) INCORRETA. O aluno não reconhece que a adição de água no meio, embora dilua os íons H^+ , não é capaz de alterar significativamente o pH do solo. Portanto, para aumentar esse pH, é necessário adicionar uma substância de caráter básico.

QUESTÃO 99 Resposta D

Habilidade: H04 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o capim braquiária é amplamente empregado na formação de pastagens, pois resiste bem ao pisoteio pelo gado e forma uma cobertura contínua, inclusive em terrenos de baixa fertilidade. Seu plantio é bastante estimulado para a prática da pecuária intensiva.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o Cerrado é um bioma que apresenta um solo bastante ácido e pobre em alguns nutrientes. A presença de capim braquiária no Cerrado acaba por propiciar melhorias das propriedades física, química e biológica do solo deste bioma.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a infestação por capim braquiária pode modificar o regime de incêndios, intensificando-o, tanto pelo rápido acúmulo de biomassa quanto pela elevada inflamabilidade das camadas de folhas secas que se acumulam junto ao solo.
- D) CORRETA. A presença do capim braquiária no Cerrado promove alterações nas comunidades de plantas nativas, reduzindo e promovendo a extinção de espécies vegetais ameaçadas. A cada incêndio ocorrido no bioma, o capim braquiária adentra mais facilmente a área queimada, impedindo o restabelecimento da vegetação nativa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o capim braquiária aumenta a competição entre espécies vegetais nativas. Esse tipo de gramínea apresenta rápido crescimento, competindo com as espécies nativas e promovendo a extinção local de algumas outras espécies.

QUESTÃO 100 Resposta C

Habilidade: H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o tubo, ao apresentar uma coloração mais azulada, indicou que a solução teve o pH aumentado. Além disso, o aluno confundiu os reagentes e os produtos da respiração e da fotossíntese, uma vez que o gás carbônico não é consumido na respiração.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o tubo de coloração mais azulada indicou que a solução sofreu um aumento de pH. Além disso, o aluno confundiu os reagentes e os produtos da respiração e da fotossíntese, uma vez que o gás carbônico não é liberado na fotossíntese.
- C) CORRETA. O tubo em que ocorreu maior taxa de fotossíntese em relação à taxa de respiração foi o tubo que estava sendo iluminado. A luz atua na fotossíntese, formando glicose e oxigênio a partir de gás carbônico e água. O oxigênio, por sua vez, é consumido pelos seres vivos para a respiração, produzindo gás carbônico, energia e água. Desse modo, a planta do tubo 1 consumiu, na fotossíntese, o gás carbônico produzido por ela mesma na respiração, reduzindo a formação de íons H^+ e, conseqüentemente, tornou a solução mais azulada.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o tubo de solução amarela não foi exposto à iluminação e, portanto, a planta presente ali não realizou fotossíntese. Além disso, o aluno confundiu os reagentes e os produtos da respiração e da fotossíntese, uma vez que o gás carbônico não é consumido na respiração.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o tubo de solução amarela, uma vez que não foi exposto à iluminação, teve a planta impossibilitada de fazer fotossíntese. Portanto, a planta desse tubo reduziu significativamente o consumo de gás carbônico que teria ocorrido em uma situação normal. Como esse processo não ocorreu, mas a planta continuou respirando, a solução tornou-se mais ácida e amarela.

QUESTÃO 101 Resposta A

Habilidade: H06 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

- A) CORRETA. A unidade mAh indica a quantidade de corrente que carrega a bateria por hora; como a corrente de saída do carregador é de 2 Amperes, para cada ampere em 9000 mAh temos:

$$\frac{9000 \text{ mAh}}{2 \text{ A}} = 4500 \text{ mAh}$$

Então, adequando as unidades, por hora o carregador consegue preencher 4,5 A. A quantidade de carga necessária para a bateria estar preenchida é de:

$$4,5 \text{ Ah}$$

$$A = \frac{C}{s}$$

$$4,5 \text{ Ah} = 4,5 \frac{C}{s} \text{ h}$$

$$1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$

$$4,5 \frac{C}{s} \cdot 3600 \text{ s} = 16200 \text{ C}$$

Porém o *tablet* está 30% carregado, sendo necessário apenas carregar os outros 70%:

$$16200 \text{ C} \cdot 70\% = 16200 \cdot 0,7 = 11340$$

Convertendo segundos para horas novamente:

$$\frac{11\,340}{3600} = 3,15$$

3,15 representa 3 horas mais 15% de uma hora, sendo então:

$$60 \cdot 0,15 = 9$$

$$3,15 \text{ h} = 3 \text{ horas e } 9 \text{ minutos}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa chega à carga necessária para a bateria ser preenchida completamente, mas não converte o valor decimal de horas para o formato de horário-padrão:

$$\frac{9000 \cdot 10^{-3} \left(\frac{\text{C}}{\text{s}}\right)}{2 \left(\frac{\text{C}}{\text{s}}\right)} \cdot 3600 \text{ s} \cdot 0,7 = 11\,340 \text{ C}$$

$$\frac{11\,340}{3600} = 3,15$$

Ao obter esse resultado, assume que o tempo é de 3 horas e 15 minutos.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o tempo necessário para preencher uma carga a 0% e não a 30%:

$$\frac{9000 \cdot 10^{-3} \left(\frac{\text{C}}{\text{s}}\right)}{2 \left(\frac{\text{C}}{\text{s}}\right)} \cdot 3600 \text{ s} = 16\,200 \text{ C}$$

$$\frac{16\,200}{3600} = 4,5 \text{ h} = 4 \text{ horas e } 30 \text{ minutos}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora que o carregador tem saída de 2 amperes e utiliza o valor de 9000 mAh integralmente:

$$9000 \cdot 10^{-3} \left(\frac{\text{C}}{\text{s}}\right) \cdot 3600 \text{ s} \cdot 0,7 = 22\,680 \text{ C}$$

$$\frac{22\,680}{3600} = 6,3 \text{ h} = 6 \text{ horas e } 18 \text{ minutos}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora as informações de saída do carregador e de carga presentes no *tablet*, assim utilizando integralmente os 9000 mAh como carga a ser carregada:

$$9000 \cdot 10^{-3} \left(\frac{\text{C}}{\text{s}}\right) \cdot 3600 \text{ s} = 32\,400 \text{ C}$$

$$\frac{32\,400}{3600} = 9 \text{ h} = 9 \text{ horas}$$

QUESTÃO 102 Resposta D

Habilidade: H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

- A) INCORRETA. O aluno acerta o número de ligações sigma (uma em cada carbono). Porém, não é capaz de classificar os tipos de ligação de acordo com a hibridização do carbono, por isso classifica os 9 carbonos com triplas ligações como hibridização sp^2 .
- B) INCORRETA. O aluno acerta o número de ligações pi (duas em cada ligação tripla). Porém, não é capaz de classificar os tipos de ligação de acordo com a hibridização do carbono, por isso classifica os 9 carbonos com triplas ligações como hibridização sp .
- C) INCORRETA. O aluno não é capaz de classificar os tipos de ligação de acordo com a hibridização do carbono, por isso classifica os 18 carbonos com triplas ligações como hibridização sp^2 . Também considera erroneamente as ligações pi como apenas as ligações duplas que são mostradas na figura.
- D) CORRETA. Quando ocorre ligação tripla entre carbonos, uma delas é sigma e as outras são classificadas como pi, assim, existem 18 ligações pi na forma molecular apresentada. Os carbonos que realizam duas ligações sigma e duas pi apresentam hibridização sp .
- E) INCORRETA. O aluno não é capaz de classificar os tipos de ligação de acordo com a hibridização do carbono, por isso classifica os 18 carbonos com triplas ligações como hibridização sp^3 . Também considera erroneamente as ligações sigma como apenas as ligações simples que são mostradas na figura.

QUESTÃO 103 Resposta E

Habilidade: H16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o desenvolvimento embrionário não é comum a todos os seres vivos da Terra.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a reprodução sexuada não é comum a todos os seres vivos da Terra; existem animais que realizam reprodução de outras maneiras como a reprodução assexuada.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a respiração aeróbica não é comum a todos os seres vivos da Terra; existem outros tipos de respiração conhecidos, como pulmonar, traqueal e cutânea.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a excreção urinária não é comum a todos os seres vivos da Terra; existem outras maneiras utilizadas, como a excreção realizada por difusão na superfície corporal, usada por animais simples, como: protozoários, esponjas e cnidários.
- E) CORRETA. A síntese proteica é uma atividade metabólica comum a todos os seres vivos da Terra, inclusive em procariontes, fungos e plantas. As proteínas têm papel vital para a sobrevivência, como formação de estruturas, produção de enzimas, síntese de anticorpos e hormônios.

QUESTÃO 104 Resposta A

Habilidade: H03 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

- A) CORRETA. O referencial em movimento tem velocidade de $v = 1,8 \cdot 10^5 \text{ km/s} = 1,8 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Além disso, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ e $\Delta t_{\text{repouso}} = 1 \text{ h}$. Utilizando a relação dada pelo texto, tem-se:

$$\Delta t_{\text{repouso}} = \frac{\Delta t_{\text{movimento}}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \rightarrow 1 = \frac{\Delta t_{\text{movimento}}}{\sqrt{1 - \frac{(1,8 \cdot 10^8)^2}{(3 \cdot 10^8)^2}}} \rightarrow \Delta t_{\text{movimento}} = 1 \cdot \sqrt{1 - 0,6^2} = 1 \cdot 0,8 = 0,8 \text{ h} = 48 \text{ min}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a relação e usa o valor do intervalo de tempo do referencial em repouso como aquele do referencial em movimento, encontrando, assim:

$$\Delta t_{\text{repouso}} = \frac{\Delta t_{\text{movimento}}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \rightarrow \Delta t_{\text{repouso}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{(1,8 \cdot 10^8)^2}{(3 \cdot 10^8)^2}}} \rightarrow \Delta t_{\text{repouso}} = \frac{1}{\sqrt{1 - 0,6^2}} = \frac{1}{0,8} = 1,25 \text{ h} = 75 \text{ min}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa discerne corretamente os intervalos de tempo, mas efetua um erro de cálculo e ignora a raiz quadrada, encontrando:

$$\Delta t_{\text{repouso}} = \frac{\Delta t_{\text{movimento}}}{1 - \frac{v^2}{c^2}} \rightarrow 1 = \frac{\Delta t_{\text{movimento}}}{1 - \frac{(1,8 \cdot 10^8)^2}{(3 \cdot 10^8)^2}} \rightarrow \Delta t_{\text{movimento}} = 1 \cdot (1 - 0,6^2) = 1 \cdot 0,64 = 0,64 \text{ h} = 2304 \text{ s}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não transforma a velocidade do referencial em movimento de km/s para m/s. Dessa forma, o fator relativístico se torna desprezível e a subtração dentro da raiz se aproxima de 1:

$$\Delta t_{\text{repouso}} = \frac{\Delta t_{\text{movimento}}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \rightarrow 1 = \frac{\Delta t_{\text{movimento}}}{\sqrt{1 - \frac{(1,8 \cdot 10^5)^2}{(3 \cdot 10^8)^2}}} \rightarrow \Delta t_{\text{movimento}} = 1 \cdot \sqrt{1 - (0,6 \cdot 10^{-3})^2} \approx 1 \cdot 1 = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a relação e usa o valor do intervalo de tempo do referencial em repouso como aquele do referencial em movimento, além de ignorar a raiz quadrada no denominador:

$$\Delta t_{\text{repouso}} = \frac{\Delta t_{\text{movimento}}}{1 - \frac{v^2}{c^2}} \rightarrow \Delta t_{\text{repouso}} = \frac{1}{1 - \frac{(1,8 \cdot 10^8)^2}{(3 \cdot 10^8)^2}} \rightarrow \Delta t_{\text{movimento}} = \frac{1}{(1 - 0,6^2)} = \frac{1}{0,64} = 1,5625 \text{ h} = 5625 \text{ s}$$

QUESTÃO 105 Resposta D

Habilidade: H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a reação exotérmica libera energia, mas não compreende que uma reação anaeróbica ocorre sem presença de oxigênio e nem a classe de compostos a qual o metano pertence, que é um hidrocarboneto.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a reação endotérmica absorve energia, não compreende que uma reação aeróbica ocorre na presença de oxigênio e nem que a classe de compostos a que o metano pertence é a dos hidrocarbonetos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a reação exotérmica libera energia e que uma reação anaeróbica ocorre sem presença de oxigênio, mas não assimila a classe de compostos do metano, que é um hidrocarboneto.

- D) CORRETA. O texto afirma que o processo de geração de biogás ocorre com liberação de energia (reação exotérmica) e na ausência de oxigênio (reação anaeróbica). Além disso, o gás metano (CH_4) é formado exclusivamente por carbono e hidrogênios, o que caracteriza um hidrocarboneto.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a reação endotérmica absorve energia, mas compreende que uma reação anaeróbica é aquela que ocorre sem a presença de oxigênio e que a classe de compostos a que o metano pertence é a dos hidrocarbonetos.

QUESTÃO 106 Resposta C

Habilidade: H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calculou corretamente a aceleração, mas inverteu a conta pedida no comando da questão dividindo a gravidade pela aceleração achada, e não o contrário como solicitado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza corretamente a fórmula da aceleração, mas esquece de transformar as unidades de medida de velocidade e tempo.

- C) CORRETA. Para calcular a aceleração, deve-se utilizar a fórmula $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, mas antes é necessário converter a velocidade, para metros por segundo, e tempo para segundos, unidades do Sistema Internacional. Para converter a velocidade pode-se dividir o valor por 3,6, $72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$. O tempo está em milissegundos, e como o prefixo mili significa 10^{-3} , tem-se $0,2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$.

$$\text{Aplicando a fórmula: } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{20}{0,2 \cdot 10^{-3}} \rightarrow a = 100\,000 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Fazendo a razão da aceleração com a gravidade, tem-se: } \frac{a}{g} = \frac{100\,000}{10} = 10\,000$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calculou corretamente a aceleração, mas não fez a razão com a gravidade, como pedido no enunciado.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converteu errado a velocidade, multiplicando por 3,6 ao invés de dividir, como seria a forma correta.

QUESTÃO 107 Resposta E

Habilidade: H11 – Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que mutações são variações no código genético original, mas não entende que um indivíduo mutante adquire a mutação por acaso, o que não é o caso do algodão citado, que teve seu código genético alterado intencionalmente.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa compreende que plantas adaptadas são aquelas cujas características as tornam capacitadas – aptas – a sobreviver e se reproduzir no seu respectivo habitat, mas não reconhece que isso deve ocorrer naturalmente para que ela possa ser considerada “adaptada”, o que não é o caso do algodão, já que teve suas características modificadas intencionalmente.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa entende que plantas resistentes são as que têm a capacidade de manter sua estrutura e seu funcionamento diante de um distúrbio, mas não compreende que um indivíduo resistente adquire tal característica devido ao surgimento de mutações não intencionais. No texto, a resistência apresentada pelo algodoeiro foi implementada intencionalmente.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa entende que plantas hibridizadas apresentam material genético diferente do DNA original de suas espécies, dado que são plantas que descendem do cruzamento entre duas espécies vegetais distintas e são, em geral, inférteis, uma vez que possuem genes incompatíveis com os dos seus genitores. O aluno também compreende que as plantas hibridizadas podem ser intencionalmente produzidas, visando ao melhoramento genético na agricultura, mas não reconhece que no caso do algodoeiro, seu material genético foi alterado a partir da engenharia genética, não do cruzamento de plantas selecionadas.
- E) CORRETA. Plantas transgênicas são as que tiveram seu material genético modificado por meio da biotecnologia. Essa alteração inseriu no genoma dessas plantas o DNA de espécies que não são sexualmente compatíveis, dessa forma, todo o transgênico é OGM (embora nem todo OGM seja transgênico), como essas plantas que receberam genes bacterianos.

QUESTÃO 108 Resposta E

Habilidade: H01 – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode associar o movimento da bolinha à energia da onda sonora que reflete na superfície da bolinha, mas o que faz a bolinha se mexer é a vibração do diapásão à direita.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode associar o movimento da bolinha à energia transmitida pela onda sonora pelo fenômeno da refração, mas o que faz a bolinha se mexer é a vibração do diapásão à direita.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acerta na dedução de que o diapásão à direita vibra, mas o fenômeno responsável por isto é a ressonância, e não a difração.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acerta na dedução de que o diapásão à direita vibra, mas o fenômeno responsável por isto é a ressonância, e não a polarização.
- E) CORRETA. O diapásão da direita passa a vibrar por meio de um fenômeno ondulatório conhecido como ressonância e, como consequência, empurra a bolinha em uma trajetória pendular.

QUESTÃO 109 Resposta D

Habilidade: H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não relaciona a atuação da força magnética com o ângulo de lançamento da partícula: $F_{\text{mag}} = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta$. No primeiro caso, em que o lançamento é sob o ângulo de 90° em relação às linhas de campo, o próton descreve um movimento circular uniforme. Se o sentido de aplicação do campo for invertido, isto é, se as linhas de campo forem aplicadas com 180° de defasagem em relação à configuração original, há uma mudança no sentido de atuação da força magnética. Logo, há também uma mudança na trajetória do próton: se ele está subindo, por exemplo, passa a descer. Contudo, como a magnitude das demais características que definem o movimento $\left(R = \frac{mv}{qB}\right)$ se mantém, o raio de curvatura não se altera.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não relaciona a atuação da força magnética com o ângulo de lançamento da partícula: $F_{\text{mag}} = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta$. Se o próton for lançado com um ângulo de 0° em relação às linhas de campo, a força magnética não atua sobre a carga, uma vez que $\sin 0 = 0$.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não relaciona a atuação da força magnética com o ângulo de lançamento da partícula: $F_{\text{mag}} = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta$. Se o próton for lançado com um ângulo de 180° em relação às linhas de campo, a força magnética não atua sobre a carga, uma vez que $\sin 180^\circ = 0$.

D) CORRETA. O próton se move de maneira circular e uniforme quando lançado com 90° em relação às linhas de campo; logo, a força magnética atua como força centrípeta. Dessa forma, tem-se:

$$F_{\text{mag}} = F_{\text{cp}} \rightarrow q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta = m \frac{v^2}{R} \rightarrow R = \frac{mv^2}{q \cdot v \cdot B \cdot \sin 90^\circ} \rightarrow R = \frac{mv}{qB}$$

Logo, uma das possibilidades para aumentar o raio da trajetória do próton é diminuir a intensidade do campo e aumentar a velocidade de lançamento.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra a fórmula correta para descrever a dependência do raio de curvatura das demais grandezas: $R = \frac{mv}{qB}$, mas inverte as relações de proporcionalidade ao julgar que o aumento da intensidade do campo e a diminuição da velocidade de lançamento aumentariam o raio da trajetória.

QUESTÃO 110 Resposta B

Habilidade: H09 – Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.

A) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não ponderou que, embora possa atuar como consumidor primário (ao se alimentar de algas, por exemplo) e secundário (ao se alimentar de insetos herbívoros, por exemplo), *K. moenkhausii* não é autotrófico (produtor) e pode atuar como consumidor terciário (ao se alimentar de aranhas que, por sua vez, se alimentaram de insetos herbívoros, por exemplo), inviabilizando o termo “apenas”.

B) CORRETA. *K. moenkhausii* pode atuar como consumidor primário (ao se alimentar de algas, por exemplo), secundário (ao se alimentar de insetos herbívoros, por exemplo) e terciário (ao se alimentar de aranhas que, por sua vez, se alimentaram de insetos herbívoros, por exemplo).

C) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não ponderou que, embora possa atuar como consumidor primário (ao se alimentar de algas, por exemplo), terciário (ao se alimentar de aranhas que, por sua vez, se alimentaram de insetos herbívoros, por exemplo) e quaternário (ao se alimentar de aranhas que se alimentaram de insetos predadores que, por sua vez, se alimentaram de insetos herbívoros, por exemplo), *K. moenkhausii* também pode atuar como consumidor secundário (ao se alimentar de insetos herbívoros, por exemplo), inviabilizando o termo “apenas”.

D) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não ponderou que, embora possa atuar como consumidor primário (ao se alimentar de algas, por exemplo), secundário (ao se alimentar de insetos herbívoros, por exemplo) e terciário (ao se alimentar de aranhas que, por sua vez, se alimentaram de insetos herbívoros, por exemplo), *K. moenkhausii* não é autotrófico (produtor).

E) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não ponderou que, embora possa atuar como consumidor secundário (ao se alimentar de insetos herbívoros, por exemplo), terciário (ao se alimentar de aranhas que, por sua vez, se alimentaram de insetos herbívoros, por exemplo) e quaternário (ao se alimentar de aranhas que se alimentaram de insetos predadores que, por sua vez, se alimentaram de insetos herbívoros, por exemplo), *K. moenkhausii* também pode atuar como consumidor primário (ao se alimentar de algas, por exemplo), inviabilizando o termo “apenas”.

QUESTÃO 111 Resposta C

Habilidade: H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a desidratação intramolecular de álcoois produz alcenos, e não alcinos.

B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a desidratação intramolecular de álcoois produz alcenos, e não alcanos.

C) CORRETA. As reações de desidratação intramolecular de álcoois (realizadas na presença de um agente desidratante e a 170°C) produzem alcenos, na caso do propan-1-ol, o propeno.

- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a desidratação intramolecular de álcoois produz alcenos, e não alcadienos.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a desidratação intramolecular de álcoois produz alcenos, e não alcatrienos.

QUESTÃO 112 Resposta B

Habilidade: H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não assimila que os metais lítio e sódio estão entre os primeiros períodos da tabela periódica, tendo, portanto, poucas camadas em seus átomos e pequeno raio atômico.
- B) CORRETA. A eletropositividade é a tendência de perder elétrons apresentada por um átomo. Sendo os metais lítio e sódio pertencentes à família 1A, apresentam em sua camada de valência somente um elétron, tornando-os mais suscetíveis para perder esse único elétron.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a eletronegatividade é a tendência que um átomo tem de atrair elétrons para si em uma ligação química covalente em uma molécula isolada, logo, os metais sódio e lítio, tendo somente um elétron de valência, têm tendência a perder elétrons, tendo, então, baixa eletronegatividade.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a afinidade eletrônica é a medida da energia liberada ao se adicionar um elétron a um átomo neutro. Os átomos lítio e sódio não têm elevada afinidade eletrônica por terem somente um elétron em suas camadas de valência, preferindo perder esse elétron a adicionar outro.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não assimila que o potencial de ionização, que é a energia mínima necessária para remover um elétron de um átomo ou íon no estado gasoso, é baixo para o lítio e sódio por esses metais terem a tendência de doar elétrons, sendo baixa a energia para remover um elétron de suas camadas de valência.

QUESTÃO 113 Resposta B

Habilidade: H14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

- A) INCORRETA. O aluno não compreende que o glicocálix atua na absorção de nutrientes no intestino delgado, atuando como um filtro nos rins.
- B) CORRETA. A doença celíaca causa atrofia das vilosidades intestinais, que são estruturas responsáveis pela absorção de nutrientes no intestino delgado. Consequentemente, essa absorção diminui, gerando diarreia e ocorre perda de peso.
- C) INCORRETA. O aluno não compreende que ocorre uma queda no efeito das enzimas digestivas no intestino delgado, já que os nutrientes não são absorvidos pelas vilosidades.
- D) INCORRETA. O aluno não compreende que os desmossomos são junções celulares das membranas celulares de células vizinhas e não atuam na absorção de nutrientes.
- E) INCORRETA. O aluno não compreende que a produção da enzima pepsina não é afetada pela doença celíaca, pois ocorre em células do estômago.

QUESTÃO 114 Resposta B

Habilidade: H05 – Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o potencial em A é menor do que o potencial em B. Sendo a resistência equivalente igual a 15 ohm e a corrente total igual a 4 A, conclui-se imediatamente que a corrente se divide em duas partes iguais de 2 A. Dessa forma, a ddp medida e marcada pelo voltímetro entre A e B seria dada por $U_{AB} = U_1 - U_3 = 20 - 40 = -20 \text{ V}$
- B) CORRETA. A ponte de Wheatstone não está em equilíbrio nesse caso. A resistência equivalente desse circuito é dada por $R_{eq} = (R_1 + R_2) // (R_3 + R_4)$
Sendo // a indicação de paralelo e + a indicação de resistores em série, portanto $R_{eq} = 30 // 30 \Rightarrow R_{eq} = \frac{30}{2} = 15 \Omega$
Sabendo a resistência equivalente, pode-se calcular a corrente total do circuito, sendo $U = R \cdot i \Rightarrow 60 = 15 \cdot i \Rightarrow i = 4 \text{ A}$
Dada a simetria do circuito, pode-se afirmar que a corrente do ramo de cima do circuito é igual à corrente do ramo de baixo do circuito, valendo 2 A cada uma. A d.d.p. entre A e B pode ser calculada pela seguinte expressão $U_{AB} = U_3 - U_1 \Rightarrow U_{AB} = 20 \cdot 2 - 10 \cdot 2 \Rightarrow U_{AB} = 20 \text{ V}$
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a ponte está em equilíbrio. A condição de ponte em equilíbrio seria $\frac{R_2}{R_1} = \frac{R_4}{R_3}$

Para encontrar esta alternativa, o aluno inverteu a relação e fez

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{R_3}{R_4}$$

E verificou, equivocadamente, que a relação de equilíbrio se satisfaz.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou que a resistência equivalente do circuito é de 30 ohm e fez o potencial de B menos A.

Considerando que a resistência de cada ramo é a própria resistência equivalente do circuito,

$$R_{eq} = 30 \Omega$$

Portanto, a corrente do circuito seria

$$i = \frac{60}{30} = 2 \text{ A}$$

A corrente se divide em duas partes iguais, de 1 A cada uma e assim a ddp entre A e B seria

$$U_{AB} = U_1 - U_3 = 10 - 20 = -10 \text{ V}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou que a resistência equivalente do circuito é de 30 ohm.

Considerando que a resistência de cada ramo é a própria resistência equivalente do circuito,

$$R_{eq} = 30 \Omega$$

Portanto, a corrente do circuito seria

$$i = \frac{60}{30} = 2 \text{ A}$$

A corrente se divide em duas partes iguais, de 1 A cada uma e assim a ddp entre A e B seria

$$U_{AB} = U_3 - U_1 = 20 - 10 = +10 \text{ V}$$

QUESTÃO 115 Resposta C

Habilidade: H30 – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não associa a criação e a existência de áreas de proteção integral à conservação da fauna e flora. Essas áreas são essenciais para a proteção e manutenção da biodiversidade e, quando manejadas corretamente, evitam a transmissão de vírus de animais selvagens ao ser humano.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a poluição é prejudicial à saúde e ao meio ambiente, mas não compreende que a poluição afeta apenas a morte de espécies, um conseqüente desequilíbrio ecológico e a inutilização econômica das águas, não apresentando um maior potencial para a ocorrência de saltos virais entre diferentes espécies, incluindo o homem.
- C) CORRETA. O desmatamento leva a uma aproximação entre animais selvagens e zonas habitadas. Um contato mais próximo entre diferentes espécies possibilita que o vírus saia de uma espécie selvagem e infecte o ser humano, podendo levar ao surgimento de novas doenças humanas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o desenvolvimento de animais transgênicos acarreta modificações no código genético, mas não reconhece que tal medida não oferece risco para a ocorrência de saltos virais entre diferentes espécies animais e o homem.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a geração de resíduos sólidos é prejudicial, mas não compreende que, embora o aumento e o destino inadequado dos resíduos estejam relacionados com a morte de espécies e um conseqüente desequilíbrio ecológico, ela não apresenta potencial para a ocorrência de saltos virais entre diferentes espécies, incluindo o homem.

QUESTÃO 116 Resposta B

Habilidade: H07 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não entende que haverá um aumento da resistência elétrica do fio conforme aumenta o seu AWG, mas não será proporcional à diminuição do diâmetro e sim, da sua área de secção transversal, pois segundo a segunda lei de Ohm, a resistência é inversamente proporcional à sua área.
- B) CORRETA. Os fios, conforme aumenta-se o AWG, têm sua resistência elétrica aumentada, pois há a diminuição da área de secção transversal. Logo, mantendo-se a tensão, a corrente elétrica que percorrerá o fio diminuirá.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende que o aumento do AWG faz com que diminua a espessura do fio e conseqüentemente, aumente a sua resistência elétrica.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca ao considerar que a resistência elétrica dos fios diminui, devido ao aumento do AWG. Na verdade, a resistência elétrica aumenta, pois, com o aumento do número dos fios, vão ficando cada vez mais finos, acarretando a diminuição de sua área de secção transversal. Como a área é inversamente proporcional à resistência, haverá um aumento da resistência e, mantida as outras condições, diminuição da corrente elétrica à qual o fio será submetido.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a resistência elétrica do fio realmente aumenta, pois fica mais fino com o aumento do AWG. Mas erra ao afirmar que a corrente elétrica aumenta, pois mantendo-se a tensão, ela diminui.

QUESTÃO 117 Resposta C

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra no cálculo $\frac{5}{1280}$. Considerando que a intensidade luminosa (I) que atinge a superfície da Terra em $\frac{W}{m^2}$ tem valor aproximado de 1280, calcula-se incorretamente que:

$$1280 = \frac{60}{4 \cdot 3 \cdot r^2} \rightarrow r^2 = \frac{5}{1280} \rightarrow r \cong 0,4 \text{ m.}$$

Aqui, comete o equívoco de não realizar a radiciação do valor de r^2 no final do cálculo.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra na transformação de metros para centímetros.

Considerando que a intensidade luminosa (I) que atinge a superfície da Terra em $\frac{W}{m^2}$ tem valor aproximado de 1280, calcula-se incorretamente que:

$$1280 = \frac{60}{4 \cdot 3 \cdot r^2} \rightarrow r^2 = \frac{5}{1280} \rightarrow r = \frac{1}{256} \text{ m} \rightarrow 0,625 \text{ m}$$

C) CORRETA. Considerando que a intensidade luminosa (I) que atinge a superfície da Terra em $\frac{W}{m^2}$ tem valor aproximado de 1280, calcula-se que:

$$1280 = \frac{60}{4 \cdot 3 \cdot r^2} \rightarrow r^2 = \frac{5}{1280} \rightarrow r^2 = \frac{1}{256} \text{ m} \rightarrow 6,25 \text{ cm}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquece-se de multiplicar o denominador por 4, conforme consta da fórmula. Considerando que a intensidade luminosa (I) que atinge a superfície da Terra em $\frac{W}{m^2}$ tem valor aproximado de 1280, calcula-se que:

$$1280 = \frac{60}{3 \cdot r^2} \rightarrow r^2 = \frac{20}{1280} \rightarrow r = \frac{1}{64} \text{ m} \rightarrow 12,5 \text{ cm}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra na transformação de metros para centímetros e comete o equívoco de não realizar a radiciação do valor de r^2 no final do cálculo.

Considerando que a intensidade luminosa (I) que atinge a superfície da Terra em $\frac{W}{m^2}$ tem valor aproximado de 1280, calcula-se incorretamente que:

$$1280 = \frac{60}{4 \cdot 3 \cdot r^2} \rightarrow r^2 = \frac{5}{1280} = \frac{1}{256} \cong 400 \text{ cm.}$$

QUESTÃO 118 Resposta B

Habilidade: H08 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o processo de redução envolve a doação de elétrons, sendo que, na verdade, redução envolve recebimento de elétrons de outra espécie.

B) CORRETA. O radical livre oxida alvos celulares. Então, a função de um antioxidante é ser oxidado pelo radical livre para proteger alvos celulares.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que, para impedir a oxidação de alvos celulares, o antioxidante deve sofrer redução pelo radical livre.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que a oxidação envolve um processo de recebimento de elétrons, logo, se o alvo celular sofre oxidação, significa que ele recebe elétrons do radical livre. Então, a ação protetora do antioxidante deve se dar ao receber elétrons do radical livre.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que oxidação envolve doação de elétrons, logo, para inibir a oxidação de alvos celulares, o antioxidante deveria impedir que houvesse essa doação de elétrons dos radicais para os alvos celulares.

QUESTÃO 119 Resposta E

Habilidade: H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, como o pai é heterozigoto e a mãe homozigota recessiva, os filhos do casal sempre terão pelo menos um alelo r.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, do cruzamento entre Rr x rr, não existe nenhum resultado com 25% de probabilidade.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que 50% é a probabilidade de apresentar um dos dois tipos de fator Rh, e não de apresentar o alelo r.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, do cruzamento entre Rr x rr, não existe nenhum resultado com 75% de probabilidade.
- E) CORRETA. O genótipo dos pais é Rr (pai) e rr (mãe, por ser Rh⁻); logo, do cruzamento entre Rr x rr, são esperados os seguintes genótipos: Rr, Rr, rr, rr. Assim, todos os filhos do casal terão pelo menos um alelo recessivo r, que é responsável pelo sangue com fator Rh negativo, quando expresso juntamente com outro alelo r.

QUESTÃO 120 Resposta C

Habilidade: H02 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera as informações fornecidas pelo texto, de que se espera que a embalagem seja feita de material rígido e resistente; ter alta elasticidade contraria essa especificação.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de calor latente, que é a grandeza envolvida na transformação de estado físico de uma substância. Como a embalagem não mudará de estado físico, o valor de seu calor latente é indiferente.
- C) CORRETA. O texto do regulamento afirma que a embalagem terciária deve proporcionar isolamento térmico. Um material é considerado bom isolante quando oferece grande resistência a fluxos de calor, ou seja, quando tem alta resistividade ou baixa condutividade térmica.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não relaciona corretamente as informações do texto, o qual especifica que a embalagem terciária deve ser constituída de material rígido e resistente. Se fosse feita de material com ponto de fusão inferior ao do gelo, o interior da embalagem estaria em estado líquido, contrariando as especificações.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relaciona erroneamente os conceitos de isolamento térmico e de calor específico. Enquanto o primeiro mede a resistência à passagem de calor, o segundo mede a quantidade de calor necessária para que um grama de uma substância sofra alteração de uma unidade de temperatura. As duas grandezas não apresentam correlação direta. Ainda assim, se o material da embalagem tivesse calor específico inferior ao do gelo (baixo), sua temperatura variaria muito facilmente, prejudicando a manutenção do estado do órgão armazenado.

QUESTÃO 121 Resposta D

Habilidade: H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

- A) INCORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que o formol pertence à função aldeído e não à função éter.
- B) INCORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que o formol pertence à função aldeído e não à função álcool.
- C) INCORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que o formol pertence à função aldeído e não à função cetona.
- D) CORRETA. Formol é uma solução aquosa de formaldeído (metanal), em regra diluída a 45%. Essa substância apresenta o grupo carbonila na extremidade da cadeia carbônica, o que caracteriza a função orgânica dos aldeídos.
- E) INCORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que o formol pertence à função aldeído e não à função ácido carboxílico.

QUESTÃO 122 Resposta A

Habilidade: H12 – Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

- A) CORRETA. As *pirocumulonimbus* são formadas durante grandes incêndios florestais, nos quais a biomassa (matéria orgânica de origem vegetal ou animal) é o combustível para queima. Em local com grande disponibilidade de oxigênio ocorre combustão completa, que tem como produto o CO₂, um gás do efeito estufa.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece que, apesar de ser um gás do efeito estufa, o CH₄ não é derivado da queima de biomassa. O gás metano é produzido pela digestão microbiológica anaeróbia de matéria orgânica ou pelo processo de digestão em animais herbívoros como as vacas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece que, apesar de que o SO₂ pode ser derivado da queima de biomassa, essa é uma combustão completa e, além disso, esse gás não participa do processo de *smog* fotoquímico na atmosfera. O *smog* fotoquímico possui os óxidos de nitrogênio e o ozônio como principais poluentes.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece que, apesar de o CO ser derivado da queima incompleta, essa é uma combustão completa, pois ocorre em local com grande disponibilidade de oxigênio. Além disso, o combustível nessa reação é a biomassa, e o CO não tem participação na formação de chuva ácida.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece que, apesar de o NO₂ ser derivado da queima de combustíveis e participar do processo de formação da chuva ácida, nesse ambiente, o combustível para a queima que ocorre nos incêndios florestais é a biomassa.

QUESTÃO 123 Resposta A

Habilidade: H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

- A) CORRETA. O álcool age na desnaturação de proteínas presentes na membrana celular dos microrganismos como potenciais agentes infecciosos, causando rompimento da célula como ação de desinfecção.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode pensar que o álcool não é uma medida tão eficaz, pois não causa efeitos diretos e fatais de danificação na célula dos microrganismos. O uso da palavra “suscetível” tende a pensar que não é sempre que a ação do álcool é fatal. Além disso, o álcool age, principalmente, nas proteínas e causa danificação direta nas células.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que só a inativação de carboidratos, que reconhecem substâncias, por si só, já pode gerar dano à célula. Entretanto, a inativação somente dos carboidratos não traz efeito fatal e de desinfecção na célula do microrganismo. O álcool tem ação principalmente nas proteínas presentes na membrana.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não relacionou que a atuação do álcool é diretamente na estrutura da membrana celular e não na condição do ambiente (pH do meio) em que a célula está.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode lembrar da função do colesterol como estabilizadores da membrana citoplasmática, entretanto deve-se considerar que a ação do álcool não atua diretamente nessa função, podendo desestabilizá-la, mas isso não causa danos vitais irreversíveis à célula do microrganismo.

QUESTÃO 124 Resposta B

Habilidade: H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

- A) INCORRETA. O aluno confunde aceleração tangencial com aceleração centrípeta, acreditando que em um movimento curvilíneo uniforme existe aceleração tangencial, quando na realidade ela ocorre apenas em um movimento variado.
- B) CORRETA. Como o movimento é retilíneo e uniforme, a única força que age sobre a bola é a força centrípeta direcionada para o centro, fazendo com que o aluno acerte a questão.
- C) INCORRETA. Como é uma trajetória curvilínea, a força magnus é a centrípeta, logo o aluno realiza o cálculo da força centrípeta pela fórmula $F = \frac{mv^2}{R}$. O aluno confunde uma grandeza proporcional com uma grandeza inversamente proporcional. A massa é proporcional à força; logo, quanto maior a massa, maior a força.
- D) INCORRETA. O aluno confunde uma grandeza inversamente proporcional com uma grandeza proporcional, assinalando esta alternativa errada. Como a fórmula da força centrípeta é $F = \frac{mv^2}{R}$, as grandezas raio e força são inversamente proporcionais. O correto é afirmar que, quanto maior o raio, menor a força.
- E) INCORRETA. O aluno marcou esta alternativa quando utiliza um conceito errado de força centrípeta. No caso, o aluno considera corretamente que a força centrípeta é perpendicular ao MCU, no entanto, erra ao colocar que a força centrípeta está voltada para fora da curva e não para dentro.

QUESTÃO 125 Resposta C

Habilidade: H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias-primas ou produtos industriais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocadamente o texto-base, em que há informação de que a vespa, bem como o parasita dos ovos da cotésia, desempenham relação de parasitismo com essa lagarta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as vespas e parasitoides utilizados no controle biológico da cotésia são inseridos em mesmo ecossistema que ela.
- C) CORRETA. A utilização do conjunto de técnicas nas plantações se mostra vantajosa para o controle da cotésia por atuar em seu ciclo de vida tanto em fase de ovo quanto em fase de lagarta, aumentando a eficácia desse manejo biotecnológico.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocadamente o texto-base, já que o uso de outros animais no controle de pragas como a cotésia em plantações não é considerado como agrotóxico, não ameaçando a saúde humana.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocadamente o texto-base, em que é abordada a informação de que esse tipo de manejo visa à exterminação da lagarta cotésia, não transmitindo doenças ao homem.

QUESTÃO 126 Resposta D

Habilidade: H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a acetona como um solvente apolar, assim como o benzeno. Porém, em uma mistura de acetona e água não ocorre formação de duas fases imiscíveis, e assim não seria possível a remoção dos microcontaminantes por extração líquido-líquido.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o princípio da extração líquido, na qual deve ser utilizado um solvente extrator insolúvel em água, e acaba escolhendo solvente com polaridade próxima a da água, que no caso são a acetona e o etanol.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o benzeno é um solvente adequado para a extração líquido-líquido por ser apolar, mas confunde ao escolher o etanol, solvente com polaridade próxima a da água, cuja mistura não forma duas fases distintas.
- D) CORRETA. Os contaminantes presentes na amostra de efluente apresentada são compostos orgânicos da classe dos terpenos, que apresentam características apolares. Assim, para a sua remoção da água por meio de uma extração líquido-líquido, é necessária a utilização de um solvente extrator com características apolares, como o benzeno e o hexano, para que os contaminantes migrem para a fase orgânica e possam ser separados da fase aquosa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, apesar de considerar corretamente o hexano, solvente apolar e que pode ser utilizado para a extração líquido-líquido, se confunde ao considerar o etanol, solvente que, quando misturado com água, não forma duas fases distintas, devido às polaridades próximas.

QUESTÃO 127 Resposta E

Habilidade: H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias-primas ou produtos industriais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a apoptose é um processo de morte programada, também tratada como suicídio celular. A apoptose não ocorre em células cancerosas. Há evidências que essa resistência à morte celular por apoptose é uma das características mais marcantes da maioria dos tumores malignos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o receptor de antígenos expresso pelos linfócitos T reprogramados não são capazes de induzir a multiplicação das células tumorais. Pelo contrário, sua função é reconhecer as células cancerígenas, estimulando dessa forma a sua eliminação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a função dos receptores de antígeno quimérico expressos pelas células T-CAR é apenas o reconhecimento de antígenos específicos encontrados apenas nas células tumorais.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o processo de pinocitose não se aplica neste caso. A pinocitose é um tipo de endocitose, no qual ocorre o englobamento de fluídos com substâncias dissolvidas, envolvendo a formação de vesículas.
- E) CORRETA. Os receptores celulares são moléculas proteicas que ficam no interior ou na superfície das células, possuindo a função de interagir com mensageiros químicos, iniciando assim, respostas celulares. Os receptores de antígeno quimérico expresso pelas células T-CAR são capazes de reconhecer o antígeno específico do tumor a ser combatido, induzindo a liberação de substâncias pró-inflamatórias para eliminar o tumor.

QUESTÃO 128 Resposta A

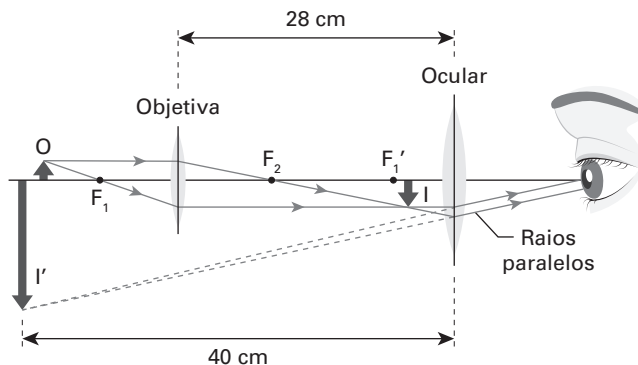
Habilidade: H06 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

- A) CORRETA. Com os dados do manual, é possível encontrar o valor da ampliação máxima gerada pela lente ocular. Como a imagem aumenta em número de vezes, a ampliação total é dada pela multiplicação entre a ampliação proporcionada por uma das lentes. Logo:

$$A_t = A_{obj} \cdot A_{ocu} \rightarrow -100 = -20 \cdot A_{ocu} \rightarrow A_{ocu} = 5$$

Os sinais da ampliação da ocular e total são negativos, porque as imagens estão invertidas em relação ao objeto original. Outra possível interpretação para encontrar o sinal correto da ampliação da ocular é retirar do texto a informação de que a imagem gerada por essa lente é virtual; logo, sua ampliação deve ser positiva (imagem orientada no mesmo sentido do objeto que a gerou).

Construindo o esquema de formação das imagens, em que O é o objeto, I é a imagem real gerada pela objetiva (que serve como objeto para a lente ocular) e I' é a imagem final, totalmente ampliada, tem-se:



A relação entre a ampliação e as distâncias do objeto (p) e da imagem (p') à lente é dada por:

$$A = \frac{-p'}{p}$$

No caso da lente ocular, $A_{ocu} = 5$ e, como a imagem I' gerada por essa lente está a 40 cm dela, $p'_{ocu} = -40$ cm. O sinal é negativo porque a imagem é virtual. Assim:

$$A_{ocu} = \frac{-p'_{ocu}}{p_{ocu}} \rightarrow 5 = \frac{-(-40)}{p_{ocu}} \rightarrow p_{ocu} = 8 \text{ cm}$$

O que serve como objeto para a lente ocular é a imagem real, I, gerada pela lente objetiva. Logo, como a distância entre as lentes é de 28 cm, se a imagem I está a 8 cm da lente ocular, conseqüentemente está a 20 cm da lente objetiva. Portanto, $p'_{obj} = 20$ cm. O sinal é positivo por ser uma imagem real. Assim:

$$A_{obj} = \frac{-p'_{obj}}{p_{obj}} \rightarrow -20 = \frac{-20}{p_{obj}} \rightarrow p_{obj} = 1 \text{ cm}$$

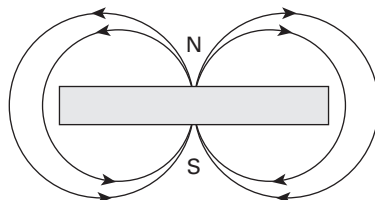
Dessa forma, o objeto está a 1 cm da lente objetiva.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o valor da ampliação proporcionada pela lente ocular. Contudo, confunde o valor da distância do objeto original à lente objetiva (p_{obj}) com a distância do objeto da lente ocular, a imagem I, a essa lente (p_{ocu}), que vale 8 cm.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende qual valor de distância deve ser calculado. Por isso, calcula a distância da imagem final, I', à lente objetiva. Para efetuar essa conta, faz a diferença entre a distância total da imagem I' à lente ocular e a distância entre as lentes: $d = 40 - 28 = 12$ cm.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra o valor correto para a ampliação proporcionada pela lente ocular e calcula também a distância da imagem I à lente objetiva. Contudo, confunde as grandezas pedidas e assinala o valor da distância da imagem ($p'_{obj} = 20$ cm), e não do objeto ($p_{obj} = 1$ cm), à lente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa efetua todos os cálculos corretamente, encontrando $p_{obj} = 1$ cm; entretanto, calcula a distância do objeto à lente ocular, somando o valor encontrado à distância entre as lentes: $d = 1 + 28 = 29$ cm.

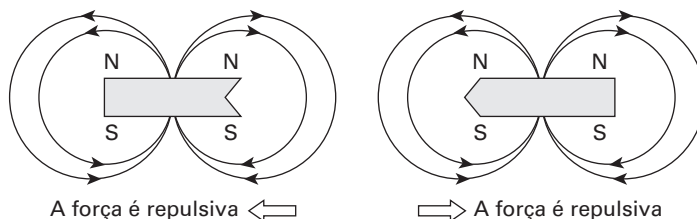
QUESTÃO 129 Resposta C

Habilidade: H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os efeitos do campo magnético terrestre na superfície do planeta são desprezíveis. Dessa forma, não pode ser considerado influente na configuração de campo resultante entre os fragmentos do ímã.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende o fenômeno da indução eletromagnética, que precisa de um condutor para ocorrer. De fato, a movimentação de um dos fragmentos causa uma variação de fluxo magnético; mas sem a presença de um condutor não há a geração de corrente elétrica e, conseqüentemente, não há a indução de um campo magnético de orientação contrária ao original.
- C) CORRETA. O ímã utilizado no experimento pode ter os polos posicionados sobre suas faces superior e inferior, e não nas extremidades, como mostra a figura.



Dessa forma, partindo o ímã ao meio, as extremidades dos fragmentos terão sempre os mesmos polos desde que não se vire o objeto:



Como os polos que se aproximam têm a mesma orientação, a força é repulsiva, e os fragmentos tendem a se afastar.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o ímã poderia ter sido originalmente magnetizado somente com um polo norte ou com um polo sul; assim, quando se fragmenta esse objeto, os pedaços se repeliriam. Contudo, essa ocorrência implicaria a existência de um ímã de um único polo, isto é, um monopolo magnético, que é uma partícula hipotética.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a densidade de linhas de campo magnético à atração ou à repulsão entre os polos; contudo, essa grandeza só influencia na intensidade da interação entre os fragmentos. A orientação das forças é determinada unicamente pela natureza e pela posição dos polos. Dessa forma, uma variação na densidade das linhas alteraria a intensidade resultante do campo, mas não modificaria a orientação da força.

QUESTÃO 130 Resposta A

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

A) CORRETA. O volume da tubulação é constante, assim pode-se relacionar as variáveis da Lei dos Gases ideais pela expressão:

$$\frac{P_A}{T_A \cdot n_A} = \frac{P_D}{T_D \cdot n_D}$$

Convertendo-se a temperatura para Kelvin e substituindo os valores informados:

$$\frac{1,5}{298 \cdot n_A} = \frac{1,4}{293 \cdot n_D}$$

$$\frac{n_A}{n_D} = 1,05$$

$$\frac{n_D}{n_A} = 0,95$$

Como restou 95% da quantidade inicial do gás na tubulação, o vazamento foi de 5%.

B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera apenas a variação da pressão e ignora a queda na temperatura.

$$\frac{1,5}{n_A} = \frac{1,4}{n_D}$$

$$\frac{n_A}{n_D} = 1,07$$

C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não converte os valores de temperatura para Kelvin, chega no resultado $\frac{n_A}{n_D} = 1,16$ e admite erroneamente que houve 16% de vazamento da quantidade inicial de gás.

D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera apenas a variação da pressão, ignorando a queda na temperatura. Além disso, o aluno confunde a porcentagem de gás que restou na tubulação com a quantidade de gás que vazou.

$$\frac{1,5}{n_A} = \frac{1,4}{n_D}$$

$$\frac{n_A}{n_D} = 1,07$$

$$\frac{n_D}{n_A} = 0,93$$

E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa realiza os cálculos corretamente, mas confunde a porcentagem de gás que restou na tubulação com a quantidade de gás que vazou.

$$\frac{1,5}{298 \cdot n_A} = \frac{1,4}{293 \cdot n_D}$$

$$\frac{n_D}{n_A} = 0,95$$

QUESTÃO 131 Resposta E

Habilidade: H16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa acompanha o pensamento lamarckista, que não é mais aceito, atualmente; em que o meio cria necessidades e alteram futuras gerações, entretanto, o meio não afeta diretamente a reprodução de forma que a mesma espécie passa a produzir ovos de coloração diferente de uma geração para outra.

B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa pode estar correto ao pensar que poderá ocorrer extinção de espécies de aves que produzem ovos escuros, porém, está incorreto ao pensar que o meio afeta diretamente a característica favorável ao meio. Portanto, o meio não induz modificação genética para produzir ovos claros pelas mesmas espécies.

C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa pensa que a seleção natural, um processo evolutivo, afeta somente as populações de aves com ovos claros que são mais aptas para o ambiente sugerido, porém a seleção natural atua em todos os indivíduos com ou sem característica desejada. Portanto, a seleção natural atua sobre todos os indivíduos das populações do local; as quais, os indivíduos mais aptos em determinadas circunstâncias, podem levar vantagem e conseguem se reproduzir.

D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa entende que o meio induz a mutação, entretanto, o meio não induz mutação, a mutação causa a variação genética em que o meio exerce a seleção natural nos indivíduos mais aptos em determinada situação.

- E) CORRETA. As populações compostas por determinada espécie que produz ovos com a coloração mais escura, ao longo do tempo, adaptaram-se a ambientes com temperatura mais baixa. Com a modificação desse ambiente, tais populações podem diminuir com o aumento de regiões mais quentes na Terra e conseqüentemente as populações de aves de ovos claros poderão ocupar novos ambientes, aumentando sua população. O aumento de temperatura atua como um dos fatores seletivos sobre a variação genética de indivíduos de uma mesma espécie.

QUESTÃO 132 Resposta A

Habilidade: H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

- A) CORRETA. A potência do painel solar será toda convertida para o uso das lâmpadas, logo, é possível dividir a potência útil do painel pela potência de cada lâmpada:

$$P_{\text{útil}} = P \cdot \text{eficiência} = 280 \cdot 17\% = 47,6 \text{ W}$$

$$n_{\text{lâmpadas}} = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{lâmpada}}} = \frac{47,6}{7} = 6,8$$

Como não é possível ligar 0,8 de uma lâmpada, é possível ligar somente 6 lâmpadas inteiras.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza o cálculo de forma correta, porém ao interpretar o resultado decimal, considera que é possível realizar um arredondamento usual e acender 7 lâmpadas.
C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a tensão máxima do sistema do painel será dividida entre a tensão de cada lâmpada, efetuando o seguinte cálculo:

$$n_{\text{lâmpada}} = \frac{V_{\text{máxima}}}{V_{\text{lâmpada}}} = \frac{1000}{110} = 9,1$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza o cálculo com a potência nominal do painel, sem considerar a perda e o valor da eficiência especificado no enunciado.

$$n_{\text{lâmpadas}} = \frac{P}{P_{\text{lâmpada}}} = \frac{280}{7} = 40$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a corrente máxima do painel e divide pela corrente da lâmpada, obtendo pelo seguinte cálculo:

$$P = U \cdot i \rightarrow 7 = 110 \cdot i$$

$$i \cong 0,063 \text{ A}$$

$$n_{\text{lâmpada}} = \frac{i_{\text{máxima}}}{i_{\text{lâmpada}}} = \frac{8}{0,063} \cong 127$$

QUESTÃO 133 Resposta C

Habilidade: H30 – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocadamente o enunciado que se refere à toxoplasmose, doença causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, e não ao HIV, que é uma doença viral e que tem como uma das formas de prevenção o uso de preservativos durante o ato sexual.
B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocadamente o texto-base, em que a informação de que pessoas infectadas pelo HIV e que não fazem tratamento com retrovirais têm maior probabilidade de manifestarem a toxoplasmose cerebral, devido à baixa condição imunológica, sendo que o uso desse medicamento não é medida profilática de infecção pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, causador da toxoplasmose.
C) CORRETA. As vias de transmissão da toxoplasmose no homem ocorrem pela ingestão de ovos do protozoário presentes em água contaminada, alimentos crus, mal lavados e carne crua, além da via placentária (da mãe para o feto).
D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que dentre os animais citados, somente os felinos podem eliminar o parasita em suas fezes.
E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece que a infecção do feto pelo *T. gondii* se dá pela placenta, quando a mãe se contamina durante a gravidez, e não pelo leite materno.

QUESTÃO 134 Resposta A

Habilidade: H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

- A) CORRETA. O aluno foi capaz de assimilar corretamente as informações oferecidas pelo texto-base e enunciado, realizou o cálculo de diluição sem erros, como também relacionou o valor encontrado com as informações disponíveis na tabela de forma inequívoca.

T = Título

V_1 = Volume do soluto

V = Volume da solução

Sabe-se que o volume da solução é o somatório entre o volume do solvente (V_2) e o volume do soluto (V_1):

$$V = V_2 + V_1$$

$$T = \frac{V_1}{V}$$

Volume da solução final = $V_{\text{inicial}} + V_{\text{adicionado}}$

$$V_{\text{final}} = 100 \text{ mL} + 40 \text{ mL} = 140 \text{ mL}$$

$$T = \frac{98}{140} = 0,70 = 70^\circ$$

- B) INCORRETA. O aluno provavelmente marcaria esta resposta por realizar um cálculo errado ao subtrair o volume do soluto pelo volume de água adicionado e somado o valor do volume adicionado ao valor do volume da solução.

T = Título

V_1 = Volume do soluto

V = Volume da solução

$$V = V_2 + V_1$$

$$T = \frac{V_1}{V}$$

Volume da solução final = $V_{\text{inicial}} + V_{\text{adicionado}}$

$$T = \frac{98 - 40}{100 + 40} = 0,41 = 41^\circ$$

Com este valor o aluno assume que esta solução pode ser vendida na forma líquida.

- C) INCORRETA. O aluno provavelmente marcaria esta resposta por realizar o cálculo corretamente, porém não fazendo a relação adequada do valor obtido com as informações presentes na tabela, chegando à conclusão que o valor encontrado se encaixe em categoria específica ao invés de como desinfetante.

T = Título

V_1 = Volume do soluto

V = Volume da solução

Sabe-se que o volume da solução é a somatória entre o volume do solvente (V_2) e o volume do soluto (V_1):

$$V = V_2 + V_1$$

$$T = \frac{V_1}{V}$$

Volume da solução final = $V_{\text{inicial}} + V_{\text{adicionado}}$

$$V_{\text{final}} = 100 \text{ mL} + 40 \text{ mL} = 140 \text{ mL}$$

$$T = \frac{98}{140} = 0,70 = 70^\circ$$

- D) INCORRETA. O aluno provavelmente marcaria esta resposta por realizar um cálculo ao somar o valor da solução com a quantidade de água destilada sem a conversão para mL

T = Título

V_1 = Volume do soluto

V = Volume da solução + volume de solução adicionada (sem a devida conversão)

$$T = \frac{V_1}{V}$$

$$T = \frac{98}{100,04} = 0,9796 = 97,96^\circ$$

- E) INCORRETA. O aluno provavelmente marcaria esta resposta por realizar um cálculo errado ao deixar de somar o volume de água destilada à solução alcoólica. Além de não fazer a relação adequada do valor obtido com as informações presentes no texto-base, uma vez que a comercialização do produto em gel é mais segura.

T = Título

V_1 = Volume do soluto

V = Volume da solução

$$T = \frac{V_1}{V}$$

$$T = \frac{98}{100} = 0,98 = 98^\circ$$

QUESTÃO 135 Resposta C

Habilidade: H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

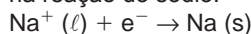
- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao realizar o cálculo do potencial necessário para a eletrólise ígnea do NaCl , não considera o jogo de sinais entre os potenciais padrão do sódio e do cloro, fazendo apenas a soma entre eles:

$$\Delta E = E_{\text{red}}(\text{cátodo}) - E_{\text{red}}(\text{ânodo})$$

$$\Delta E = -2,71 - 1,36$$

$$\Delta E = -1,35 \text{ V}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa que, na semirreação do cloro, há o dobro de elétrons do que na reação do sódio:



Assim, para igualar o número de elétrons, ao fazer o cálculo do potencial, ele divide o potencial do cloro por dois:

$$\Delta E = E_{\text{red}}(\text{cátodo}) - E_{\text{red}}(\text{ânodo})$$

$$\Delta E = -2,71 - \frac{(+1,36)}{2}$$

$$\Delta E = -3,39 \text{ V}$$

C) CORRETA. Na eletrólise ígnea do cloreto de sódio (NaCl), os íons Na^+ sofrem redução, ou seja, atuam como o cátodo, e os íons Cl^- sofrem oxidação, ou seja, atuam como o ânodo, resultando em sódio metálico e cloro gasoso. Para calcular o potencial necessário para esse processo ocorrer, consideram-se os potenciais padrão das semirreações fornecidas e calcula-se a diferença entre eles:

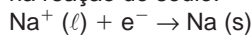
$$\Delta E = E_{\text{red}}(\text{cátodo}) - E_{\text{red}}(\text{ânodo})$$

$$\Delta E = -2,71 - (+1,36)$$

$$\Delta E = -4,07 \text{ V}$$

Assim, a eletrólise ígnea do NaCl ocorre mediante o fornecimento de um potencial equivalente a $-4,07 \text{ V}$.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa que, na semirreação do cloro, há o dobro de elétrons do que na reação do sódio:



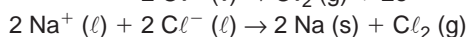
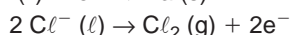
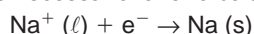
Assim, para fazer a correspondência do potencial com o número de elétrons, ao fazer o cálculo do potencial, ele multiplica o potencial do cloro por dois:

$$\Delta E = E_{\text{red}}(\text{cátodo}) - E_{\text{red}}(\text{ânodo})$$

$$\Delta E = -2,71 - 2 \cdot (+1,36)$$

$$\Delta E = -5,43 \text{ V}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa que, para chegar à equação global da eletrólise ígnea do NaCl , é necessário fazer o balanceamento da semirreação do sódio (multiplicar por 2):



Assim, ao fazer o cálculo do potencial, ele considera o mesmo balanceamento no potencial padrão do sódio:

$$\Delta E = E_{\text{red}}(\text{cátodo}) - E_{\text{red}}(\text{ânodo})$$

$$\Delta E = 2 \cdot (-2,71) - (+1,36)$$

$$\Delta E = -6,78 \text{ V}$$

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136 Resposta B

Habilidade: H02 – Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

A) INCORRETA. O aluno considera $\frac{90 - 15}{31} \cong 2,4$.

B) CORRETA. A quantidade de km a mais de um treino longo de uma semana para a outra será sempre igual, ou seja, a quantidade de km aumentará segundo uma PA. Dessa forma, tem-se: $90 = 15 + (31 - 1)r$, sendo r a quantidade de km a mais por semana. Resolvendo a equação: $75 = 30r \Rightarrow r = 2,5$.

C) INCORRETA. O aluno considera $\frac{90}{31} \cong 2,9$.

D) INCORRETA. O aluno considera $\frac{90}{30} = 3$.

E) INCORRETA. O aluno considera $\frac{90 + 15}{31} \cong 3,4$.

QUESTÃO 137 Resposta A

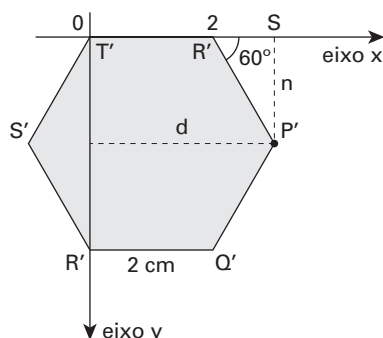
Habilidade: H15 – Identificar a relação de dependência entre grandezas.

- A) CORRETA. A equação que relaciona as variáveis estabelecidas com o tempo deve respeitar cada relação de proporcionalidade: as variáveis diretamente proporcionais devem estar presentes no numerador, e as inversamente proporcionais, no denominador da fração que representa o tempo de viagem T. Além disso, as variáveis com relações quadráticas com o tempo devem ser elevadas ao quadrado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte as variáveis direta e inversamente proporcionais.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se atenta ao expoente devido a cada variável, desconsiderando a relação entre as variáveis definidas e o tempo de viagem T.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte as relações de proporcionalidade e não se atenta ao expoente devido a cada variável, desconsiderando a relação entre as variáveis definidas e o tempo de viagem T.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde quanto ao significado do termo “quadrática”.

QUESTÃO 138 Resposta A

Habilidade: H06 – Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

- A) CORRETA. A coordenada no eixo y equivale à distância do ponto P ao eixo x. Na figura a seguir, tem-se a base inferior do prisma (sobre o plano xOy). Como o hexágono é regular, cada ângulo externo mede 60°.



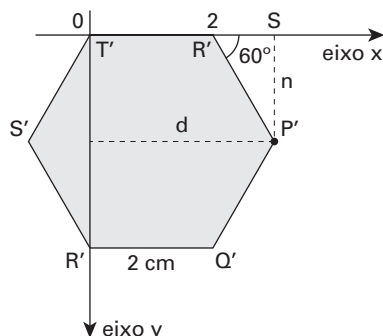
Como $R'P' = 2$ (lado do hexágono regular), tem-se:

$$\sin 60^\circ = \frac{n}{2} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{n}{2} \Rightarrow n = \sqrt{3} \text{ logo, a coordenada no eixo } y \text{ é } \sqrt{3}.$$

Como a altura do prisma é a sua profundidade, logo, a coordenada no eixo z é 6.

As coordenadas (y; z) são dadas por: $(\sqrt{3}; 6)$.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica as coordenadas (y; x) ao invés de (y; z). A coordenada no eixo y equivale à distância do ponto P ao eixo x. Na figura a seguir, tem-se a base inferior do prisma (sobre o plano xOy). Como o hexágono é regular, cada ângulo externo mede 60°.



Como $R'P' = 2$ (lado do hexágono regular), tem-se:

$$\sin 60^\circ = \frac{n}{2} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{n}{2} \Rightarrow n = \sqrt{3} \text{ logo, a coordenada no eixo } y \text{ é } \sqrt{3}.$$

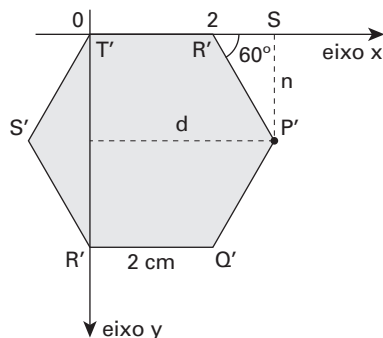
A coordenada no eixo x equivale à distância d do ponto P' ao eixo y. Ou seja, usando o triângulo $R'SP'$, tem-se:

$$\cos 60^\circ = \frac{R'S}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{R'S}{2} \Rightarrow R'S = 1. \text{ Logo, a distância } d \text{ é igual } 2 + 1 = 3. \text{ A coordenada no eixo } x \text{ é } 3.$$

Como a altura do prisma é a sua profundidade, a coordenada no eixo z é 6.

No entanto, o aluno indica as coordenadas encontradas no plano xOy, indicando como resposta as coordenadas (y; x), ou seja, $(\sqrt{3}; 3)$.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apresenta as coordenadas $(x; z)$ quando deveria indicar $(y; z)$. Uma possível causa dessa confusão está no fato de a coordenada y equivaler à distância do ponto ao eixo x e não ao y . Na figura a seguir, tem-se a base inferior do prisma (sobre o plano xOy). Como o hexágono é regular, cada ângulo externo mede 60° .



Como $R'P' = 2$ (lado do hexágono regular), tem-se:

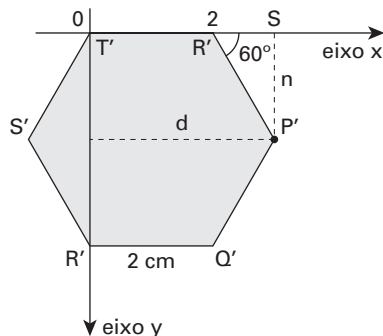
$$\sin 60^\circ = \frac{n}{2} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{n}{2} \Rightarrow n = \sqrt{3} \text{ logo, a coordenada no eixo } y \text{ é } \sqrt{3}.$$

A coordenada no eixo x equivale à distância d do ponto P' ao eixo y . Ou seja, usando o triângulo $R'SP'$, tem-se:

$$\cos 60^\circ = \frac{R'S}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{R'S}{2} \Rightarrow R'S = 1. \text{ Logo, a distância } d \text{ é igual } 2 + 1 = 3. \text{ A coordenada no eixo } x \text{ é } 3.$$

Como a altura do prisma é a sua profundidade, ou seja, a coordenada no eixo z é 6, as coordenadas $(y; z)$ são dadas por: $(\sqrt{3}; 6)$.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete o erro no cálculo da coordenada y . A coordenada no eixo y equivale à distância do ponto P ao eixo x . Na figura a seguir, tem-se a base inferior do prisma (sobre o plano xOy). Como o hexágono é regular, cada ângulo externo mede 60° .



Como $R'P' = 2$ (lado do hexágono regular), tem-se:

$$\sin 60^\circ = \frac{n}{2} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{n}{2} \Rightarrow n = \sqrt{3} \text{ logo, a coordenada no eixo } y \text{ é } \sqrt{3}. \text{ Mas o aluno se engana ao concluir que a medida } n \text{ é igual à da aresta do hexágono, } 2 \text{ cm, afirmando que a coordenada no eixo } y \text{ seria } 2.$$

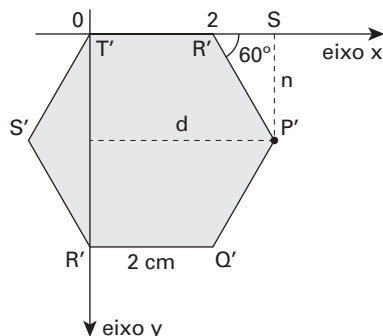
A coordenada no eixo x equivale à distância d do ponto P' ao eixo y . Ou seja, usando o triângulo $R'SP'$, tem-se:

$$\cos 60^\circ = \frac{R'S}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{R'S}{2} \Rightarrow R'S = 1. \text{ Logo, a distância } d \text{ é igual } 2 + 1 = 3. \text{ A coordenada no eixo } x \text{ é } 3.$$

Como a altura do prisma é a sua profundidade, ou seja, a coordenada no eixo z é 6, as coordenadas $(y; z)$ são dadas por: $(2; 6)$.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: indica as coordenadas $(x; y)$ ao invés de $(y; z)$ e erra no cálculo da coordenada y .

A coordenada no eixo y equivale à distância do ponto P ao eixo x . Na figura a seguir, tem-se a base inferior do prisma (sobre o plano xOy). Como o hexágono é regular, cada ângulo externo mede 60° .



Como $R'P' = 2$ (lado do hexágono regular), tem-se:

$\text{sen } 60^\circ = \frac{n}{2} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{n}{2} \Rightarrow n = \sqrt{3}$ logo, a coordenada no eixo y é $\sqrt{3}$. Mas o aluno se engana ao concluir que a medida n é igual à da aresta do hexágono, 2 cm, afirmando que a coordenada no eixo y seria 2.

A coordenada no eixo x equivale à distância d do ponto P' ao eixo y . Ou seja, usando o triângulo $R'SP'$, tem-se:

$\text{cos } 60^\circ = \frac{R'S}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{R'S}{2} \Rightarrow R'S = 1$. Logo, a distância d é igual $2 + 1 = 3$. A coordenada no eixo x é 3.

Como a altura do prisma é a sua profundidade, a coordenada no eixo z é 6.

No entanto, o aluno indica as coordenadas encontradas no plano xOy , indicando como resposta as coordenadas (y, x) , ou seja, $(3; 2)$.

QUESTÃO 139 Resposta E

Habilidade: H05 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

A) INCORRETA. O aluno confunde a proporcionalidade entre o número de mangueiras e o volume, fazendo:

$$\frac{X}{3} = \frac{2925 \cdot 20}{4387,5 \cdot 15} \rightarrow \frac{X}{3} = 0,89$$

Além disso, ele não multiplica o resultado por 3. Logo seria necessária, no mínimo, somente 1 mangueira.

B) INCORRETA. O aluno confunde a proporcionalidade entre o número de mangueiras e as horas de enchimento, fazendo:

$$\frac{X}{3} = \frac{4387,5 \cdot 15}{2925 \cdot 20} \rightarrow \frac{X}{3} = 1,125$$

Além disso, ele não multiplica o resultado por 3. Logo seriam necessárias, no mínimo, 2 mangueiras.

C) INCORRETA. O aluno confunde a proporcionalidade entre o número de mangueiras e o volume, fazendo:

$$\frac{X}{3} = \frac{2925 \cdot 20}{4387,5 \cdot 15} \rightarrow x = 2,67$$

Logo seriam necessárias, no mínimo, 3 mangueiras.

D) INCORRETA. O aluno não considera o volume 50% maior, fazendo:

$$\frac{X}{3} = \frac{2925 \cdot 20}{2925 \cdot 15} \rightarrow x = 4 \text{ mangueiras}$$

E) CORRETA. Primeiramente, calcula-se o volume da piscina:

$$V = 65 \cdot 22,5 \cdot 2 = 2925 \text{ m}^3$$

Logo, o volume da nova piscina será:

$$V_2 = 1,5 \cdot 2925 = 4387,5 \text{ m}^3$$

Em seguida, calcula-se o tempo gasto para encher a piscina, considerando a vazão dada. Deve-se lembrar de que são 3 torneiras agindo simultaneamente com a vazão:

$$v = \frac{2925 \text{ m}^3 \cdot 1 \text{ h}}{3 \cdot 48,75 \text{ m}^3} = 20 \text{ h}$$

Tem-se, então, uma regra de 3 composta:

“Se 3 mangueiras encham 2925 m^3 em 20 h, quantas mangueiras serão necessárias para encher $4387,5 \text{ m}^3$ em 15 h?”

Pode-se perceber que:

- Se aumentar o número de mangueiras, também se aumenta o volume enchido;
- Se aumentar o número de mangueiras, diminuem-se as horas de enchimento.

Com isto, conclui-se que, número de mangueiras e o volume enchido são diretamente proporcionais, enquanto o número de mangueiras e a quantidade de horas são inversamente proporcionais. Desta forma, sendo X o novo número de mangueiras:

$$\frac{X}{3} = \frac{4387,5 \cdot 20}{2925 \cdot 15} \rightarrow x = 6 \text{ mangueiras}$$

Logo, serão necessárias 6 mangueiras para executar a atividade.

QUESTÃO 140 Resposta D

Habilidade: H01 – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais.

A) INCORRETA. O aluno considerou que, se um ano-luz é uma medida de distância que corresponde a $9,46 \cdot 10^{12}$ km e o jato de luz de raios-x está 10 mil anos-luz distante da Terra, deveria multiplicar $9,46 \cdot 10^{12}$ por 10^4 , no entanto, pensou que na multiplicação de potências de mesma base, deveria subtrair os expoentes. Assim, o resultado obtido foi $9,46 \cdot 10^{12-4} = 9,46 \cdot 10^8$ km.

B) INCORRETA. O aluno considerou que, se um ano-luz é uma medida de distância que corresponde a $9,46 \cdot 10^{12}$ km e o jato de luz de raios-x está 10 mil anos-luz distante da Terra, deveria dividir $9,46 \cdot 10^{12}$ por 10. Assim, o resultado obtido foi $\frac{9,46 \cdot 10^{12}}{10} = 9,46 \cdot 10^{12-1} = 9,46 \cdot 10^{11}$.

- C) INCORRETA. O aluno considerou que, se um ano-luz é uma medida de distância que corresponde a $9,46 \cdot 10^{12}$ km e o jato de luz de raios-x está 10 mil anos-luz distante da Terra, deveria multiplicar $9,46 \cdot 10^{12}$ por 10. Assim, o resultado obtido foi $9,46 \cdot 10^{12} \cdot 10 = 9,46 \cdot 10^{12+1} = 9,46 \cdot 10^{13}$.
- D) CORRETA. Vamos considerar as informações do texto, ou seja, que um ano-luz é uma medida de distância que corresponde a $9,46 \cdot 10^{12}$ km e o jato de luz de raios-x está 10 mil anos-luz distante da Terra.
Para fazer a transformação de medida em anos-luz para quilômetros, deve-se multiplicar a medida por $9,46 \cdot 10^{12}$. Como 10 mil é o mesmo que 10^4 e lembrando-se de que ao multiplicar potências de mesma base, somamos os expoentes, tem-se
 $9,46 \cdot 10^{12} \cdot 10^4 = 9,46 \cdot 10^{12+4} = 9,46 \cdot 10^{16}$ km.
- E) INCORRETA. O aluno considerou que, se um ano-luz é uma medida de distância que corresponde a $9,46 \cdot 10^{12}$ km e o jato de luz de raios-x está 10 mil anos-luz distante da Terra, deveria multiplicar $9,46 \cdot 10^{12}$ por 10^4 , no entanto, pensou que na multiplicação de potências de mesma base, deveria multiplicar os expoentes. Assim, o resultado obtido foi $9,46 \cdot 10^{12 \cdot 4} = 9,46 \cdot 10^{48}$ km.

QUESTÃO 141 Resposta C

Habilidade: H29 – Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA. O estudante confundiu média com mediana. Calculou a mediana das respectivas notas e depois contou os candidatos com mais notas acima da mediana, fazendo:

Candidato I

6 – 8 – 8 – 9 – 9, mediana 8. Duas notas acima da mediana.

Candidato II

6 – 7 – 8 – 9 – 10, mediana 8. Duas notas acima da mediana.

Candidato III

7 – 8 – 8 – 8 – 9, mediana 8. Uma nota acima da mediana.

Candidato IV

5 – 8 – 8 – 9 – 10, mediana 8. Duas notas acima da mediana.

Candidato V

5 – 7 – 9 – 9 – 10, mediana 9. Uma nota acima da mediana.

Portanto, os selecionados foram os candidatos I, II e IV.

- B) INCORRETA. O estudante observou a tabela e relacionou média com meio e marcou a alternativa em que as notas que estavam no meio de cada sequência eram as maiores, ou seja, dos candidatos I, II e V a nota central é 9 e dos candidatos III e IV é 8. Considerando, assim, os candidatos I, II e V como sendo os classificados.

- C) CORRETA. Calculando as médias de cada candidato:

I. $\frac{8 + 9 + 9 + 8 + 6}{5} = 8$ Uma nota abaixo da média (nota 6)

II. $\frac{10 + 7 + 9 + 6 + 8}{5} = 8$ Duas notas abaixo da média (6 e 7)

III. $\frac{8 + 9 + 8 + 8 + 7}{5} = 8$ Uma nota abaixo da média (7)

IV. $\frac{5 + 10 + 8 + 9 + 8}{5} = 8$ Uma nota abaixo da média (5)

V. $\frac{10 + 9 + 9 + 7 + 5}{5} = 8$ Duas notas abaixo da média (5 e 7)

Analisando as notas dos candidatos, é possível perceber que os candidatos I, III e IV possuem apenas uma nota, cada um, abaixo da média 8 e os outros candidatos tiveram duas notas cada um abaixo da média. Portanto, os selecionados foram os candidatos I, III e IV.

- D) INCORRETA. O estudante calculou as médias e considerou os candidatos com mais notas abaixo da média e cometeu um erro de cálculo na média do candidato III, fazendo:

I. $\frac{8 + 9 + 9 + 8 + 6}{5} = 8$

II. $\frac{10 + 7 + 9 + 6 + 8}{5} = 8$

III. $\frac{8 + 9 + 8 + 8 + 7}{4} = 10$

IV. $\frac{5 + 10 + 8 + 9 + 8}{5} = 8$

V. $\frac{10 + 9 + 9 + 7 + 5}{5} = 8$

Portanto, os candidatos com mais notas abaixo da média são: II, III e V.

- E) INCORRETA. O estudante considerou como classificados os candidatos que obtiveram a nota 10, maior nota, em suas notas, ou seja, os candidatos, II, IV e V.

QUESTÃO 142 Resposta A

Habilidade: H25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

- A) CORRETA. Mantendo a tendência de crescimento, a população do início da década de 2020 seria $23 + 3 = 26$ habitantes por km^2 . A densidade demográfica do início da década de 1970 era de 11 habitantes por km^2 , assim, no início da década de 2020, haverá $26 - 11 = 15$ habitantes por km^2 a mais do que no início da década de 1970.
- B) INCORRETA. Mantendo a tendência de crescimento, a população do início da década de 2020 seria $23 + 3 = 26$ habitantes por km^2 . A densidade demográfica do início da década de 2030 será $26 + 3 = 29$ habitantes por km^2 , assim, no início da década de 2020, haverá $29 - 26 = 3$ habitantes por km^2 a menos do que no início da década de 2030.
- C) INCORRETA. Mantendo a tendência de crescimento, a população do início da década de 2020 seria $23 + 3 = 26$ habitantes por km^2 . A densidade demográfica do início da década de 2010 era de 23 habitantes por km^2 , assim, no início da década de 2020, haverá $26 - 23 = 3$ habitantes por km^2 a mais do que no início da década de 2010.
- D) INCORRETA. O aluno percebe o crescimento de 3 unidades por década, faz a projeção para 2020 = 26 habitantes por km^2 e compara com a década de 1970, porém conclui que o aumento será em milhões de habitantes.
- E) INCORRETA. O aluno percebe o crescimento de 3 unidades por década, mas entende que o aumento é em milhões de habitantes.

QUESTÃO 143 Resposta D

Habilidade: H28 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

- A) INCORRETA. O aluno confunde “e” com “ou”, fazendo multiplicação, ao invés de soma.
 $0,3 \cdot 0,272 = 0,0816 = 8,16\%$
- B) INCORRETA. O aluno não considera os 150 que não visitam *shopping* algum, ficando o total de possibilidades igual a 350. E também confunde “e” com “ou”, fazendo multiplicação, ao invés de soma.

$$P(\text{Visitar no máximo 1}) = \frac{38 + 30 + 68}{350} = \frac{136}{350} \cong 0,39$$

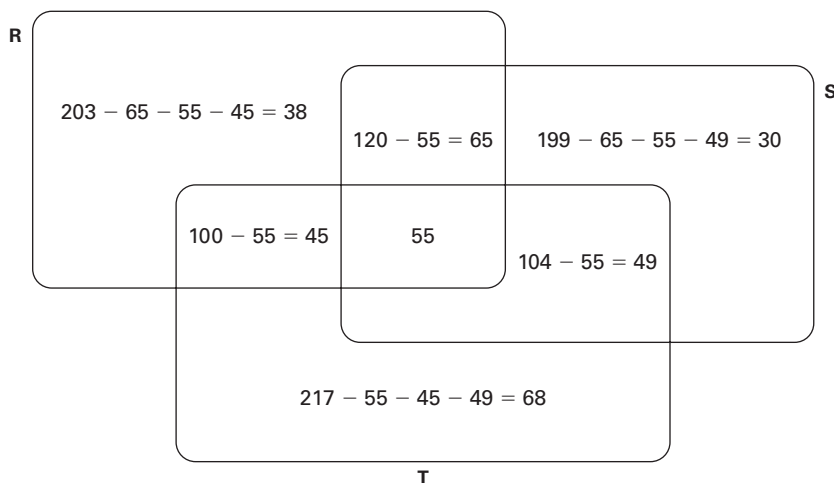
$$P(\text{Não visitar nenhum dos shoppings ou Visitar no máximo 1}) = 0,3 + 0,39 = 0,69 = 69\%$$

- C) INCORRETA. O aluno tenta fazer pelo complementar de “não visitar nenhum dos *shoppings*”, mas utiliza o próprio conjunto. E também confunde “e” com “ou”, fazendo multiplicação, ao invés de soma.

$$P(\text{Não visitar nenhum dos shoppings}) = 1 - \frac{150}{500} = \frac{500 - 150}{500} = \frac{350}{500} = 0,7$$

$$P(\text{Não visitar nenhum dos shoppings ou Visitar no máximo 1}) = 0,7 + 0,272 = 0,972 = 97,2\%$$

- D) CORRETA.



O total de pessoas que visitam algum *shopping* é $38 + 30 + 68 + 45 + 65 + 49 + 55 = 350$. Assim, $500 - 350 = 150$ pessoas não visitam nenhum dos três *shoppings*.

$$P(\text{Não visitar nenhum dos shoppings}) = \frac{150}{500} = 0,3$$

$$P(\text{Visitar no máximo 1}) = \frac{38 + 30 + 68}{500} = \frac{136}{500} = 0,272$$

$$P(\text{Não visitar nenhum dos shoppings ou Visitar no máximo 1}) = 0,3 + 0,272 = 0,572 = 57,2\%$$

- E) INCORRETA. O aluno não considera os 150 que não visitam *shopping* algum, ficando o total de possibilidades igual a 350.

$$P(\text{Visitar no máximo 1}) = \frac{38 + 30 + 68}{350} = \frac{136}{350} \cong 0,39$$

$$P(\text{Não visitar nenhum dos shoppings ou Visitar no máximo 1}) = 0,3 + 0,39 = 0,69 = 69\%$$

QUESTÃO 144 Resposta D**Habilidade:** H11 – Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno monta a proporção de maneira incorreta, $\frac{1}{5} = \frac{x}{3}$, e multiplica o valor de x por 20.
- B) INCORRETA. O aluno não considera a medição dos 3 cm. Calcula $5 \text{ km}/20 = 0,25 \text{ h} = 15 \text{ min}$.
- C) INCORRETA. O aluno não considera a medição dos 3 cm. Calcula $5 \text{ km}/20 = 0,25$, considerando esse o tempo em minutos.
- D) CORRETA. Conclui corretamente que 1 cm corresponde a 5 km, logo a distância é 15 km. Divide 15 por 20, obtendo $0,75 \text{ h} = 45 \text{ min}$.
- E) INCORRETA. O aluno conclui corretamente que 1 cm corresponde a 5 km, logo a distância é 15 km. Divide 15 por 20, obtendo 0,75, considerando esse o tempo em minutos.

QUESTÃO 145 Resposta A**Habilidade:** H17 – Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

- A) CORRETA. O aluno entende que o custo-benefício nesse caso é calculado pela divisão entre o preço por litro do combustível e o consumo em quilômetros por litro. No caso, ele divide o preço do etanol pelo consumo do carro, $\frac{\text{R\$ } 2,50/\text{L}}{10 \text{ km/L}} = \text{R\$ } 0,25/\text{km}$, e faz o mesmo para a gasolina, $\frac{\text{R\$ } 3,90/\text{L}}{13 \text{ km/L}} = \text{R\$ } 0,30/\text{km}$, concluindo que o custo por quilômetro rodado do etanol é menor.
- B) INCORRETA. O aluno não entende que o custo-benefício nesse caso é calculado pela divisão entre o preço por litro do combustível e o consumo em quilômetros por litro e realiza o cálculo inverso, dividindo o consumo pelo preço por litro. No caso, ele divide erroneamente o consumo de etanol do carro pelo preço do etanol, $\frac{10 \text{ km/L}}{\text{R\$ } 2,50/\text{L}} = \text{R\$ } 4,00/\text{km}$, e faz o mesmo para a gasolina, $\frac{13 \text{ km/L}}{\text{R\$ } 3,90/\text{L}} = \text{R\$ } 3,33/\text{km}$, concluindo que o custo-benefício do etanol é melhor por ser maior, porém, sem analisar se as grandezas envolvidas foram consideradas corretamente.
- C) INCORRETA. O aluno entende que o custo-benefício nesse caso é calculado pela divisão entre o preço por litro do combustível e o consumo em quilômetros por litro. No caso, ele divide o preço do etanol pelo consumo do carro, $\frac{\text{R\$ } 2,50/\text{L}}{10 \text{ km/L}} = \text{R\$ } 0,25/\text{km}$, mas se confunde e considera que esses são os valores relativos à gasolina, encontrando que a gasolina oferece o melhor custo-benefício.
- D) INCORRETA. O aluno entende que o custo-benefício nesse caso é calculado pela divisão entre o preço por litro do combustível e o consumo em quilômetros por litro. No caso, ele divide o preço da gasolina pelo consumo do carro, $\frac{\text{R\$ } 3,90/\text{L}}{13 \text{ km/L}} = \text{R\$ } 0,30/\text{km}$, porém não considera que o custo por quilômetro do etanol é mais baixo.
- E) INCORRETA. O aluno não entende que o custo-benefício nesse caso é calculado pela divisão entre o preço por litro do combustível e o consumo em quilômetros por litro e realiza o cálculo inverso, dividindo o consumo pelo preço por litro. No caso, ele divide erroneamente o consumo de etanol do carro pelo preço do etanol, $\frac{10 \text{ km/L}}{\text{R\$ } 2,50/\text{L}} = \text{R\$ } 4,00/\text{km}$ e faz o mesmo para a gasolina, $\frac{13 \text{ km/L}}{\text{R\$ } 3,90/\text{L}} = \text{R\$ } 3,33/\text{km}$, concluindo que o custo-benefício da gasolina é melhor por ser menor, porém, sem analisar se as grandezas envolvidas foram consideradas corretamente.

QUESTÃO 146 Resposta C**Habilidade:** H22 – Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA. O estudante encontrou o valor de x e considerou essa a resposta, fazendo:
- $$x(x + 5) = \frac{8 \cdot 9}{2} \Rightarrow x^2 + 5x - 36 = 0$$
- Resolvendo a equação, é possível encontrar: $x = 4$ e $x = -9$ (não convém).
Portanto, $3 < y < 5$.
- B) INCORRETA. O estudante cometeu um erro de cálculo nas potências que envolveram o Teorema de Pitágoras, fazendo:
- $$x(x + 5) = \frac{8 \cdot 9}{2} \Rightarrow x^2 + 5x - 36 = 0$$
- Resolvendo a equação, é possível encontrar: $x = 4$ e $x = -9$ (não convém).
Substituindo o valor de x nos valores da placa retangular e aplicando o Teorema de Pitágoras, tem-se:
- $$y^2 = 4^2 + 9^2 \Rightarrow y = 8 + 18 \Rightarrow y = \sqrt{26} \Rightarrow y = 5,09$$
- Valor correspondente ao intervalo: $5 < y < 6$.

C) CORRETA. Do enunciado, tem-se que as áreas das placas são iguais, logo:

$$x(x + 5) = \frac{8 \cdot 9}{2} \Rightarrow x^2 + 5x - 36 = 0$$

Resolvendo a equação, encontra-se: $x = 4$ e $x = -9$ (não convém).

Substituindo o valor de x nos valores da placa retangular e aplicando o Teorema de Pitágoras, tem-se:

$$y^2 = 4^2 + 9^2 \Rightarrow y = \sqrt{97} \Rightarrow y \cong 9,85$$

Valor correspondente ao intervalo: $9 < y < 11$.

D) INCORRETA. O estudante considerou sendo iguais a soma das dimensões que aparecem em cada figura, fazendo:

$$x + x + 5 = 8 + 9 \Rightarrow 2x = 12 \Rightarrow x = 6$$

Substituindo o valor de x nos valores da placa retangular e aplicando o Teorema de Pitágoras, tem-se:

$$y^2 = 6^2 + 11^2 \Rightarrow y = \sqrt{157} \Rightarrow y \cong 12,52$$

Valor correspondente ao intervalo: $11 < y < 13$.

E) INCORRETA. O estudante encontrou corretamente o valor de x e o de y , porém, calculou o perímetro do triângulo da placa retangular, fazendo:

$$x(x + 5) = \frac{8 \cdot 9}{2} \Rightarrow x^2 + 5x - 36 = 0$$

Resolvendo a equação, é possível encontrar: $x = 4$ e $x = -9$ (não convém).

$$y^2 = 4^2 + 9^2 \Rightarrow y = \sqrt{97} \Rightarrow y \cong 9,85$$

Perímetro: $4 + (4 + 5) + 9,85 = 22,85$

$22 < y < 24$.

QUESTÃO 147 Resposta A

Habilidade: H07 – Identificar características de figuras planas ou espaciais.

- A) CORRETA. Como são 4 chapas quadradas e 8 triangulares, tem-se ao todo 40 lados colados 2 a 2, o que dá 20 arestas. São $4 + 8 = 12$ faces. Pela relação de Euler, $V + F - A = 2$, logo $V + 12 - 20 = 2$. Assim, $V = 10$.
- B) INCORRETA. O aluno conta as faces como se fossem arestas.
- C) INCORRETA. O aluno conta todos os vértices e divide por dois.
- D) INCORRETA. O aluno considera os 40 lados como arestas, conta 12 faces e aplica a relação de Euler: $V + 12 - 40 = 2$. Daí $V = 30$.
- E) INCORRETA. O aluno conta todos os vértices, não considerando que alguns serão sobrepostos.

QUESTÃO 148 Resposta C

Habilidade: H24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

- A) INCORRETA. O aluno calcula a próxima sequência, para 10 fileiras, chegando à resposta de $9 + 32 = 41$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta que cada fileira corresponde a 5 variedades de mudas, assim faz $15 \cdot 5 = 75$.
- C) CORRETA. De acordo com a tabela, o número de variedades de mudas de uma fileira é a soma do número de fileiras e variedades de mudas anterior, ou seja, para 10 fileiras será necessária uma variedade de $9 + 32 = 41$ mudas, para 11 fileiras serão necessárias $10 + 41 = 51$ mudas, para 12 fileiras serão necessárias $11 + 51 = 62$ mudas, para 13 fileiras serão necessárias $12 + 62 = 74$ mudas, para 14 fileiras serão necessárias $13 + 74 = 87$ mudas e finalmente para 15 fileiras serão necessárias $14 + 87 = 101$ mudas.
- D) INCORRETA. O aluno faz o cálculo para 16 fileiras achando $15 + 101 = 116$ mudas.
- E) INCORRETA. O aluno não identifica a sequência presente na planilha e pega a quarta fileira da tabela, na qual há uma divisão inteira $24 \div 3 = 8$, multiplica o resultado da divisão pelo número de fileiras $15 \cdot 8 = 120$.

QUESTÃO 149 Resposta A

Habilidade: H10 – Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

- A) CORRETA. Com 3 litros de recheio, ou seja, 3000 mL, podem-se encontrar quantas porções de 1,2 mL serão formadas, fazendo-se $3000 \div 1,2 = 30000 \div 12 = 2500$ bombons.
- $$\frac{2500}{20} = 125 \text{ caixas.}$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: faz a transformação da unidade de medida do recheio de forma errada e não faz a contagem de caixas, apresentando a forma errada. Com 3 litros de recheio, ou seja, 300 mL (note que o correto seria 3000 mL), podem-se encontrar quantas porções de 1,2 mL serão formadas, fazendo $\frac{300}{1,2} = \frac{3000}{12} = 250$ bombons. E o aluno considerou que esse seria o número de caixas de bombons.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz a transformação da unidade de medida do recheio de forma errada. Com 3 litros de recheio, ou seja, 3000 mL (note que o correto seria 3000 mL), podem-se encontrar quantas porções de 1,2 mL serão formadas, fazendo $\frac{3000}{1,2} = \frac{30000}{12} = 2500$ bombons.
- $$\frac{25000}{20} = 1250 \text{ caixas completas.}$$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa constrói a resolução correta, mas não se atenta a calcular o número de caixas, observando apenas a quantidade de bombons. Com 3 litros de recheio, ou seja, 3000 mL, podem-se encontrar quantas porções de 1,2 mL serão formadas, fazendo $\frac{3000}{1,2} = \frac{30000}{12} = 2500$ bombons.
- E) INCORRETA. O aluno que comete este erro tem uma dificuldade maior, usando a operação matemática incorreta. Tendo 3000 mL de recheio e desejando saber quantas porções de 1,2 mL podem ser formadas (a dificuldade do aluno o induz a usar a multiplicação, quando deveria usar a divisão). $3000 \cdot 1,2 = 3600$.

QUESTÃO 150 Resposta C

Habilidade: H20 – Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente a equação reduzida da circunferência: $(x - 25)^2 + (y - 20)^2 = 225$, mas considera que as coordenadas do ponto central, assim como o raio da circunferência, serão iguais a $\sqrt{225} = 15$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte as coordenadas de x e y no ponto central da circunferência.
- C) CORRETA. A equação da circunferência $x^2 - 50x + y^2 - 40y + 800 = 0$ pode ser reescrita por $(x^2 - 50x + 25^2) + (y^2 - 40y + 20^2) = 25^2 + 20^2 - 800 \Rightarrow (x - 25)^2 + (y - 20)^2 = 225$. Assim, o centro da circunferência será o ponto (25, 20) e o raio da circunferência, $\sqrt{225} = 15$ cm.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o produto notável $(a - b)^2$ é equivalente a $a^2 - ab + b^2$, encontrando a equação: $(x^2 - 50x + 50^2) + (y^2 - 40y + 40^2) = 50^2 + 40^2 - 800 \Rightarrow (x - 50)^2 + (y - 40)^2 = 3300$. Além disso, inverte as coordenadas de x e y no ponto central da circunferência, encontrando como centro o ponto (40, 50) e como raio $\sqrt{3300} \cong 57,5$ cm.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o produto notável $(a - b)^2$ é equivalente a $a^2 - ab + b^2$, encontrando a equação: $(x^2 - 50x + 50^2) + (y^2 - 40y + 40^2) = 50^2 + 40^2 - 800 \Rightarrow (x - 50)^2 + (y - 40)^2 = 3300$. Concluindo que o ponto central da circunferência é (50, 40) e o raio $\sqrt{3300} \cong 57,5$ cm.

QUESTÃO 151 Resposta E

Habilidade: H04 – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa leva em consideração que 0,06 (diferença entre o tempo do cronômetro A e 23") é menor que 0,012 (diferença entre o tempo do cronômetro B e 23"). Uma distração comum induz o aluno a acreditar que 0,012 é o dobro de 0,06, considerando o cronômetro A mais preciso e desconsiderando aquele que indica o tempo inferior a 23 segundos (C).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa percebe que 0,012 (diferença entre o tempo do cronômetro B e 23") e menor que 0,060 (diferença entre o tempo do cronômetro A e 23"), considerando o cronômetro B mais preciso, e comete o erro, desconsiderando aquele que indica o tempo inferior a 23 segundos (C).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a diferença de tempo indicada em C (0,006) menor que aquela apontada em A (0,06), no entanto entende a diferença do tempo indicado em B para 23" de 0,012 (1 centésimo e 2 milésimos), sendo menor que a apresentada em C (6 milésimos). O erro ocorre na comparação do algarismo 1, desconsiderando-se o seu valor posicional.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete o erro no julgamento de fazer a diferença do tempo indicado no cronômetro B (0,012) como o dobro daquele indicado em A (0,06). Desta forma, a diferença entre os tempos marcados nos cronômetros e 23" é
- A:** 0,06 s
B: 0,012 s (o aluno considera este valor como sendo o dobro daquele indicado em A)
C: 0,006 s
- Desta forma, o cronômetro C é aquele que indica a menor diferença para o tempo de referência: 6 milésimos de segundo, no erro de julgamento, A é o segundo melhor, ficando B como o último.
- E) CORRETA. Fazendo a diferença entre cada um dos tempos e 23", encontram-se os valores:
- A:** 0,060 s
B: 0,012 s
C: 0,006 s

Desta forma, o cronômetro C é aquele que indica a menor diferença para o tempo de referência: 6 milésimos de segundo, enquanto B (segundo colocado), 12 milésimos de segundo e A, apontando 60 milésimos de segundo, figurando como o de menor precisão.

QUESTÃO 152 Resposta E

Habilidade: H26 – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a maior quantidade de focos de incêndio observados no Pantanal representa a média de focos do período.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a tendência de diminuição apresentada da esquerda para a direita no gráfico, sem perceber que o eixo das abscissas não está organizado cronologicamente.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa que o gráfico começa com um mês de 2020 e termina com um mês de 2019, considerando a tendência de crescimento apresentada da direita para a esquerda no gráfico, sem perceber que o eixo das abscissas não está organizado cronologicamente.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que agosto e setembro sejam os únicos meses em que ocorrem focos de incêndio no Pantanal, pois são os únicos dois meses registrados no gráfico.
- E) CORRETA. Como o gráfico apresenta os 10 meses de 1998 a 2020 com as maiores quantidades de focos de incêndio no Pantanal, é possível determinar, nesse período, quando a quantidade foi a maior observada mensalmente. Esse mês é representado no gráfico pela barra mais alta, portanto, foi o mês de setembro de 2020, com 6 048 focos.

QUESTÃO 153 Resposta A

Habilidade: H27 – Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

- A) CORRETA. As notas médias atribuídas ao aplicativo são:

$$\text{I. } \frac{3 \cdot 4}{3} = 4$$

$$\text{II. } \frac{3 \cdot 1 + 1 \cdot 4 + 3 \cdot 7}{7} = \frac{28}{7} = 4$$

$$\text{III. } \frac{2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 2 \cdot 5}{7} = \frac{28}{7} = 4$$

$$\text{IV. } \frac{3 \cdot 3 + 1 \cdot 4 + 3 \cdot 5}{7} = \frac{28}{7} = 4$$

Portanto, as notas médias atribuídas ao aplicativo nas pesquisas I, II, III e IV são todas iguais entre si.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, como todos os gráficos são diferentes entre si, então, as notas médias atribuídas ao aplicativo nas pesquisas I, II, III e IV seriam todas diferentes entre si.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera somente que as pesquisas I e III obtiveram a mesma quantidade de votos para o valor central 4.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera somente que as pesquisas II e IV obtiveram a mesma quantidade de votos para o valor central 4.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que como os votos estão distribuídos entre as mesmas notas (3, 4 e 5), então as notas médias atribuídas ao aplicativo nas pesquisas III e IV seriam iguais entre si.

QUESTÃO 154 Resposta B

Habilidade: H24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, como o custo fixo da empresa A é mais barato, enquanto o custo por caixa da empresa B é o mais em conta, então, os custos totais das duas empresas serão equivalentes.
- B) CORRETA. O custo de compra na empresa A (C_A) é dado por $C_A = 250 + 80c$, em que c é o número de caixas do medicamento. Já o custo de compra na empresa B (C_B) é dado por $C_B = 300 + 70c$. Portanto, para um número de caixas do medicamento de $c = 500$, o custo de compra na empresa A é $C_A = \text{R\$ } 40\,250,00$, enquanto o custo de compra na empresa B é $C_B = \text{R\$ } 35\,300,00$. Assim, o custo de compra na empresa A é $\text{R\$ } 4\,950,00$ mais caro que o custo de compra na empresa B, pois $C_A - C_B = \text{R\$ } 4\,950,00$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte os preços fixos entre as duas empresas, concluindo que $C_B = 250 + 70 \cdot 500 = \text{R\$ } 35\,250,00$ e $C_A = 300 + 80 \cdot 500 = \text{R\$ } 40\,300,00$ e, portanto, os custos da empresa A seriam $\text{R\$ } 5\,050,00$ mais caros que os custos da empresa B.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte os custos totais das empresas A e B, concluindo corretamente que a diferença entre os preços seria de $\text{R\$ } 4\,950,00$, mas errando ao achar que a empresa A seria mais barata que a B.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte os preços por caixa entre as duas empresas, concluindo que $C_A = 250 + 70 \cdot 500 = \text{R\$ } 35\,250,00$ e $C_B = 300 + 80 \cdot 500 = \text{R\$ } 40\,300,00$ e, portanto, os custos da empresa A seriam $\text{R\$ } 5\,050,00$ mais baratos que os custos da empresa B.

QUESTÃO 155 Resposta B

Habilidade: H12 – Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa é porque considera que como a diferença entre a base e o assento será $80 - 60 = 20$ cm, ele considera que o corte deverá ser feito a $20 \text{ cm} = 0,20 \text{ m}$ do topo.

- B) CORRETA. Utilizando o princípio de Cavalieri tem-se que $\frac{60}{80} = \frac{h}{1,40} \rightarrow 80h = 60 \cdot 1,40 \rightarrow 80h = 84 \rightarrow h = \frac{84}{80} = 1,05$.
Logo o corte deverá ser feito a $1,40 - 1,05 = 0,35$ m da base.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa porque considera o seguinte cálculo: $\frac{60}{80} = \frac{1,40}{h} \rightarrow 60h = 80 \cdot 1,40 \rightarrow 60h = 112 \rightarrow h = \frac{112}{60} = 1,87$. Logo o corte deverá ser feito a $1,87 - 1,40 = 0,47$ m topo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa porque simplesmente considera a diferença entre a altura total da peça e o lado de sua base: $1,40 - 0,8 = 0,6$ m.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa porque considera a distância do topo até o assento. 1,05 m.

QUESTÃO 156 Resposta C

- Habilidade:** H26 – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.
- A) INCORRETA. O aluno pode fazer a análise do gráfico considerando os gastos com R\$ 2 500,00 e não a soma de todos os valores apresentados no gráfico.
- B) INCORRETA. O aluno pode fazer a análise do gráfico considerando os gastos com R\$ 2 500,00 e não a soma de todos os valores apresentados no gráfico.
- C) CORRETA. A soma dos gastos apresenta o valor total de R\$ 5 500,00:
 $1998 + 898 + 275 + 727 + 350 + 770 + 482 = \text{R\$ } 5\,500,00$
Portanto $275 + 770 = \text{R\$ } 1\,045,00$ corresponde exatamente a 19% do valor total de R\$ 5 500,00:
 $X = (1\,045 \cdot 100) / 5\,500 = 19$
- D) INCORRETA. Na análise de gráfico, o aluno pode efetuar cálculos aproximados e considerar 20% como resposta, porém o correto seria 21,98%.
- E) INCORRETA. O aluno pode considerar os valores maiores como maior porcentagem.

QUESTÃO 157 Resposta B

- Habilidade:** H14 – Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.
- A) INCORRETA. O aluno calculou de forma errada o volume da viga, considerando uma casa decimal na última dimensão da viga, obtendo $0,2 \cdot 0,4 \cdot 0,4 = 0,032 \text{ m}^3$. A partir disto, calculou proporcionalmente a quantidade de areia e cimento, que seriam de $630 \cdot 0,032 = 20,16 \text{ kg}$ e $455 \cdot 0,032 = 14,56 \text{ kg}$, respectivamente.
- B) CORRETA. O aluno calculou quantos metros cúbicos a estrutura tem, obtendo o resultado: $0,2 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} = 0,32 \text{ m}^3$. Deste modo, é possível calcular o gasto de areia e cimento.
Como 630 kg de areia são utilizados em 1 m^3 , então, $630 \cdot 0,32 = 201,6 \text{ kg}$ de areia serão utilizados na viga. Analogamente, encontra-se que a quantidade de cimento a ser utilizado na viga será de $455 \cdot 0,32 = 145,6 \text{ kg}$.
- C) INCORRETA. O aluno calculou de forma errada o volume da viga, considerando a média das dimensões, obtendo aproximadamente $1,5 \text{ m}^3$. A partir disto, calculou proporcionalmente a quantidade de areia e cimento, que seriam de aproximadamente $630 \cdot 1,5 = 945 \text{ kg}$ e $455 \cdot 1,5 = 682,5 \text{ kg}$, respectivamente.
- D) INCORRETA. O aluno calculou o volume do paralelepípedo somando as dimensões, encontrando $0,2 + 0,4 + 4 = 4,6 \text{ m}^3$. A partir disto, calculou proporcionalmente a quantidade de areia e cimento, que seriam de $630 \cdot 4,6 = 2\,898 \text{ kg}$ e $455 \cdot 4,6 = 2\,093 \text{ kg}$, respectivamente.
- E) INCORRETA. O aluno calculou de forma errada o volume da viga, desconsiderando as casas decimais, obtendo $2 \cdot 4 \cdot 4 = 32 \text{ m}^3$. A partir disto, calculou proporcionalmente a quantidade de areia e cimento, que seriam de $630 \cdot 32 = 20\,160 \text{ kg}$ e $455 \cdot 32 = 14\,560 \text{ kg}$, respectivamente.

QUESTÃO 158 Resposta B

- Habilidade:** H08 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.
- A) INCORRETA. O aluno calcula a distância entre os postes em linha reta usando o teorema de Pitágoras para um triângulo de catetos iguais a 2 (raio), encontrando $2\sqrt{2} \approx 2 \cdot 1,4 = 2,8$.
- B) CORRETA. O aluno calcula o comprimento C da circunferência e divide por 4, já que os postes dividem a fonte em 4 arcos iguais: $C = \frac{(2\pi r)}{4} = \frac{(2 \cdot 3,14 \cdot 2)}{4} = 3,14$.
- C) INCORRETA. O aluno calcula a distância entre os postes em linha reta usando o teorema de Pitágoras para um triângulo de catetos iguais a 4 (considerando o diâmetro como o raio), encontrando $4\sqrt{2} \approx 4 \cdot 1,4 = 5,6$.
- D) INCORRETA. O aluno calcula o comprimento da circunferência usando a fórmula da área, com raio igual a 4, e divide por 4: $C = \frac{(\pi r^2)}{4} = \frac{(3,14 \cdot 4^2)}{4} = 12,56$.
O aluno também pode marcar esta alternativa ao calcular o comprimento da circunferência corretamente, mas sem dividir por 4.
- E) INCORRETA. O aluno calcula o comprimento da circunferência considerando o raio igual a 4 e não divide por 4: $C = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 4 = 25,12$.

QUESTÃO 159 Resposta C

Habilidade: H19 – Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno escreve corretamente a relação, mas calcula 1% como 0,1, sendo que o correto é 0,01.
 B) INCORRETA. O aluno se esquece de somar 1 à porcentagem dentro dos parênteses, calculando apenas os juros e não o montante final.
 C) CORRETA. O aluno aplica a equação corretamente, usando: Montante M, Capital $C = 2000$, taxa $i = 1\% = \frac{1}{100} = 0,01$ e tempo t.

$$M = C(1 + i)^t$$

$$M = 2000 \cdot (1 + 0,01)^t$$

$$M = 2000 \cdot (1,01)^t$$

 D) INCORRETA. O aluno confunde juros simples com juros compostos. Além disso, o valor calculado dessa maneira seria dos juros e não do montante final.
 E) INCORRETA. O aluno se confunde ao elevar a porcentagem ao tempo, fazendo uma simples multiplicação, o que está incorreto visto que as incidências são recorrentes: o valor de 2000 é multiplicado t vezes por 1,01 (incidência de 1% de juros todo mês).

QUESTÃO 160 Resposta A

Habilidade: H8 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

- A) CORRETA. Ao ser montada, essa planificação corresponde a um cubo com um corte igual ao apresentado no texto-base, além disso as faces opostas possuem cores distintas.
 B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se atenta à junção das faces cortadas e desconsidera que faces opostas terão a mesma cor.
 C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a montagem das faces com corte satisfaz uma parte do sólido, mas não se atenta que a figura não é baseada em uma planificação de cubo.
 D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe que a figura é baseada em uma planificação de cubo e as faces opostas têm cores diferentes. No entanto, ele não percebe que, na montagem do sólido, o corte não fica representado corretamente.
 E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe que a planificação satisfaz a construção de um cubo com um corte, conforme realizado na figura, no entanto, ele não se atenta que há faces opostas com a mesma cor.

QUESTÃO 161 Resposta B

Habilidade: H23 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

- A) INCORRETA. O estudante aplicou uma propriedade incorreta, substituiu o x por 3 e cometeu erro de cálculo, entendendo que deveria encontrar o valor de T, fazendo:

$$T = \log_2(x - 3) + \log_2 x$$

$$T = \log_2 x - \log_2 3 + \log_2 x$$

$$T = \log_2 2 - \log_2 3 + \log_2 2$$

$$T = 4 - 3 + 4 \Rightarrow t = 5$$

 B) CORRETA. Do enunciado, tem-se:

$$T = \log_2(x - 3) + \log_2 x$$

$$2 = \log_2(x - 3) + \log_2 x \Rightarrow 2 = \log_2 x(x - 3) \Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0$$
 Em que: $x > 3$
 Resolvendo essa equação, é possível encontrar: $x = 4$ e $x = -1$ (não convém).
 C) INCORRETA. O estudante aplicou uma propriedade dos logaritmos incorretamente e aproximou a sua resposta, fazendo:

$$T = \log_2(x - 3) + \log_2 x \Rightarrow 2 = \log_2(2x - 3) \Rightarrow 2x - 3 = 4 \Rightarrow 2x = 7 \Rightarrow x = 3,5$$
, portanto, $x = 3$.
 D) INCORRETA. O estudante substituiu T por 2 e não percebeu que um dos logaritmando era $x - 3$, fazendo:

$$2 = \log_2 x + \log_2 x$$

$$2 = \log_2 x^2 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = 2$$

 E) INCORRETA. O estudante substituiu x por 2, fazendo: $(2 - 3) + 2 = 1$.

QUESTÃO 162 Resposta E

Habilidade: H30 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a probabilidade de escolher ao acaso uma região cuja chance de um domicílio contar com telefonia móvel seja menor do que 10%.
 B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a soma das probabilidades de escolher ao acaso uma região cuja chance de um domicílio não contar com telefonia móvel seja menor do que 10%. Dividida por 5:

$$\frac{10,3\% + 5,6\% + 4,6 + 10,1\% + 3,1\%}{5} = 6,74\%$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o percentual total de domicílios com telefonia móvel no Brasil dividido pela quantidade de regiões:

$$\frac{93,2\%}{5} = 18,64\%$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a soma das probabilidades de escolher ao acaso uma região cuja chance de um domicílio não contar com telefonia móvel seja menor do que 10%:

$$10,3\% + 5,6\% + 4,6\% + 10,1\% + 3,1\% = 33,7\%$$

- E) CORRETA. Probabilidade de cada região não ter telefonia móvel:

Norte: $100\% - 89,7\% = 10,3\%$

Sudeste: $100\% \geq 94,4\% \leq 5,6\%$

Sul: $100\% \geq 95,4\% \leq 4,6\%$

Nordeste: $100\% - 89,9\% = 10,1\%$

Centro-Oeste: $100\% \geq 96,9\% \leq 3,1\%$

Portanto, existem 3 regiões, entre as 5, em que a probabilidade de um domicílio não contar com telefonia móvel é menor do que 10%. Assim, a chance de se escolher uma dessas 3 regiões é de $\frac{3}{5} = 60\%$.

QUESTÃO 163 Resposta B

Habilidade: H16 – Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o que está sendo solicitado e calcula, em média, a quantidade de óleo derramada em cada um dos 726 acidentes reportados pela ANP:

$$\frac{250}{726} \cong 0,35. \text{ Além disso, se equivoca nas unidades de medida e acredita precisar converter esse resultado para toneladas, utilizando a igualdade } 1 \text{ tonelada} = 1000 \text{ kg: } 0,35 \cdot 1000 = 3500.$$

- B) CORRETA. Como o volume V de óleo derramado é, aproximadamente, 16 vezes maior que o volume da soma de todos os vazamentos ocorridos no país desde 2012, tem-se que a razão entre esses dois volumes é proporcional a 16:

$$\frac{V}{250 \text{ ton}} = 16 \Rightarrow V = 16 \cdot 250 \text{ ton} \Rightarrow V = 4000 \text{ ton}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza o número de acidentes ocorridos no país desde 2012 na proporção, ao invés de utilizar o volume de óleo derramado neles:

$$\frac{V}{726} = 16 \Rightarrow V = 16 \cdot 726 \Rightarrow V \cong 12000$$

Concluindo que, no vazamento de 2019 em questão, foram derramadas, aproximadamente 12000 toneladas de óleo.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa seleciona corretamente os dados necessários do texto-base para compor a proporção, mas inverte as grandezas na igualdade: $\frac{250}{16} = V \Rightarrow V \cong 16$. Além disso, se equivoca nas unidades

de medida e acredita precisar converter esse resultado para toneladas, utilizando a igualdade 1 tonelada = 1000 kg: $16 \cdot 1000 = 16000$. Concluindo que, no vazamento de 2019 em questão, foram derramadas, aproximadamente 16000 toneladas de óleo.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza o número de acidentes ocorridos no país desde 2012 na proporção, ao invés de utilizar o volume de óleo derramado neles, e inverte as grandezas na igualdade:

$$\frac{726}{16} = V \Rightarrow V \cong 45,4. \text{ Além disso, se equivoca nas unidades de medida e acredita precisar converter esse resultado para}$$

toneladas, utilizando a igualdade 1 tonelada = 1000 kg: $45,4 \cdot 1000 = 45400$. Concluindo que, no vazamento de 2019 em questão, foram derramadas, aproximadamente 45400 toneladas de óleo.

QUESTÃO 164 Resposta D

Habilidade: H12 – Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esboça os triângulos necessários para a resolução do problema de semelhança de triângulos, porém, inverte a relação de proporção entre as alturas e as sombras e considera que a altura h do ipê obedece à relação $\frac{10 \text{ m}}{h} = \frac{30 \text{ cm}}{80 \text{ cm}}$, $h = \frac{80 \cdot 10}{30} = 26,7 \text{ m}$.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esboça os triângulos necessários para a resolução do problema de semelhança de triângulos, porém considera que o valor da sombra do ipê é o valor medido subtraído da sombra da régua e inverte a relação de proporção entre as alturas e as sombras e considera que a altura h do ipê obedece à relação $\frac{9,2 \text{ m}}{h} = \frac{30 \text{ cm}}{80 \text{ cm}}$, $h = \frac{80 \cdot 9,2}{30} = 24,5 \text{ m}$.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esboça os triângulos necessários para a resolução do problema de semelhança de triângulos, porém, inverte as medidas das sombras e considera que a altura h do ipê obedece à relação $\frac{h}{80} = \frac{30}{10}$, $h = \frac{80 \cdot 30}{10} = 24 \text{ m}$, sem considerar a diferença dimensional entre as medidas em metros e centímetros. Além disso, realiza incorretamente a divisão.

- D) CORRETA. Deve-se relacionar a altura do ipê, h , com as medidas das sombras e a altura da régua de forma que faça sentido, esboçando-se um triângulo maior representando o ipê e sua sombra e um triângulo menor semelhante representando a régua e sua sombra. Pode-se fazer a relação com uma equação de proporção, mantendo o lado direito com as grandezas do ipê e do outro lado, as grandezas da régua, obtendo-se $\frac{h}{10 \text{ m}} = \frac{30 \text{ cm}}{80 \text{ cm}}$, $h = \frac{30 \cdot 10}{80} = 3,75 \text{ m}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esboça os triângulos necessários para a resolução do problema de semelhança de triângulos, porém considera que o valor da sombra do ipê é o valor medido subtraído da sombra da régua, obtendo-se assim a relação $\frac{h}{9,2 \text{ m}} = \frac{30 \text{ cm}}{80 \text{ cm}}$, $h = \frac{30 \cdot 9,2}{80} = 3,45 \text{ m}$.

QUESTÃO 165 Resposta D

Habilidade: H02 – Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa usa o Princípio Fundamental da Contagem, o que trataria cartelas com números iguais em ordens diferentes (mesmo que seja em apenas uma coluna) como cartelas distintas. Nesse caso, uma cartela com os números 11 e 13 seria diferente de uma cartela com 13 e 11, por exemplo. Desta forma, é possível ter:

B	I	N	G	O
12	12	12	12	12
11	11	11	11	11
10	10	10	10	10

Com a restrição da coluna N (só pode conter dois números):

B	I	N	G	O
12	12	12	12	12
11	11	11	11	11
10	10	–	10	10

Com a restrição dos números já escolhidos: 7 (coluna B), 13 e 21 (coluna I), tem-se uma mudança na quantidade de escolhas e de opções:

B	I	N	G	O
11	X	12	12	12
10	X	11	11	11
X	10	–	10	10

Desta forma, a resposta ficaria:

$$12^3 \cdot 11^4 \cdot 10^4$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: um erro é o uso do Princípio Fundamental da Contagem, o que trataria cartelas com números iguais em ordens diferentes (mesmo que seja em apenas uma coluna) como cartelas distintas. Nesse caso, uma cartela com os números 11 e 13 seria diferente de uma cartela com 13 e 11, por exemplo. Outro erro cometido é que, quando se exclui um número da sorte da coluna B, não haverá mais 12 números para escolher e sim 11, mas este aluno não se atenta a esse detalhe e mantém 12 números a serem escolhidos, restando duas casas. Ele ainda comete esse mesmo erro ao marcar as restrições da coluna I. Observe:

B	I	N	G	O
12	12	12	12	12
11	11	11	11	11
10	10	10	10	10

Retirando uma casa da coluna N:

B	I	N	G	O
12	12	12	12	12
11	11	11	11	11
10	10	–	10	10

O erro cometido na contagem das opções:

B	I	N	G	O
12	X	12	12	12
11	X	11	11	11
x	12	–	10	10

Desta forma, a resposta ficaria:

$$12^5 \cdot 11^4 \cdot 10^2$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que em cada coluna deve-se escolher 3 de 12 números. Logo, teremos:

B	I	N	G	O
$C_{12,3}$	$C_{12,3}$	$C_{12,3}$	$C_{12,3}$	$C_{12,3}$

$$C_{12,3} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3}$$

No entanto, existem algumas restrições:

Na coluna central, serão usados apenas 2 números.

$$C_{12,3} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3}$$

Como devem constar os números da sorte do dono, na 1ª coluna, o número 7 (coluna B: 1-12), na 2ª coluna, o número 13 (coluna I: 13-24) e o número 21 (coluna I: 13-24). Quando se exclui um número da sorte da coluna B, não haverá mais 12 números para escolher e sim 11, mas este aluno não se atenta a esse detalhe e mantém 12 números a serem escolhidos, restando duas casas. Ele ainda comete esse mesmo erro ao considerar as restrições na coluna I.

$C_{12,2} \cdot C_{12,1} \cdot C_{12,2} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3}$, simplificando:

$$12 \cdot (C_{12,2})^2 \cdot (C_{12,3})^2$$

- D) CORRETA. Em cada coluna devem-se escolher 3 de 12 números. Logo, tem-se:

B	I	N	G	O
$C_{12,3}$	$C_{12,3}$	$C_{12,3}$	$C_{12,3}$	$C_{12,3}$

$$C_{12,3} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3}$$

No entanto, existem algumas restrições:

Na coluna central, serão usados apenas 2 números.

$$C_{12,3} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3}$$

Como devem constar os números da sorte do dono, tem-se de diminuir a quantidade de números escolhidos e de opções de escolha. Haverá na 1ª coluna o número 7 (coluna B: 1-12), sobrarão apenas 11 números e serão feitas apenas 2 escolhas; na 2ª coluna, o número 13 (coluna I: 13-24) e o número 21 (coluna I: 13-24), ou seja, nessa coluna haverá apenas 10 opções e será feita apenas uma escolha. Desta forma, a montagem será:

$C_{11,2} \cdot C_{10,1} \cdot C_{12,2} \cdot C_{12,3} \cdot C_{12,3}$, simplificando:

$$10 \cdot C_{11,2} \cdot C_{12,2} \cdot (C_{12,3})^2$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa fez a montagem corretamente, no entanto, utilizou o princípio aditivo para cada coluna da cartela. Observe:

Em cada coluna devem-se escolher 3 de 12 números. Logo, tem-se:

B	I	N	G	O
$C_{12,3}$	$C_{12,3}$	$C_{12,3}$	$C_{12,3}$	$C_{12,3}$

$$C_{12,3} + C_{12,3} + C_{12,3} + C_{12,3} + C_{12,3}$$

No entanto, existem algumas restrições:

Na coluna central, serão usados apenas 2 números.

$$C_{12,3} + C_{12,3} + C_{12,3} + C_{12,3} + C_{12,3}$$

Como devem constar os números da sorte do dono, deve constar, na 1ª coluna o número 7 (coluna B: 1-12); na 2ª coluna, o número 13 (coluna I: 13-24) e o número 21 (coluna I: 13-24). Desta forma, a montagem será:

$C_{11,2} + C_{10,1} + C_{12,2} + C_{12,3} + C_{12,3}$, simplificando:

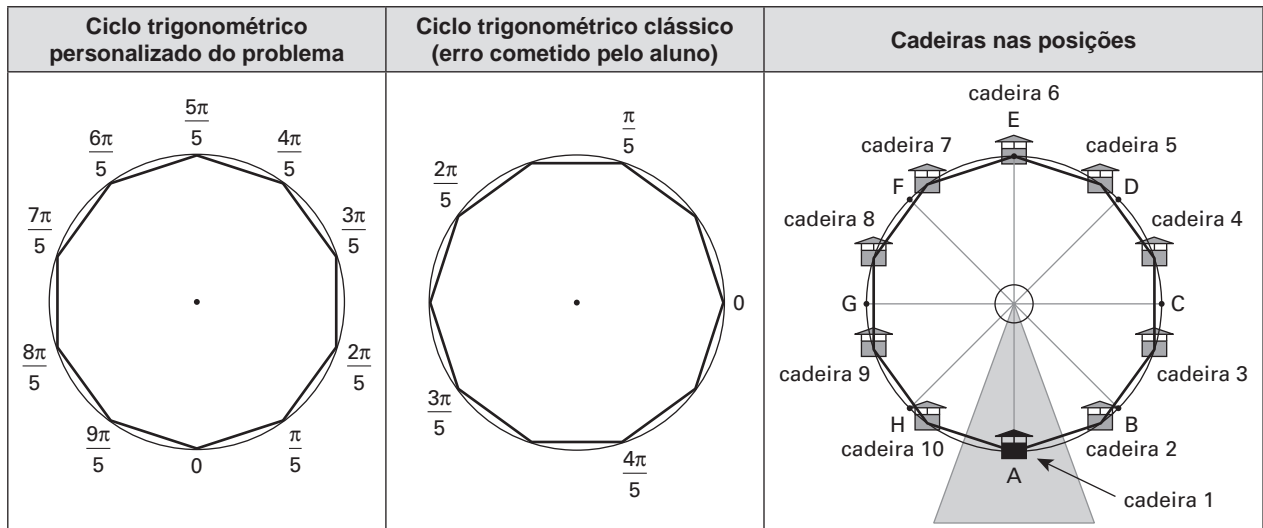
$$10 + C_{11,2} + C_{12,2} + 2 \cdot (C_{12,3})$$

QUESTÃO 166 Resposta C

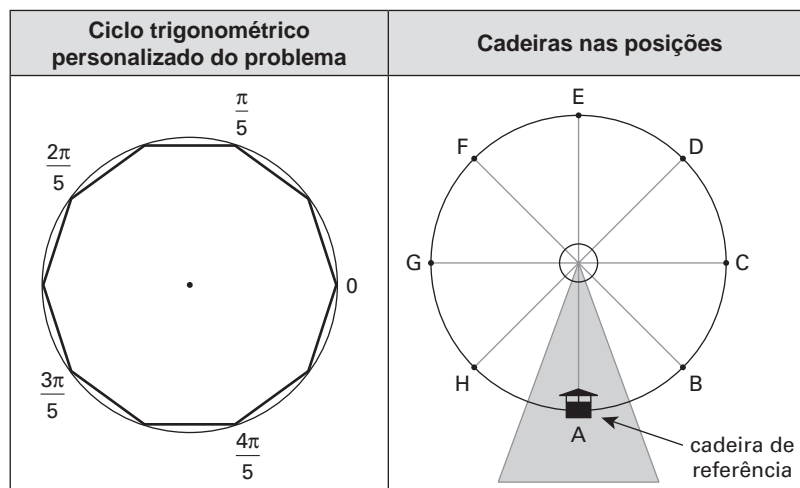
Habilidade: H01 – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais.

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: associar que $\pi \text{ rad}$ é uma volta e usa como referência a origem do ciclo trigonométrico clássico (note que o problema usa como origem do arco o ponto A, posição equivalente ao arco de $\frac{3}{2}\pi \text{ rad}$).

Escrevendo a fração na forma mista: $\left(784\frac{4}{5}\right)\pi \text{ rad}$ e, na concepção do aluno a cada $\pi \text{ rad}$ a cadeira completa uma volta, logo, a cadeira percorreu 784 voltas e para na posição de $\frac{4}{5}\pi$.



O mesmo erro leva o aluno a considerar que a circunferência da roda gigante divide o arco de uma volta (π na concepção do aluno) em 8 arcos, C equivale a 0 rad , D equivale a $\frac{\pi}{8} \text{ rad}$, E equivale a $\frac{2\pi}{8} \text{ rad}$, assim por diante e, portanto, B equivale a $\frac{7\pi}{8} \text{ rad}$.



A posição referente ao arco de $\frac{4}{5}\pi$ se localiza entre os pontos A $\left(\frac{6}{8}\pi\right)$ e B $\left(\frac{7}{8}\pi\right)$. Logo, o assento de referência estaria entre

A e B, pois:

$$\frac{6}{8}\pi < \frac{4}{5}\pi < \frac{7}{8}\pi$$

$$\frac{30}{40}\pi < \frac{32}{40}\pi < \frac{35}{40}\pi$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro ao converter o ângulo dado de radiano para graus, na transformação do ângulo dado faz a transformação errada:

$$\frac{3924}{5} \pi \text{ rad} = 3924 \div 5 = 784,8^\circ$$

Neste caso, o aluno comete um erro muito comum na transformação da medida do ângulo em graus, considera $\pi \text{ rad}$ como uma unidade de medida, quando o correto é rad , não se atenta que $\pi \text{ rad}$ é o mesmo que 180° .

2 voltas: 720° , restam $64,8^\circ$.

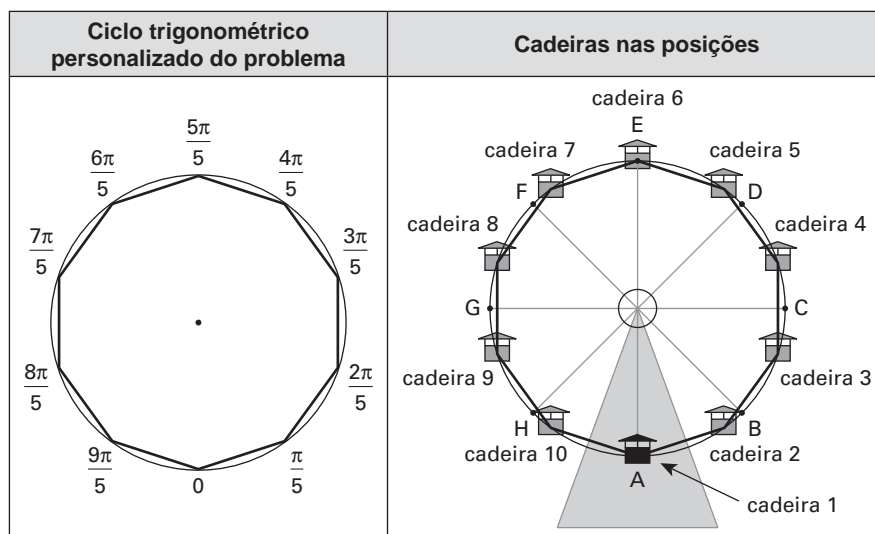
Como os pontos A a H dividem uma volta 360° em 8 partes, cada arco tem 45° .

Do ponto A a B: 45°

Do ponto B a C: 90°

Note que $64,8^\circ$ está entre B e C, dentro desta concepção.

C) CORRETA. Escrevendo a fração na forma mista: $\left(784\frac{4}{5}\right) \pi \text{ rad}$ e a cada 2π a cadeira completa uma volta, logo, a cadeira percorreu 392 voltas e para na posição de $\frac{4}{5}\pi$. No entanto, o aluno deve se atentar que o ponto de origem não é o mesmo do ciclo trigonométrico convencional, a origem do arco no problema está no ponto equivalente a $\frac{3}{2}\pi$.



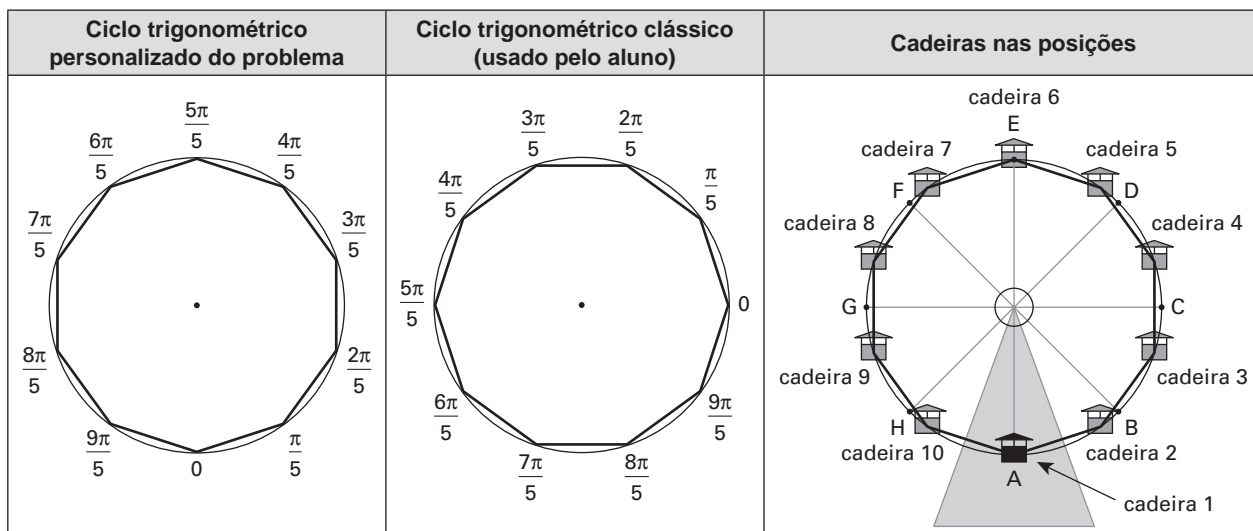
A posição referente ao arco de $\frac{4}{5}\pi$ equivale à posição da cadeira 5 (note que a divisão do arco em 10 cadeiras coincide com a divisão da circunferência em arcos de $\frac{\pi}{5}$). Como os pontos A a H determinam arcos de $\frac{\pi}{8}$, o assento de referência estará entre D e E.

$$\frac{3}{4}\pi < \frac{4}{5}\pi < \frac{4}{4}\pi$$

$$\frac{15}{20}\pi < \frac{16}{20}\pi < \frac{20}{20}\pi$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa usa como referência o ponto de origem do ciclo trigonométrico (ponto C).

Escrevendo a fração na forma mista: $\left(784\frac{4}{5}\right) \pi \text{ rad}$ e a cada 2π a cadeira completa uma volta, logo, a cadeira percorreu 392 voltas e para na posição de $\frac{4}{5}\pi$. No entanto, o aluno não se atenta que o ponto de origem não é o mesmo que o do ciclo trigonométrico convencional, a origem do arco no problema deveria estar no ponto equivalente a $\frac{3}{2}\pi$.



A posição referente ao arco de $\frac{4}{5}\pi$ se localiza entre os pontos F $\left(\frac{3}{4}\pi\right)$ e G $\left(\frac{4}{4}\pi\right)$. Logo, o assento de referência estaria entre

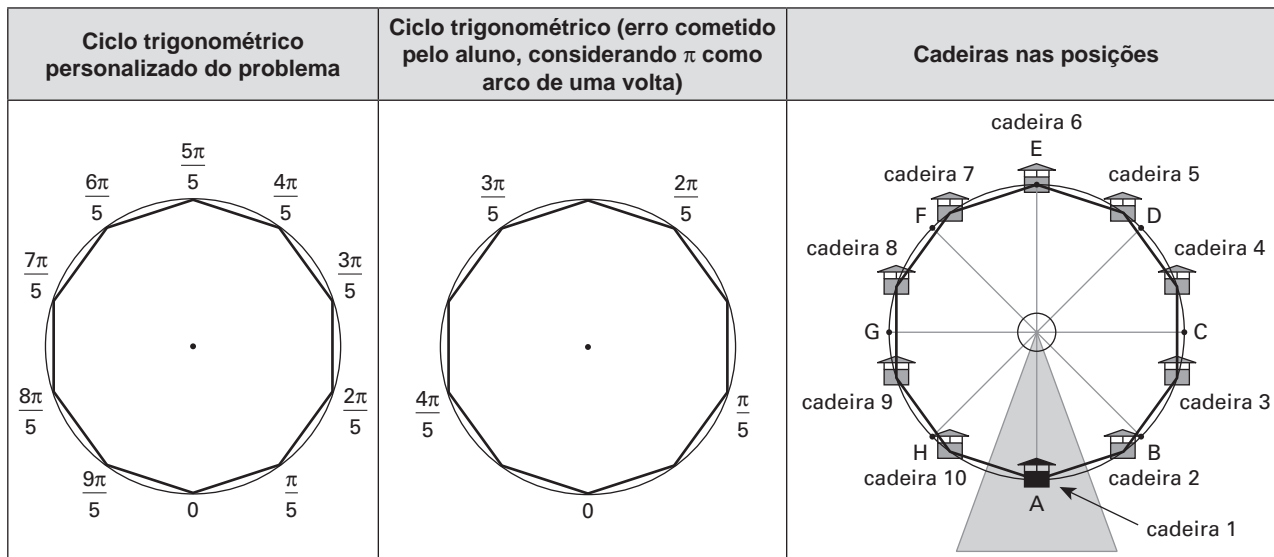
F e G, pois:

$$\frac{3}{4}\pi < \frac{4}{5}\pi < \frac{4}{4}\pi$$

$$\frac{15}{20}\pi < \frac{16}{20}\pi < \frac{20}{20}\pi$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro: associar que π rad equivale a uma volta.

Escrevendo a fração na forma mista: $\left(784\frac{4}{5}\right)\pi$ rad e, na concepção do aluno a cada π rad a cadeira completa uma volta, logo, a cadeira percorreu 784 voltas e para na posição de $\frac{4}{5}\pi$.



A posição referente ao arco de $\frac{4}{5}\pi$ se localiza entre os pontos G $\left(\frac{6}{8}\pi\right)$ e H $\left(\frac{7}{8}\pi\right)$. Logo, o assento de referência estaria entre

G e H, pois:

$$\frac{6}{8}\pi < \frac{4}{5}\pi < \frac{7}{8}\pi$$

$$\frac{30}{40}\pi < \frac{32}{40}\pi < \frac{35}{40}\pi$$

QUESTÃO 167 Resposta A

Habilidade: H06 – Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

- A) CORRETA. Como as coordenadas iniciais são (4, 2), a aranha iniciará seu trajeto sobre a aresta \overline{XO} . Descendo uma unidade, se posiciona em (4, 1). O deslocamento em 4 unidades à esquerda posiciona-a em (0, 1) e, ao subir duas unidades: (0, 3). Como o eixo y coincide com a aresta \overline{EI} , pode-se afirmar que a aranha se localizará sobre esta aresta.
- B) INCORRETA. Um erro muito comum ocorre na confusão das coordenadas, a troca entre as coordenadas de x e y, posicionando a aranha em (2, 4) quando o correto seria (4, 2). Descendo uma unidade, se posiciona em (2, 3). O deslocamento em 4 unidades à esquerda posiciona-a em (-2, 3) e, ao subir duas unidades: (-2, 5). Como o eixo y coincide com a aresta \overline{EI} , pode-se afirmar que a aranha se localizará sobre a aresta \overline{EA} .
- C) INCORRETA. Como as coordenadas iniciais são (4, 2), a aranha iniciará seu trajeto sobre a aresta \overline{XO} . Descendo uma unidade, se posiciona em (4, 1). O deslocamento em 4 unidades à esquerda a posicionaria em (0, 1). No entanto, caso o aluno cometa um erro e a desloque para a direita, estará em (8, 1) e, ao subir duas unidades: (8, 3). Como o eixo y coincide com a aresta EI, a abscissa: 4 coincide com a aresta \overline{XO} e a aranha sobre a aresta \overline{NR} .
- D) INCORRETA. Como as coordenadas iniciais são (4, 2), a aranha iniciaria seu trajeto sobre a aresta \overline{XO} . No entanto, o erro cometido foi a troca das coordenadas, iniciando o trajeto em (2, 4). Descendo uma unidade, se posiciona em (2, 3). O deslocamento em 4 unidades à esquerda a posicionaria em (-2, 3), mas em outro possível erro, seria deslocado para 4 unidades à direita, posicionando em (6, 3). Subindo duas unidades, se posicionaria em (6, 5), o que a posicionaria sobre a aresta \overline{NO} .
- E) INCORRETA. O aluno considera a posição da aranha apenas no ponto inicial (4, 2).

QUESTÃO 168 Resposta C

Habilidade: H22 – Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apresenta a razão entre a quantidade de focos de calor registrados no Cerrado nas duas primeiras semanas do mês de setembro e a quantidade de focos do Cerrado no período de janeiro a meados de setembro de 2020: $\frac{13600}{40800} \cong 0,3$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apresenta a razão entre a quantidade de focos de calor do Cerrado e da Amazônia, nessa ordem, no período de janeiro a meados de setembro de 2020: $\frac{40800}{69500} \cong 0,6$.
- C) CORRETA. A razão entre as quantidades de focos de calor da Amazônia e do Cerrado, nessa ordem, é: $\frac{69500}{40800} \cong 1,7$
Portanto, de janeiro a meados de setembro de 2020, a quantidade de focos de calor da Amazônia foi maior que a do Cerrado em aproximadamente 1,7 vezes.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apresenta a razão entre a quantidade de focos do Cerrado no período de janeiro a meados de setembro de 2020, e a quantidade de focos de calor registrados no Cerrado nas duas primeiras semanas do mês de setembro: $\frac{40800}{13600} = 3,0$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apresenta a razão entre a quantidade de focos da Amazônia no período de janeiro a meados de setembro de 2020, e a quantidade de focos de calor registrados no Cerrado nas duas primeiras semanas do mês de setembro: $\frac{69500}{13600} \cong 5,1$.

QUESTÃO 169 Resposta C

Habilidade: H20 – Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, se não houver troca de calor entre os fluidos, então o custo será o mínimo. No entanto, $\Delta T = 0,0 \text{ }^\circ\text{C} \Rightarrow C = 5 \cdot 10^4 \text{ R\$}$, que é superior ao custo mínimo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa chega corretamente na equação $C = \Delta T^2 - 4\Delta T + 5$ e encontra as coordenadas do ponto mínimo da função, no entanto, inverte os valores sem se atentar às unidades, considerando que o custo mínimo seria de $C = 2 \cdot 10^4 \text{ R\$}$, verificado em $\Delta T = 1 \text{ }^\circ\text{C}$.
- C) CORRETA. Uma vez que são conhecidos três pontos da curva e que sua equação é da forma $C = a(\Delta T)^2 + b(\Delta T) + c$, podem-se escrever as seguintes três equações a fim de determinar os coeficientes a, b e c:
 $5 = a(0)^2 + b(0) + c$
 $10 = a(5)^2 + b(5) + c$
 $17 = a(6)^2 + b(6) + c$

Portanto, resolvendo o sistema de equações algébricas anterior, obtém-se $a = 1$, $b = -4$ e $c = 5$, o que implica que a equação da curva é $C = \Delta T^2 - 4\Delta T + 5$. Para uma função do segundo grau, as coordenadas do vértice, correspondentes às coordenadas do ponto de custo mínimo (haja vista que a parábola tem concavidade voltada para cima), são $\Delta T = -\frac{b}{2a}$ e $C = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$. Desta forma:

$$\Delta T = -\frac{b}{2a} = \frac{4}{2 \cdot 1} \Rightarrow \Delta T = 2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$C = \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a} = \frac{-[(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5]}{4 \cdot 1} \Rightarrow C = 1 \cdot 10^4 \text{ R\$}$$

Assim, o custo mínimo de $C = \text{R\$ } 10\,000$ é verificado em $\Delta T = 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera de maneira equivocada que a abscissa do ponto mínimo pode ser calculada através da média aritmética entre os pontos 0 e 5 do eixo x, por estar aparentemente no centro desse intervalo: $\frac{0 \text{ }^\circ\text{C} + 5 \text{ }^\circ\text{C}}{2} = 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera de maneira equivocada que a abscissa do ponto mínimo pode ser calculada através da média aritmética entre os pontos 0 e 6 do eixo x, por estar aparentemente no centro desse intervalo: $\frac{0 \text{ }^\circ\text{C} + 6 \text{ }^\circ\text{C}}{2} = 3 \text{ }^\circ\text{C}$.

QUESTÃO 170 Resposta D

Habilidade: H03 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

- A) INCORRETA. O aluno divide pelo número de vezes em que cada casal vai ao supermercado semanalmente em vez de multiplicar. Assim, encontra $\frac{50 \cdot 52 \cdot 55,50}{3} = \text{R\$ } 48\,100,00$.
- B) INCORRETA. O aluno não observa que cada casal vai 3 vezes por semana, realizando a multiplicação $50 \cdot 52 \cdot 55,50 = \text{R\$ } 143\,300,00$.
- C) INCORRETA. O aluno não observa que cada casal vai 3 vezes por semana, e ainda calcula como se cada indivíduo gastasse isso, e não cada casal. Assim, realiza a multiplicação $50 \cdot 52 \cdot 55,50 \cdot 2 = \text{R\$ } 288\,600,00$.
- D) CORRETA. O valor arrecadado pelo supermercado é dado pela multiplicação do número de casais pelo número de semanas em que a pesquisa foi realizada pelo número de vezes em que cada um deles foi ao supermercado em uma semana pelo valor médio gasto em cada ida. Assim, será de $50 \cdot 52 \cdot 3 \cdot 55,50 = \text{R\$ } 432\,900,00$.
- E) INCORRETA. O aluno calcula como se cada indivíduo do casal fizesse as compras, e, por isso, encontra $50 \cdot 52 \cdot 3 \cdot 55,50 \cdot 2 = \text{R\$ } 865\,800,00$.

QUESTÃO 171 Resposta B

Habilidade: H13 – Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

- A) INCORRETA. O aluno faz a conversão correta de polegadas para centímetros, fazendo $2,5 \cdot 31,5 = 78,75$, porém arredonda para baixo por achar que a porta não pode sobrar.
- B) CORRETA. O aluno faz a conversão correta de polegadas para centímetros, observando que $\frac{216}{86,5} = 2,5$ e fazendo $2,5 \cdot 3,5 = 78,75$ e arredonda para cima por se tratar de um valor aproximado.
- C) INCORRETA. O aluno confunde as dimensões e considera a altura da porta como largura. Assim, 86,5 mm corresponde a aproximadamente 80 cm, arredondando para baixo.
- D) INCORRETA. O aluno confunde as dimensões e considera a altura da porta como largura. Assim, 86,5 mm corresponde a aproximadamente 90 cm arredondando para cima.
- E) INCORRETA. O aluno acredita que a medida é dada em pés e converte incorretamente a largura para cm, multiplicando $31,5 \cdot 30$ e encontrando 94,5, aproximadamente 90.

QUESTÃO 172 Resposta C

Habilidade: H21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que as 10 filas de alunos continham o mesmo número x de alunos, desenvolvendo o seguinte cálculo:
 $T = 10x$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a quantidade de alunos nas filas, considerando $x + 3$ nas três primeiras filas e x nas sete filas restantes, fazendo:
 $T = 3(x + 3) + 7x$
 $T = 3x + 9 + 7x$
 $T = 10x + 9$

- C) CORRETA. Como em cada uma das três primeiras filas havia x alunos, tem-se que a quantidade de alunos nessas filas é $3x$ alunos.
Restam $10 - 3 = 7$ filas que possuem, em cada uma, $x + 3$ alunos. Portanto, há nas filas restantes $7(x + 3)$ alunos. Logo, o total que estava presente nesse dia na escola é:

$$T = 3x + 7(x + 3)$$

$$T = 3x + 7x + 21$$

$$T = 10x + 21$$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não leva em consideração que, inicialmente, havia 3 filas com o mesmo número de alunos, considerando apenas 1 fila e, conseqüentemente, restando $10 - 1 = 9$ filas, desenvolvendo o seguinte cálculo:
 Nas primeiras filas havia x alunos. Como nas outras filas havia 3 alunos a mais e restando 9 filas, tem-se que havia $9(x + 3)$ alunos. Logo:

$$T = x + 9(x + 3)$$

$$T = x + 9x + 27$$

$$T = 10x + 27.$$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que nas 10 filas de alunos havia $x + 3$ alunos, desenvolvendo o seguinte cálculo:

$$T = 10(x + 3)$$

$$T = 10x + 30.$$

QUESTÃO 173 Resposta C

Habilidade: H07 – Identificar características de figuras planas ou espaciais.

- A) INCORRETA. Erro na observação do triângulo, pois não possui ângulo reto.
 B) INCORRETA. Erro na observação do triângulo e leitura do texto-base, pois as pernas são idênticas.
 C) CORRETA. Como as duas pernas têm a mesma medida, o triângulo é isósceles.
 D) INCORRETA. Erro na observação do triângulo, pois não se pode afirmar que o triângulo é equilátero.
 E) INCORRETA. Erro na observação do triângulo, pois não possui ângulo obtuso.

QUESTÃO 174 Resposta E

Habilidade: H25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o salário e o aluguel de Daniel, em 2018, devem ser de acordo com a inflação no ano de 2018, porém, que ainda não chegou a ser calculada. Dessa forma, ele considera que o salário dele, em 2018, será de $R\$ 5\,000,00 \cdot 1,0375 = R\$ 5\,187,50$ e seu aluguel será de $R\$ 1\,300,00 \cdot 1,0755 = R\$ 1\,398,15$ e, portanto, a diferença entre o salário e o aluguel será de $R\$ 5\,187,50 - R\$ 1\,398,15 = R\$ 3\,789,35$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o salário e aluguel de Daniel, em 2018, devem ser de acordo com a inflação no ano de 2017, o que seria correto, se também a inflação no ano de 2016 fosse levada em consideração. Dessa forma, ele considera que o salário dele, em 2018, será de $R\$ 5\,000,00 \cdot 1,0295 = R\$ 5\,147,50$, e seu aluguel será de $R\$ 1\,300,00 \cdot 0,9947 = R\$ 1\,293,11$ e, portanto, a diferença entre o salário e o aluguel será de $R\$ 5\,147,50 - R\$ 1\,293,11 = R\$ 3\,854,39$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o salário e o aluguel de Daniel, em 2018, devem ser de acordo com a inflação no ano de 2016, porém, não leva em consideração a inflação combinada com o ano de 2017. Dessa forma, ele considera que o salário dele, em 2018, será de $R\$ 5\,000,00 \cdot 1,0629 = R\$ 5\,314,50$ e seu aluguel será de $R\$ 1\,300,00 \cdot 1,0719 = R\$ 1\,393,47$ e, portanto, a diferença entre o salário e o aluguel será de $R\$ 5\,314,50 - R\$ 1\,393,47 = R\$ 3\,921,03$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o salário e o aluguel de Daniel, em 2018, devem ser, erroneamente, de acordo com a inflação no ano de 2018 e 2017 combinadas, sem que o dado do ano de 2018 estivesse disponível. Dessa forma, o cálculo considerado foi com o IPCA de 2017 e 2018, de $1,0295 \cdot 1,0375 = 1,0681$, ou seja, 6,81%. Da mesma forma, calcula-se o IGP-M no mesmo período, ou seja, $0,9947 \cdot 1,0755 = 1,0698$. Então, calcula-se o salário final multiplicando o salário inicial e o valor da inflação acrescido de 100%, ou seja, $R\$ 5\,000,00 \cdot 1,0681 = R\$ 5\,340,50$, e da mesma forma, calcula-se o aluguel, $R\$ 1\,300,00 \cdot 1,0662 = 1\,390,74$. Então, a diferença entre o salário e o aluguel de Daniel é de $R\$ 5\,340,50 - R\$ 1\,390,74 = R\$ 3\,949,76$.
- E) CORRETA. Considera-se que o salário e o aluguel de Daniel, em 2018, devem ser de acordo com a inflação no ano de 2017 e 2016 combinadas. Dessa forma, o cálculo correto a se fazer para se considerar o IPCA de 2016 e 2017 é de $1,0629 \cdot 1,0295 = 1,0943$, ou seja, 9,43%. Da mesma forma, calcula-se o IGP-M no mesmo período, ou seja, $1,0719 \cdot 0,9947 = 1,0662$. Então, calcula-se o salário final multiplicando o salário inicial e o valor da inflação acrescido de 100%, ou seja, $R\$ 5\,000,00 \cdot 1,0943 = R\$ 5\,471,50$, e da mesma forma, calcula-se o aluguel, $R\$ 1\,300,00 \cdot 1,0662 = 1\,386,06$. Então, a diferença entre o salário e o aluguel de Daniel é de $R\$ 5\,471,50 - 1\,386,06 = 4\,085,44$.

QUESTÃO 175 Resposta A

Habilidade: H14 – Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

- A) CORRETA. Uma escala 1 : x indica que uma unidade do mapa corresponde a x unidades do objeto/terreno real (considerando a mesma unidade de medida). Quanto maior a quantidade de unidades do real equivalentes a 1 unidade do desenho, mais informação terá de ser concentrada para ser representada no mesmo espaço e, conseqüentemente, menos detalhado ele será. Assim, se o objetivo do mapeamento for maior detalhamento das regiões, a melhor escolha seria a escala 1 : 25 000, pois cada cm do mapa equivaleria a menos cm do terreno real.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende qual escala deixará o mapa mais detalhado, porém não compreende a relação entre as quantidades de unidades do mapa e do objeto/terreno real.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende a relação entre as quantidades de unidades do mapa e do objeto/terreno real, mas não indica corretamente a escala que proporcionará o desenho mais detalhado.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende a relação entre as quantidades de unidades do mapa e do objeto/terreno real, escolhendo aquela com menor nível de detalhamento.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende a relação entre quantidades de unidades do desenho e do objeto/terreno real, porém indica a escala com menor nível de detalhamento.

QUESTÃO 176 Resposta B

Habilidade: H21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera as unidades das medidas, utilizando o comprimento das peças no lugar da área, encontrando:

$$n = \frac{140^2}{2} = \frac{19600}{2} = 9800$$

- B) CORRETA. Como o quebra-cabeça é quadrado, seu comprimento será igual à largura, portanto, a função que calcula a quantidade de peças será equivalente a $n = \left(\frac{c}{x}\right)^2$. Substituindo os valores na função, tem-se

$$n = \frac{(140 \text{ cm})^2}{(2 \text{ cm})^2} = \frac{19600 \text{ cm}^2}{4 \text{ cm}^2} = 4900$$

Portanto, o quebra-cabeças terá aproximadamente 4 900 peças.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera as unidades das medidas, utilizando o dobro da área das peças no lugar do quadrado do comprimento, encontrando

$$n = \frac{140^2}{4 \cdot 2} = \frac{19600}{8} = 2450$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera as unidades das medidas, utilizando o quadrado da área das peças no lugar do quadrado do comprimento, encontrando

$$n = \frac{140^2}{4^2} = \frac{19600}{16} = 1225$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera as unidades das medidas e utiliza a função $c = \frac{n}{x^2}$, encontrando:

$$140 = \frac{n}{4} \Rightarrow n = 560$$

QUESTÃO 177 Resposta C

Habilidade: H10 – Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

- A) INCORRETA. O aluno multiplica o total de tubos pelo seu comprimento, em ripas $-6 \cdot 2,5 = 15$. Depois diminui da medida total ($16 - 15 = 1$) e considera a medida em metros.
- B) INCORRETA. O aluno multiplica o comprimento do tubo, em ripas, por 6 obtendo 15. Como são 3 tubos, multiplica por 3, obtendo 45. A seguir multiplica 16 por 2,5 e obtém 40. Concluindo que faltam 5 metros.
- C) CORRETA. O aluno calcula o comprimento da ripa, dividindo 6 por 2,5, obtendo 2,4. Calcula o comprimento da vala fazendo $2,4 \cdot 16$, obtendo 38,4 m. Como são 3 tubos de 6 metros, conclui que tem 18 metros de tubo. Logo, faltam 20,4 metros, aproximadamente 20,5.
- D) INCORRETA. O aluno multiplica o número de tubos por 6 obtendo 18 metros e considera que a medida 16 está em metros, concluindo que sobram 2 metros.
- E) INCORRETA. O aluno multiplica o número de tubos por 6 obtendo 18 e considera que a medida 16 está em tubos, concluindo que sobram 2 tubos de 6 metros, ou seja, 12 metros.

QUESTÃO 178 Resposta B**Habilidade:** H03 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera $\frac{10^5}{2} = 5^5$.
- B) CORRETA. Uma carroceria comporta $10 \cdot 100 \cdot 100 = 100\,000 = 10^5$ bombons. Como na entrega apenas a metade da carroceria foi utilizada, o número de bombons encomendados pode ser representado por $\frac{10^5}{2}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o valor total de bombons que se pode carregar em uma carroceria.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa multiplica por 2 ao invés de dividir, concluindo que o número de bombons encomendados poderia ser representado por $2 \cdot 10^5$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera 100 000 como 10^6 . Logo, o número de bombons encomendados poderia ser representado por $\frac{10^6}{2}$.

QUESTÃO 179 Resposta D**Habilidade:** H18 – Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno divide a quantidade de folhas pelo preço para achar o valor por folha. Assim, o menor valor por folha seria da marca Maciez.
- B) INCORRETA. O aluno acredita que Laura quer comprar apenas uma marca de guardanapos e por isso marca o modo mais barato de se fazer isso, ou seja, dez pacotes de Limpa Tudo.
- C) INCORRETA. O aluno acredita que Laura só pode comprar um pacote de cada marca e por isso marca o modo mais barato de se fazer isso, ou seja, um pacote de Suavíssimo e um pacote de Sem Gordura.
- D) CORRETA. Inicialmente, tem-se de achar o pacote cujo valor por folha é o menor possível:

Marca do guardanapo	Quantidade de folhas	Preço	Valor por folha
Limpa Tudo	50	R\$ 0,90	R\$ 0,018
Boca Limpa	100	R\$ 2,00	R\$ 0,020
Suavíssimo	200	R\$ 3,50	R\$ 0,0175
Sem Gordura	300	R\$ 5,40	R\$ 0,018
Maciez	500	R\$ 10,50	R\$ 0,021

Assim, o pacote mais barato é o Suavíssimo e ela deve levar a maior quantidade possível dele, ou seja, 2 pacotes. Assim, faltariam comprar 100 folhas de guardanapo, o qual deve ser comprado pelo segundo menor preço, ou seja, Limpa Tudo ou Sem Gordura. Como só precisará de 100, deve-se comprar dois pacotes do Limpa Tudo.

- E) INCORRETA. O aluno acredita que Laura quer comprar a maior variedade de marcas possível e, por isso, marca o modo mais barato de se fazer isso, ou seja, dois pacotes de Limpa Tudo, dois pacotes de Boca Limpa e um pacote de Suavíssimo.

QUESTÃO 180 Resposta A**Habilidade:** H09 – Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

- A) CORRETA. Calcula-se o comprimento do $\frac{3}{4}$ de circunferência pela expressão $2 \cdot \pi \cdot r \cdot \frac{3}{4} = \pi \cdot d \cdot \frac{3}{4} = 3 \cdot 5 \cdot \frac{3}{4} \Rightarrow 15 \cdot \frac{3}{4} = 11,25$ m. Considerando que cada pessoa deverá ter no mínimo 1,5 m da circunferência, deve-se dividir o comprimento pela medida mínima necessária por pessoa, ou seja, $\frac{11,25 \text{ m}}{1,5 \text{ m}} = 7,5$. O arredondamento deve ser para baixo por se tratar de uma medida mínima por pessoa, ou seja, é correto afirmar que essa área terá 7 saídas de hidromassagem. Como prova, realiza-se a operação $\frac{11,25 \text{ m}}{7} = 1,6$ m, verificando-se que a quantidade de saídas de hidromassagem respeita a medida mínima entre as pessoas de 1,5 m. Para efeito de comparação, calcula-se a mesma distância considerando uma saída a mais, 8, obtendo-se $\frac{11,25 \text{ m}}{8} = 1,4$ m. Dessa forma, comprova-se que para que a medida máxima de 1,5 m seja respeitada, a piscina deverá ter 7 saídas de hidromassagem no trecho correspondente.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o comprimento de $\frac{3}{4}$ de circunferência pela expressão $2 \cdot \pi \cdot r \cdot \frac{3}{4} = \pi \cdot d \cdot \frac{3}{4} = 3 \cdot 5 \cdot \frac{3}{4} = 15 \cdot \frac{3}{4} = 11,25 \text{ m}$ e considera que cada pessoa deverá ter 1,5 m da circunferência, então, deve-se dividir o comprimento pela medida mínima necessária por pessoa, ou seja, $\frac{11,25 \text{ m}}{1,5 \text{ m}} = 7,5$, e, então, o aluno realiza o arredondamento para cima e considera que é necessário ter 8 saídas de hidromassagem, o que está errado, considerando que o espaço mínimo necessário por pessoa deve ser de 1,5 m. Como prova, realiza-se a operação $\frac{11,25 \text{ m}}{8} = 1,4 \text{ m}$ para verificar que essa quantidade de saídas de hidromassagem não respeita a medida mínima de 1,5 m entre as pessoas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não calcula corretamente o comprimento de $\frac{3}{4}$ de circunferência, pois considera o cálculo do comprimento completo da circunferência pela expressão $2 \cdot \pi \cdot r = \pi \cdot d = 3 \cdot 5 = 15 \text{ m}$ e considera que cada pessoa deverá ter 1,5 m da circunferência, então, deve-se dividir o comprimento pela medida mínima necessária por pessoa, ou seja, $\frac{15 \text{ m}}{1,5 \text{ m}} = 10$ saídas de hidromassagem.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o comprimento de $\frac{3}{4}$ de circunferência, mas utiliza os dados do suporte de forma errônea, uma vez que considera 5 m como raio da circunferência e calcula seu comprimento pela expressão $2 \cdot \pi \cdot r \cdot \frac{3}{4} = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \frac{3}{4} = 30 \cdot \frac{3}{4} = 22,5 \text{ m}$. Então, considera que cada pessoa deverá ter 1,5 m da circunferência, dividindo o comprimento pela medida mínima necessária por pessoa, ou seja, $\frac{22,5 \text{ m}}{1,5 \text{ m}} = 15$ saídas de hidromassagem.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não calcula corretamente o comprimento do $\frac{3}{4}$ de circunferência e utiliza os dados do suporte de forma errônea, uma vez que considera como 5 m como raio da circunferência e calcula seu comprimento através da expressão $2 \cdot \pi \cdot r = 2 \cdot 3 \cdot 5 = 30 \text{ m}$. Então, considera que cada pessoa deverá ter 1,5 m da circunferência, dividindo o comprimento pela medida mínima necessária por pessoa, ou seja, $\frac{30 \text{ m}}{1,5 \text{ m}} = 20$ saídas de hidromassagem.