

SIMULADO ENEM 2024

Gabarito do 2º dia

Ciências da Natureza e suas Tecnologias Matemática e suas Tecnologias

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o conceito de energia potencial elétrica, associando com a energia do motor elétrico, afirmando também que existe uma conversão para energia cinética, associada ao movimento, sendo que o carro está em movimento de frenagem.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende o conceito de energia potencial elétrica, analisando uma transformação que não é possível concluir com as informações contidas no texto, levando somente em conta a existência de um motor elétrico no carro híbrido.
- C) CORRETA. Conforme afirmado no primeiro parágrafo, durante uma frenagem ou um movimento sem aceleração, portanto um movimento retilíneo uniforme, o gerador transforma a energia do movimento, a energia cinética, em energia elétrica, que será usada no motor elétrico, armazenando-a em uma bateria, associado no segundo parágrafo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra na interpretação do segundo parágrafo, no qual se afirma que a energia do movimento é convertida em calor. Nesse caso, o aluno não leva em consideração a informação do primeiro parágrafo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa duas formas de energia transformando em energia térmica, o que pode ser considerado erro de interpretação, pois o aluno não associa os dois parágrafos como referentes ao mesmo assunto.

QUESTÃO 92 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde os processos de vaporização, uma vez que o texto retrata a evaporação, e não a ebulição. Ele também confunde o processo de condensação com precipitação, já que este último se refere à queda de volta à terra da água na forma líquida ou sólida.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente que ocorre a vaporização, mas não consegue identificar de forma apropriada a etapa da condensação, confundindo com outra etapa do ciclo da água, a infiltração, que corresponde à absorção de água pelo solo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente que ocorre a liquefação, mas confunde o processo de fornecimento de vapor à atmosfera, já que no caso da transpiração há a atuação das plantas, ausentes no dessalinizador.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente que ocorre a evaporação da água, mas não se dá conta de que o termo evapotranspiração também inclui a transpiração das plantas. Além disso, confunde o termo utilizado para o retorno da fase de vapor para a líquida, que pode ser condensação ou liquefação, mas não fusão.
- E) CORRETA. A passagem da água da fase líquida para a de vapor, mediante calor gerado pela radiação do Sol, é a evaporação. Quando esse vapor entra em contato com uma superfície resfriada, ele retorna à fase líquida pelo processo de condensação.

QUESTÃO 93 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao analisar a estrutura do flavorizante, considera que o ácido orgânico envolvido corresponde à parte final da sua estrutura, concluindo que se trata do ácido etanoico.
- B) CORRETA. A síntese do flavorizante apresentado, o butanoato de etila, é realizada por meio de uma esterificação, como citado no texto. As reações de esterificação são orgânicas nas quais são utilizados um álcool e um ácido orgânico para obter ésteres. No caso do butanoato de etila, os reagentes necessários são o etanol e o ácido butanoico, sendo este último responsável pela cadeia mais longa da molécula.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa a estrutura do éster apresentado e considera que ele é obtido a partir de um ácido orgânico com a mesma quantidade de carbonos em sua estrutura, ou seja, o ácido hexanoico.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao analisar a estrutura do flavorizante, considera que o ácido orgânico envolvido corresponde à parte final da sua estrutura, mas não observa a presença de dois carbonos, concluindo que se trata do ácido metanoico.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao analisar a estrutura do flavorizante, observa que o ácido orgânico envolvido corresponde à parte inicial da sua estrutura, mas não considera a presença de quatro carbonos, apenas de três, concluindo que se trata do ácido propanoico.

QUESTÃO 94 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa considerou, acertadamente, que a fertilização *in vitro* (técnica que consiste em realizar a fecundação do ovócito pelo espermatozoide em ambiente laboratorial) é adequada nesse caso, visto que pode ajudar na proteção da diversidade no *pool* genético de espécies ameaçadas, como o tucunaré. No entanto, a clonagem molecular não é adequada nesse caso, pois consiste em um processo de construção de moléculas de DNA recombinante e sua posterior propagação em hospedeiros, o que não contribui para a variabilidade genética das populações.
- B) CORRETA. Tanto a clonagem reprodutiva (processo natural ou artificial de produção de cópias fiéis de um indivíduo, como o tucunaré) quanto a fertilização *in vitro* (técnica que consiste em realizar a fecundação do ovócito pelo espermatozoide em ambiente laboratorial) podem ajudar na conservação da variabilidade genética das populações, pois visam aumentar a biodiversidade genética no nosso planeta, bem como a diversidade em *pools* de genes locais, protegendo-os da erosão genética ou, pelo menos, amenizando-a.
- C) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não atentou para o fato de que, na realidade, a tecnologia do DNA recombinante consiste em técnicas que visam o isolamento e a introdução de genes exógenos em outros organismos, e que a transgenia é o processo de alteração do material genético de uma espécie pela introdução de uma ou mais sequências de genes provenientes de outra espécie. Nem DNA recombinante nem transgenia atuam na maximização da diversidade genética de uma espécie.
- D) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não atentou para o fato de que, na realidade, a terapia gênica (ou terapia genética) é o procedimento destinado a introduzir, em um organismo, genes sadios (denominados “genes terapêuticos”) para substituir ou suplementar genes inativos ou disfuncionais, e que a tecnologia do DNA recombinante consiste em técnicas que visam o isolamento e a introdução de genes exógenos em outros organismos. Nem terapia gênica nem DNA recombinante atuam na maximização da diversidade genética de uma espécie.
- E) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa considerou, acertadamente, que a clonagem reprodutiva é adequada nesse caso, visto ser o processo (natural ou artificial) de produção de cópias fiéis de um indivíduo (como o tucunaré), de modo a aumentar ou dar uma outra chance do indivíduo reproduzir seus genes na população viva da respectiva espécie ameaçada. No entanto, a utilização de células tronco não é adequada nesse caso, pois elas podem atuar como um sistema de reparo, isto é, células tronco têm o potencial de recompor tecidos danificados, o que não apresenta uma relação com a diversidade genética das populações.

QUESTÃO 95 Resposta A

- A) CORRETA. A maior corrente à qual será submetido o componente vai ocorrer quando ele tiver a menor resistência possível, já que a tensão aplicada é sempre constante. Dessa forma, a menor resistência acontece para a maior temperatura possível, que, segundo o enunciado, é de 60 °C. Dessa forma, a resistência será de aproximadamente 3000 Ohm. Pela lei de Ohm, tem-se:
- $$U = R \cdot i \Rightarrow$$
- $$100 = 3000 \cdot i \Rightarrow$$
- $$i = 33,3 \text{ mA}$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou a maior resistência possível para o componente, de 30 kΩ, desprezando a faixa de temperatura imposta ao dispositivo. Dessa forma:
- $$U = R \cdot i \Rightarrow$$
- $$100 = 30000 \cdot i \Rightarrow$$
- $$i = 0,3 \text{ mA}$$
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou que a maior corrente deve ocorrer para a maior resistência permitida, portanto:
- $$U = R \cdot i \Rightarrow$$
- $$100 = 20000 \cdot i \Rightarrow$$
- $$i = 5 \text{ mA}$$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a lei de Ohm de forma equivocada, fazendo:
- $$i = \frac{R}{U} = \frac{3000}{100} = 30 \text{ A}$$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a lei de Ohm de forma equivocada, e ainda considera que a maior corrente deve ocorrer para a maior resistência elétrica, fazendo:
- $$i = \frac{R}{U} = \frac{20000}{100} = 200 \text{ A}$$

QUESTÃO 96 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o fato de serem persistentes no solo é uma característica desejável para que o agrotóxico tenha longa durabilidade, porém não compreende que isso ocorre porque são praticamente insolúveis em água, uma vez que são haletos orgânicos.
- B) CORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que as substâncias apresentadas são haletos orgânicos, por isso são praticamente insolúveis em água, o que justifica o fato de serem persistentes no solo. Por isso, também se acumulam nos tecidos de animais devido à alta afinidade com a gordura (composto apolar).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as substâncias apresentadas são praticamente insolúveis em água, pois são haletos orgânicos. Por isso, também se acumulam nos tecidos de animais devido à alta afinidade com a gordura (composto apolar).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que as substâncias apresentadas são haletos orgânicos, por isso são praticamente insolúveis em água e se acumulam na gordura, porém não compreende que essas substâncias não se degradam facilmente, independentemente da presença de sais no solo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as substâncias apresentadas são haletos orgânicos, por isso são praticamente insolúveis em água e se acumulam na gordura, além disso, não compreende que essas substâncias não se degradam facilmente, independentemente da presença de sais nos tecidos.

QUESTÃO 97 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o arquipélago é um local com alta biodiversidade, mas não reconhece, pelo texto-base, que Abrolhos abriga apenas espécies da região, algumas delas endêmicas, além de espécies migratórias.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que Abrolhos é um parque de conservação de biodiversidade marinha e protege sítios históricos e arqueológicos marinhos, propícios aos estudos de arqueologia submarina (“para a investigação e a visitação”), mas não entende que o parque não atua na conservação de “valores culturais”.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a existência de uma região como o Parque dos Abrolhos é importante para a preservação da natureza, mas não entende que seu foco não é a preservação pelo seu valor social ou econômico, e sim “pela sua importância genética”.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que Abrolhos é um parque de conservação marinha e que a proteção das suas águas de contaminações resultantes de ações antrópicas é, assim, essencial para a vida no arquipélago, mas não entende que o foco do parque é a preservação da vida existente na região, e não o monitoramento da qualidade da água.
- E) CORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que Abrolhos (“biótopo”) abriga espécies da região (“biocenose”), algumas delas endêmicas, além de espécies migratórias, e que essa comunidade biótica tão particular encontra no arquipélago preservado um lugar para prosperar.

QUESTÃO 98 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa concebe que a energia eliminada na explosão é simplesmente realizar a soma das entalpias fornecidas, sem se valer da equação “ $\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$ ”. Sendo assim, o cálculo ficaria:

$$\Delta H = (-1633) + (-394) + (-242)$$
$$\Delta H = -2269 \text{ kJ/mol}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa possivelmente confunde a fórmula e realiza a subtração de maneira invertida, sem considerar os coeficientes estequiométricos:

$$\Delta H = -H_{\text{reagentes}} - H_{\text{produtos}}$$
$$\Delta H = [(-1633)] - [(-394) + (-242) + 0 + 0]$$
$$\Delta H = -997 \text{ kJ/mol}$$

A entalpia de uma reação é corretamente calculada a partir da seguinte fórmula:

$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

E deve-se levar em conta as entalpias de formação dos reagentes e produtos, bem como seus coeficientes estequiométricos.

- C) CORRETA. A entalpia de uma reação é calculada a partir da seguinte fórmula:

$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

A entalpia dos produtos é a soma das entalpias de formação dos produtos e a entalpia dos reagentes é a soma da entalpia de formação dos reagentes, devendo-se, ainda, levar em conta os coeficientes estequiométricos. Sendo assim:

$$\Delta H = [12 \cdot (-394) + 10 \cdot (-242) + 0 + 0] - [4 \cdot (-1633)]$$
$$\Delta H = -7148 - [-6532]$$
$$\Delta H = -616 \text{ kJ/mol}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa possivelmente confunde a fórmula e realiza a subtração de maneira invertida:

$$\Delta H = -H_{\text{reagentes}} - H_{\text{produtos}}$$

$$\Delta H = [4 \cdot (-1633)] - [12 \cdot (-394) + 10 \cdot (-242) + 0 + 0]$$

$$\Delta H = [-6532] - [-7148]$$

$$\Delta H = +616 \text{ kJ/mol}$$

A entalpia de uma reação é corretamente calculada a partir da seguinte fórmula:

$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

E deve-se levar em conta as entalpias de formação dos reagentes e produtos, bem como seus coeficientes estequiométricos.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa possivelmente se esquece de considerar os coeficientes estequiométricos e realizar o seguinte cálculo:

$$\Delta H = [(-394) + (-242) + 0 + 0] - [(-1633)]$$

$$\Delta H = +997 \text{ kJ/mol}$$

A entalpia de uma reação é corretamente calculada a partir da seguinte fórmula:

$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

E deve-se levar em conta as entalpias de formação dos reagentes e produtos, bem como seus coeficientes estequiométricos.

QUESTÃO 99 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende que a inércia é uma propriedade inerente à matéria que representa a resistência à mudança ou a manutenção de estado de movimento de um corpo, com ou sem a ação de forças sobre ele.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que forças de campo, como a gravitacional ou a magnética, causam efeitos de atração e/ou repulsão e, conseqüentemente, podem ser as causas de movimentos diversos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera que, dependendo da região do universo ou vizinhança que se define como sistema, movimentos podem ser causados por forças externas a ele.
- D) CORRETA. Com base na mecânica newtoniana, a interpretação aristotélica do que é denominado movimento violento é incorreta, porque se aplica apenas a casos específicos. Um corpo sobre uma superfície ideal em movimento retilíneo uniforme, por exemplo, não sofre alteração em seu movimento sem a interferência de uma força.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o conceito de força resultante com o princípio de ação e reação; mesmo que a força resultante sobre um corpo seja nula, esse equilíbrio nunca ocorre devido a um par de forças de ação e reação, já que elas atuam em corpos distintos.

QUESTÃO 100 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas o valor de Angra 2, por presumir que, se considerar as duas usinas, ultrapassa o valor de 400 ton/ano e porque essa usina que consome a maior quantidade. Ainda, o aluno realiza regra de três com esse valor:
Massa consumida por Angra 1 = 270 ton
Se 220 ton _____ levam $703,8 \cdot 10^6$ anos para decair
270 ton _____ X
 $X = 863,7 \cdot 10^6$ anos
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a massa de 400 ton anuais produzidas pelo Brasil equivale exatamente a quantidade consumida pelas usinas de angra 1 e 2 desconsidera que uma parte dela é, na realidade, suprida pela Europa, conforme o texto. Além disso, o aluno decide usar regra de três, ao desconsiderar que o decaimento radioativo segue uma função exponencial:
Se 220 ton _____ levam $703,8 \cdot 10^6$ anos para decair
400 ton _____ X
 $X = 1,2 \cdot 10^9$ ano
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera ser possível realizar uma regra de três para resolver a questão. Entretanto, o decaimento radioativo é uma função exponencial e, sendo assim, não é possível realizar uma regra de três, já que estas são realizadas apenas com funções lineares.
Massa consumida pelas usinas = 170 ton + 170 ton = 440 ton
Se 220 ton _____ levam $703,8 \cdot 10^6$ anos para decair
440 ton _____ X
 $X = 1,4 \cdot 10^9$ ano
O aluno deveria ter considerado que, a cada meia-vida, metade da massa deixa de ser radioativa e ir dividindo-a por 2 até ter menos de 1 tonelada.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas o valor de Angra 1, por presumir que, se considerarmos as duas usinas, ultrapassa o valor de 400 ton/ano.

Massa consumida por Angra 1 = 170 ton

170 ton → 85 ton → 42,5 ton → 21,2 ton → 10,6 ton → 5,3 ton → 2,6 ton → 1,3 ton → 0,7 ton

Como são 8 meias-vidas, o tempo que se passou foi de:

$$8 \cdot 703,8 \cdot 10^6 = 5,6 \cdot 10^9 \text{ anos}$$

E) CORRETA. A massa de urânio consumida pelas usinas no período indicado é de 440 ton:

$$170 \text{ ton} + 270 \text{ ton} = 440 \text{ ton}$$

Essa quantidade perderá metade de sua massa radioativa a cada meia-vida.

440 ton → 220 ton → 110 ton → 55 ton → 27,5 ton → 13,7 ton → 6,9 ton → 3,4 ton → 1,7 ton → 0,8 ton

Para obter uma massa menor que uma tonelada, deverão se passar 9 meias-vidas.

$$9 \cdot 703,8 \cdot 10^6 \text{ anos} = 6,3 \cdot 10^9 \text{ anos}$$

Ou seja, deverão se passar $6,3 \cdot 10^9$ anos.

QUESTÃO 101 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que gêmeos univitelinos costumam ter os mesmos fenótipos, mas ignora o fato de que gêmeos univitelinos podem modificar sua aparência ao longo da vida, como cortes de cabelo, tatuagens, assim como diversos fatores físicos. Além disso, não entende que a decisão da justiça foi baseada no perfil genético, e não a partir das características físicas do pai da criança.
- B) CORRETA. Gêmeos univitelinos derivam de um mesmo zigoto, logo, possuem o mesmo núcleo e o mesmo DNA nuclear. Também compreende que em um teste de DNA, ambos terão o material genético compatível com o da criança, já que o DNA do pai é herdado pelo filho.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que gêmeos univitelinos tenham o mesmo tipo sanguíneo, mas não compreende que isso não é uma informação suficiente para determinar a paternidade.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que gêmeos univitelinos tenham o mesmo DNA mitocondrial, já que são filhos da mesma mãe, mas não entende que o pai não passa essa informação ao filho, visto que a herança desse tipo de ácido nucleico é exclusivamente materna.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a epigenética é definida como modificações do genoma que são adquiridas ao longo da vida, mas não entende que tais modificações não alteram a sequência do DNA, logo, não são detectáveis em testes de paternidade.

QUESTÃO 102 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou 0,5 cm onda – na realidade esse valor representa apenas metade do valor –, não converteu para metros e errou ao multiplicar a velocidade da luz pelo comprimento de onda, quando deveria dividir a velocidade pelo comprimento.
- B) INCORRETA. O aluno esqueceu de transformar centímetro para metro, colocando na fórmula: $f = \frac{c}{\lambda}$ ficando $\frac{3 \cdot 10^8}{1}$, resultando em 300 MHz.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete o mesmo erro da alternativa anterior e, além disso, considera o comprimento de onda valendo 0,5, quando teria que ser 1 cm, resultando na seguinte conta: $\frac{3 \cdot 10^8}{0,5}$, obtendo 600 MHz.
- D) CORRETA. Primeiro é necessário entender que para existir uma ressonância as duas frequências devem ser iguais, com isso basta calcular a frequência da micro-onda $\frac{3 \cdot 10^8}{1 \cdot 10^{-2}}$, resultando em 30 000 MHz.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converteu centímetro para metro, mas considerou 0,5 cm em vez de 1 cm.

QUESTÃO 103 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a introdução de espécies exóticas com nichos ecológicos semelhantes levará ao aumento da competição entre essas espécies, e que as espécies em desvantagem podem ser eliminadas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as barragens muitas vezes bloqueiam a migração, logo, essa ação vai interferir no processo migratório e reprodutivo dos peixes, podendo resultar na extinção das espécies.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a introdução de espécies exóticas, apesar de parecer, em um primeiro momento, que aumentará a biodiversidade, tem efeito contrário devido à competição interespecífica que ocorrerá.
- D) CORRETA. A sobreposição de nichos ecológicos acontece quando necessidades de organismos diferentes são semelhantes, gerando competição. Nesse caso, os organismos utilizam um recurso em comum e de forma semelhante, então seus nichos alimentares – um conjunto de dimensões do nicho ecológico – são muito sobrepostos, resultando em competição em diferentes intensidades, dependendo da dimensão da sobreposição.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de nicho ecológico e, consequentemente, não compreende que introdução de espécies exóticas leva à sobreposição de nichos, o que causa desequilíbrio no ecossistema.

QUESTÃO 104 **Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece a reação de hidrólise que ocorre em água para formação do íon acetato, que, por sua vez, forma com o chumbo o acetato de chumbo, solúvel, creditando ao ácido acético o poder de oxidar os metais contaminantes do resíduo, removendo-o.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende a natureza do chumbo contaminante do resíduo como disperso no material, de maneira homogênea, não permitindo o emprego da separação magnética para retirada dos metais.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os metais ficarão dispersos na água na forma de complexos e cátions carregados, não permitindo precipitação pela formação desses complexos e íons.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece a solubilidade dos cloretos e os aponta como insolúveis e capazes de serem removidos por filtração, quando quase todos os cloretos são solúveis.
- E) CORRETA. Com o iodeto de sódio, ocorre uma reação de dupla-troca com os compostos contendo chumbo contaminante do resíduo, levando à formação do iodeto de chumbo, composto pouco solúvel e, portanto, formador de precipitado na solução. Esse precipitado pode ser removido posteriormente.

QUESTÃO 105 **Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta corretamente o olho referente a cada problema, mas erra ao interpretar que os raios de luz devem se cruzar após a retina.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra ao interpretar o olho referente a cada problema, invertendo-os.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta corretamente o olho referente a cada problema, mas erra ao mostrar que os raios de luz se encontram corretamente na retina, o que seria o caso de um olho sem problemas.
- D) CORRETA. O olho com miopia axial é mais alongado que o normal, por isso, os raios de luz refratam antes do devido na retina. Já o olho com miopia refrativa tem comprimento normal, porém os raios se encontram antes da retina graças ao grande poder refrativo da córnea.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra o formato do olho referente a cada problema e o cruzamento dos raios, que deveria ser antes da retina.

QUESTÃO 106 **Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não observa que, nesse acidente, não foi utilizado nenhum tipo de filtro ou funil nesse processo.
- B) CORRETA. A adição de serragem e de bagaço de cana-de-açúcar por sobre o líquido escoado tem a função de reter o líquido vazado por sobre a superfície deste material vazado no acidente. Essa retenção realizada pela superfície do material sólido é a adsorção.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera que não houve aquecimento e condensação do material vazado, mas apenas uma adição de materiais sólidos adsorventes.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, erroneamente, considera que a decantação é uma solução viável para a retirada de líquidos vazados na pista. No entanto, a adição dos materiais sólidos não resulta em decantação, uma vez que não se baseia em diferenças de densidade dos materiais.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera a inexistência de uma centrífuga no cenário observado e, portanto, a impossibilidade de realizar uma separação de misturas deste tipo.

QUESTÃO 107 **Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta ao enunciado que explicita que o processo ocorre por redução, e não oxidação, e, assim, entende que o processo ocorre com abundância de oxigênio, sendo classificado como aeróbio.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o processo ocorre sem oxigênio, mas não compreende que o processo de formação do biodiesel por esterificação não envolve o uso de biodigestores, haja visto que neste há redução da matéria orgânica pela ação de microrganismos, e não reação de esterificação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, além de não compreender que o processo ocorre na ausência de oxigênio, entende que o gás natural (mistura de hidrocarbonetos derivados do petróleo) e o gás obtido na redução da matéria orgânica são equivalentes, compreendendo que as origens dos gases são idênticas, o que não é verdade.
- D) CORRETA. O biodigestor funciona pela ação de bactérias anaeróbias a partir da redução da matéria orgânica que alimenta o sistema. Dessa maneira, há produção de gás metano, CH_4 , como resultado desse processo de decomposição, gerando esse biogás como forma de energia.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a matéria orgânica tem como principal formador o átomo de enxofre, e não o de carbono. Assim, ele compreende que o biogás resultante seria o ácido sulfídrico, o que não é verdade.

QUESTÃO 108 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera a associação em paralelo dos resistores, observando somente que a passagem de corrente ocorre pelo caminho de R_1 ; contudo, caso seja adicionado o fusível nessa região, a corrente passará pelos caminhos de R_2 e R_3 , ainda que o caminho de R_1 passe a se comportar como aberto.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera que, em uma associação em paralelo, a corrente se divide no nó. Nesse caso, considera que, por R_3 ter menor valor de resistência, a corrente passaria somente por esse caminho. Contudo, ao colocar um fusível nessa posição, em picos de energia a corrente passará pelos caminhos de R_1 e R_2 .
- C) CORRETA. O modo correto de se instalar um fusível é colocá-lo em série com o equipamento a ser protegido, pois, quando houver um pico de energia capaz de queimar o componente, o circuito passará a funcionar como aberto, não deixando a corrente atingir a televisão.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que os caminhos de maiores resistências apresentam maior facilidade para a passagem de corrente, mas a relação correta é a de que quanto maior a resistência, maior a dificuldade de passagem de corrente. Além disso, colocar o componente na posição E não é eficaz, pois está em paralelo com caminho sem resistência elétrica, assim, toda a corrente passará por esse caminho.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, por serem os caminhos com menores resistências, apresentam o valor total de corrente elétrica, contudo, a corrente passará pelo caminho de R_1 caso o fusível queimado faça com que os caminhos de R_2 e R_3 se comportem como abertos.

QUESTÃO 109 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde com as porcentagens na tabela e considera os valores para o ácido linoleico (3,5% a 21%). Em seguida, multiplica os valores de porcentagem pelo volume do frasco e aplica o valor para densidade.

$$3,5\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{3,5}{100} \cdot \frac{0,895 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 15,7 \text{ g}$$

$$21\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{21}{100} \cdot \frac{0,895 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 94,0 \text{ g}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter multiplicado a densidade do composto pelas porcentagens correspondentes de ácido oleico, de forma que:

$$55\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{0,895 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \cdot \frac{55}{100} = 49,2 \text{ g/mL}$$

$$83\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{0,895 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \cdot \frac{83}{100} = 74,3 \text{ g/mL}$$

Além disso, o estudante desconsidera a unidade de medida do cálculo e assinala erroneamente a alternativa em gramas.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera a quantidade em mL do frasco de azeite nem a densidade do composto, obtendo os valores diretamente da tabela na linha de porcentagem do ácido oleico.

- D) CORRETA. As porcentagens na tabela para o ácido oleico são 55% a 83%. Multiplica-se as porcentagens pelo volume do frasco para determinar as quantidades de ácido oleico existentes em volume. Posteriormente, transforma-se o valor obtido em gramas, multiplicando pela densidade do composto.

$$55\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{55}{100} \cdot \frac{0,895 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 246,1 \text{ g}$$

$$83\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{83}{100} \cdot \frac{0,895 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 371,4 \text{ g}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera somente o volume do frasco de azeite e as porcentagens de ácido oleico da tabela, de forma que:

$$55\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{55}{100} = 275,0 \text{ mL}$$

$$83\% \rightarrow 500 \text{ mL} \cdot \frac{83}{100} = 415,0 \text{ mL}$$

Além disso, o estudante desconsidera a unidade de medida do cálculo e assinala erroneamente a alternativa em gramas.

QUESTÃO 110 Resposta A

- A) CORRETA. A trombose é a formação de um coágulo no sangue (trombo) que obstrui ou dificulta a circulação de um vaso sanguíneo qualquer, e fármacos da classe dos anticoagulantes são usados na prática médica para o tratamento e a prevenção dessa enfermidade.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que a hemorragia relaciona-se à coagulação, mas confunde-se quanto aos efeitos de um anticoagulante, acreditando que esse fármaco possa auxiliar a controlar hemorragias, quando, na realidade, pode aumentar o problema.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que a hipertensão está relacionada ao sistema cardiovascular, assim como o processo de coagulação sanguínea, mas ignora o fato de que esse tipo de fármaco não tem benefício direto sobre essa enfermidade.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que a aterosclerose está relacionada ao sistema cardiovascular, assim como o processo de coagulação sanguínea, mas ignora o fato de que esse tipo de fármaco não contribui na redução da formação de placas de gordura nos vasos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde-se com o uso de sanguessugas no reimplante de membros, relacionando esse fato a uma das complicações do diabetes, que é a amputação de membros inferiores, desconhecendo que o fármaco em questão não auxilia no controle da glicemia.

QUESTÃO 111 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta 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 esta 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 esta 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 esta 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 112 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece que a membrana semipermeável permite apenas a passagem de solvente (água), filtrando bactérias.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece que a membrana semipermeável permite apenas a passagem de solvente (água), filtrando também as moléculas orgânicas.
- C) CORRETA. A membrana semipermeável é o elemento crucial da osmose reversa, onde permite a passagem apenas do solvente em um dos compartimentos, de forma que se consiga separá-lo do soluto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde-se, pois, sendo a membrana impermeável, não há passagem de fluido de um compartimento para o outro, impedindo a ocorrência da osmose reversa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece que na osmose reversa é o solvente quem se moverá, não o soluto.

QUESTÃO 113 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode inferir que a presença do peroxissomo por si só já é suficiente para promover a reação química, deixando de considerar as propriedades da enzima necessárias ao processo.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignorou o fato de que, embora a estrutura primária da enzima de fato não tenha sido alterada pelo cozimento, a atividade dessa enzima é dependente da estrutura terciária, que é prejudicada pelas altas temperaturas durante o cozimento da batata do tubo B.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o peroxissomo não é encontrado em células vegetais, uma vez que é comum a associação de que apenas cloroplastos e vacúolos de suco celular sejam encontrados nesse tipo de célula.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o aumento da temperatura durante o cozimento favorece a atividade enzimática, o que é verdadeiro até certo ponto, já que temperaturas muito altas levam à perda da ação da enzima devido à sua desnaturação.
- E) CORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a existência de peroxissomos em células vegetais, bem como associou corretamente a interferência da temperatura na atividade enzimática.

QUESTÃO 114 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observou que a radiação aquece as superfícies opacas no interior do veículo, que, por sua vez, aquece o ar de baixo para cima formando uma corrente de convecção. No entanto, a convecção não gera mais calor, apenas distribui o calor de forma mais homogênea. Além disso, também há correntes de convecção no exterior do veículo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observou que também existe aquecimento da superfície externa do veículo, e que essa absorção está relacionada com sua cor. No entanto, corpos que são bons receptores também são bons transmissores de calor.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relacionou o vento como uma barreira para a dissipação do calor por irradiação. Porém, a irradiação não depende do meio para se propagar, sendo assim, não é uma barreira efetiva para impedir a troca de energia térmica.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observou que também existe aquecimento da superfície externa do veículo, levando a pensar que esse calor, que chegou em forma de radiação, pode estar sendo conduzido para dentro. No entanto, uma vez aquecida a lataria, o calor seria transmitido por condução, e não por radiação, e sempre no sentido do local mais quente para o mais frio, ajudando a equilibrar a temperatura.
- E) CORRETA. A radiação visível do Sol entra pelo vidro transparente e aquece as superfícies opacas no interior do veículo. A temperatura do interior do veículo é suficiente para aumentar a radiação infravermelha, mas não é alta o suficiente para a emissão de luz visível. O vidro é opaco para a radiação infravermelha, aprisionando-a no interior do veículo.

QUESTÃO 115 Resposta A

- A) CORRETA. O aluno observa que o etilenoglicol tem seu nome terminado em -OL e apresenta hidroxilas (OH) nas extremidades da molécula, concluindo que essa substância pertence à função álcool. Da mesma forma, observa que o ácido tereftálico possui grupos carboxílicos (COOH) em sua estrutura, sendo, portanto, um ácido carboxílico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não assimila que o etilenoglicol pertence à função álcool, mas compreende corretamente que o ácido tereftálico é um ácido carboxílico.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o etilenoglicol é um dos formadores do poliéster e pertence à função álcool, mas não compreende que o ácido tereftálico pertence à função ácido carboxílico.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende a função orgânica do etilenoglicol ou do ácido tereftálico.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o etilenoglicol é um dos formadores do poliéster e pertence à função álcool, mas não compreende que, apesar de possuir uma região molecular aromática, o ácido tereftálico pertence à função ácido carboxílico, e não ao fenol.

QUESTÃO 116 Resposta A

- A) CORRETA. O conceito exemplificado no texto é o de seleção natural. De acordo com Darwin, uma grande variabilidade (que abarcava as importantes diferenças individuais) seria favorável à seleção natural: “a multiplicidade de indivíduos, oferecendo mais probabilidades de variações vantajosas num dado tempo, compensa uma variabilidade menor em cada indivíduo tomado pessoalmente”. Além disso, a seleção natural não poderia agir sem que a descendência herdasse variações vantajosas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa julgou que Darwin já conhecia os genes, bem como suas características, e os mecanismos da hereditariedade, o que não é verdade. A falta de conhecimentos mais aprofundados sobre hereditariedade e variabilidade, pois a Genética era rudimentar quando o evolucionista propôs a sua teoria, fez com que Darwin não conseguisse explicar como as características são transmitidas entre gerações e como a variabilidade surge entre indivíduos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa considerou que o mais forte teria mais chances de sobreviver. Darwin, porém, defendia a ideia que a capacidade de se adaptar às mudanças é que aumentaria as chances de sobrevivência de uma espécie; assim, de acordo com a seleção natural, o organismo mais apto sobreviveria e passaria suas características aos descendentes, garantindo, portanto, que características vantajosas fossem fixadas na população (a “persistência do mais apto”).

- D) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não atentou para o fato de que o poder seletivo do homem está geralmente restrito à conservação e ao acúmulo de variações; enquanto a seleção natural (não humana, portanto), iria além: segundo Darwin, ela envolveria a conservação das diferenças e das variações individuais favoráveis e a eliminação das variações nocivas pelo ambiente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa atribuiu a Darwin a teoria lamarckista da progressão. A teoria de Lamarck postula que as modificações nos seres vivos ocorriam devido a uma tendência natural de complexificação e a uma interação dinâmica entre os organismos e o ambiente, de tal modo que os organismos poderiam modificar-se quando diante de mudanças exteriores.

QUESTÃO 117 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno se confunde em relação ao Nox do átomo de oxigênio, levando a crer que este é -3 , concluindo, de forma errada, que este composto possui cromo hexavalente.
- B) INCORRETA. O aluno não compreende, a partir do texto, que deve procurar pelo cromo hexavalente caracterizado pela cor vermelho-amarelada e assinala a alternativa que contém o cromo trivalente, também citado no texto.
- C) INCORRETA. O aluno compreende, pelo texto, que deve procurar pela amostra que contenha cromo hexavalente, pois é este quem dá a característica da cor vermelho-amarelada à solução, mas calcula incorretamente o Nox do íon nesse composto ao não considerar os dois íons cromo presentes no composto.
- D) INCORRETA. O aluno compreende, pelo texto, que deve procurar pela amostra que contenha cromo hexavalente, pois é este quem dá a característica da cor vermelho-amarelada à solução, mas calcula de forma incorreta o Nox da substância ao não considerar os três íons nitrato como carga -1 cada, podendo chegar à falsa conclusão de que esse composto possui cromo hexavalente.
- E) CORRETA. O cromo hexavalente é quem dá a característica da cor vermelho-amarelada à solução, e ao realizar os cálculos corretamente identifica-se que apenas nessa alternativa tal íon aparece.

$$\text{Nox K} = +1$$

$$\text{Nox O} = -2$$

Como trata-se de uma substância com carga nula, a soma dos Nox dos elementos químicos presentes deve ser, também, nula.

$$x = \text{Nox do Cr}$$

$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow 2 \cdot (1) + 2x + 7 \cdot (-2) \Rightarrow x = +6$$

QUESTÃO 118 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta erroneamente o conceito de velocidade escalar para o Movimento Curvilíneo Uniforme, associando de forma equivocada o comprimento do movimento com o raio do mesmo, visto que ambos possuem mesma grandeza:

$$V = \frac{\text{variação do espaço}}{\text{variação tempo}}$$

$$V = \frac{6300 + h}{24 \text{ horas}}$$

$$1772 \cdot 24 - 6300 = h$$

$$h = 36204 \text{ km}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera erroneamente o raio da terra no cálculo a ser realizado, encontrando assim:

$$V = \omega \cdot R$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \frac{2 \cdot \frac{22}{7}}{24 \text{ horas}}$$

$$1771 = \frac{2 \cdot \frac{22}{7}}{24 \text{ horas}} \cdot h$$

Substituindo a velocidade escalar indicada:

$$1771 = \frac{11h}{42}$$

$$h = 6762 \text{ km}$$

- C) CORRETA. Sabendo que um satélite geoestacionário possui período igual ao terrestre, estudamos o movimento do mesmo:

$$V = \omega \cdot R$$

$$R = 6300 + h$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2 \cdot \frac{22}{7}}{24 \text{ horas}}$$

$$V = \frac{2 \cdot \frac{22}{7}}{24 \text{ horas}} \cdot (6300 + h)$$

Substituindo a velocidade escalar indicada:

$$1771 = 1650 + \frac{11h}{42}$$

$$h = 462 \text{ km}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa erroneamente as grandezas demonstradas no Sistema Internacional ao cálculo, assim encontrando:

$$V = \omega \cdot R$$

$$R = 6300000 + h$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \frac{2 \cdot \frac{22}{7}}{86400 \text{ s}}$$

$$V = \frac{2 \cdot \frac{22}{7}}{86400} \cdot (6300000 + h)$$

Substituindo a velocidade escalar indicada em m/s:

$$\frac{1771}{36} = \frac{1375}{3} + \frac{11h}{86400}$$

$$h = 264000 \text{ m} = 264 \text{ km}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erroneamente considera o raio esperado para o satélite sendo a altura h diminuída do raio terrestre, assim:

$$V = \omega \cdot R$$

$$R = h - 6300$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \frac{2 \cdot \frac{22}{7}}{24 \text{ horas}}$$

$$V = \frac{2 \cdot \frac{22}{7}}{24 \text{ horas}} \cdot (h - 6300)$$

Substituindo a velocidade escalar indicada:

$$1771 = \frac{11h}{42} - 1650$$

$$h = 130,6 \text{ km}$$

QUESTÃO 119 Resposta B

- 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 120 Resposta B

- A) INCORRETA. O RNAm inserido no organismo fornece a informação sobre o antígeno viral – a proteína Spike, como se observa na figura – para a produção dos anticorpos (proteínas de defesa) pelo sistema imunológico.
- B) CORRETA. Vacinas convencionais contêm um parasita enfraquecido ou morto, ou seus derivados. A vacina observada na figura contém um RNAm sintético que codifica um antígeno específico do parasita, isto é, um RNA que faz o próprio organismo produzir a proteína Spike (sem colocar o vírus no organismo). As cópias da Spike são, então, localizadas pelo sistema imunológico e seu reconhecimento provoca reações de defesa do organismo, como a produção de anticorpos.
- C) INCORRETA. A vacina contém RNAm protegido por uma capa lipídica, como se observa na figura da questão. Esse RNA contém a informação sobre a proteína viral Spike, que é o antígeno viral; assim, o sistema imunológico, que aprenderá a combater a doença a partir da vacina, será acionado quando se defrontar com o vírus.
- D) INCORRETA. Como observado na figura da questão, é um RNAm sintético contendo a informação sobre a proteína viral Spike (e não a própria proteína) que será introduzido no corpo via vacina; assim, uma vez identificada como um corpo estranho, a proteína Spike desencadeará uma resposta do organismo envolvendo anticorpos e linfócitos T.
- E) INCORRETA. O organismo não identifica o RNAm sintético sem uridina como antígeno (como se observa na figura), permitindo que esse RNA realize seu papel: informar o sistema imunológico sobre a proteína viral Spike (essa sim, o antígeno), para que seja esta identificada como ameaça e neutralizada quando for encontrada no sangue.

QUESTÃO 121 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera a escala de energia em kW, mas em W, aplicando erroneamente o custo em uma classe de grandeza diferente:
 Consumo = Potência (W) · tempo (h)
 Consumo = 6 500 W · 2 h · 30 dias
 Consumo = 390 000 Wh/mês
 Custo = 390 000 · 0,53 = R\$ 206 700,00
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o tempo em minutos para o cálculo, tendo assim o custo de R\$ 0,53 por kWh erroneamente sendo aplicado em minutos:
 Consumo = $\frac{\text{Potência (W)} \cdot \text{tempo (h)}}{1 000}$
 Consumo = $\frac{6 500 \text{ W} \cdot 120 \text{ min} \cdot 30 \text{ dias}}{1 000}$
 Consumo = 23 400 kWmin/mês
 Custo = 23 400 · 0,53 = R\$ 12 402,00
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa usou de forma equivocada a transformação de W para kW, com apenas duas ordens, e não três como deveria, assim:
 Consumo = $\frac{\text{Potência (W)} \cdot \text{tempo (h)}}{100}$
 Consumo = $\frac{6 500 \text{ W} \cdot 2 \text{ h} \cdot 30 \text{ dias}}{100}$
 Consumo = 3 900 kWh/mês
 Custo = 3 900 · 0,53 = R\$ 2 067,00
- D) CORRETA. Dados:
 Potência máxima do chuveiro: 6 500 W
 Horas usadas: 5 pessoas · 2 banhos · 12 min = 120 min = 2 horas por dia
 Dias por mês: 30 dias
 Consumo em kW:
 Consumo = $\frac{\text{Potência (W)} \cdot \text{tempo (h)}}{1 000}$
 Consumo = $\frac{6 500 \text{ W} \cdot 2 \text{ h} \cdot 30 \text{ dias}}{1 000}$
 Consumo = 390 kWh/mês
 Custo = 390 · 0,53 = R\$ 206,70
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calculou o consumo para um dia de uso do chuveiro, não considerando que a conta de energia é mensal:
 Consumo = $\frac{\text{Potência (W)} \cdot \text{tempo (h)}}{1 000}$
 Consumo = $\frac{6 500 \text{ W} \cdot 2 \text{ h}}{1 000}$
 Consumo = 13 kWh/mês
 Custo = 13 · 0,53 = R\$ 6,89

QUESTÃO 122 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a replicação microbiana interrompe o processo de fermentação da cana-de-açúcar. Dessa forma, não ocorre uma melhor produção do etanol.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a qualidade da matéria-prima não se relaciona com o controle dos microrganismos que interrompem o processo de fermentação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a utilização da técnica biomédica resultará em um aumento na conversão da biomassa em etanol.
- D) CORRETA. Bactérias e outros microrganismos costumam interromper o processo de fermentação da cana-de-açúcar. Dessa forma, o controle desses microrganismos intensificará a conversão da biomassa em etanol.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a utilização da técnica biomédica tornará o processo de fermentação da cana-de-açúcar mais eficiente, e, portanto, ocorrerá maior liberação de CO₂ no processo, devido a maior atividade bacteriana.

QUESTÃO 123 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, equivocadamente, que o tempo de queda é tão menor quanto maior for o peso da bola. Esta é uma ideia muito comum, mas que não se verifica na prática. Esta ideia acaba por ser comum porque dois objetos de mesma forma, mas de massas diferentes caem em tempos diferentes devido à resistência do ar que, de forma geral, se faz presente, mas que, no entanto, é desprezível no contexto desta questão.

Quanto ao tempo de queda, considerou-se para o corpo que supostamente cairia mais rapidamente, calculando este tempo conforme demonstrado:

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, equivocadamente, que o tempo de queda é tão menor quanto menor for o peso da bola. Esta ideia acaba por ser razoável porque dois objetos de mesma forma, mas de massas diferentes, caem em tempos diferentes devido à resistência do ar, que, de forma geral, se faz presente, mas que, no entanto, é desprezível no contexto desta questão.

Quanto ao tempo de queda, considerou-se para o corpo que supostamente cairia mais rapidamente, calculando este tempo conforme demonstrado:

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

- C) CORRETA. Como a resistência do ar pode ser desprezada, então todas as bolas caem sob a única influência da ação gravitacional, de forma que todas apresentarão o mesmo tempo de queda. Podemos justificar isso a partir da segunda lei de Newton. Sendo a força peso a resultante de um objeto, então sua aceleração será dada por:

$$m \cdot g = m \cdot a \Rightarrow a = g$$

Como todas partiram do repouso e caíram a mesma altura h , então todas caem no mesmo intervalo de tempo, dado por:

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, equivocadamente, que o tempo de queda é tão menor quanto maior for o peso da bola. Esta é uma ideia muito comum, mas que não se verifica na prática. Esta ideia acaba por ser comum porque dois objetos de mesma forma, mas de massas diferentes, caem em tempos diferentes devido à resistência do ar, que, de forma geral, se faz presente, mas que, no entanto, é desprezível no contexto desta questão.

Quanto ao tempo de queda, considerou-se para o corpo que supostamente cairia mais rapidamente, calculando este tempo conforme demonstrado na resolução, também de forma equivocada

$$h = g \cdot t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{h}{g}}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, equivocadamente, que o tempo de queda é tão menor quanto menor for o peso da bola. Esta ideia acaba por ser razoável porque dois objetos de mesma forma, mas de massas diferentes, caem em tempos diferentes devido à resistência do ar, que, de forma geral, se faz presente, mas que, no entanto, é desprezível no contexto desta questão.

Quanto ao tempo de queda, considerou-se para o corpo que supostamente cairia mais rapidamente, calculando este tempo conforme demonstrado na resolução desta questão, também de forma equivocada

$$h = g \cdot t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{h}{g}}$$

QUESTÃO 124 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a população de raposas tende a aumentar em consequência do aumento da população de coelhos, que, com a extinção das abelhas, terão maior disponibilidade de alimento (plantas). Entretanto, ele não percebe que, pelo mesmo motivo, ratos também terão aumento populacional.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que, com a extinção das abelhas, a população de sapos tende a diminuir, porém relaciona este fato à diminuição de alimento dos gaviões, o que é incorreto, dado que o fator que leva à diminuição da população de sapos é a falta de alimentos disponíveis (abelhas).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a população de aranhas tende a diminuir, visto que se alimentam de abelhas.
- D) CORRETA. A população de tatus tende a diminuir, pois se alimenta de abelhas, e, com isso, as onças-pintadas terão menos acesso a alimento.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreendeu que a população de cobras não tende a aumentar, dado que parte de sua oferta de alimentos (lagartos) tende a diminuir com a extinção das abelhas.

QUESTÃO 125 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde na tabela a quantidade de refrações.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta, na tabela, que a quantidade de refrações está associada à quantidade de meios (objetos) apresentados.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta que o número de refrações corresponde ao número de mudanças de uma linha para outra da tabela
- D) CORRETA. Refração de ondas é um fenômeno que acontece sempre que há mudança de meio de propagação, o que é caracterizado pela alteração na velocidade da onda e consequentemente do comprimento de onda da onda, isso sem alterar a frequência.
A tabela mostra dois momentos de mudança de velocidade, da água para o material A (primeira refração), do material A para B não há mudança de velocidade, portanto não é caracterizado como refração. Do material B para o material C (segunda refração) vemos uma nova mudança de velocidade.
Conclusão: apenas duas refrações aconteceram.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de refração e associou o fenômeno a uma única direção de propagação da onda.

QUESTÃO 126 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa levou em consideração que, na zona dos pelos absorventes (pilífera), os pelos absorvem água (e também sais minerais), mas desconsiderou que a coifa (caliptra) é apenas um tecido que protege o meristema do ápice vegetativo da raiz.
- B) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não prestou atenção ao fato que na zona de ramificação (suberosa) não existem pelos absorventes; nessa zona, são formadas as raízes laterais.
- C) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não atentou para o fato que a coifa (caliptra) é apenas um tecido que protege o meristema do ápice vegetativo da raiz, e que na zona lisa (como o próprio nome indica) não existem pelos absorventes. Nessa zona, também chamada de zona de crescimento, as células vegetais recém-formadas alongam e promovem o crescimento longitudinal da raiz.
- D) CORRETA. O ajustamento osmótico tem sido considerado um mecanismo adaptativo a deficiência hídrica. Basicamente, é um decréscimo do potencial osmótico causado pelo acúmulo de solutos nas células, aumentando a sua capacidade de absorção de água. A absorção de água, por sua vez, é intensa na zona dos pelos absorventes, ou pilífera, que também absorve sais minerais.
- E) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não atentou para o fato que na zona lisa (como o próprio nome indica) não existem pelos absorventes. Nessa zona, também chamada de zona de crescimento, as células vegetais recém-formadas alongam e promovem o crescimento longitudinal da raiz.

QUESTÃO 127 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa o menor valor da tabela, ou o menor valor na coluna de 20 m de comprimento, e considera este como o menor valor seguro, levando em consideração que geralmente os aparelhos não são todos ligados simultaneamente. No entanto, por segurança, devemos considerar que eventualmente os aparelhos podem, sim, ser ligados simultaneamente, e a fiação deve suportar essa corrente.

- B) CORRETA. A tabela de dimensionamento é baseada na corrente elétrica máxima que o cabo deve suportar e no seu comprimento. Como temos a potência dos aparelhos e a tensão da rede, podemos encontrar corrente elétrica quando todos estiverem ligados simultaneamente:

$$P = 300 + 750 + 2 \cdot 100 + 200 + 640$$

$$P = 2090 \text{ W}$$

$$P = V \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{2090}{110} = 19 \text{ A}$$

O menor valor tabelado de comprimento maior que 15 m é 20 m, e o menor valor tabelado de corrente maior que 19 A é 20 A. Observando na tabela o cabo de menor seção para os valores de 20 m e 20 A, a resposta é o de 2,5 mm².

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa que o maior valor da coluna de 20 m de comprimento é 4,0 mm² de espessura, logo, essa seria uma espessura segura para cabos maiores que 10 m e menores que 20 m. Entretanto, apesar de ser aceitável, seria um superdimensionamento, ou seja, um valor maior que o necessário. O enunciado pede o menor valor ainda seguro, portanto, deve ser observada também a corrente.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o valor do comprimento deva ser dobrado, já que são dois, fase e neutro, o que daria 30 m. Além disso, considera o maior valor da coluna, e não o valor de corrente calculado a partir das potências no enunciado.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o maior valor da tabela é o mais seguro, o que não está errado, porém, isso é um superdimensionamento. O enunciado pede o menor valor ainda seguro, resultado obtido com o cruzamento dos valores citados, que é igual a 2,5 mm².

QUESTÃO 128 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que ocorre uma diminuição do volume ocupado pelas partículas, e, conseqüentemente, um aumento na pressão, não reconhecendo que, ao respeitar o volume máximo de conteúdo dentro de uma panela de pressão, as válvulas trabalham para manter a pressão controlada.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que apenas a velocidade das partículas influencia a pressão, todavia, o líquido em uma panela se mantém em uma temperatura constante na ebulição, logo, a uma velocidade constante. Mesmo com temperatura constante, a pressão pode mudar.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que pela válvula de segurança ser um pequeno orifício na panela de pressão, as partículas de gás sairiam com maior velocidade, como quando se pressiona a saída de uma mangueira d'água.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpretou erroneamente o enunciado e imaginou o cenário em que a válvula estaria entupida, logo, a pressão dentro da panela aumentaria, ou seja, o número de colisões de partículas de gás.
- E) CORRETA. Quando se respeita o volume máximo em uma panela de pressão, não há o entupimento da válvula de segurança, o que permite que, sempre que o gás não consiga sair pelo pino, possa sair por outra via e, por conseqüência, a pressão seja controlada. Sendo assim, a válvula de segurança permite um controle do número de colisões de partículas sobre as paredes da panela.

QUESTÃO 129 Resposta A

- A) CORRETA. A queima de combustíveis fósseis, que ocorre tanto em veículos quanto em indústrias, é uma das principais atividades responsáveis por emitir CO₂ para a atmosfera. Por reter na atmosfera uma parcela da radiação solar irradiada pela superfície terrestre, o CO₂ é um dos gases de efeito estufa.
Ao reagir com a água da chuva, o CO₂ forma o ácido carbônico (ácido fraco), o que torna as chuvas comuns naturalmente ácidas; esse tipo de chuva, porém, não é considerada nociva. Mas, quando óxidos de enxofre (SO₂ entre eles) reagem com a água da chuva, formam ácido sulfúrico (ácido muito forte), causando a chuva ácida, responsável por desfolhamentos em árvores, morte de peixes em corpos d'água e corrosão de monumentos, residências e pontes.
- B) INCORRETA. O aluno que assinalou essa alternativa não atentou para o termo respectivamente no enunciado, associando assim erradamente o efeito do composto CO₂ à chuva ácida e o do composto SO₂ ao efeito estufa.
- C) INCORRETA. O aluno que assinalou essa alternativa associou o composto SO₂ à inversão térmica, que é a inversão das camadas atmosféricas, de modo que a massa de ar fria permaneça nas pequenas altitudes e a massa de ar quente se concentre nas elevadas altitudes, impedindo a circulação do ar atmosférico. A inversão é um processo natural, que até pode ser intensificado pela ação humana, devido à emissão de gases poluentes para a atmosfera e às queimadas, mas não devido ao acúmulo de óxidos de enxofre na atmosfera.
- D) INCORRETA. O aluno que assinalou essa alternativa associou o composto CO₂ à destruição da camada de ozônio (os CFCs são as substâncias que destroem a camada de ozônio, não o CO₂) e o composto SO₂ ao efeito estufa (que é causado pelos chamados gases de efeito estufa: CO₂, CH₄, N₂O, entre outros. O SO₂, porém, não está entre os gases de efeito estufa).
- E) INCORRETA. O aluno que assinalou essa alternativa associou o composto CO₂ à destruição da camada de ozônio (os CFCs são as substâncias que destroem a camada de ozônio, não o CO₂) e o composto SO₂ à inversão térmica, processo natural de inversão das camadas fria e quente da atmosfera, que até pode ser intensificado pela ação humana, devido à emissão de gases poluentes para a atmosfera e às queimadas, mas não devido ao acúmulo de óxidos de enxofre na atmosfera.

QUESTÃO 130 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece que podem ser utilizados ambos, eletrodos ativos (que participam da reação) ou inertes.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa demonstra desconhecimento do processo da eletrólise, onde a energia é fornecida justamente pela reação não ser espontânea.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece que na célula eletrolítica os cátions migrarão em direção ao cátodo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece que os elétrons fluirão do ânodo em direção ao cátodo.
- E) CORRETA. O conhecimento a ser demonstrado é que o conceito de que no cátodo ocorre a redução, bem como no ânodo ocorre a oxidação, e que isso independe de a célula ser galvânica ou eletrolítica.

QUESTÃO 131 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que temperaturas mais quentes auxiliam numa maior taxa de fotossíntese, mas não assimila que a fotossíntese produz oxigênio e consome gás carbônico. Além disso, o aluno não entende que a eutrofização é causada pela proliferação de algas decorrente do fornecimento de matéria orgânica.
- B) CORRETA. O despejo irregular de esgoto em corpos d'água ajuda a fornecer nitrogênio, fósforo e potássio para o ambiente aquático, elementos que auxiliam no desenvolvimento de organismos autótrofos, como plantas e algas. O texto-base explicita que houve eutrofização no Rio Guandu, logo, é possível concluir que a floração de cianobactérias foi causada por um fornecimento considerável de substâncias orgânicas contendo esses elementos. Com o aumento populacional das algas, a água se torna turva e cada vez há menos raios solares alcançando o fundo do rio, interrompendo a fotossíntese, a oxigenação da água e tornando o ambiente inóspito para a vida animal e vegetal.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a infiltração de substâncias no solo pode resultar na interferência do equilíbrio de corpos aquáticos, mas não compreende que elementos como iodo e carbono não são elementos que podem iniciar o processo de eutrofização de um corpo d'água, como é o caso do nitrogênio, fósforo e potássio.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que uma perturbação na cadeia alimentar pode resultar em uma alteração ambiental que afeta todos os seres do ambiente, mas não entende que a eutrofização não é causada por animais, e sim por uma proliferação de algas que bloqueiam a entrada de luz solar no corpo d'água.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a fermentação é um processo de obtenção de energia e que gera metabólitos secundários como o álcool, mas não entende que a fermentação ocorre em situações críticas quando há falta de oxigênio, diferente do ambiente encontrado no início de um corpo d'água em processo de eutrofização. Além disso, o aluno não entende que o assoreamento de um rio resulta numa diminuição de sua profundidade, e não no aumento.

QUESTÃO 132 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o impulso antes e depois da colisão seria diferente, o que não corresponde à realidade onde a conservação do impulso sendo este dado pelo produto da Força exercida no ocupante pelo tempo de atuação da mesma.
- B) CORRETA. De fato o *airbag* proporcionando um tempo de desaceleração elevado, podemos reduzir, na conservação do impulso, a força variável exercida no ocupante pelo veículo. É possível observar no gráfico que a desaceleração sofrida no motorista com *airbag* foi menos intensa, sendo a aceleração a razão entre a velocidade e o tempo a relação a ser feita.
- C) INCORRETA. A conservação da quantidade de movimento ocorrerá com ou sem a existência do *airbag*, sendo um estudo comum nas colisões e que é relacionado ao estudo, mas que não se aplica a uma função desse aparato.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa no gráfico uma diferença considerável entre as acelerações e desacelerações ocorridas no teste de segurança, mas, ao interpretar que o *airbag* seria o responsável pelo aumento da aceleração do ocupante em relação ao carro, ele credita erroneamente o fenômeno que se daria apenas pela inércia, que tarda a diferenciação ocorrida no gráfico.
- E) INCORRETA. Sendo a quantidade de movimento o produto da massa pela velocidade, e considerando que a massa antes e depois do movimento se mantém, não ocorreria o aumento da velocidade sem também o aumento da quantidade de movimento.

QUESTÃO 133 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a proporção entre gás hidrogênio (H_2) e gasolina (C_8H_{18}) como 1:2,8, em mol, para a geração da mesma quantidade de energia. Dessa forma, dada a reação de combustão da gasolina $C_8H_{18} + \frac{25}{2} O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 9 H_2O$, a partir de 2,8 mols de C_8H_{18} seriam formados 2,8 mols $C_8H_{18} \cdot \frac{8 \text{ mols } CO_2}{1 \text{ mol } C_8H_{18}} = 22,4 \text{ mols } CO_2$, ou seja, $22,4 \text{ mols } CO_2 \cdot \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 985,5 \text{ g } CO_2 \cong 1,0 \text{ kg } CO_2$, quantidade que seria reduzida ao se substituir a gasolina por gás hidrogênio.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a redução da emissão de gás carbônico equivale à quantidade de gás carbônico liberada na combustão de 1,0 kg de gasolina (C_8H_{18}). Dessa forma, dada a reação de combustão da gasolina $C_8H_{18} + \frac{25}{2} O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 9 H_2O$, a partir de 1,0 kg de C_8H_{18} , ou seja, $\frac{1,0 \cdot 10^3 \text{ g } C_8H_{18}}{114 \text{ g } C_8H_{18}} \cong 8,8 \text{ mols } C_8H_{18}$, seriam formados 8,8 mols $C_8H_{18} \cdot \frac{8 \text{ mols } CO_2}{1 \text{ mol } C_8H_{18}} = 70,4 \text{ mols } CO_2$, logo, $70,4 \text{ mols } CO_2 \cdot \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 3097,6 \text{ g } CO_2 \cong 3,1 \text{ kg } CO_2$, quantidade que seria reduzida ao se substituir a gasolina por gás hidrogênio.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a proporção entre gás hidrogênio (H_2) e gasolina (C_8H_{18}) como 1:2,1, em massa, para a geração da mesma quantidade de energia. Dessa forma, dada a reação de combustão da gasolina $C_8H_{18} + \frac{25}{2} O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 9 H_2O$, a partir de 2,1 kg de C_8H_{18} , ou seja, $\frac{2,1 \cdot 10^3 \text{ g } C_8H_{18}}{114 \text{ g } C_8H_{18}} \cong 18,4 \text{ mols } C_8H_{18}$, seriam formados 18,4 mols $C_8H_{18} \cdot \frac{8 \text{ mols } CO_2}{1 \text{ mol } C_8H_{18}} = 147,2 \text{ mols } CO_2$, logo, $147,2 \text{ mols } CO_2 \cdot \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 6476,8 \text{ g } CO_2 \cong 6,5 \text{ kg } CO_2$, quantidade que seria reduzida ao se substituir a gasolina por gás hidrogênio.
- D) CORRETA. Para gerar a mesma energia de 1,0 kg de gás hidrogênio (H_2), são necessários 2,8 kg de gasolina (C_8H_{18}). Dessa forma, dada a reação de combustão da gasolina $C_8H_{18} + \frac{25}{2} O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 9 H_2O$, a partir de 2,8 kg de C_8H_{18} , ou seja, $\frac{2,8 \cdot 10^3 \text{ g } C_8H_{18}}{114 \text{ g } C_8H_{18}} \cong 24,6 \text{ mols } C_8H_{18}$, são formados 24,6 mols $C_8H_{18} \cdot \frac{8 \text{ mols } CO_2}{1 \text{ mol } C_8H_{18}} = 196,8 \text{ mols } CO_2$, logo, $196,8 \text{ mols } CO_2 \cdot \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 8659,2 \text{ g } CO_2 \cong 8,7 \text{ kg } CO_2$, quantidade que seria reduzida ao se substituir a gasolina por gás hidrogênio.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a proporção entre gás hidrogênio (H_2) e gasolina (C_8H_{18}) como 1:3,5, em massa, para a geração da mesma quantidade de energia. Dessa forma, dada a reação de combustão da gasolina $C_8H_{18} + \frac{25}{2} O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 9 H_2O$, a partir de 3,5 kg de C_8H_{18} , ou seja, $\frac{3,5 \cdot 10^3 \text{ g } C_8H_{18}}{114 \text{ g } C_8H_{18}} \cong 30,7 \text{ mols } C_8H_{18}$, seriam formados 30,7 mols $C_8H_{18} \cdot \frac{8 \text{ mols } CO_2}{1 \text{ mol } C_8H_{18}} = 245,6 \text{ mols } CO_2$, logo, $245,6 \text{ mols } CO_2 \cdot \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 10806,4 \text{ g } CO_2 \cong 10,8 \text{ kg } CO_2$, quantidade que seria reduzida ao se substituir a gasolina por gás hidrogênio.

QUESTÃO 134 Resposta A

- A) CORRETA. A falta de mastigação faz com que as partículas alimentares cheguem com tamanho muito grande no estômago, o que dificulta a ação da pepsina, enzima responsável pela quebra de moléculas de proteínas, ação que libera aminoácidos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende o papel da bile na emulsificação de gorduras, porém não atenta em relação ao órgão em questão, já que a bile é produzida pelo fígado e liberada no duodeno.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece o papel da lipase na liberação de ácidos graxos, entretanto, não atenta ao órgão mencionado, uma vez que a digestão de lipídios se inicia no duodeno.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende o papel da insulina na regulação glicêmica, porém se equivoca quanto ao local em que isso ocorre, uma vez que a insulina é um hormônio produzido pelo pâncreas e liberado na corrente sanguínea.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca quanto à ação da amilase salivar, já que ela inicia a quebra do amido para transformá-lo em glicose, e não o contrário. Importante ressaltar que esse processo se inicia na boca, e não no estômago.

QUESTÃO 135 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou de forma incorreta a equação do capacitor, sendo ela:

$$Q = C \cdot U \rightarrow C = \frac{Q}{U}$$

Dessa forma, a relação entre carga e tensão é diretamente proporcional, ou seja, quando uma aumenta a outra também aumenta. No ponto indicado, como a tensão é máxima, a carga também é máxima.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpretou de forma incorreta o gráfico, pois no ponto indicado a tensão nos terminais do capacitor é máxima.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou a relação da lei de Ohm como se fosse um resistor, ou seja,
- $$U = R \cdot i \rightarrow i = \frac{U}{R}$$
- Dessa forma, a tensão e a resistência são diretamente proporcionais, assim, quanto maior a tensão, maior a resistência. Contudo, o enunciado da questão afirma que a resistência é constante.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou para as propriedades de um capacitor, pois o valor da capacitância é característico e constante nesse componente.
- E) CORRETA. Quanto maior o valor da tensão entre os terminais de um capacitor, maior será o valor da energia potencial armazenada nesse componente após a sua carga, e este valor atinge o máximo aos 120 segundos do gráfico apresentado.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o pacote 1 é mais vantajoso por não apresentar taxa relacionada aos quilômetros rodados.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o pacote 2 é mais vantajoso por ter o menor valor de diária: R\$ 85,00.
- C) CORRETA. Calculando o valor gasto em cada pacote para alugar um carro por 8 dias e percorrer 600 km:
- Pacote 1: $V = 150d \Rightarrow V = 150 \cdot 8 \Rightarrow V = 1200$
- Pacote 2: $V = 0,50q + 85d \Rightarrow V = 0,50 \cdot 600 + 85 \cdot 8 \Rightarrow V = 980$
- Pacote 3: $V = 0,20q + 100d \Rightarrow V = 0,20 \cdot 600 + 100 \cdot 8 \Rightarrow V = 920$
- Pacote 4: $V = 2,50q \Rightarrow V = 2,50 \cdot 600 \Rightarrow V = 1500$
- Pacote 5: $V = 700$ (para 7 dias) + 700 (para mais um dia) = 1400
- Portanto, o pacote 3 é o mais adequado.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o pacote 4 é mais vantajoso por não apresentar taxa relacionada aos dias de locação.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o valor pago pelo pacote 5 como sendo proporcional à quantidade de dias de locação: $V = R\$ 700,00 \div 7 \cdot 8 = R\$ 800,00$, concluindo que esse seria o pacote mais adequado.

QUESTÃO 137 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno soma as duas probabilidades, ao invés de multiplicá-las:
- $$35,5\% + 33,2\% = 68,7\%$$
- B) INCORRETA. O aluno faz a média das duas porcentagens:
- $$\frac{35,5\% + 33,2\%}{2} = 34,3\%$$
- C) INCORRETA. O aluno troca as probabilidades do falso positivo e falso negativo no exame B, fazendo:
- $$PA = 0,3 \cdot 0,95 + 0,7 \cdot 0,95 = 95\%$$
- $$35,5\% \cdot 95\% = 33,7\%$$
- D) CORRETA. Deve-se avaliar cada caso separadamente. Pelo exame A, há duas maneiras de obter resultado positivo: a paciente está doente (30%) e o exame aponta isso (95%), ou a paciente está sadia (70%) mas obtém um falso positivo (10%). A probabilidade é dada por:
- $$PA = 0,3 \cdot 0,95 + 0,7 \cdot 0,1 = 35,5\%$$
- Por sua vez, pelo exame B, há duas maneiras de obter resultado positivo: a paciente está doente (30%) e o exame aponta isso (99%), ou a paciente está sadia (70%) mas obtém um falso positivo (5%). A probabilidade é dada por:
- $$PA = 0,3 \cdot 0,99 + 0,7 \cdot 0,05 = 33,2\%$$
- Para considerar ambos os cenários, deve-se multiplicar as probabilidades:
- $$35,5\% \cdot 33,2\% = 11,8\%$$
- Portanto, não deverá ser feito o tratamento.
- E) INCORRETA. O aluno troca as probabilidades do falso positivo e falso negativo no exame A, fazendo:
- $$PA = 0,3 \cdot 0,9 + 0,7 \cdot 0,95 = 30,5\%$$
- $$30,5\% \cdot 33,2\% = 10,1\%$$

QUESTÃO 138 Resposta A

- A) CORRETA. Para resolver essa questão, o aluno deve primeiro eliminar a maior e a menor nota de cada participante. Desse modo, sobram as seguintes notas para cálculo da média: Patrícia (15, 17, 19); Antônio (15, 18, 19); e Gustavo (14, 17, 19). As médias, então, são calculadas:

$$\text{Patrícia} = \frac{15 + 17 + 19}{3} = 17;$$

$$\text{Antônio} = \frac{15 + 18 + 19}{3} = 17,33;$$

$$\text{Gustavo} = \frac{14 + 17 + 19}{3} = 16,67.$$

Após isso, é analisada a menor nota usada para o cálculo em relação à média.

Patrícia: menor = 15, média = 17, $17 - 15 = 2$, logo, será aprovada.

Antônio: menor = 15, média = 17,33; $17,33 - 15 = 2,33$, logo, não será aprovado, pois a diferença entre a média e a menor nota é maior que 2.

Gustavo: menor = 14, média = 16,67, $16,67 - 14 = 2,67$, logo, não será aprovado, pois a diferença entre a média e a menor nota é maior que 2.

Desse modo, apenas Patrícia atende a todos os requisitos, pois é a única que está com a média dentro do necessário e tem diferença entre a média e a menor nota de até 2 pontos.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa apenas quem teve a maior média. Elimina a maior e a menor nota de cada participante. Desse modo, sobram as seguintes notas para cálculo da média: Patrícia (14,16,18); Antônio (14,18,19); e Gustavo (14,17,19). As médias, então, são calculadas:

$$\text{Patrícia} = \frac{15 + 17 + 19}{3} = 17;$$

$$\text{Antônio} = \frac{15 + 18 + 19}{3} = 17,33;$$

$$\text{Gustavo} = \frac{14 + 17 + 19}{3} = 16,67.$$

Como Antônio é quem teve a maior média, o aluno acredita que apenas ele será aprovado.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a média ponderada no lugar da média aritmética e esquece-se de analisar a eliminação do participante pela diferença de até 2 pontos da menor nota em relação à média. A média ponderada é calculada em relação ao número das provas. O aluno lembra-se de eliminar a maior e menor nota, e, portanto, o cálculo é feito como a seguir.

$$\text{Patrícia} = \frac{15 \cdot 3 + 17 \cdot 4 + 19 \cdot 2}{2 + 3 + 4} = 16,78;$$

$$\text{Antônio} = \frac{15 \cdot 4 + 18 \cdot 2 + 19}{4 + 2 + 1} = 16,43;$$

$$\text{Gustavo} = \frac{14 \cdot 3 + 17 + 19 \cdot 5}{3 + 1 + 5} = 17,11.$$

Desse modo, apenas Gustavo está com a média acima do mínimo necessário.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquece-se de analisar a questão dos 2 pontos e de descartar a maior e menor nota, calculando, assim, apenas a média aritmética de todas as notas. As médias, então, são calculadas:

$$\text{Patrícia} = \frac{20 + 19 + 15 + 17 + 11}{5} = 16,4;$$

$$\text{Antônio} = \frac{19 + 18 + 20 + 15 + 13}{5} = 17;$$

$$\text{Gustavo} = \frac{16 + 13 + 14 + 22 + 19}{5} = 17.$$

E, desse modo, acredita que apenas Antônio e Gustavo serão aprovados por apresentar a nota necessária.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquece-se de analisar a questão dos 2 pontos. As médias, então, são calculadas:

$$\text{Patrícia} = \frac{15 + 17 + 19}{3} = 17;$$

$$\text{Antônio} = \frac{15 + 18 + 19}{3} = 17,33;$$

$$\text{Gustavo} = \frac{13 + 16 + 19}{3} = 16,67.$$

E, desse modo, acredita que apenas Patrícia e Antônio serão aprovados por apresentar a nota necessária.

QUESTÃO 139 Resposta E

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o valor mínimo do seno é zero, o que acontece para $t = 0$ (desconsiderando que para valores convenientes, o menor valor para o seno é -1).

$$\text{Dessa forma, } H(0) = 3 + 5 \cdot \sin(10\pi \cdot 0) = 3.$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o valor de seno de para $t = 10,05$.

$$\text{Dessa forma, } H(10,05) = 3 + 5 \cdot \sin(10\pi \cdot 10,05) = 3 + 5 \cdot \sin(100,5\pi) = 3 + 5 \cdot \sin\left(100\pi + \frac{\pi}{2}\right). \text{ Como } \sin\left(100\pi + \frac{\pi}{2}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1.$$

O aluno calcula incorretamente na função, fazendo: $5 \cdot \sin\left(100\pi + \frac{\pi}{2}\right) = 5 \cdot 1 = 5$ e não soma 3, que é um dos parâmetros da função.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o valor de seno igual a 1 no instante inicial (confusão com um caso associe a valor de cosseno, $\cos(0) = 1$).

$$\text{Dessa forma, } H(0) = 3 + 5 \cdot \sin(10\pi \cdot 0) = 3 + 5 = 8.$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas um período da função, ignorando que a função é periódica e o movimento de subida e descida é repetido indefinidamente. Logo, a agulha deverá atingir a altura da mesa um número indefinido de vezes.

E) CORRETA. Para calcular o período P de uma função seno, deve-se efetuar o cálculo:

$$P = \frac{2\pi}{|c|}, \text{ sendo } c \text{ o fator que multiplica a variável independente da função.}$$

Na função, $H(t) = 3 + 5 \cdot \sin(10\pi \cdot t)$, $c = 10\pi$. Dessa forma, $P = \frac{2\pi}{|c|} = \frac{2\pi}{|10\pi|} = 0,2$. Ou seja, o movimento completo dura $\frac{2}{10}$ de segundo.

QUESTÃO 140 Resposta A

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. Assim, 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, 30000 mL (note que o correto seria 3000 mL), podem-se encontrar quantas porções de 1,2 mL serão formadas, fazendo $\frac{30000}{1,2} = \frac{300000}{12} = 25000$ bombons.

$$\frac{25000}{20} = 1250 \text{ caixas completas.}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa constrói a resolução correta, mas não atenta a calcular o número de caixas, observando apenas a quantidade de bombons.

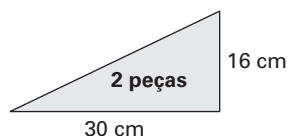
Com 3 litros de recheio, ou seja, 3000 mL, podem-se encontrar quantas porções de 1,2 mL serão formadas, fazendo $\frac{3000}{1,2} = \frac{30000}{12} = 2500$ bombons.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem uma dificuldade maior e comete o erro 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 141 Resposta A

- A) CORRETA. Os sólidos formados serão dois prismas triangulares. As bases são dois triângulos retângulos de catetos 30 cm e 16 cm (as duas peças indicadas como triângulos). As faces laterais do prisma serão três retângulos: um é a base do paralelepípedo (retângulo de 20 cm x 30 cm), outro é a face menor do paralelepípedo (retângulo de dimensões 20 cm x 16 cm) e o último é a secção A'B'CD cujo lado menor é 20 cm (aresta menor do paralelepípedo), e o outro tem medida da hipotenusa das faces triangulares: 34 cm.



$$\begin{aligned} \text{hipotenusa}^2 &= 30^2 + 16^2 \\ \text{hipotenusa}^2 &= 900 + 256 \\ \text{hipotenusa} &= \sqrt{1156} \\ \text{hipotenusa} &= 34 \end{aligned}$$

A face CDD'C', que é a face menor do paralelepípedo, de dimensões 16 cm x 20 cm;

As faces triangulares: DD'A' e CC'B', de dimensões 30 cm x 16 cm;

CDA'B' é hipotenusa do triângulo retângulo DD'A', de 34 cm.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete o erro de deduzir que a face A'B'CD é um retângulo idêntico à face inferior do paralelepípedo. Portanto, ele encontra quatro das cinco faces de forma correta.

A face CDD'C', que é a face menor do paralelepípedo, de dimensões 16 cm x 20 cm;

As faces triangulares: DD'A' e CC'B', de dimensões 30 cm x 16 cm;

O erro está na dedução de que a face CDA'B' é congruente à face B'C'D'A', o que é absurdo, visto que a dimensão do retângulo é hipotenusa do triângulo retângulo DD'A'.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: na indicação das faces triangulares e da secção.

A face CDD'C', que é a face menor do paralelepípedo, de dimensões 16 cm x 20 cm;

As faces triangulares: DD'A' e CC'B', de catetos 30 cm x 16 cm, são trocadas pelo aluno, que usa uma das dimensões errada, usando 20 cm em vez de 16 cm;

Seguindo o mesmo erro, usa as dimensões de 16 cm x 30 cm para a última face e considera a face A'B'CD idêntica à face A'B'C'D'.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete o erro na indicação das faces triangulares.

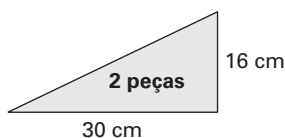
A face CDD'C', que é a face menor do paralelepípedo, de dimensões 16 cm x 20 cm;

As faces triangulares: DD'A' e CC'B', de catetos 30 cm x 16 cm, são trocadas pelo aluno, que usa uma das dimensões errada, sendo 20 cm em vez de 16 cm;

Seguindo o mesmo erro usa as dimensões de 16 cm x 30 cm para a última face.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete o erro no cálculo da face da secção: A'B'CD.

Os sólidos formados serão dois prismas triangulares. As bases são dois triângulos retângulos de catetos 30 cm e 16 cm (as duas peças indicadas). As faces laterais do prisma serão três retângulos: um é a base do paralelepípedo (retângulo de 20 cm x 30 cm), outro é a face menor do paralelepípedo (retângulo de dimensões 20 cm x 16 cm) e o último é a secção A'B'CD, cujo lado menor é 20 cm (aresta menor do paralelepípedo) e o outro tem medida da hipotenusa das faces triangulares: 34 cm (no entanto, o aluno usa as medidas vizinhas na figura, fazendo o cálculo alternativo a seguir).

**Cálculo correto**

$$\begin{aligned} \text{hipotenusa}^2 &= 30^2 + 16^2 \\ \text{hipotenusa}^2 &= 900 + 256 \\ \text{hipotenusa} &= \sqrt{1156} \\ \text{hipotenusa} &= 34 \end{aligned}$$

Cálculo realizado com erro

$$\begin{aligned} \text{hipotenusa}^2 &= 30^2 + 20^2 \\ \text{hipotenusa}^2 &= 900 + 400 \\ \text{hipotenusa} &= \sqrt{1300} \\ \text{hipotenusa} &= 10\sqrt{13} \end{aligned}$$

A face CDD'C', que é a face menor do paralelepípedo, de dimensões 16 cm x 20 cm;

As faces triangulares: DD'A' e CC'B', de dimensões 30 cm x 16 cm;

CDA'B' é hipotenusa do triângulo retângulo DD'A', mas o aluno usa medições incorretas com 10 cm.

QUESTÃO 142 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa efetua os cálculos de conversão de unidades corretamente, mas, ao efetuar o arredondamento dos valores das arestas da embalagem, arredonda para baixo, obtendo como arestas 12 cm, 12 cm e 32 cm. Assim, chega ao volume de 4608 cm³.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, para obter as medidas da torre na escala desejada, divide a área da base por 1000, obtendo 15,625 m², e, ao converter para cm², multiplica por 100, obtendo 1562,5 cm². Além disso, se equivoca ao converter a medida da altura e obtém 3,24 cm. Por fim, como a embalagem deve ter arestas de medidas inteiras, o aluno não atenta ao fato de que se deve arredondar para mais e considera como área da base o valor 1562 e altura como 3, chegando, ao fim, no volume de 4686 cm³.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa efetua todos os cálculos de conversão de unidades corretamente, mas não atenta a que o arredondamento do valor obtido para as arestas da embalagem não pode ser efetuado após o cálculo do volume. Assim, aproxima o valor 5062,5 para cima, obtendo como resposta 5063 cm³.

- D) CORRETA. Primeiro, deve-se analisar que o bloco reto retangular, para ter o mínimo de volume possível dentro das condições estabelecidas, precisa ter base quadrada de lado ℓ e altura h , sendo essas medidas inteiras e em centímetros. Para isso, de início, é necessário descobrir a medida L do lado da base da torre (que é quadrada): $L = \sqrt{15625} = 125$ m. Como a escala desejada é 1 : 1000, devem-se dividir as medidas do lado e da altura pelo valor 1000. Além disso, como as medidas das miniaturas devem ser determinadas em centímetros, precisaremos multiplicar as medidas originais do monumento por 100. Sendo assim, $\ell = 125 \cdot \frac{100}{1000} = 12,5$ cm e $h = 324 \cdot \frac{100}{1000} = 32,4$ cm. De acordo com os requisitos, as medidas das arestas da embalagem devem ser redondas (arredondadas). Para que as miniaturas caibam nessa caixa, as medidas encontradas devem ser arredondadas PARA CIMA, pois caso contrário a miniatura não caberá dentro das dimensões determinadas. Portanto, $\ell = 13$ cm e $h = 33$ cm; por fim, $V_{caixa} = 13 \cdot 13 \cdot 33 = 5577$ cm³.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, para obter as medidas da torre na escala desejada, divide a área da base por 1000, obtendo 15,625 m², e, ao converter para cm², multiplica por 100, obtendo 1562,5 cm². Além disso, se equivoca ao converter a medida da altura e obtém 3,24 cm. Por fim, como a embalagem deve ter arestas de medidas inteiras, o aluno considera como área da base o valor 1563 e altura como 4, chegando, ao fim, ao volume de 6252 cm³.

QUESTÃO 143 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa leva em conta a fórmula para cálculo da pressão hidrostática $PH = k \cdot h$, e substitui o valor de k pela pressão hidrostática anterior PH , mas essas variáveis não são equivalentes – é necessário se analisar a variação proporcional entre as grandezas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o aumento de altura, dado por $(H - h)$, é o fator de multiplicação da pressão, contudo, a relação de proporção entre as grandezas não se dá por análise dos aumentos unitários.
- C) CORRETA. A partir da fórmula que calcula a pressão hidrostática da água $PH = k \cdot x$, conclui-se que a pressão e a altura do reservatório são grandezas diretamente proporcionais. Dessa forma, pode-se aplicar a regra de três para o cálculo da nova pressão hidrostática PH' após as reformas:

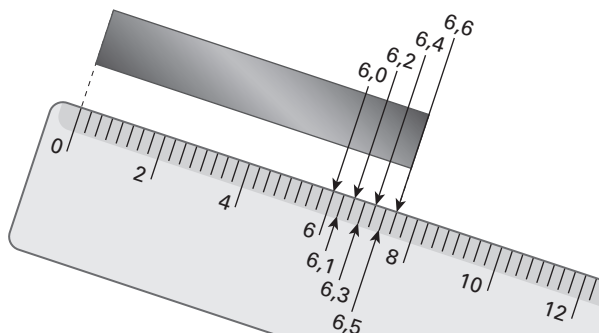
$$\begin{array}{l} PH \text{ _____ } h \\ PH' \text{ _____ } H \end{array}$$

$$\rightarrow PH' \cdot h = PH \cdot H \therefore PH' = PH \cdot \frac{H}{h}$$

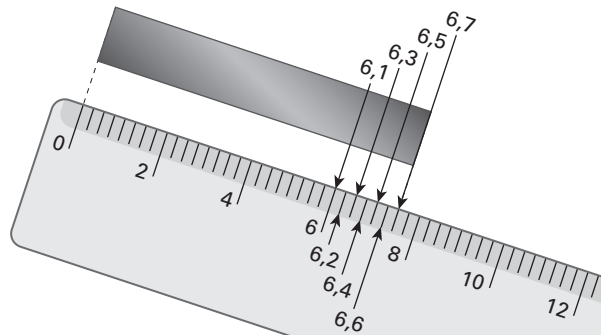
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa estabelece relação de proporção inversa entre a pressão hidrostática e a altura do reservatório, obtendo $PH \cdot h = PH' \cdot H \therefore PH' = PH \cdot \frac{h}{H}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o aumento percentual que as reformas trouxeram na altura, afinal, a variação é de $(H - h)$ e a altura anterior, de h , portanto o aumento percentual é de $\frac{(H - h)}{h}$, contudo, em caso de aumento percentual, o fator multiplicativo da grandeza é dado por $\frac{1 + (H - h)}{h}$, e esse seria o fator multiplicativo da pressão, que é diretamente proporcional à altura.

QUESTÃO 144 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete o erro de associar a régua personalizada do problema a uma régua comum. Dessa forma, faz a contagem, a partir de 6 cm, como se cada graduação equivallesse a 1 mm.

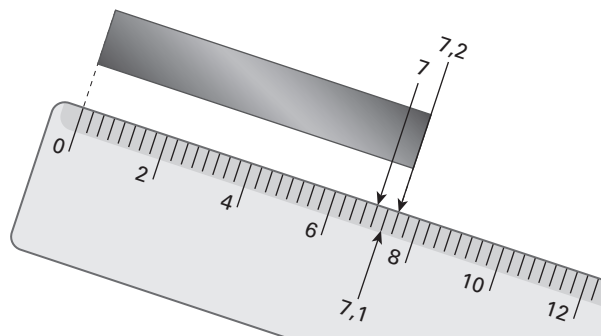


- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete 2 erros: não atenta à numeração da régua que apresenta apenas números pares e a que cada intervalo menor possui 0,25 cm e faz a contagem dos “traços” iniciando com 6,1 (na posição do 6).



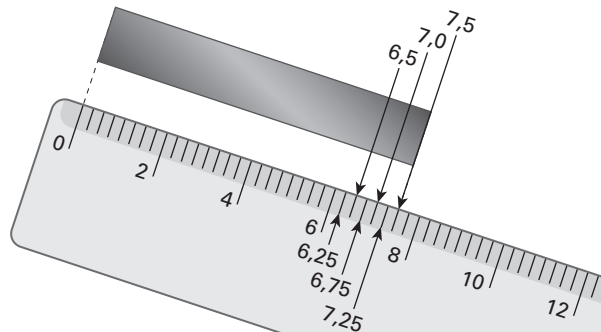
Logo, a medida seria de 6,7 cm.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa, corretamente, que o ponto médio do segmento de extremidades 6 e 8 equivale a 7 cm. Dessa forma, inicia daí a contagem, cometendo o erro de fazer a contagem da graduação de 0,1 em vez de usar 0,25.



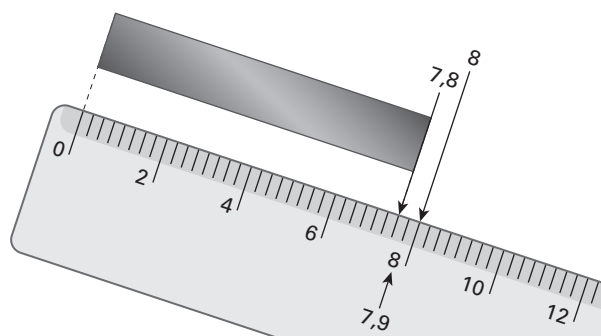
Dessa forma, a medida seria de 7,2 cm.

- D) CORRETA. A construção da régua considera cada graduação de 2 cm dividida em 8 partes. Fazendo $2 \div 8$, tem-se cada intervalo das graduações menores com 0,25 cm.



Dessa forma, a medida seria de 7,5 cm.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inicia a contagem da graduação de 8 cm. O erro na interpretação ocorre no uso da graduação de 0,1 cm (como na régua comum). Dessa forma, faz a contagem de dois intervalos à esquerda $(-0,1; -0,1)$.



Dessa forma, a medida encontrada seria 7,8 cm.

QUESTÃO 145 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsiderou que a banana teve uma redução no seu preço, e não um aumento, pois sua variação de preço foi de 10,71%, que, no caso, é o valor mais próximo de $\frac{1}{10}$.
- B) CORRETA. De acordo com a tabela a variação de cada alimento no Ceasa/SC em agosto em relação a janeiro foi a seguinte:
- Tomate: teve aumento de $\frac{1,59 \cdot 100}{0,91} = 174,73$, logo teve aumento de 74,73%
- Feijão: teve aumento de $\frac{5 \cdot 100}{3} = 166,67$, logo teve aumento de 66,67 %
- Batata: teve aumento de $\frac{1,20 \cdot 100}{1} = 120$, logo teve aumento de 20 %
- Banana: teve redução do preço, e não aumento.
- Arroz: Variação R\$ 4,50 – R\$ 4,50 = 0, logo não houve variação de preço.
- Logo, o produto que teve um aumento mais próximo de $\frac{1}{10}$ em relação ao seu valor de janeiro foi a batata, com 20%.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou apenas os números sem atentar ao contexto. A variação de 0 significa que não houve aumento de preço.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou não a variação, e sim o maior valor do quilo do alimento em agosto de 2020, que no caso foi o Feijão com o preço de R\$ 5,00.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou o aumento mais próximo de $\frac{1}{10}$ como o aumento mais próximo de 100%, que, no caso, foi o tomate, com um aumento de 74,73% em relação ao seu preço em janeiro de 2020.

QUESTÃO 146 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o valor total dos produtos:
R\$ 71,20 + R\$ 59,90 + R\$ 39,50 + R\$ 49,90 + R\$ 89,90 + R\$ 23,50 + R\$ 42,90 = R\$ 376,80
Mas, ao buscar produtos que somem o valor excedente de R\$ 76,80 para retirar, conclui que a soma mais próxima seria a dos valores da jarra de água e da tigela para sopa (R\$ 49,90 + R\$ 23,50 = R\$ 73,40), sem perceber que o valor total dessa compra ultrapassaria o do vale-presente: R\$ 376,80 – R\$ 73,40 = R\$ 303,40.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o valor total dos produtos:
R\$ 71,20 + R\$ 59,90 + R\$ 39,50 + R\$ 49,90 + R\$ 89,90 + R\$ 23,50 + R\$ 42,90 = R\$ 376,80
Mas erra ao marcar a primeira opção em que encontra um valor menor que R\$ 300,00 ao subtrair os valores dos produtos retirados: R\$ 376,80 – (R\$ 59,90 + R\$ 23,50) = R\$ 293,40.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o valor total dos produtos:
R\$ 71,20 + R\$ 59,90 + R\$ 39,50 + R\$ 49,90 + R\$ 89,90 + R\$ 23,50 + R\$ 42,90 = R\$ 376,80
Mas, ao buscar produtos que somem o valor excedente de R\$ 76,80 para retirar, considera apenas o valor das dezenas para aproximar os valores somados do porta-guardanapo (R\$ 39,50) e da jarra de água (R\$ 49,90).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera o valor limite do vale-presente e conclui que, para realizar a compra de maior valor, deve-se retirar os dois produtos mais baratos: porta-guardanapo (R\$ 39,50) e tigela para sopa (R\$ 23,50).
- E) CORRETA. O valor total dos produtos é:
R\$ 71,20 + R\$ 59,90 + R\$ 39,50 + R\$ 49,90 + R\$ 89,90 + R\$ 23,50 + R\$ 42,90 = R\$ 376,80.
Portanto, para fazer a compra de maior valor sem ultrapassar o vale-presente, os valores A e B dos produtos retirados devem ter a menor soma tal que $A + B > R\$ 76,80$. Ao calcular todas as possibilidades, obtêm-se:
- Jarra de água e tigela para sopa: R\$ 49,90 + R\$ 23,50 = R\$ 73,40
Prato para bolo e tigela para sopa: R\$ 59,90 + R\$ 23,50 = R\$ 83,40
Porta-guardanapo e jarra de água: R\$ 39,50 + R\$ 49,90 = R\$ 89,40
Porta-guardanapo e tigela para sopa: R\$ 39,50 + R\$ 23,50 = R\$ 63,00
Porta-guardanapo e conjunto de potes: R\$ 39,50 + R\$ 42,90 = R\$ 82,40
Portanto, devem ser retirados o porta-guardanapo e o conjunto de potes.

QUESTÃO 147 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquematiza corretamente o sistema de equações conforme o enunciado:

$$\begin{cases} 1,7P + 1,4A = 4100 \\ P + A = 2500 \end{cases}$$

em que P e A são, respectivamente, os valores da passagem e alimentação no ano de 2019. Resolvendo o sistema, o aluno encontra os valores $A = 500$, o que é correto. Mas diz respeito à alimentação de 2019, e o enunciado pede a alimentação de 2020.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquematiza corretamente o sistema de equações conforme o enunciado:

$$\begin{cases} 1,7P + 1,4A = 4100 \\ P + A = 2500 \end{cases}$$

em que P e A são, respectivamente, os valores da passagem e alimentação no ano de 2019. Resolvendo o sistema, o aluno encontra os valores $A = 500$, o que é correto. Mas diz respeito à alimentação de 2019, então, equivocadamente para o ano de 2022, considera a inflação de 22,5% sobre os valores da alimentação, obtendo o valor de $1,225 \cdot 500 = 613$.

- C) CORRETA. Sejam P e A, respectivamente, os valores da passagem e alimentação em 2019, então como houve um aumento de 40% em cima da alimentação e 70% em cima da passagem, temos o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} 1,7P + 1,4A = 4100 \\ P + A = 2500 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1,7P + 1,4A = 4100 \\ P = 2500 - A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1,7(2500 - A) + 1,4A = 4100 \\ P = 2500 - A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 500 \\ P = 2000 \end{cases}$$

Então, o gasto com alimentação em 2022 foi de $1,4 \cdot 500 = 700$.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquematiza corretamente o sistema de equações conforme o enunciado:

$$\begin{cases} 1,7P + 1,4A = 4100 \\ P + A = 2500 \end{cases}$$

Corretamente resolve obtendo $A = 500$. Contudo, erra ao equivocadamente considerar que o aumento na alimentação para 2022 foi de 70%, então obtém $0,70 \cdot 500 = 850$.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquematiza corretamente o sistema de equações conforme o enunciado:

$$\begin{cases} 1,7P + 1,4A = 4100 \\ P + A = 2500 \end{cases}$$

Resolve corretamente obtendo $A = 500$ e $P = 2000$. Equivocadamente, considera que P se refere à alimentação e A se refere à passagem.

QUESTÃO 148 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa somente o comprimento interno do micro-ondas (41 cm), verificando erroneamente que a forma Eterna caberia no micro-ondas. Além disso, acredita que o critério de seleção é o maior volume.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsiderou as medidas da base do micro-ondas e concluiu que essa seria a marca de maior altura que cabe no micro-ondas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente que as formas DaCasa e Travessa de Ouro são as únicas que conseguem girar no micro-ondas, mas marca aquela com maior volume.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não leva em conta que a forma precisa girar no micro-ondas, marcando a forma maior.
- E) CORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa as formas para ver se elas cabem no micro-ondas e no forno elétrico. Como todas as alturas são menores que 15 cm, temos que analisar somente as bases.

Marca	Formato do bolo	Dimensões da base	Diâmetro de rotação	Cabe no micro-ondas?
Eterna	Cilíndrico	35 cm de diâmetro	35 cm	Não (maior que a largura de 31 cm)
Boleira	Cúbico	25 cm de lado	$25 \cdot \sqrt{2} = 35$ cm	Não (maior que a largura de 31 cm)
DaCasa	Cilíndrico	30 cm de diâmetro	30 cm	Sim
Saborosa	Prisma retangular	40 cm x 30 cm	$\sqrt{40^2 + 30^2} = 50$ cm	Não (maior que o comprimento de 41 cm)
Travessa de Ouro	Prisma retangular	10 cm x 24 cm	$\sqrt{10^2 + 24^2} = 26$ cm	Sim

Assim, como as marcas DaCasa e Travessa de Ouro são as únicas que conseguem girar no micro-ondas, Márcio escolheu a marca com maior altura, a Travessa de Ouro.

QUESTÃO 149 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a diferença de lixo reciclado entre 2017 e 2018, sem atentar às unidades ou à ordem de grandeza: $87,9 - 76,9 = 11$. Concluindo que a porcentagem de lixo que deixará de ser reciclado em 2020 em comparação com 2017 seria de 11%.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se refere à porcentagem de lixo que deixou de ser reciclado em 2018 em relação a 2017.
- C) CORRETA. Sabendo que a diferença de lixo reciclado entre 2017 e 2018 é de 11 mil toneladas, e que essa diferença se repetirá nos próximos anos, temos que, em 2020, a quantidade de lixo reciclado será de $76,9 - 11 - 11 = 54,9$ mil toneladas. Com isso, a porcentagem de lixo que deixará de ser reciclado em 2020 em comparação com 2017 será de:
- $$\frac{(87,9 - 54,9) \text{ mil toneladas}}{87,9 \text{ mil toneladas}} = \frac{33}{87,9} \cong 37,6\%$$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente a quantidade de lixo que seria reciclado em 2020 caso a tendência de queda se mantenha, sem atentar às unidades ou à ordem de grandeza: 54,9. Concluindo que a porcentagem de lixo que deixará de ser reciclado em 2020 em comparação com 2017 seria de 54,9%.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a quantidade de lixo reciclado em 2020 comparado com 2017:
- $$\frac{54,9 \text{ mil toneladas}}{87,9 \text{ mil toneladas}} \cong 62,4\%$$

QUESTÃO 150 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observou apenas o intervalo compreendido entre 11 h e 15 h.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observou os intervalos compreendidos entre 11 h e 15 h e entre 16 h e 19 h, esquecendo-se do último intervalo entre 20 h e 21 h.
- C) CORRETA. Pelo gráfico, observa-se que durante três intervalos o crescimento manteve-se constante (11 h às 15 h, 16 h às 19 h e 20 h às 21 h), totalizando $3 + 3 + 1 = 7$ h.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observou o trecho constante de 16 h às 19 h e confundiu a grandeza número de bactérias com o tempo, associando esse intervalo ao número de bactérias, 10, que aparece no eixo y.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observou os trechos constante de 11 h às 15 h e de 20 h às 21 h e confundiu a grandeza número de bactérias com a grandeza tempo correspondente a esses intervalos, ou seja, 16.

QUESTÃO 151 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o centro será a origem e usa o diâmetro como o raio, $C(0,0)$ e $r = 135$. Usando a equação da circunferência $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = r^2$, encontra $x^2 + y^2 = 135^2$, ou seja $x^2 + y^2 = 18225$.
- B) CORRETA. Como o centro estará sobre o eixo das ordenadas e o ponto mais baixo da circunferência estará sobre o eixo das abscissas, suas coordenadas serão $(0, r)$. Como o raio é 67,5 m, o centro será $(0, 67,5)$. Usando a equação da circunferência $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = r^2$, tem-se $x^2 + (y - 67,5)^2 = 67,5^2$, ou seja $x^2 + (y - 67,5)^2 = 4556,25$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que, se a altura é 135, este é o diâmetro, logo o raio é 67,5. No entanto, confunde eixo das abscissas com eixo das ordenadas e localiza o centro em $(r, 0)$. Usando a equação da circunferência $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = r^2$, encontra $(x - 67,5)^2 + y^2 = 4556,25$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa usa o diâmetro como o raio, $C(0,r)$ e $r = 135$. Usando a equação da circunferência $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = r^2$, encontra $x^2 + (y - 135)^2 = 18225$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que, se a altura é 135, este é o diâmetro, logo o raio é 67,5. No entanto, acredita que o centro será (r, r) . Usando a equação da circunferência $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = r^2$, encontra $(x - 67,5)^2 + (y - 67,5)^2 = 4556,25$.

QUESTÃO 152 Resposta D

- 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, teríamos:

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), temos 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

Portanto, 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 é cometido é que, quando se exclui um número da sorte da coluna B, não teremos mais 12 números para escolher, e sim 11, mas este aluno não 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

Portanto, 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 primeira 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 teremos mais 12 números para escolher, e sim 11, mas este aluno não 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, 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, devemos diminuir a quantidade de números escolhidos e de opções de escolha. Teremos na primeira coluna o número 7 (coluna B: 1-12), sobrarão apenas 11 números e faremos 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 teremos apenas 10 opções e faremos apenas uma escolha. Desta forma, a montagem será:

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

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

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, teremos:

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 primeira 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:

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

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

QUESTÃO 153 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma as três passagens mais baratas. Assim, encontra R\$ 500 + R\$ 1000 + R\$ 1500 = R\$ 3000.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o mochileiro viajou para apenas o continente mais barato saindo do Brasil, ou seja, a Europa. Assim, a passagem de ida e volta seria R\$ 2000 + R\$ 2000 = R\$ 4000.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se esquece de somar o voo entre os dois continentes Europa e África. Assim, encontra R\$ 2000 + R\$ 3000 = R\$ 5000.
- D) CORRETA. A tabela mostra o preço da passagem entre os continentes, em reais:

	Brasil	Europa	África	Oceania	Ásia
Brasil	–	2000	3000	4500	3500
Europa	2000	–	500	3000	1000
África	3000	500	–	4000	2500
Oceania	4500	3000	4000	–	1500
Ásia	3500	1000	2500	1500	–

A passagem mais barata da tabela é entre Europa e África. Além disso, das passagens que saem do Brasil e retornam para ele, Europa e África são as mais baratas. Como ele vai e volta para o Brasil, esse roteiro será o mais barato.

Apenas como confirmação, calcularemos as passagens escolhendo outros dois continentes. A passagem de ida e de volta serão escolhidas da primeira linha da tabela, pois os voos saem e voltam para o Brasil. Além disso, a outra passagem será a passagem entre os dois países escolhidos. Logo, temos 6 opções:

- Europa e África: R\$ 2000 + R\$ 500 + R\$ 3000 = R\$ 5500
- Europa e Oceania: R\$ 2000 + R\$ 3000 + R\$ 4500 = R\$ 9500
- Europa e Ásia: R\$ 2000 + R\$ 1000 + R\$ 3500 = R\$ 6500
- África e Oceania: R\$ 3000 + R\$ 4000 + R\$ 4500 = R\$ 11500
- África e Ásia: R\$ 3000 + R\$ 2500 + R\$ 3500 = R\$ 9000
- Oceania e Ásia: R\$ 4500 + R\$ 1500 + R\$ 3500 = R\$ 9500

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que Europa e Ásia serão os países escolhidos. Ou seja, a viagem custará R\$ 6 500.

QUESTÃO 154 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa 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 que assinala esta alternativa 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 que assinala esta alternativa 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, faltarão 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 que assinala esta alternativa 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 155 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivocadamente ignora o caráter acumulativo da progressão geométrica das visualizações e considera que o acumulado de visualizações recebidas serão de 500 000. Assim, como se ganha 5 dólares por 1 000 visualizações, temos que a família vai ganhar em dólares o valor de $\frac{500\,000}{1\,000} \cdot 5 = 2\,500$ dólares (o correto seria em reais, logo temos um duplo erro).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivocadamente ignora que haverá um acréscimo do número de visualizações por meio de uma progressão geométrica. Leva em consideração, portanto, que o número de visualizações será 500 000. Assim, calculando a somatória de uma PG com 70 termos, temos:

$$S_{70} = 500\,000 \left(\frac{1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{70}}{1 - \frac{1}{3}} \right)$$

O aluno, então, observa corretamente o caráter exponencial do decréscimo de $f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ para ter como argumento que o número $\left(\frac{1}{3}\right)^{70}$ é próximo de 0. De fato, é razoável e procedente considerar essa aproximação, pois o enunciado pede o valor mais próximo, e o aluno pode verificar que, multiplicando um terço, consecutivamente, após algumas poucas iterações a diferença para 0 será perceptível apenas após muitas casas decimais. Assim, pode-se considerar que:

$$S_{70} \approx S_{\infty} = 500\,000 \left(\frac{1}{1 - \frac{1}{3}} \right) = 750\,000 \text{ visualizações}$$

Como se ganha 5 dólares por 1 000 visualizações, temos que a família vai ganhar em dólares o valor de $\frac{750\,000}{1\,000} \cdot 5 = 3\,750$.

Essa é a alternativa assinalada pelo aluno. Contudo, é necessário que o valor seja em reais.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivocadamente ignora o caráter acumulativo da progressão geométrica das visualizações e considera que o acumulado de visualizações recebidas serão de 500 000. Assim, como se ganha 5 dólares por 1 000 visualizações, temos que a família vai ganhar em dólares o valor de $\frac{500\,000}{1\,000} \cdot 5 = 2\,500$ dólares. Como 1 dólar equivale R\$ 5,20, temos então $2\,500 \cdot 5,20 = \text{R\$ } 13\,000,00$.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivocadamente ignora o caráter acumulativo da progressão geométrica das visualizações e considera que o acumulado de visualizações recebidas serão de 500 000 mais um terço do próximo ano, ou seja, $500\,000 + \frac{1}{3}500\,000 \approx 666\,666,00$. Assim, como se ganha 5 dólares por 1 000 visualizações, temos $\frac{666\,666}{1\,000} \cdot 5 = 3\,333,00$ dólares. Passando para reais, obtemos $3\,333 \cdot 5,20 \approx 17\,500,00$.

E) CORRETA. Observe que o número inicial de visualizações é de 500 000. Mas, como há a soma de um terço do ano anterior, temos a soma de uma PG, de razão $\frac{1}{3}$, e valor inicial 500 000. Assim, calculando a somatória com 70 termos, temos:

$$S_{70} = 500\,000 \left(\frac{1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{70}}{1 - \frac{1}{3}} \right)$$

Agora, observe que a função exponencial $f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ é decrescente e rapidamente se torna próxima de 0, no sentido que já a partir de $x = 4$, só há diferença do valor de $f(x)$ para 0 a partir da terceira casa decimal, logo podemos considerar que o número $\left(\frac{1}{3}\right)^{70}$ é (proximamente) igual a 0. Fato que é compatível com o enunciado que pede o valor mais próximo, e não o valor exato do acumulado. Com isso, temos que:

$$S_{70} \approx S_{\infty} = 500\,000 \left(\frac{1}{1 - \frac{1}{3}} \right) = 750\,000 \text{ visualizações no total}$$

Portanto, como se recebe 5 dólares para cada 1 000 visualizações, temos que o acumulado total será de $\frac{750\,000}{1\,000} \cdot 5 = 3\,750$ dólares. Como cada dólar equivale a R\$ 5,20, temos então que o acumulado em reais será próximo de $3\,750 \cdot 5,20 = 19\,500,00$.

QUESTÃO 156 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que 10 técnicos trabalharam a partir do segundo dia, encontrando a seguinte relação:

Técnicos	Horas trabalhadas	Postes verificados
1	8	12
10	10	P

Dessa maneira, seriam verificados $\frac{12}{P} = \frac{1}{10} \cdot \frac{8}{10} \Rightarrow P = 150$ postes por dia de trabalho, e, desde o início da pane, seriam necessários no máximo $1 + \left(\frac{462 + 12}{150}\right) = 4$ dias para que os técnicos encontrassem o problema da rede elétrica.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente a relação entre as quantidades de técnicos, horas trabalhadas e postes verificados, mas se esquece de considerar o primeiro dia em que apenas um técnico trabalhou e verificou 12 postes.

C) CORRETA. Como os técnicos possuem a mesma eficiência, vale a relação:

Técnicos	Horas trabalhadas	Postes verificados
1	8	12
5	10	P

Se o número de técnicos aumenta, o número de postes verificados no mesmo intervalo de tempo também aumenta, então estas são variáveis diretamente proporcionais. Analogamente, se as horas trabalhadas aumentam, o número de postes verificados pela mesma quantidade de técnicos também aumenta, então estas também são variáveis diretamente proporcionais.

Assim, a quantidade P de postes verificados por dia, considerando 5 técnicos em regime de 10 h de trabalho, é:

$$\frac{12}{P} = \frac{1}{5} \cdot \frac{8}{10} \Rightarrow \frac{12}{P} = \frac{4}{25} \Rightarrow P = \frac{12 \cdot 25}{4} \Rightarrow P = 75$$

Como são 462 postes e no primeiro dia foram verificados 12, sobraram $462 - 12 = 450$ postes para serem verificados nos dias posteriores. Dividindo esse valor por 75, temos 6 dias. Logo, desde o início da pane, serão necessários no máximo $1 + 6 = 7$ dias para que os técnicos encontrem o problema da rede elétrica.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que os técnicos trabalham 8 horas a partir do segundo dia, encontrando a seguinte relação:

Técnicos	Horas trabalhadas	Postes verificados
1	8	12
5	8	P

Dessa maneira, seriam verificados $\frac{1}{5} = \frac{12}{P} \Rightarrow P = 60$ postes por dia de trabalho, e, desde o início da pane, seriam necessários no máximo $1 + \left(\frac{462 - 12}{60}\right) = 8,5$ dias para que os técnicos encontrassem o problema da rede elétrica. No entanto, o aluno arredonda esse número de maneira equivocada para 8 dias.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que os técnicos trabalham 8 horas a partir do segundo dia, encontrando a seguinte relação:

Técnicos	Horas trabalhadas	Postes verificados
1	8	12
5	8	P

Dessa maneira, seriam verificados $\frac{1}{5} = \frac{12}{P} \Rightarrow P = 60$ postes por dia de trabalho, e, desde o início da pane, seriam necessários no máximo $1 + \left(\frac{462 - 12}{60}\right) = 8,5$ dias para que os técnicos encontrassem o problema da rede elétrica. Como os dias são contados em números inteiros, o aluno arredonda corretamente esse número para 9 dias.

QUESTÃO 157 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde com a primeira parte do trajeto da formiga. Ele descreve o caminho como é visto na imagem, e não a sua projeção. No entanto, a segunda parte do caminho ele compreende corretamente.
- B) CORRETA. A projeção do caminho da formiga é: ela anda toda a lateral da face frontal do cubo, depois caminha dois terços da lateral, subindo por mais dois terços na vertical e andando um terço no topo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende que o comando do exercício é fazer a projeção do caminho, portanto decide traçar todo o trajeto feito pela formiga. Ele desenha então como se o cubo estivesse aberto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desenha corretamente a segunda parte do trajeto da formiga, mas se confunde ao desenhar a projeção da parte K-J do trajeto, desenhando como se a formiga estivesse andando para frente, e não para cima.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende corretamente como fazer a projeção da primeira parte do caminho, porém se confunde ao momento de desenhar a subida na segunda parte e desenha a linha na horizontal ligando E-F, em vez de representá-la em um só ponto.

QUESTÃO 158 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende como descobrir a função que descreve M_W em função de M_0 :

$$M_W = \frac{2}{3} \log(M_0) - 10,7$$

Porém, para encontrar sua inversa, considera que basta trocar as posições de M_W e M_0 .

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera os pontos $(10^{25,80}; 9,0)$ e $(10^{29,55}; 6,5)$ para calcular a expressão que descreve M_W em função de M_0 .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende as informações dos textos-base e utiliza os pontos $(10^{6,5}; 25,8)$ e $(10^{9,0}; 29,55)$ para descobrir a expressão que descreve M_W em função de M_0 .
- D) CORRETA. Os valores de M_W e M_0 para o terremoto de Bam, no Irã, são 6,5 e $10^{25,80}$, respectivamente. Para o terremoto da Costa Oeste de Sumatra, os valores são 9,0 e $10^{29,55}$, respectivamente. Assim, temos dois pontos da função $M_W = a \cdot \log(M_0) + b$: $(10^{25,80}; 6,5)$ e $(10^{29,55}; 9,0)$. É possível escrever, então, o seguinte sistema:

$$\begin{cases} a \cdot \log(10^{29,55}) + b = 9 \\ a \cdot \log(10^{25,80}) + b = 6,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 29,55 \cdot a + b = 9 & \text{(I)} \\ 25,80 \cdot a + b = 6,5 & \text{(II)} \end{cases}$$

Subtraindo II de I, tem-se:

$$3,75 \cdot a = 2,5 \Rightarrow a = \frac{250}{375} = \frac{2}{3}$$

Daí, utilizando a equação I, obtém-se: $29,55 \cdot a + b = 9 \Rightarrow 29,55 \cdot \frac{2}{3} + b = 9 \Rightarrow b = -10,7$.

A função que dá o valor de M_W em função de M_0 é, portanto: $M_W = \frac{2}{3} \log(M_0) - 10,7$. E, assim, a função que apresenta o valor de M_0 em função de M_W é sua inversa:

$$M_W = \frac{2}{3} \log(M_0) - 10,7$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}(M_W + 10,7) = \log(M_0)$$

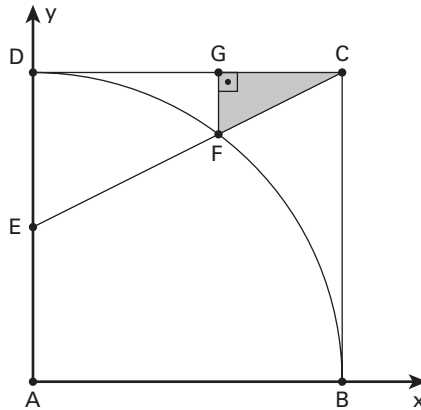
$$\Rightarrow M_0 = 10^{\frac{3}{2}(M_W + 10,7)}$$

$$\Rightarrow M_0 = 10^{\frac{3}{2}M_W + 16,05}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera os pontos $(10^{25,80}; 9,0)$ e $(10^{29,55}; 6,5)$ para calcular a expressão que descreve M_W em função de M_0 . Além disso, ele considera que para encontrar a inversa dessa função basta trocar as posições de M_W e M_0 .

QUESTÃO 159 Resposta A

- A) CORRETA. Uma forma de se resolver este problema é por meio de geometria analítica, há de se perceber que, para lidarmos analiticamente com um problema geométrico, precisamos primeiro de um eixo coordenado para então podermos localizarmos cada ponto com coordenadas. Coloquemos então eixos coordenadas com origem no ponto A.



Então, observe que o ponto F está localizado na intersecção de uma circunferência de raio 1 centrada na origem ($x^2 + y^2 = 1$) e uma reta $(y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2})$.

Logo, para descobrir a intersecção basta resolver o sistema:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \end{cases}$$

que é o mesmo, substituindo y na equação de cima, que a seguinte equação quadrática $x^2 + (\frac{1}{2}x + \frac{1}{2})^2 = 1 \Rightarrow 5x^2 + 2x - 3 = 0$ que tem como solução positiva $x = 0,6$, para encontrar a coordenada y do ponto F, basta então substituir em uma das equações, por exemplo, na reta: $y = \frac{1}{2} \cdot 0,6 + \frac{1}{2}$ que nos dá $y = 0,8$.

Observe então que a área do triângulo requerido é precisamente $\frac{\text{base} \cdot \text{altura}}{2}$, que, usando as coordenadas de F, temos $\frac{(1 - 0,6) \cdot (1 - 0,8)}{2} = 0,04 = 4\%$.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa divide o quadrado em 16 pedaços iguais. É uma aproximação razoável e útil aproximar áreas de figuras não conhecidas por áreas de quadrados ou triângulos. Mas é pedido no enunciado a área mais próxima ou exata.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza o cálculo da área total menos a área de um quarto do círculo menos metade da área do triângulo DCE. Contudo, não é essa a área requerida.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa toma a área da metade da área do triângulo DCE, pois visualmente o aluno pode pensar que a área considerada seja metade.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa toma a área total do quadrado menos a área de um quarto da circunferência. Que dará toda a parte interna ao quadrado menos a parte interna a circunferência. Porém, não é este pedaço que está sendo considerado.

QUESTÃO 160 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a média da quantidade de pacientes na semana foi 31; dessa maneira, a quantidade X de pacientes atendidos no sábado seria:

$$\frac{30 + 31 + 29 + 31 + 42 + 30 + X}{7} = 31 \Rightarrow X = 31 \cdot 7 - 193 \Rightarrow X = 24.$$

Ele conclui que a ampliação da quantidade de medicamentos e material utilizados nos atendimentos é necessária, pois a quantidade total de pacientes atendidos na semana foi: $30 + 31 + 29 + 31 + 42 + 30 + 24 = 217$.

- B) CORRETA. Como a moda das quantidades de pacientes atendidos por dia nessa semana foi igual a 31, esse deve ser o valor com a maior frequência de aparição. Analisando-se os dados da tabela, as quantidades 30 e 31 aparecem com a mesma frequência; portanto, a quantidade de pacientes atendidos no sábado deve ser igual a 31 para que esta seja a moda. Dessa forma, foram atendidos: $30 + 31 + 29 + 31 + 42 + 30 + 31 = 224$ pacientes nessa semana. Como o posto de saúde tem capacidade para atender, em média, 200 pacientes por semana, a ampliação da quantidade de medicamentos e material utilizados nos atendimentos é necessária.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera os valores repetidos e calcula a média das quantidades de pacientes atendidos: $\frac{29 + 30 + 31 + 42}{4} = 33$. Como a semana possui 7 dias, conclui que a quantidade total de pacientes atendidos na semana é de $7 \cdot 33 = 231$, e, portanto, a ampliação da quantidade de medicamentos e material utilizados nos atendimentos é necessária.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera os valores repetidos, calcula a soma das quantidades de pacientes atendidos: $29 + 30 + 31 + 42 = 132$ e conclui que a ampliação da quantidade de medicamentos e material utilizados nos atendimentos é desnecessária.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera os dados relativos a sábado e conclui que o total de pacientes atendidos na semana é de $30 + 31 + 29 + 31 + 42 + 30 = 193$; portanto, a ampliação da quantidade de medicamentos e material utilizados nos atendimentos é desnecessária.

QUESTÃO 161 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, considerou o preço de cada quentinha como sendo $18,90 - 0,20 = 18,70$, fazendo:

$$T = (100 + 10D) \cdot (18,70)$$

$$T = 1870 + 187D$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, cometeu um erro de cálculo, fazendo:

$$T = (100 + 10D) \cdot (18,90 - 0,20D)$$

$$T = (100 + 10D) \cdot (18,70D)$$

$$T = 1870 + 187D^2$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, cometeu um erro de cálculo, fazendo:

$$T = (100 + 10D) \cdot (18,90 - 0,20D)$$

$$T = (110D) \cdot (18,90 - 0,20D)$$

$$T = 2079D - 22D^2$$

- D) CORRETA. Pelo enunciado, temos que:

$$T = (\text{total de quentinhas vendidas em um dia}) \cdot (\text{preço pago em cada quentinha})$$

$$T = (100 + 10D) \cdot (18,90 - 0,20D)$$

$$T = 1890 - 20D + 189D - 2D^2$$

$$T = 1890 + 169D - 2D^2$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, considerou, por interpretação do enunciado, a seguinte expressão que relaciona T e D:

$$T = (100D + 10) \cdot (18,70D - 0,20)$$

$$T = 1870D^2 - 20D + 187D - 2$$

$$T = 1870D^2 + 167D - 2$$

QUESTÃO 162 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a probabilidade de cada prêmio sair é 1 em 3. Assim, para que o mais novo retire o celular, o primeiro e o segundo devem retirar outro aparelho. Considerando assim que a

probabilidade é $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{27}$.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a probabilidade de cada prêmio sair é 1 em 3. Assim, para que o mais novo retire o celular, o primeiro deve retirar um dos outros dois prêmios e o segundo não pode sortear o

celular. Dessa forma, calcula a probabilidade fazendo $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{27}$, sem considerar que os sorteios anteriores diminuem o espaço amostral.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a probabilidade de cada prêmio sair é 1 em 3. Assim, considera que o primeiro e o segundo devem selecionar prêmios diferentes do celular, fazendo $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o primeiro a fazer o sorteio deve retirar um dos prêmios diferentes do celular, tendo, para isso, probabilidade igual a $\frac{2}{3}$. Porém, considera que a probabilidade de que o segundo não retire o celular seja $\frac{1}{3}$, não considerando a primeira retirada. Dessa maneira, obtém $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$.
- E) CORRETA. Para que o mais novo, último a retirar o envelope, encontre o celular, o primeiro deve retirar o *notebook* ou o *tablet*, dentre os três aparelhos. A probabilidade de que isso ocorra é $\frac{2}{3}$. O segundo a sortear não pode retirar o celular, dentre os dois aparelhos restantes. A probabilidade de que isso ocorra é $\frac{1}{2}$. Dessa maneira a probabilidade de que “sobre” o celular para o mais novo é $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$.

QUESTÃO 163 Resposta A

- A) CORRETA. O ponto de partida tem coordenadas (2, 3). Para seguir para leste, o robô deve se deslocar para a direita. Como o deslocamento é de 4 unidades, chega-se ao ponto (6, 3). Movendo-se 2 unidades para cima, chega ao ponto (6, 5). Ao girar para oeste, o robô desloca-se 7 unidades para a esquerda, chegando ao ponto (-1, 5).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, corretamente, o ponto de partida e todo o deslocamento, ou seja: parte de (2, 3) e desloca-se, sem sequência, 4 unidades para a direita, 2 unidades para cima e 7 unidades para a esquerda. Porém, lê incorretamente as coordenadas do ponto de chegada, trocando a coordenada x pela y. Assim, admite que esse ponto é (5, -1).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera incorretamente que o ponto de partida tem coordenadas (3, 2). Assim, o robô desloca-se, em sequência, 4 unidades para a direita, 2 unidades para cima e 7 unidades para a esquerda, chegando ao ponto (0, 4).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera incorretamente que o ponto de partida tem coordenadas (3, 2). Assim, o robô desloca-se, sem sequência, 4 unidades para a direita, 2 unidades para cima e 7 unidades para a esquerda, chegando ao ponto (0, 4). No entanto, lê incorretamente as coordenadas do ponto de chegada, admitindo ser o ponto (4, 0).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera incorretamente que o ponto de partida tem coordenadas (3, 2). Assim, o robô desloca-se, sem sequência, 4 unidades para a direita, 2 unidades para cima e 7 unidades para a esquerda, chegando ao ponto (0, 4). No entanto, lê incorretamente as coordenadas do ponto de chegada, admitindo ser o ponto (0, 0).

QUESTÃO 164 Resposta A

- A) CORRETA. Mantendo a tendência de crescimento, a população do início da década de 2020 será $23 + 3 = 26$ 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 será $23 + 3 = 26$ 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 será $23 + 3 = 26$ 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 que assinala esta alternativa 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 que assinala esta alternativa percebe o crescimento de 3 unidades por década, mas entende que o aumento é em milhões de habitantes.

QUESTÃO 165 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apenas relaciona metade da frequência com metade da densidade.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe que frequência e densidade são inversamente proporcionais, mas não leva em consideração que a relação usa a raiz quadrada da densidade.
- C) CORRETA. A frequência é proporcional ao inverso da raiz quadrada da densidade. Assim, sendo $k = \frac{1}{2L} \cdot \sqrt{\frac{T}{A}}$, tem-se que $f = k \cdot \sqrt{\frac{1}{\rho}}$. Dessa forma, para obter metade da frequência, sem alterar nenhum outro componente, deve-se multiplicar a densidade por uma constante x tal que:

$$\frac{f}{2} = k \cdot \sqrt{\frac{1}{x \cdot \rho}}$$

$$\frac{f}{2} = k \cdot \sqrt{\frac{1}{\rho}} \cdot \sqrt{\frac{1}{x}}$$

$$\frac{f}{2} = f \cdot \sqrt{\frac{1}{x}}$$

$$\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{x}}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{x}$$

$$x = 4$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe que a relação utiliza a raiz quadrada da densidade, mas erra ao não considerar que a frequência e a densidade são inversamente proporcionais.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe que a relação utiliza a raiz quadrada da densidade, mas se confunde com o valor 2 que aparece multiplicando o comprimento, acreditando que o valor procurado seria **Erro! O nome de arquivo não foi especificado.**

QUESTÃO 166 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera um prisma com base triangular ao invés de trapezoidal, visualizando que a profundidade do reservatório iria de 0 a 100 m. Dessa forma, tem-se:

$$Ab = \frac{B \cdot H^2}{2} = \frac{100 \cdot 3000}{2} = 150000 \text{ m}^2$$

$$V = 150000 \cdot 1000 = 1,5 \cdot 10^8 \text{ m}^3$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa imagina o sólido de maneira incorreta, pensando que o lado de dimensões 100 x 1000 é a base de um tronco de pirâmide. Para fazer o cálculo do seu volume, primeiro deve-se calcular o volume total da pirâmide imaginária, utilizando a constante de proporcionalidade:

$$\frac{h}{H} = \frac{75}{100} \rightarrow \frac{(H - 3000)}{H} = \frac{75}{100} \rightarrow H = 12000 \text{ m}$$

Dessa forma, o volume da pirâmide total é:

$$V_1 = \frac{Ab \cdot H}{3} = \frac{100 \cdot 1000 \cdot 12000}{3} = 4 \cdot 10^8 \text{ m}^3$$

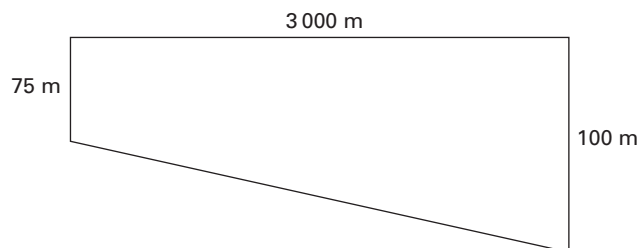
E o volume da pirâmide menor, parte imaginária que, junto do tronco, forma a pirâmide total, é:

$$V_2 = \frac{Ab' \cdot h}{3} = \frac{75 \cdot 1000 \cdot (12000 - 3000)}{3} = \frac{75 \cdot 1000 \cdot 9000}{3} = 2,25 \cdot 10^8 \text{ m}^3$$

Portanto, o volume do tronco seria:

$$V_t = V_1 - V_2 = 1,15 \cdot 10^8 \text{ m}^3$$

- C) CORRETA. Primeiro deve-se interpretar o enunciado de modo a identificar o formato da escavação. Pode-se perceber que as profundidades diferentes do reservatório fazem com que sua lateral assuma a forma de um trapézio, conforme a figura abaixo:



Como a largura da escavação é perpendicular a essa área, e constante, tem-se um prisma de base trapezoidal. Para calcular seu volume, basta fazer a multiplicação da área da base pela altura, sendo a área do trapézio:

$$Ab = \frac{(b + B)H}{2} = \frac{(75 + 100) \cdot 3000}{2} = 262500 \text{ m}^2$$

Portanto, o volume será:

$$V = 262500 \cdot 1000 = 2,625 \cdot 10^8 \text{ m}^3$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa imagina o sólido de maneira incorreta, pensando que o lado de dimensões 100 x 1000 é a base de um prisma de base quadrada. Dessa forma, ele calcula:

$$Ab = B \cdot H = 100 \cdot 1000 = 100000 \text{ m}^2$$

$$V = 100000 \cdot 3000 = 3 \cdot 10^8 \text{ m}^3$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra o cálculo da área do trapézio:

$$Ab = (b + B)H = (75 + 100) \cdot 3000 = 525000 \text{ m}^2$$

$$V = 525000 \cdot 1000 = 5,25 \cdot 10^8 \text{ m}^3$$

QUESTÃO 167 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende a diferença entre a relação de área e a escala linear e, dessa forma, calcula corretamente a raiz quadrada do valor encontrado para a relação. Entretanto, ele se equivoca no momento

em que não realiza a conversão de km^2 para cm^2 , então realiza o cálculo na forma $\frac{\text{área do mapa}}{\text{área real}} = \frac{6 \text{ km}^2}{150 \text{ km}^2} = \frac{1 \text{ cm}^2}{25 \text{ km}^2}$

e convertendo para a relação linear, $\sqrt{\frac{1 \text{ cm}^2}{25 \text{ km}^2}} = \frac{1 \text{ cm}}{5 \text{ km}}$.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende a diferença entre a relação de área e a escala linear e, dessa forma, calcula, erroneamente, apenas a relação entre as áreas real e a representada no mapa, sem também considerar a conversão de unidades de km^2 para cm^2 , então realiza o cálculo na forma

$$\frac{\text{área do mapa}}{\text{área real}} = \frac{6 \text{ cm}^2}{150 \text{ km}^2} = \frac{1 \text{ cm}^2}{25 \text{ km}^2}$$

C) CORRETA. Por se tratar de um problema de escala comparando a área real com a área representada no mapa, deve-se calcular a raiz quadrada do valor encontrado para a escala de área para se encontrar a escala linear do mapa. No caso, a área real é de 150 km^2 e a área representada no mapa é de 6 cm^2 , e, portanto, a relação que deve ser considerada é de

$$\frac{\text{área do mapa}}{\text{área real}} = \frac{6 \text{ cm}^2}{150 \text{ km}^2} = \frac{6 \text{ cm}^2}{150 \cdot 10^{10} \text{ cm}^2} = \frac{1 \text{ cm}^2}{25 \cdot 10^{10} \text{ cm}^2}$$

Por se tratar da relação de área, a escala linear é $\sqrt{\frac{1 \text{ cm}^2}{25 \cdot 10^{10} \text{ cm}^2}} = \frac{1 \text{ cm}}{500000 \text{ cm}}$, ou seja, a escala no mapa é de 1:500000, ou seja, cada 1 cm no mapa representa 500000 cm reais.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende a diferença entre a relação de área e a escala linear e, dessa forma, calcula corretamente a raiz quadrada do valor encontrado para a relação e converte corretamente a unidade da área real de km^2 para cm^2 . Porém, ele realiza o cálculo na forma

$$\frac{\text{área real}}{\text{área do mapa}} = \frac{150 \text{ km}^2}{6 \text{ cm}^2} = \frac{150 \cdot 10^{10} \text{ cm}^2}{6 \text{ cm}^2}$$

$$= \frac{25 \cdot 10^{10} \text{ cm}^2}{1 \text{ cm}^2} \text{ e convertendo para a relação linear, } \sqrt{\frac{25 \cdot 10^{10} \text{ cm}^2}{1 \text{ cm}^2}} = \frac{500000 \text{ cm}}{1 \text{ cm}}$$

considera que a escala é de 500000:1, o que significa um erro conceitual, dado que esse tipo de escala representa uma ampliação, como em um microscópio.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende a diferença entre a relação de área e a escala linear e, dessa forma, calcula, erroneamente, apenas a relação entre as áreas real e a representada no mapa, sem também considerar a conversão de unidades de km^2 para cm^2 . Ele considera erroneamente a relação

$$\frac{\text{área real}}{\text{área do mapa}} = \frac{150 \text{ km}^2}{6 \text{ cm}^2} =$$

$$= \frac{25 \text{ km}^2}{1 \text{ cm}^2}, \text{ e considera que a escala do mapa é } 25:1, \text{ o que está conceitualmente errado, dado que a escala nesses$$

moldes representa uma ampliação, como em um microscópio, e também por essa representação ser apenas a da relação entre as áreas.

QUESTÃO 168 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que deve resolver uma inequação, no entanto monta

$$\text{incorretamente acreditando que a função deve ser maior ou igual a } -1,5. \text{ Assim, faz } \frac{x^2}{18} - \frac{12x}{18} \geq -1,5(x18) \Leftrightarrow$$

$\Leftrightarrow x^2 - 12x + 27 \geq 0$. Calculando as raízes da função, obtém 3 e 9 e, pelo estudo de sinal, entende que valores de x menores que 3 fazem a função positiva, logo o intervalo seria entre 0 e 3, ou seja, com comprimento de 3 metros.

B) CORRETA. Para que o estai fique a, no máximo, 1,5 m abaixo do nível de fixação, não se pode ter $\frac{x^2}{18} - \frac{12x}{18} \leq -1,5(x18) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x^2 - 12x + 27 \leq 0$. Calculando as raízes da função, obtém 3 e 9 e, pelo estudo de sinal, verifica-se que valores de x que fazem a função negativa estão entre 3 e 9, pois a concavidade da parábola é para cima. Logo, uma distância de 6 metros.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que basta resolver a equação $\frac{x^2}{18} - \frac{12x}{18} = -1,5(x18) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x^2 - 12x + 27 = 0$, encontrando as raízes 3 e 9. Em seguida, considera o maior valor como a distância na qual o cabo está baixo do nível $-1,5$. Dessa forma, obtém 9 m.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que basta resolver a equação $\frac{x^2}{18} - \frac{12x}{18} = 0(x18) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x^2 - 12x = 0$. Como encontra 0 e 12 como raízes, acredita que a distância será entre 0 e 12, ou seja 12 m.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende que deve resolver uma inequação, apenas acredita que a distância seja o denominador das frações presentes na função, ou seja, 18 m.

QUESTÃO 169 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, equivocadamente, que a definição do comprimento do arco descrito pelo ponteiro dos minutos entre os horários inicial e final é a seguinte (sem π no numerador; entretanto, o correto é que π esteja no numerador):

$$d = \frac{r\alpha}{180^\circ}$$

Nesse caso, obtém-se um valor errado da distância percorrida pela extremidade do ponteiro dos minutos entre os horários inicial e final ($d = 16,7$ cm):

$$d = \frac{\pi \cdot (20 \text{ cm}) \cdot 150^\circ}{180^\circ}$$

$$d = 16,7 \text{ cm}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, erroneamente, que a definição do comprimento do arco descrito pelo ponteiro dos minutos entre os horários inicial e final é a seguinte (com denominador de 360° ; entretanto, o denominador correto é 180°):

$$d = \frac{\pi r \alpha}{360^\circ}$$

Nesse caso, obtém-se um valor errado da distância percorrida pela extremidade do ponteiro dos minutos entre os horários inicial e final ($d = 26,2$ cm):

$$d = \frac{\pi \cdot (20 \text{ cm}) \cdot 150^\circ}{360^\circ}$$

$$d = 26,2 \text{ cm}$$

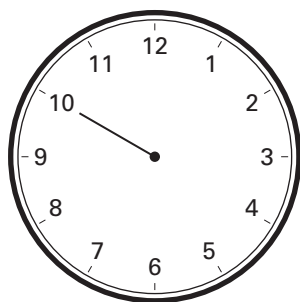
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, equivocadamente, que o período entre os horários inicial e final é de 20 min (quando o valor correto é de 25 min), o que resulta em $\frac{20 \text{ min}}{5 \text{ min}} = 4$ intervalos entre dois números consecutivos e, como consequência, o ponteiro dos minutos descreve um ângulo $\alpha = 4 \cdot 30^\circ = 120^\circ$. Nesse caso, calcula-se um valor errado da distância percorrida pela extremidade do ponteiro dos minutos entre os horários inicial e final ($d = 41,9$ cm):

$$d = \frac{\pi r \alpha}{180^\circ}$$

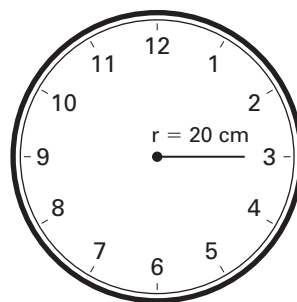
$$d = \frac{3,14 \cdot (20 \text{ cm}) \cdot 120^\circ}{180^\circ}$$

$$d = 41,9 \text{ cm}$$

- D) CORRETA. Uma vez que o relógio analógico convencional é formado por um painel circular (ou seja, uma volta completa de qualquer dos ponteiros corresponde a 360°) contendo os números de 1 a 12, o ângulo entre dois números consecutivos é $\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$. Considera-se um período que vai das 9:50 (horário inicial – ver figura abaixo, à esquerda) até as 10:15 (horário final – figura abaixo, à direita); portanto, o período em questão é de 10 h 15 min – 9 h 50 min = 25 min. O intervalo de tempo percorrido pelo ponteiro dos minutos entre dois números consecutivos do painel é de 5 min; logo, o ponteiro dos minutos percorre $\frac{25 \text{ min}}{5 \text{ min}} = 5$ intervalos entre dois números consecutivos. Por esse raciocínio, conclui-se que o ponteiro dos minutos descreve, entre os horários inicial e final considerados, um ângulo $\alpha = 5 \cdot 30^\circ = 150^\circ$. Vale ressaltar que não é estritamente necessário calcular o intervalo de tempo (basta verificar que o ponteiro dos minutos percorre 5 intervalos de 30° entre os horários inicial e final); contudo, determinar esse intervalo pode facilitar a solução do problema.



Ponteiro dos minutos no horário inicial (9 h 50 min)



Ponteiro dos minutos no horário final (10 h 15 min)

Finalmente, tendo em conta que o raio do ponteiro dos minutos é $r = 20$ cm, o valor que o aluno deverá obter para a distância d percorrida pela extremidade do ponteiro dos minutos entre os horários inicial e final (isto é, o comprimento do arco descrito pelo ponteiro dos minutos) é:

$$d = \frac{\pi r \alpha}{180^\circ}$$

$$d = \frac{3,14 \cdot (20 \text{ cm}) \cdot 150^\circ}{180^\circ}$$

$$d = 52,3 \text{ cm}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, erroneamente, que a definição do comprimento do arco descrito pelo ponteiro dos minutos entre os horários inicial e final é a seguinte (com 2π no numerador; contudo, o correto é usar π no numerador):

$$d = \frac{2\pi r \alpha}{180^\circ}$$

Nesse caso, calcula-se um valor errado da distância percorrida pela extremidade do ponteiro dos minutos entre os horários inicial e final ($d = 104,7$ cm):

$$d = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot (20 \text{ cm}) \cdot 150^\circ}{180^\circ}$$

$$d = 104,7 \text{ cm}$$

QUESTÃO 170 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a progressão de desconto observada entre os amigos como desconto inicial: o amigo que gastou R\$ 100,00 ganha desconto de R\$ 25,00, o amigo que gastou R\$ 200,00 ganha desconto de R\$ 30,00, e assim sucessivamente, de 5 em 5.
- B) CORRETA. A partir dos dados da tabela, podemos estipular qual foi o desconto recebido por cada um dos amigos:
 O amigo que gastou R\$ 100,00 em compras, pagou R\$ 75,00, ou seja, seu desconto foi de $100 - 75 = \text{R\$ } 25,00$.
 O amigo que gastou R\$ 200,00 em compras, pagou R\$ 170,00, ou seja, seu desconto foi de $200 - 170 = \text{R\$ } 30,00$.
 O amigo que gastou R\$ 300,00 em compras, pagou R\$ 265,00, ou seja, seu desconto foi de $300 - 265 = \text{R\$ } 35,00$.
 O amigo que gastou R\$ 400,00 em compras, pagou R\$ 360,00, ou seja, seu desconto foi de $400 - 360 = \text{R\$ } 40,00$.
 O amigo que gastou R\$ 500,00 em compras, pagou R\$ 455,00, ou seja, seu desconto foi de $500 - 455 = \text{R\$ } 45,00$.
 Repare que, a cada 100 reais a mais gastos, o desconto aumenta em R\$ 5,00, o que nos leva à conclusão de que esse é o desconto dado a cada valor em compras. Dessa forma, para o amigo que gastou R\$ 100,00, por exemplo, seu desconto pelas compras foi de $5 \cdot 1 = \text{R\$ } 5,00$ e o restante do desconto, $25 - 5 = \text{R\$ } 20,00$, foi devido à inscrição no aplicativo (esse raciocínio vale para qualquer dos amigos).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o desconto obtido pelo amigo que gastou menos, de $100 - 75 = \text{R\$ } 25,00$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o valor de desconto médio obtido pelos amigos, dado por **Erro! O nome de arquivo não foi especificado.** = R\$ 35,00.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o desconto obtido pelo amigo que gastou mais, $500 - 455 = \text{R\$ } 45,00$.

QUESTÃO 171 Resposta A

- A) CORRETA. A catedral tem o formato de um cone e possui altura de 114 m. Logo, seu volume é encontrado pelo cálculo:

$$V = \frac{\pi R^2 h}{3} = \frac{3,14 \cdot 114 R^2}{3} = 119,32 R^2.$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a fórmula do volume do cone como $V = \frac{\pi R^2 h}{2}$, logo, o volume seria calculado por $\frac{3,14 \cdot 114 R^2}{2} = 178,98 R^2$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a fórmula do volume como $\pi R^2 h$, logo, o volume seria calculado por $3,14 \cdot 114 \cdot R^2 = 357,96 R^2$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confundiu com o volume da esfera $\frac{4\pi R^3}{3}$ e calculou $V = \frac{4\pi R^2 h}{3} = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 114 R^2}{3} = 477,28 R^2$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou o volume do cone como $3\pi R^2 h$ ao invés de $\frac{\pi R^2 h}{3}$, logo, o volume seria calculado por $3 \cdot 3,14 \cdot 114 \cdot R^2 = 1077,88 R^2$.

QUESTÃO 172 Resposta E

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa escolhe um produto com porcentagem nem tão alta, nem tão baixa em relação ao rendimento das exportações (8% para o Complexo Sucroalcooleiro), contudo, a porcentagem intermediária não indica que esse produto exportado para a China renda a quantia informada de 1,2 bilhão.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a porcentagem que a quantia de 1,2 bilhão representa em relação ao rendimento total das exportações:

$$\frac{1,2 \text{ bilhão}}{61,19 \text{ bilhões}} \cong 2\% \text{ e escolhe um produto cujo percentual das exportações se aproxime desse (Fibras e Têxteis, com 3\%).}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa escolhe o produto que mais rende dinheiro para o setor agropecuário brasileiro (Complexo Soja, com 45% dos rendimentos), sem levar em conta o valor exato de 1,2 bilhão informado pelo enunciado.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a porcentagem que a quantia de 1,2 bilhão representa em relação ao rendimento total das exportações:

$$\frac{1,2 \text{ bilhão}}{61,19 \text{ bilhões}} \cong 2\%, \text{ e escolhe um produto cujo percentual das exportações se aproxime desse (Sucos, com 1\%).}$$

E) CORRETA. Primeiro, é necessário se calcular o percentual que o valor de 1,2 bilhão representa em relação ao rendimento total das exportações, de 61,16 bilhões:

$$\frac{1,2 \text{ bilhão}}{61,19 \text{ bilhões}} \cong 2\%$$

Diante disso, procura-se qual dos produtos que, exportado apenas para o mercado chinês, renda 2% do faturamento total. Pelo primeiro gráfico, deduz-se que as exportações para a China representam 39% do total. Esses 39% de rendimento dividem-se entre a importação de todos os produtos informados no gráfico II: procura-se aquele que, dentro desses

39%, obtenha o rendimento de 2%, ou seja, queremos o produto com percentual p tal que $39\% \cdot p = 2\% \rightarrow p = \frac{0,02}{0,39} \therefore$

$p \cong 0,05$ ou 5%, porcentagem correspondente à do café, segundo o gráfico II. Em outras palavras, o café, responsável por 5% dos rendimentos, quando exportado para a China gera 39% dos rendimentos.

QUESTÃO 173 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o valor energético da última refeição a ser feita pela paciente durante o dia: para valor calculado de $a_1 = 560$ kcal, o valor energético da última refeição é dado por $a_n = 560 - 4r = 560 - 400 = 160$ kcal, contudo, o enunciado pede o valor energético da primeira refeição, a mais calórica do dia.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa efetua a divisão do total de quilocalorias diárias pelo total de refeições:

$$\frac{1800}{5} = 360 \text{ kcal, contudo, esse raciocínio leva em conta que todas as refeições devem ter o mesmo valor energético.}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa efetua a divisão do total de quilocalorias diárias pelo total de refeições:

$$\frac{1800}{5} = 360 \text{ kcal, e soma 100 kcal a esse valor, considerando que a primeira refeição é a mais calórica do dia, e tem 100 kcal a mais do que a segunda.}$$

D) CORRETA. A partir das orientações da nutricionista, os valores energéticos de cada refeição devem formar uma Progressão Aritmética de razão $r = -100$, afinal, cada refeição deve ter valor energético 100 unidades menor do que o da refeição anterior. Como a paciente define que terá 5 refeições ao dia, tem-se $n = 5$, de forma que $S_5 = 1800$, já que a soma de todos os valores energéticos deve ser de 1800 quilocalorias no intervalo de um dia.

A partir da relação que calcula a soma dos termos de uma Progressão Aritmética $S_n = (a_1 + a_n) \cdot \frac{n}{2}$, tem-se $1800 = [a_1 + (a_1 + 4r)] \cdot \frac{5}{2} \rightarrow 1800 = [a_1 + a_1 + 4 \cdot (-100)] \cdot 5 = 3600 \rightarrow (2a_1 - 400) = 720 \rightarrow 2a_1 = 1120 \therefore a_1 = 560$ kcal valor energético da primeira refeição do dia.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o termo da Progressão Aritmética é calculado a partir de $a_1 + 5r = a_1 - 500$, obtendo-se a relação $[a_1 + a_1 - 500] \cdot \frac{5}{2} = 1800$, com obtenção de $a_1 = 610$ kcal.

QUESTÃO 174 Resposta C

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

$$P = x + y \quad (\text{I})$$

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

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

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

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

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

$$0,20x = 9$$

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

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

Finalmente, calcula-se x_m (valor incorreto):

$$x_m = 1,20x$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$0,40x = 9$$

$$x = \frac{9}{0,40} = 22,5 \text{ cm} \quad (\text{IV})$$

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

$$y = P - 2x$$

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

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

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

$$x_m = 1,20x$$

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

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

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

$$y_m = y - 9$$

$$y_m = 37 - 9$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$0,40x = 9$$

$$x = \frac{9}{0,40} = 22,5 \text{ cm}$$

Finalmente, calcula-se x_m (valor incorreto):

$$x_m = 0,80x$$

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

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

QUESTÃO 175 Resposta E

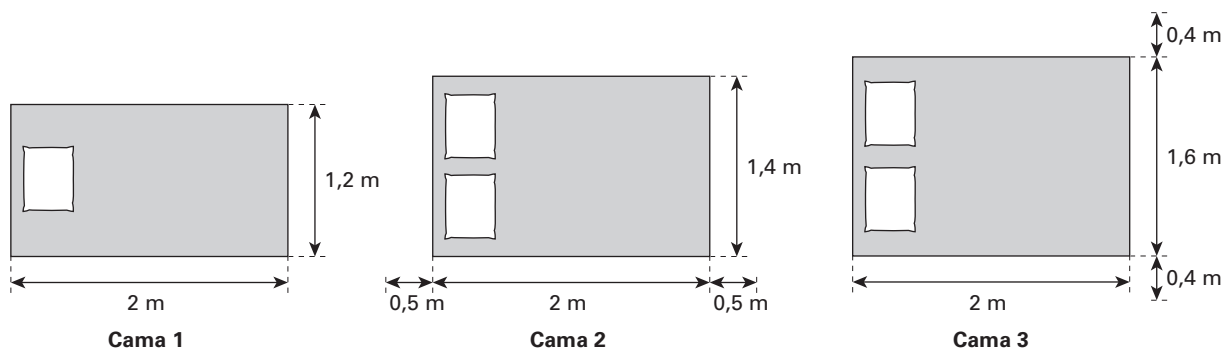
- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o rendimento pode ser calculado apenas multiplicando o capital pela taxa percentual elevada ao tempo, e não pelo fator de capitalização, que é $(1 + i)^t$, que utiliza a taxa unitária igual à taxa percentual dividida por 100.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que deve calcular o IOF sobre o montante. Além disso, usa a taxa percentual para o cálculo ao invés da taxa unitária. Dessa forma, o fator de capitalização fica $(1 + 0,012)^3 = 1,012^3$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa obtém a expressão correta para o montante, fazendo o produto do capital pelo fator de capitalização $(1 + 0,00012)^3$, mas calcula o IOF sobre esse montante, e não sobre o rendimento.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o IOF é calculado sobre a diferença entre o montante e o capital aplicado. No entanto, ao calcular o montante, usa a taxa percentual, e não a taxa unitária, fazendo $M = C(1 + 0,012)^3$.
- E) CORRETA. O montante em juros compostos de 3 dias com taxa de 0,012% ad é $M = C(1 + 0,00012)^3$. O rendimento nesse período é $M - C = 1,00012^3 C - C = C(1,00012^3 - 1)$. O IOF é de 90% sobre o rendimento, logo $0,9C(1,00012^3 - 1)$.

QUESTÃO 176 Resposta A

- A) CORRETA. Montando uma proporção, calcula-se a nova quantidade gasta de gasolina para a quilometragem de 1800 km, fazendo $\frac{250}{2250} = \frac{x}{1800} \Leftrightarrow x = \frac{250 \cdot 1800}{2250} = 200$. Diminuindo o consumo anterior por este $(250 - 200)$, encontra-se a economia de 50 litros.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta incorretamente a proporção entre as quilometragens e os consumos, fazendo $\frac{2250}{1800} = \frac{x}{250} \Leftrightarrow x = \frac{250 \cdot 2250}{1800} \cong 312$. Calculando a diferença entre esse valor e o consumo inicial $(312 - 250)$, encontra-se 62 litros.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta incorretamente a proporção entre as quilometragens e os consumos, fazendo $\frac{2250}{250} = \frac{x}{1800} \Leftrightarrow x = \frac{2250 \cdot 180}{250} = 16200$, e, acreditando se tratar de 162 litros, faz a diferença entre esse valor e o consumo inicial (250), encontrando 88 litros.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta incorretamente a proporção entre a quilometragem inicial, a redução na quilometragem $(2250 - 1800 = 450)$ e os consumos, fazendo $\frac{2250}{450} = \frac{x}{250} \Leftrightarrow x = \frac{2250 \cdot 250}{450} = 1250$, e acredita que o valor é 125 litros.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta incorretamente a proporção entre a quilometragem inicial, a redução na quilometragem $(2250 - 1800 = 450)$ e os consumos, fazendo $\frac{2250}{250} = \frac{x}{450} \Leftrightarrow x = \frac{2250 \cdot 450}{250} = 4050$, e, acreditando se tratar de 405 litros, faz a diferença entre esse valor e o consumo inicial $(405 - 250)$, encontrando 155 litros.

QUESTÃO 177 Resposta A

- A) CORRETA. Para entender melhor como obter as medidas da largura e do comprimento do cobertor, observe a imagem a seguir:



Calcula-se a área da cama 1:

$$1,2 \cdot 2 = 2,4 \text{ m}^2$$

Calcula-se a largura do cobertor: 1,6 m (largura total da cama 3) + 0,8 m (30 cm do chão de cada lado, quer dizer que sobram 40 cm para cada lado).

$$0,7 - 0,3 = 0,4$$

$$1,6 + 0,4 \cdot 2 = 2,4$$

Largura do cobertor: 2,4 m

Então, calcula-se o comprimento do cobertor: 2 m (comprimento das camas) + 1 m (50 cm \cdot 2, já que ele se estende 50 cm além da base da cama 2 e está centralizado. Comprimento do cobertor: 3 m

$$2 + 0,5 \cdot 2 = 3 \text{ m}$$

$$\text{Área total do cobertor: } 3 \cdot 2,4 = 7,2 \text{ m}^2$$

Então, divide-se as áreas:

$$\frac{7,2}{2,4} = \frac{3}{1} = 3$$

Encontrando a razão 3.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente considerou que o cobertor tem 30 cm a mais do que a cama 3 de cada lado, chegando a uma largura de 2,2: $1,6 + 0,3 \cdot 2 = 2,2$. Ao dividir a área do cobertor, aproximada para uma casa decimal ($6,6 \text{ m}^2$) pela área da cama 1 ($2,4 \text{ m}^2$), encontra-se 2,75.

$$3 \cdot 2,2 = 6,6$$

$$\frac{6,6}{2,4} = 2,75$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente considerou que o cobertor está a 50 cm do chão na base da cama 2. Chegando-se ao comprimento de 2,4: $2 + 0,2 \cdot 2 = 2,4$

Ao dividir a área do cobertor, aproximada para uma casa decimal ($5,8 \text{ m}^2$) pela área da cama 1 ($2,4 \text{ m}^2$), encontra-se 2,4.

$$2,4 \cdot 2,4 = 5,76 \approx 5,8$$

$$\frac{5,8}{2,4} = 2,416 \dots \approx 2,4$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente considerou a área correta do cobertor ($7,2 \text{ m}^2$), porém, a dividiu pela área da cama 3 ($3,2 \text{ m}^2$), encontrando a proporção 2,25 como resultado da divisão.

$$\frac{7,2}{3,2} = 2,25$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente considerou que o cobertor tem 30 cm a mais do que a cama 3 de cada lado, chegando a uma largura de 2,2: $1,6 + 0,3 \cdot 2 = 2,2$. Além disso, o estudante também deve ter considerado que o cobertor está a 50 cm do chão na base da cama 2. Chegando-se ao comprimento de 2,4: $2 + 0,2 \cdot 2 = 2,4$. Ao dividir a área do cobertor, aproximada para uma casa decimal ($5,3 \text{ m}^2$) pela área da cama 1 ($2,4 \text{ m}^2$), encontra-se 2,2.

$$2,4 \cdot 2,2 = 5,28 \approx 5,3$$

$$\frac{5,3}{2,4} = 2,2083 \dots \approx 2,2$$

QUESTÃO 178 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza o cálculo com 1 único frasco e considera a quantidade de medicamento que vai faltar como a quantidade que vai sobrar: $175,8 - 150 = 25,8 \text{ mL}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera 4 doses diárias, porém a quarta dose de 8 em 8 horas será no dia seguinte. Neste caso, serão necessários $5,86 \cdot 4 \cdot 10 = 234,4 \text{ mL}$. Para o cálculo final, subtraiu o resultado pela dosagem de 1 único frasco: $234,4 - 150 = 84,4 \text{ mL}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera 4 doses diárias, porém a quarta dose de 8 em 8 horas será no dia seguinte. Neste caso, serão necessários $5,86 \cdot 4 \cdot 10 = 234,4 \text{ mL}$. Assim, vai sobrar $300 - 234,4 = 65,6 \text{ mL}$.
- D) CORRETA. A posologia é de 5,86 mL a cada 8 horas. Em 1 dia são $24 \div 8 = 3$ doses. Sendo assim, no tratamento todo serão necessários $5,86 \cdot 3 \cdot 10 = 175,8 \text{ mL}$. Logo, serão necessários comprar 2 frascos, sobrando $300 - 175,8 = 124,2 \text{ mL}$ do segundo frasco.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a quantidade total de medicamento como o valor que sobra.

QUESTÃO 179 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende o que é mediana e marca essa opção porque ela está em destaque, acreditando que o valor de 14,1 corresponde à resposta do problema.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a mediana é o valor do meio. Colocam-se todos os valores em ordem crescente: 14,1 – 14,2 – 14,4 – 14,6 – 14,7 – 14,7. Como são 6 trimestres, o valor do meio é o que corresponde a 3ª coluna. Logo, a mediana é 14,4.
- C) CORRETA. Colocam-se todos os valores em ordem crescente: 14,1 – 14,2 – 14,4 – 14,6 – 14,7 – 14,7

$$\text{Calcula-se a mediana: } \frac{14,4 + 14,6}{2} = \frac{29}{2} = 14,5$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a mediana é o valor do meio. Colocam-se todos os valores em ordem decrescente: 14,7 – 14,7 – 14,6 – 14,4 – 14,2 – 14,1. Como são 6 trimestres, o valor do meio é o que corresponde a 3ª coluna. Logo, a mediana é 14,6.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a mediana é o valor do meio. Ele não coloca os valores em ordem crescente. Como são 6 trimestres, a mediana é a soma dos dois valores centrais (14,7 e 14,7) divididos por 2. Como os valores centrais são iguais, a mediana é 14,7.

QUESTÃO 180 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro ao considerar que o coeficiente angular da reta mediatriz é $\alpha = \frac{6}{7}$ (em lugar de $\alpha = \frac{7}{6}$; ou seja, apenas o sinal do coeficiente angular da reta que passa pelos pontos A e B é trocado); como consequência, ele calcula um coeficiente linear incorreto da reta mediatriz:

$$y_M = \alpha x_M + \beta$$

$$6 = \frac{6}{7} \cdot \frac{9}{2} + \beta$$

$$\beta = 6 - \frac{54}{14}$$

$$\beta = \frac{84 - 54}{14}$$

$$\beta = \frac{30}{14}$$

$$\beta = \frac{15}{7}$$

Portanto, a equação da reta mediatriz seria $y = \frac{6}{7}x + \frac{15}{7}$.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o coeficiente angular da reta mediatriz ($\alpha = \frac{7}{6}$); contudo, ele considera que as coordenadas do ponto são $(x_M, y_M) = \left(6, \frac{9}{2}\right)$ (isto é, ele troca os valores de x_M e y_M), o que implica um coeficiente linear incorreto:

$$y_M = \alpha x_M + \beta$$

$$\frac{9}{2} = \frac{7}{6} \cdot 6 + \beta$$

$$\beta = \frac{9}{2} - \frac{42}{6}$$

$$\beta = \frac{54 - 84}{12}$$

$$\beta = \frac{-30}{12}$$

$$\beta = -\frac{15}{6}$$

Portanto, a equação da reta mediatriz seria $y = \frac{6}{7}x - \frac{15}{6}$.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente os coeficientes angular e linear da reta mediatriz ($\alpha = \frac{7}{6}$ e $\beta = \frac{3}{4}$); porém, ao definir a equação da reta mediatriz, ele troca os coeficientes e escreve $y = \frac{3}{4}x + \frac{7}{6}$.

- D) CORRETA. O centro de estoque e distribuição de produtos deverá ser instalado entre as lojas A e B, em um ponto tal que ele seja equidistante de ambas. Com base nessa informação, deduz-se que o centro de estoque e distribuição poderá ser localizado em qualquer ponto sobre a reta mediatriz da reta que passa pelos pontos A e B.

Em outras palavras, cada ponto sobre a reta mediatriz é equidistante do ponto A e do ponto B, de coordenadas $(x_A, y_A) = (1, 9)$ e $(x_B, y_B) = (8, 3)$; logo, um dos pontos da reta mediatriz é o ponto médio M do segmento de reta que liga os pontos A e B, de coordenadas são x_M e y_M :

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{1 + 8}{2} = \frac{9}{2} \text{ km}$$

$$y_M = \frac{y_A + y_B}{2} = \frac{9 + 3}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ km}$$

Ademais, a reta mediatriz é perpendicular à reta que liga os pontos A e B, de modo que o coeficiente angular (ou inclinação) da reta mediatriz corresponde ao inverso simétrico do coeficiente angular da reta que passa por A e B.

O coeficiente angular a da reta que liga os pontos A e B é:

$$a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{3 - 9}{8 - 1} = -\frac{6}{7}$$

Portanto, se o coeficiente angular da reta mediatriz for α , tem-se:

$$\alpha = -\frac{1}{a} = \alpha = -\frac{1}{-\frac{6}{7}} = \frac{7}{6}$$

Se o coeficiente linear da reta mediatriz for β , tem-se:

$y = \alpha x + \beta$ (equação da reta mediatriz)

$$y_M = \alpha x_M + \beta$$

$$6 = \frac{7}{6} \cdot \frac{9}{2} + \beta$$

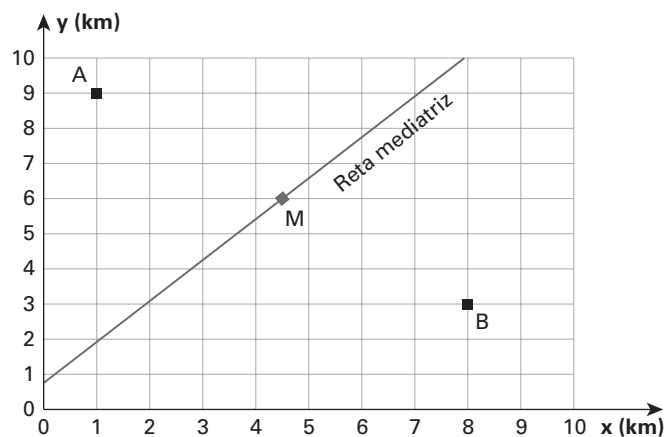
$$\beta = 6 - \frac{63}{12}$$

$$\beta = \frac{72 - 63}{12}$$

$$\beta = \frac{9}{12}$$

$$\beta = \frac{3}{4}$$

Finalmente, a equação da reta que representa o lugar geométrico dos pontos em que o centro de estoque e distribuição poderá ser instalado é $y = \frac{7}{6}x + \frac{3}{4}$ (que corresponde à reta mediatriz, contendo o ponto M, mostrada no plano cartesiano a seguir).



E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o coeficiente angular da reta que passa pelo pontos A e B

como a razão $a = \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{x_B - x_A}{y_B - y_A}$, o que resulta em:

$$a = \frac{8 - 1}{3 - 9}$$

$$a = -\frac{7}{6}$$

Logo, o coeficiente angular da reta mediatriz é $\alpha = \frac{6}{7}$ (incorreto). Ademais, ele considera que as coordenadas do ponto

são $(x_M, y_M) = \left(6, \frac{9}{2}\right)$, obtendo o coeficiente linear da reta mediatriz:

$$y_M = \alpha x_M + \beta$$

$$\frac{9}{2} = \frac{6}{7} \cdot 6 + \beta$$

$$\beta = \frac{9}{2} - \frac{36}{7}$$

$$\beta = \frac{63 - 72}{14}$$

$$\beta = \frac{-9}{14}$$

Portanto, a equação da reta mediatriz seria $y = \frac{6}{7}x - \frac{9}{14}$.