

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa 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 essa 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 essa 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 essa 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 CO_2 no processo, devido a maior atividade bacteriana.

QUESTÃO 92 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera que a combustão do metano é um processo exotérmico, que libera energia, ou seja, a energia dos produtos é menor que a energia dos reagentes. Além disso, o gráfico indicado apresenta um vale de energia, que não condiz com a energia de ativação da reação.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a combustão do metano é um processo exotérmico, uma vez que indica a energia dos produtos menor do que a dos reagentes, mas desconsidera que a energia de ativação da reação é representada por um pico de energia antes da formação dos produtos.
- C) CORRETA. O texto trata sobre o aproveitamento energético do biogás produzido em aterros sanitários. De acordo com as informações, o biogás produzido em aterros sanitários é rico em metano, um composto altamente energético que pode ser aproveitado em diferentes formas de energia, como eletricidade e combustível. O reaproveitamento do biogás é feito por meio de sua combustão para gerar energia elétrica, segundo a equação $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. Esse processo é exotérmico, o que significa que ele libera energia para o ambiente. Assim, no seu gráfico de variação de energia, a energia dos produtos (CO_2 e H_2O) é menor que a energia dos reagentes (CH_4 e O_2). Além disso, a combustão requer uma certa quantidade de energia inicial para começar, conhecida como energia de ativação. Essa energia de ativação é representada no gráfico como um aumento no início, antes da queda da energia.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a representação da energia de ativação da reação pelo pico de energia no gráfico antes da formação dos produtos, mas indica que a energia dos reagentes é menor do que os produtos, o que caracteriza uma reação endotérmica, que não é o caso da combustão do metano.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o fato de que a energia de ativação da combustão é representada por um pico de energia no gráfico, mas desconsidera que a combustão do metano é um processo exotérmico, ou seja, a energia dos produtos é menor que a energia dos reagentes.

QUESTÃO 93 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa inverte a relação que permite o cálculo da aceleração gravitacional. Assim, escreve:

$$g = \frac{r^2}{GM}$$

Além disso, ao substituir o valor da distância entre os corpos, ignora o raio da Terra e utiliza apenas a altitude de 400 km da ISS.

$$g = \frac{(4 \cdot 10^5)^2}{(6,67 \cdot 10^{-11}) \cdot (6 \cdot 10^{24})}$$

$$g \cong 0,0004 \text{ m/s}^2$$

Ao encontrar o valor de $0,0004 \text{ m/s}^2$, acredita que o termo “microgravidade” é adequado.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa inverte a relação que permite o cálculo da aceleração gravitacional. Assim, escreve:

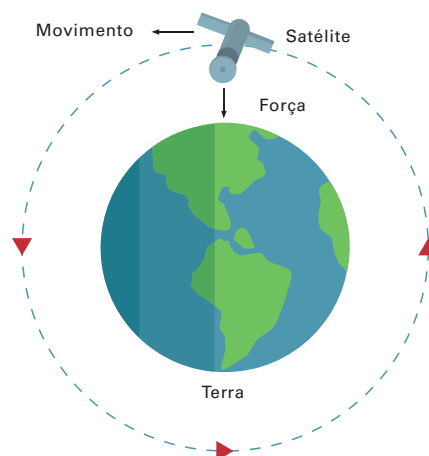
$$g = \frac{r^2}{GM}$$

$$g = \frac{(6,8 \cdot 10^6)^2}{(6,67 \cdot 10^{-11}) \cdot (6 \cdot 10^{24})}$$

$$g \cong 0,1 \text{ m/s}^2$$

Ao encontrar o valor de $0,1 \text{ m/s}^2$, acredita que o termo “microgravidade” é adequado.

- C) CORRETA. A ISS está sujeita à força gravitacional que equivale à força peso, direcionada ao centro da Terra em todos os momentos de sua órbita.



Igualando as expressões dessas grandezas:

$$P = F_g$$

$$mg = \frac{GMm}{r^2}$$

A massa da estação espacial pode ser cortada dos dois lados da expressão, já que a atração gravitacional a qual um corpo está submetido depende apenas da massa do outro corpo e da distância entre eles. Dessa forma, a aceleração gravitacional a uma altitude qualquer pode ser calculada pela fórmula:

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

Uma observação importante é a de que a aceleração gravitacional é relativa ao centro da Terra e não à superfície, logo, a distância r utilizada será $6400 + 400 = 6800 \text{ km}$.

Substituindo esses valores:

$$g = \frac{(6,67 \cdot 10^{-11}) \cdot (6 \cdot 10^{24})}{(6,8 \cdot 10^6)^2}$$

$$g \cong 0,865 \cdot 10^{-11} \cdot 10^{24} \cdot 10^{-12} \cong 8,7 \text{ m/s}^2$$

Portanto, o termo “microgravidade”, ao considerarmos apenas o valor numérico da aceleração gravitacional, é inadequado. Esse nome deriva da sensação vivenciada pelo corpo humano, que flutua.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra a expressão correta para o cálculo da aceleração gravitacional a partir da força atuante. Contudo, ao substituir o valor da distância entre os corpos, ignora a altitude de 400 km da ISS e utiliza apenas o raio da Terra.

$$g = \frac{(6,67 \cdot 10^{-11}) \cdot (6 \cdot 10^{24})}{(6,4 \cdot 10^6)^2}$$

$$g \cong 9,8 \text{ m/s}^2$$

Dessa forma, encontra erroneamente o valor da aceleração gravitacional na superfície terrestre e acredita que o termo “microgravidade” é inadequado.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra a expressão correta para o cálculo da aceleração gravitacional a partir da força atuante. Contudo, ao substituir o valor da distância entre os corpos, ignora o raio da Terra e utiliza apenas a altitude de 400 km da ISS.

$$g = \frac{(6,67 \cdot 10^{-11}) \cdot (6 \cdot 10^{24})}{(4 \cdot 10^5)^2}$$

$$g \cong 2501,3 \text{ m/s}^2$$

Ao encontrar o valor de 2501,3 m/s², acredita que o termo “microgravidade” é inadequado.

QUESTÃO 94 Resposta A

- A) CORRETA. Os corredores ecológicos são importantes estruturas ambientais com a finalidade de conservação e recuperação da biodiversidade em áreas degradadas, decorrentes do desenvolvimento humano desordenado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa equivoca-se ao crer que manter os fragmentos isolados uns dos outros seja uma medida de conservação eficiente, ignorando a importância do fluxo gênico entre os indivíduos desses fragmentos para manutenção da biodiversidade.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que a transferência da fauna para outra localidade possa preservar esses organismos, mas ignora o fato de que isso não gera benefícios para a preservação dos fragmentos do bioma.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa equivoca-se ao acreditar que somente a ocupação no interior dos fragmentos levaria a danos ambientais e, assim, acredita que a proximidade humana da região de bordas de remanescentes possa ser um auxílio à preservação dessas áreas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a introdução de espécies exóticas mais adaptadas possa compensar a perda da biodiversidade nativa, ignorando os impactos negativos que essa prática pode somar.

QUESTÃO 95 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece as relações do diamagnetismo corretamente, pois sofrem uma força de repulsão quando aproximados de um ímã. No entanto, essa força, em geral, é desprezível, exceto em casos em que o ímã gera um campo magnético muito intenso. Dessa forma, não seria adequado utilizar a força magnética para separar materiais diamagnéticos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece relações do paramagnetismo corretamente, mas os materiais ferromagnéticos sofrem atração pelo ímã quando em sua presença, mas os polos que se atraem são sempre opostos. Além disso, a atração nesse caso é fraca, como regra geral, desprezível, exceto para campos muito intensos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não reconhece o material paramagnético, porém, reconhece-se, corretamente, que polos iguais se repelem.
- D) CORRETA. Os materiais ferromagnéticos sempre se magnetizam na presença de um campo magnético externo de forma que, ao serem aproximados de um ímã, sofrem atração por este ímã. Além disso, para que ocorra atração, é necessário que os polos do objeto atraído e do ímã que estão mais próximos entre si sejam opostos. Ou seja, polo sul próximo de polo norte, necessariamente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não reconhece que polos magnéticos iguais se repelem em vez de se atraírem. No entanto, reconhece-se que os materiais ferromagnéticos são os mais indicados para serem separados pelo ímã.

QUESTÃO 96 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera que a faixa de pH recomendada para sabonetes íntimos é de 4,2 a 5,6. De acordo com a tabela, a amostra 1 apresenta concentração de íons H₃O⁺ igual a 1 x 10^{-7,10} mol/L, o que significa que seu pH é igual a 7,10 e se encontra fora da faixa recomendada para sabonetes líquidos íntimos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera que a amostra 2, que possui uma concentração de íons H₃O⁺ igual a 1 x 10^{-5,80} mol/L, ou seja, pH igual a 5,80, se encontra fora da faixa recomendada para os sabonetes líquidos íntimos, que segundo o texto I vai de 4,2 a 5,6.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a amostra 3 apresenta concentração de íons H₃O⁺ igual a 1 x 10^{-5,96} mol/L, ou seja, pH igual a 5,96, se encontra dentro da faixa recomendada para sabonetes líquidos íntimos. Entretanto, segundo o texto, a faixa de pH recomendada para sabonetes íntimos é de 4,2 a 5,6.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera que a faixa de pH recomendada para sabonetes íntimos é de 4,2 a 5,6. A tabela indica que a concentração de íons H_3O^+ da amostra 4 é igual a $1 \times 10^{-6,13}$ mol/L, ou seja, seu pH é igual a 6,13, valor maior que a faixa recomendada no texto II para os sabonetes líquidos íntimos.
- E) CORRETA. O texto I trata sobre os sabonetes líquidos íntimos, produtos de higiene amplamente disponíveis no mercado. De acordo com as informações, esses produtos devem apresentar pH entre 4,2 e 5,6, para que não coloque em risco a saúde do consumidor. Ao analisar a tabela disponível no texto II, que apresenta os valores de concentração de íons H_3O^+ de diferentes sabonetes líquidos íntimos, é possível constatar que apenas a amostra 5 se encontram dentro da faixa de pH recomendada: $\text{pH} = \log [\text{H}_3\text{O}^+] \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} \rightarrow 1 \times 10^{-4,82} = 10^{-\text{pH}} \rightarrow \text{pH} = 4,82$.

QUESTÃO 97 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que os gases CFC estão presentes em aerossóis, refrigeradores, materiais plásticos e solventes, sendo relacionados com a destruição da camada de ozônio. Dessa forma, não estão diretamente relacionados com a expansão da mineração em áreas protegidas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a expansão da mineração em áreas protegidas remove a cobertura vegetal nativa, expondo conseqüentemente o solo. Além disso, a fertilidade do solo é prejudicada devido à menor quantidade de matéria orgânica nele depositada.
- C) CORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a expansão da mineração em áreas protegidas resulta no desmatamento da floresta e conseqüentemente na perda da sua biodiversidade. O uso sustentável da floresta consiste no uso de áreas florestais de uma forma a um ritmo que mantenha a biodiversidade e que não cause danos aos ecossistemas.
- D) CORRETA. As florestas são consideradas estoques de carbono, e a sua remoção para favorecer as atividades de mineração, leva à maior emissão de gases do efeito estufa na atmosfera, principalmente o dióxido de carbono. O acúmulo de altas concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera bloqueia o calor emitido pelo Sol e o prende na superfície terrestre, aumentando a temperatura média da Terra.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que balneabilidade é a determinação da qualidade da água nos ambientes utilizados para recreação, como rios, lagos e até mesmo estuários e praias. Existem uma série de indicadores que precisam ser medidos, controlados e monitorados continuamente para determinar a balneabilidade de um local. As atividades de mineração aumentam a poluição e contaminação dos recursos hídricos próximos, reduzindo a balneabilidade das águas.

QUESTÃO 98 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa vê que a matriz energética brasileira é mais renovável que a mundial, porém, erra ao dizer que as maiores fontes de energia renovável são eólicas e solares. As usinas hidrelétricas são responsáveis por mais da metade da energia elétrica produzida no país.
- B) CORRETA. O gráfico mostra que o Brasil possui, de fato, quase metade da fonte de energia renovável. As fontes mais utilizadas são as hidrelétricas e derivados de cana-de-açúcar, sendo a energia eólica a terceira mais influente.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter confundido as informações dos gráficos, considerando informações acerca da matriz elétrica mundial.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece que a fonte predominante da matriz elétrica mundial é o carvão mineral, mas não analisa os dados corretamente e considera que a matriz brasileira é menos renovável que a mundial.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa vê a maior porcentagem de energia renovável no Brasil em relação à média mundial. Porém, associa a causa à falta de usinas nucleares, o que não é o caso. Segundo o gráfico, o Brasil possui 2,0% de energia nuclear. Além disso, o fato da matriz brasileira ser mais renovável se deve à predominância de usinas hidrelétricas e eólicas.

QUESTÃO 99 Resposta A

- A) CORRETA. O tratamento de resíduo deve ser realizado de forma que ocorra a redução da espécie Cr (VI). Para isso, é necessário utilizar uma espécie que apresente potencial de redução inferior ao do cromo (VI) em sua forma reduzida, como é o caso do cobre metálico (Cu). A reação entre o cromo (VI) e o cobre metálico $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 3\text{Cu} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cu}^{2+}$ apresenta potencial de redução $\Delta E^0 = +1,33 - (0,34) = 0,99\text{ V}$; portanto, trata-se de uma reação espontânea.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a espécie a ser utilizada no tratamento de resíduos é a forma reduzida do metal de maior potencial padrão de redução.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a espécie a ser utilizada no tratamento de resíduos é a forma oxidada do metal de maior potencial padrão de redução.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a espécie a ser utilizada no tratamento de resíduos é a forma oxidada do metal de menor potencial padrão de redução.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a espécie a ser utilizada no tratamento de resíduos é a forma oxidada do metal que apresenta potencial padrão intermediário entre os potenciais de redução de cromo (VI) para cromo (III) e de cromo (III) para cromo metálico.

QUESTÃO 100 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa estabelece a relação de transformação de tensão em um transformador de modo incorreto, utilizando uma potência quadrática incorreta na expressão, usando $\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 = \frac{n_1}{n_2}$ ao invés de $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa estabelece a relação inversa entre o número de espiras do enrolamento primário e secundário do transformador, utilizando $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_2}{n_1}$ ao invés de $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$.
- C) CORRETA. Como deseja-se transformar a tensão de 120 V para 12 V, deve-se utilizar $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$
 $\frac{120}{12} = \frac{n_1}{n_2}$
 $n_1 = 10 n_2$
portanto, o número de espiras primárias deve ser 10 vezes a secundária. Isto é, se o enrolamento primário tem 100 espiras, o secundário terá 10.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece que uma queda de tensão diminui à tensão ao valor desejado, porém, erra ao associar isso a um gerador.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa erra ao associar uma queda de corrente a uma queda de tensão. Essas quantidades nem sempre estão associadas, ademais, o aluno erra ao associar esse tipo de efeito a um gerador.

QUESTÃO 101 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece que a reprodução sexuada aumenta a variabilidade genética da população, mas ignora que, nesse caso, o canibalismo evita um maior aumento dessa variabilidade ao favorecer a sobrevivência de filhotes de um mesmo pai.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica no texto que a gestação pode ter até 12 fetos, mas ignora o restante da informação, deixando de lado o fato de que a maioria deles não chega a nascer.
- C) CORRETA. A eliminação dos seus meios-irmãos pelo filhote mais velho eleva a chance de sucesso reprodutivo de apenas um dos machos, que garante, assim, a paternidade dos filhotes sobreviventes.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica no texto que a gestação pode ter até 12 fetos e deduz que a fêmea deve ter grande demanda metabólica para gerar nutrientes para todos eles, ignorando o restante da informação de que a maioria não sobrevive ao processo e que os que morrem servem de alimento aos sobreviventes.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que somente um macho costuma ter sucesso reprodutivo, mas não percebe que esse mecanismo é pós copulatório, não interferindo no momento da cópula.

QUESTÃO 102 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que as moléculas devem manter sua identidade para que a reação aconteça, ignorando que as ligações devem ser quebradas para a formação de novas substâncias, além disso supõe que a energia cinética deve ser conservada para que a reação seja efetiva.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a conservação de energia cinética citada no texto à conservação de energia total, que possibilita que a reação aconteça.
- C) CORRETA. Para que ocorra a reação química, é necessário que o choque seja inelástico, ou seja, ocorra perda de parte de energia cinética para promover a quebra e formação de ligações, formando novas substâncias.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a conservação de energia cinética à conservação de energia total que ocorre em choques inelásticos e acredita que as moléculas precisam, necessariamente, continuar em movimento, sem se atentar à necessidade de um choque efetivo para a ocorrência da reação.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica no texto que nos choques elásticos ocorre a conservação de energia cinética e acredita que as moléculas precisam, necessariamente, continuar em movimento, sem se atentar à necessidade de um choque efetivo para a ocorrência da reação.

QUESTÃO 103 Resposta D

- A) INCORRETO. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que as bactérias responsáveis pela ciclagem de nitrogênio no sistema de aquaponia não realizam quimiossíntese usando nitrogênio gasoso (N_2). A quimiossíntese é um processo realizado por algumas bactérias que obtêm energia a partir de reações químicas, mas não é o mecanismo de ciclagem do nitrogênio que ocorre na aquaponia.

- B) INCORRETO. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a fixação biológica do nitrogênio, que converte nitrogênio gasoso (N_2) em formas utilizáveis por plantas, é realizada por bactérias específicas em associações com plantas leguminosas, e não é o principal processo envolvido na ciclagem de nitrogênio na aquaponia.
- C) INCORRETO. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que no sistema de aquaponia, as bactérias não liberam nitrogênio gasoso (N_2) diretamente para a atmosfera. Em vez disso, elas convertem amônia em nitritos e nitratos, que são essenciais para o sistema.
- D) CORRETO. No sistema de aquaponia, as bactérias desempenham convertendo a amônia, que é liberada pelos peixes através de suas excreções, em nitritos e, posteriormente, em nitratos. Esses nitratos são utilizados pelas plantas como fertilizante, ajudando a purificar a água e mantendo o equilíbrio do sistema.
- E) INCORRETO. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que as bactérias responsáveis pela ciclagem de nitrogênio não transformam oxigênio (O_2) dissolvido na água em compostos nitrogenados. O oxigênio é importante para a respiração dos peixes, mas a conversão de compostos nitrogenados é realizada através de processos como nitrificação e não envolve a transformação de oxigênio.

QUESTÃO 104 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende de maneira adequada o conceito de capacidade térmica. A capacidade térmica é a grandeza que relaciona a quantidade de calor a ser fornecida para que um material tenha variação de temperatura. O que causa a sensação de frio é o fluxo de calor, taxa definida pela condutividade térmica.
- B) CORRETA. A sensação térmica de que um material está mais frio do que outro advém da diferença na condutividade térmica. Os materiais com maior condutividade absorvem calor a uma taxa maior, tirando esse calor da mão humana mais rapidamente do que os maus condutores e passando a sensação de frio.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende a definição de calor específico latente. Essa grandeza está relacionada à mudança de estado de substâncias/corpos, o que não ocorre na situação do toque da mão em superfícies de materiais distintos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que a sensação de frio está relacionada à transferência de energia entre a mão e a superfície tocada. Contudo, erra ao associar essa transferência ao conceito de temperatura, não à noção de calor. Temperatura não é transferida, é uma grandeza que mede o nível de agitação térmica de um corpo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que, como os materiais são diferentes, então propagam calor de maneiras diferentes. Nesse caso, como a mão humana entra em contato direto com a superfície dos materiais, a propagação de calor ocorre por condução; o que varia é a taxa de absorção de calor de cada um dos materiais.

QUESTÃO 105 Resposta A

- A) CORRETA. A estrutura dessa molécula apresenta átomos de bromo e uma extremidade negativa em função da presença do grupo carboxílico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que a cadeia carbônica tem característica polar negativa, fazendo com que a molécula tenha os dois aspectos necessários para exercer a finalidade.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que é necessário haver concomitantemente os halogênios e o grupo de polaridade negativa, compreendendo ser necessário apenas um desses aspectos e priorizando a existência dos halogênios.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que é necessário haver concomitantemente os halogênios e o grupo de polaridade negativa, compreendendo ser necessário apenas um desses aspectos e priorizando a existência das hidroxilas e do oxigênio, acreditando ser o bastante para exercer a função.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que todos os atributos da molécula retardante devem ser retirados para que ocorra a concepção de um material não prejudicial ao ser humano e/ou ao ambiente.

QUESTÃO 106 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a segregação de alelos letais ocorre conforme a Primeira Lei de Mendel e há relação de dominância ou recessividade entre eles.
- B) CORRETA. A Primeira Lei de Mendel estabelece que o par de alelos se separa durante a formação dos gametas, garantindo que cada gameta receba apenas um dos alelos. Esse princípio continua válido para os alelos letais, pois a segregação genética ocorre normalmente. No entanto, indivíduos com os genótipos letais não sobrevivem, o que modifica as proporções fenotípicas observadas nos descendentes em comparação ao esperado em cruzamentos mendelianos clássicos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que os alelos letais não ampliam a teoria mendeliana, apenas alteram a frequência fenotípica sem modificar o princípio da segregação dos alelos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que os alelos letais não são situações de genes ligados, pois a segregação deles ocorre de forma independente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que todos os descendentes herdaram um alelo de cada genitor, conforme previsto na Primeira Lei de Mendel, mesmo que certos genótipos letais não sejam viáveis.

QUESTÃO 107 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não percebe que não há presença de grupamento hidroxila (OH) no mesmo carbono de uma ligação dupla.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não percebe que não há hidroxila (OH) ligada ao anel aromático, o que caracteriza um fenol.
- C) CORRETA. Em ambas as moléculas há a presença de nitrogênio entre carbonos, o que caracteriza a função amina.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa percebe que há o grupamento responsável pela função amida na piraclostrobina, mas não na clotianidina.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não percebe que não há o grupamento carboxila em nenhuma das moléculas da questão.

QUESTÃO 108 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a aceleração é nula uma vez que o carro executa um movimento uniforme. Isso demonstra claramente uma confusão entre o conceito de aceleração vetorial com o de aceleração escalar.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a aceleração centrípeta do carro, desprezando, porém, as alterações de direção e sentido deste vetor. Além desse erro conceitual, há ainda uma confusão na fórmula, realizando a seguinte operação

$$a = \frac{v}{R} \Rightarrow a = \frac{20}{150} \Rightarrow a = 0,13 \text{ m/s}^2$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a aceleração como sendo

$$a = \frac{v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{20}{11,25} \Rightarrow a = 1,78 \text{ m/s}^2$$

Além de uma confusão entre aceleração vetorial e escalar, há um erro em relação à própria definição de aceleração, pois considera o valor da velocidade em vez de sua variação no intervalo considerado.

- D) CORRETA. Primeiro vamos encontrar o deslocamento angular realizado pelo veículo em sua trajetória, considerando o tempo fornecido no gráfico.

$$\begin{aligned} 2\pi R & \text{ ————— } 2\pi \text{ rad} \\ \Delta s & \text{ ————— } \Delta\theta \\ 2\pi \cdot 150 & \text{ ————— } 2\pi \text{ rad} \\ v \cdot \Delta t & \text{ ————— } \Delta\theta \\ 2\pi \cdot 150 & \text{ ————— } 2\pi \text{ rad} \\ 20 \cdot 11,25 & \text{ ————— } \Delta\theta \end{aligned}$$

$$\Delta\theta = \pi/2 \text{ rad}$$

Dessa forma, o ângulo entre o vetor velocidade inicial e final é de 90°. Podemos assumir, sem perda de generalidade que o vetor inicial estava na horizontal e que o objeto seguia em sentido anti-horário. Com isso, a aceleração vetorial média é dada por

$$|\vec{a}| = \frac{|\vec{a}|}{\Delta t} \Rightarrow |\vec{a}| = \frac{|(20, 0) - (0, 20)|}{11,25} \Rightarrow |\vec{a}| = \frac{|\cancel{(20, -20)}|}{11,25} = \frac{\sqrt{20^2 + 20^2}}{11,25} \Rightarrow |\vec{a}| = \frac{20\sqrt{2}}{11,25} \Rightarrow |\vec{a}| 2,25 \text{ m/s}^2$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a aceleração centrípeta do carro, desprezando, porém, as alterações de direção e sentido deste vetor. Dessa forma, obtém

$$a = \frac{v^2}{R} \Rightarrow a = \frac{20^2}{150} \Rightarrow a = 2,67 \text{ m/s}^2$$

QUESTÃO 109 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende de modo equivocado que o sarampo é transmitido por via fecal-oral, por contato humano direto ou que está disperso no ambiente. Hábitos de higiene pessoal, como lavar as mãos e alimentos tem pouco efeito no sarampo e afetam principalmente as doenças dos tipos mencionados no texto.
- B) CORRETA. Doenças como o sarampo, a poliomielite e a caxumba são exemplos dos efeitos de campanhas públicas de vacinação em massa da população.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende de modo equivocado que o saneamento básico é responsável pelo controle de sarampo. O saneamento básico é muito importante para o controle de doenças de transmissão fecal-oral, como cólera, ou de parasitoses que tem parte do ciclo de vida em fezes, como a teníase.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde sarampo com uma infecção sexualmente transmissível. Mesmo ISTs não são prevenidas com qualquer contraceptivo. Apenas os métodos contraceptivos que evitam o contato de mucosas, a camisinha, têm a capacidade prevenir ISTs.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se atenta ao texto, que afirma que não há casos novos desde 2022 e não que os casos novos foram controlados. Remédios têm a capacidade de tratar doentes, mas não têm pouca efetividade em prevenir a manifestação ou transmissão de doenças,

QUESTÃO 110 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera a escala de energia em kW, mas em W, aplicando erroneamente o custo em uma classe de grandeza diferente:

$$\text{Consumo} = \text{Potência (W)} \cdot \text{tempo (h)}$$

$$\text{Consumo} = 6500 \text{ W} \cdot 2\text{h} \cdot 30 \text{ dias}$$

$$\text{Consumo} = 390000 \text{ Wh/mês}$$

$$\text{Consumo} = 390000 \cdot 0,53 = \text{R\$ } 206700,00$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o tempo em minutos para o cálculo, tendo assim o custo de R\$0,53 por kWh erroneamente sendo aplicado em minutos:

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Potência (W)} \cdot \text{tempo (h)}}{1000}$$

$$\text{Consumo} = \frac{6500 \text{ W} \cdot 120 \text{ min} \cdot 30 \text{ dias}}{1000}$$

$$\text{Consumo} = 23400 \text{ kWh/min/mês}$$

$$\text{Consumo} = 23400 \cdot 0,53 = \text{R\$ } 12402,00$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa usou de forma equivocada a transformação de W para kW, com apenas duas ordens, e não três como deveria, assim:

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Potência (W)} \cdot \text{tempo (h)}}{100}$$

$$\text{Consumo} = \frac{6500 \text{ W} \cdot 2\text{h} \cdot 30 \text{ dias}}{100}$$

$$\text{Consumo} = 3900 \text{ kWh/mês}$$

$$\text{Consumo} = 3900 \cdot 0,53 = \text{R\$ } 2067,00$$

- D) Dados:

Potência máxima do chuveiro: 6500 W

Horas usadas: 5 pessoas x 2 banhos x 12 min = 120 min = 2 horas por dia

Dias por mês: 30 dias

Consumo em kW:

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Potência (W)} \cdot \text{tempo (h)}}{1000}$$

$$\text{Consumo} = \frac{6500 \text{ W} \cdot 2\text{h} \cdot 30 \text{ dias}}{1000}$$

$$\text{Consumo} = 390 \text{ kWh/mês}$$

$$\text{Consumo} = 390 \cdot 0,53 = \text{R\$ } 206,70$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calculou o consumo para um dia de uso do chuveiro, não considerando que a conta de energia é mensal:

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Potência (W)} \cdot \text{tempo (h)}}{1000}$$

$$\text{Consumo} = \frac{6500 \text{ W} \cdot 2\text{h}}{1000}$$

$$\text{Consumo} = 13 \text{ kWh/mês}$$

$$\text{Consumo} = 13 \cdot 0,53 = \text{R\$ } 6,89$$

QUESTÃO 111 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o gás ozônio (O_3) com o oxigênio (O_2), que é um dos produtos da eletrólise da água. No entanto, o processo descrito no texto não menciona a formação de ozônio, mas sim a quebra da água para obter gás hidrogênio.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confundiu o processo de eletrólise da água com a eletrólise do cloreto de sódio (NaCl), que é utilizada na produção de soda cáustica (hidróxido de sódio – NaOH). O texto deixa claro que o experimento envolve a quebra da molécula de água, e não do sal de cozinha ou de outras substâncias que resultariam na obtenção de soda cáustica.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa interpretou erroneamente que o objetivo da pesquisa é obter metais nobres, como platina e irídio, mencionados no texto. No entanto, esses metais são apenas catalisadores utilizados no processo convencional de eletrólise, e a pesquisa busca justamente substituí-los por um catalisador biológico mais barato, e não os produzir.
- D) CORRETA. A descoberta descrita no texto busca baratear o processo de obtenção de gás hidrogênio (H_2), já que a pesquisa mencionada trata da eletrólise da água, um processo químico que quebra a molécula de água em gás hidrogênio e gás oxigênio. O objetivo do novo catalisador biológico é reduzir o custo da eletrólise, que atualmente depende de catalisadores caros feitos de metais nobres.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confundiu a eletrólise da água com um processo químico que gera peróxido de hidrogênio (H_2O_2), por supor que ocorre a entrada de átomo de oxigênio na molécula de água, como parte da oxidação dessa molécula. Entretanto, o texto menciona apenas a quebra da molécula de água (H_2O) para obtenção de hidrogênio e oxigênio, sem qualquer referência à formação de peróxido de hidrogênio.

QUESTÃO 112 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa inverte os termos corretos do numerador e do denominador, além de inverter T_f com T_q . É importante notar que esse resultado seria sempre negativo, o que não faz sentido para um valor de eficiência.
- B) CORRETA. A máxima eficiência para uma máquina térmica real, como objetivado pelos pesquisadores citados no enunciado, ocorre quando a máquina opera o mais próximo possível do ciclo de Carnot. A eficiência η de uma máquina térmica é definida como a razão entre o trabalho útil realizado (W) e o calor absorvido da fonte quente (Q_q):

$$\eta = \frac{W}{Q_q}$$

Usando a primeira lei da termodinâmica, sabemos que a energia é conservada e que o trabalho realizado é a diferença entre o calor recebido (Q_q) e o calor rejeitado (Q_f):

$$W = Q_q - Q_f$$

Substituindo essa expressão na fórmula da eficiência:

$$\eta = \frac{Q_q - Q_f}{Q_q} = 1 - \frac{Q_f}{Q_q}$$

Para um gás ideal operando reversivelmente, a variação de entropia durante um processo isotérmico é dada por:

$$\Delta S = Q/T$$

Como o ciclo de Carnot é reversível, a variação de entropia total do ciclo deve ser zero, pois, a entropia do sistema retorna ao estado inicial. Assim, a variação de entropia nas duas etapas isotérmicas deve ser igual e oposta:

$$\frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2} \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

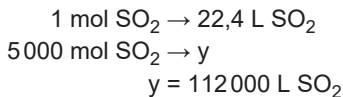
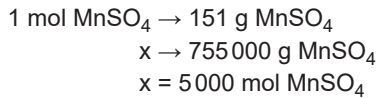
Logo, a eficiência em um ciclo de Carnot é dada por:

$$\eta = 1 - \frac{T_f}{T_q}$$

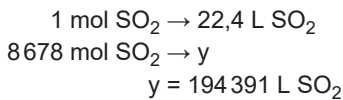
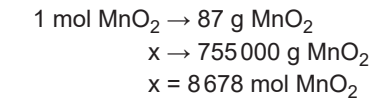
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa inverte os termos corretos do numerador e do denominador, de forma que o resultado seria um valor maior que 100%, o que é impossível para a eficiência.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma 100% à razão das temperaturas das fontes, o que implica em uma eficiência maior do que 100%, um resultado impossível, pois viola a lei da conservação de energia.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma as temperaturas das fontes e divide pela temperatura da fonte fria, o que implica em um resultado maior que 100%, o que não faz sentido para a eficiência, pois viola a lei da conservação de energia.

QUESTÃO 113 Resposta A

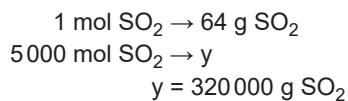
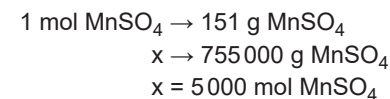
- A) CORRETA. O texto descreve o processo de produção do sulfato de manganês (MnSO_4) a partir do dióxido de manganês (MnO_2) e dióxido de enxofre (SO_2). Para determinar o volume de SO_2 necessário para a produção de 755 kg de MnSO_4 , é necessário considerar a estequiometria da reação: $\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{MnSO}_4(\text{s})$. Assim, sabendo que 1 mol de MnO_2 reage com 1 mol de SO_2 para produzir 1 mol de MnSO_4 , primeiramente determina-se a quantidade em mol de MnSO_4 presente em 755 kg, usando sua massa molar (151 g/mol). Em seguida, sabendo que essa quantidade em mol corresponde ao SO_2 necessário para reação, realiza-se a conversão para o volume em litros, considerando que 22,4 L/mol. Assim, verifica-se que o volume de SO_2 necessário para a reação equivale a 122 mil litros.



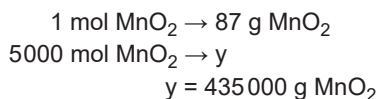
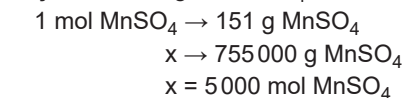
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa determina o volume de SO_2 necessário considerando que a massa fornecida (755 kg) corresponde ao MnO_2 .



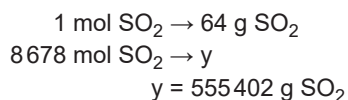
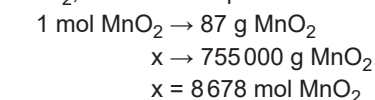
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa determina a quantidade de SO_2 em gramas, em vez do seu volume em litros.



- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a quantidade em gramas de MnO_2 necessária para a produção de 755 kg de MnSO_4 .



- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, além de considerar que a massa fornecida (755 kg) corresponde ao MnO_2 , determina a quantidade de SO_2 em gramas.

**QUESTÃO 114 Resposta A**

- A) CORRETA. A aplicação na cana de reguladores de crescimento, ou maturadores químicos, análogos aos hormônios vegetais, age em nível molecular no vegetal, contribuindo para aumentar o armazenamento de sacarose na planta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a utilização desses hormônios na cana tem contribuído para inibir o seu processo de floração.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a aplicação de reguladores de crescimento, ou maturadores químicos, análogos aos hormônios vegetais, aumenta a produtividade e os ganhos econômicos dos canavieiros, viabilizando a extração de etanol, o principal produto extraído da cana.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a utilização desses hormônios na cana tem contribuído para aumentar a quantidade de sacarose da planta, inibir a floração e, conseqüentemente, prolongar os períodos de colheita e moagem.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a aplicação na cana de reguladores de crescimento, ou maturadores químicos, análogos aos hormônios vegetais, aumenta a produtividade e os ganhos econômicos dos canavieiros.

QUESTÃO 115 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno assinala esta alternativa por uma má interpretação do texto-base, acreditando que a pintura em roxo é a mais recente e associando a mudança de azul claro para roxo a um escurecimento causado por consequência da uma ação humana, no caso, fuligem.
- B) INCORRETA. O aluno assinala esta alternativa por uma má interpretação do texto-base e aplicação de um senso comum de que artigos envelhecidos amarelam.
- C) INCORRETA. O aluno assinala esta alternativa por uma má interpretação do texto-base e aplicação de um senso comum de que obras de arte são restauradas como atividade econômica e, por isso, podem mudar de cor.
- D) CORRETA. Os pigmentos, na época da pintura de Van Gogh, eram no geral sais metálicos como CdS. A presença de oxigênio leva à oxidação dos metais presentes, que passam a ter diferentes energias de emissão e, portanto, diferentes cores.
- E) INCORRETA. O aluno assinala esta alternativa por associar corretamente que uma reação química leva à observação de fenômenos como a mudança de cor. Porém o aluno associa essas mudanças a quebras de ligações covalentes que não estão presentes.

QUESTÃO 116 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que, pelo fato de não haver adição de sacarose, esses ovos não possam aumentar a glicemia, esquecendo-se que a digestão de lactose também eleva a glicemia.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não observa que foi encontrada lactose no ovo C, mas que o rótulo desse produto não indicava a existência desse dissacarídeo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa analisa parâmetros diferentes daquele solicitado no comando, que pede que seja analisada apenas a composição dos carboidratos.
- D) CORRETA. A lactose é um dissacarídeo metabolizado pelo organismo, sendo considerado, portanto, como um açúcar, o que está em desacordo com o rótulo do ovo C que afirma que ele não contém açúcares.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a informação “sem adição de açúcares”, referente à presença de sacarose, com a presença de lactose.

QUESTÃO 117 Resposta A

Resposta: A

- A) CORRETA. A pressão mínima e máxima é calculada a partir do teorema de Stevin, sendo
 $P_{\min} = d \cdot g \cdot h \Rightarrow P_{\min} = 1000 \cdot 10 \cdot 4 \Rightarrow P_{\min} = 40 \text{ kPa}$
 $P_{\max} = d \cdot g \cdot h \Rightarrow P_{\max} = 1000 \cdot 10 \cdot 5 \Rightarrow P_{\max} = 50 \text{ kPa}$
A pressão mínima ocorre para quando a caixa está prestes a ficar vazia e a máxima ocorre quando a caixa está cheia. Como as pressões estão dentro do intervalo definido no manual, então a torneira sempre funciona adequadamente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a pressão mínima da água, obtendo
 $P_{\min} = d \cdot g \cdot h \Rightarrow P_{\min} = 1000 \cdot 10 \cdot 4 \Rightarrow P_{\min} = 40 \text{ kPa}$
No entanto, faz uma leitura equivocada do manual, considerando que deve reduzir a pressão para 30 kPa.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a pressão mínima da água, mas não reconhece que o nível da água altera a pressão, concluindo que a pressão seria constante, dada por
 $P_{\min} = d \cdot g \cdot h \Rightarrow P_{\min} = 1000 \cdot 10 \cdot 4 \Rightarrow P_{\min} = 40 \text{ kPa}$
mas reconhece que não há necessidade de redutor de pressão.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente a pressão máxima da água, mas não faz uma leitura correta da tabela, considerando que deve haver uma redução de pressão para adequação da torneira. Também não reconhece a variação de pressão com o nível da água.
 $P_{\max} = d \cdot g \cdot h \Rightarrow P_{\max} = 1000 \cdot 10 \cdot 5 \Rightarrow P_{\max} = 50 \text{ kPa}$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera apenas a altura da água dentro da caixa, desconsiderando a altura da caixa em relação à torneira. Dessa forma
 $P = d \cdot g \cdot h \Rightarrow P = 1000 \cdot 10 \cdot 1 \Rightarrow P = 10 \text{ kPa}$
Além disso, desconsidera-se a variação de pressão com o nível da água, mas reconhece que a torneira não funciona adequadamente por ter pressão muito baixa.

QUESTÃO 118 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o íon que determina o pH da solução é aquele derivado do eletrólito forte. Sendo assim, como o íon potássio é derivado do hidróxido de potássio, uma base forte, esse sal deveria deixar o meio alcalino, correspondente ao exigido no texto para que não haja formação de H_2S . Entretanto, o íon que

determina o pH é aquele derivado de eletrólito fraco, pois é este que vai hidrolisar a água formando íons H^+ (formando base fraca "BOH") ou íons OH^- (formando ácido fraco "HA").

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não realizou uma leitura completa do texto, considerando apenas a informação que o H_2S "predomina em meio ácido", e não atentou a outra informação de que se constitui em 80% em $pH = 7$. Sendo assim, considera que o meio deve ser neutro, já que em meio ácido deve formar o odor. Por isso, o estudante escolhe um sal neutro, pois acredita erroneamente que um sal neutro deixa o meio neutro. Isso se deve ao fato de não compreender o conceito de hidrólise salina.
- C) CORRETA. Segundo o texto-base, o H_2S não é formado em meio básico, uma vez que é prevalecida a formação de S^{2-} acima de $pH = 10$. Dessa forma, o sal capaz de deixar o meio alcalino deve ser o $CaCO_3$, que forma OH^- livre através da equação:
- $$CaCO_3 (s) \rightarrow CO_3^{2-} (aq) + Ca^{2+} (aq)$$
- $$CO_3^{2-} (aq) + H_2O \rightarrow HCO_3^- (aq) + OH^- (aq)$$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa possui em mente o íon amônio, entendendo que esta forma a base hidróxido de amônio. Todavia, o aluno não atenta ao fato de o hidróxido de amônio ser uma base fraca, logo, na hidrólise, haverá formação de NH_4OH não ionizado e íons H^+ , deixando o meio ácido, e não básico, como o que foi apontado no texto para que não haja formação de odor (gás H_2S).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o ácido carboxílico em questão é, na realidade, uma base, por fazer uma associação incorreta da fórmula com a definição de Arrhenius, que postula que bases formam íons OH^- em meio aquoso. No caso, apesar de conter "OH" em sua fórmula, esse ácido carboxílico possui, na realidade, um hidrogênio ionizável, e não um íon OH^- em sua estrutura.

QUESTÃO 119 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que os ácidos graxos compõem a estrutura da celulose direta na quebra da celulose, um tipo de polissacarídeo de origem vegetal e com função estrutural. A ação de enzimas como a celulase é mais adequada para esse propósito.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera que as pectinases, e não as lipases, são enzimas que podem melhorar a textura de geleias de frutas, pois atuam na degradação da pectina, uma substância que influencia a consistência desse produto.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera que a enzima lipase está relacionada ao metabolismo de leveduras e à fermentação alcoólica, e não as lipases, são mais apropriadas para acelerar reações na fabricação de vinho.
- D) CORRETA. As lipases são frequentemente utilizadas na produção de biodiesel para catalisar a transesterificação, um processo pelo qual os triglicerídeos (presentes em óleos e gorduras) são transformados em ésteres metílicos ou etílicos, que são os componentes principais do biodiesel.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa associa a lipase a hidrólise da ureia. As ureases são as enzimas que catalisam a hidrólise da ureia, sendo adequadas para a biorremediação de locais com excesso de fertilizantes nitrogenados e, não as lipases.

QUESTÃO 120 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde-se, pois o gerador de vapor corresponde à estrutura D, o que foi assinalado no enunciado corresponde às hastes de controle.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde-se, pois o condensador presente na usina corresponde à estrutura I.
- C) CORRETA. A estrutura assinalada corresponde às hastes de controle que funcionam de forma a absorver o excesso de nêutrons emitidos durante o processo de fissão nuclear.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde-se, pois, a descrição fornecida na alternativa é a função dos moderadores nucleares, o enunciado trata das hastes de controle.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde-se, pois, a função das hastes de controle é absorver nêutrons, e não agir como aquecedor para o sistema.

QUESTÃO 121 Resposta D

- A) INCORRETO. O aluno que assinala essa alternativa não confunde os locais onde ocorrem as diferentes fases da fotossíntese. A fase fotoquímica, na qual ocorre a conversão da energia luminosa em energia química pela quebra da molécula de água através dos fotossistemas ocorre nos tilacoides, pois os fotossistemas são proteínas de membrana.
- B) INCORRETO. O aluno que assinala essa alternativa não se atenta que o texto se refere à fase em que a energia luminosa é transformada em energia bioquímica através da quebra da molécula de água e não à fase de sintetização da glicose, chamada de fase enzimática ou de escuro.
- C) INCORRETO. O aluno que assinala essa alternativa confunde o momento em que ocorre o ciclo de Calvin no processo de fotossíntese, que é na fase de escuro ou na fase enzimática.

- D) CORRETO. A fase fotoquímica, também chamada de fase do claro, é a fase inicial da fotossíntese na qual a luz é capturada e utilizada para reduzir a molécula de água, gerando oxigênio e gerando energia química que é utilizada para a síntese de glicose.
- E) INCORRETO. O aluno que assinala essa alternativa confunde temperatura com luz ou associa o aumento de temperatura ao mesmo efeito do aumento de luz, que é aumentar a intensidade de fotossíntese até atingir o ponto de compensação fótico, no qual o aumento da intensidade de luz não mais aumenta a intensidade da fotossíntese.

QUESTÃO 122 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa relaciona uma frequência de onda elevada com uma maior refração de onda na mudança de meios, o que não ocorre. Sabemos pela equação fundamental da ondulatória que frequência e velocidade de onda são diretamente proporcionais, e quanto maior a velocidade da onda ao incidir em um meio diferente, menor será a refração sofrida.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa percebe uma especificidade da potência deste tipo de sinal que é a proporcionalidade entre o número de usuários conectados e a potência do sinal, entretanto a questão pergunta especificamente por que o 5G necessitaria de maior número de antenas, sendo que este fenômeno ocorre com qualquer categoria de sinal.
- C) CORRETA. A capacidade de difração das ondas de frequência elevada é realmente menor, visto que ao atingir obstáculos ela varrerá um ângulo difratado menor do que sinais com velocidades menores como o 4G já existente. Assim como ondas de luz e rádio, a difração sofrida pela onda é inversamente proporcional à sua velocidade, fazendo com que o 5G precise cobrir mais pontos de transmissão do sinal nessas frequências.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra uma afirmação que caracteriza o grande impacto social e tecnológico causado pelo 5G – a potência, ou dados por segundo, sendo muito mais elevada do que as categorias existentes até então, mas este fato não explica a necessidade de mais antenas para o 5G, sendo que estar conectado é o principal pré-requisito para acessar grande quantidade de informação em pouco tempo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não leva em conta que as ondas estão em frequências muito diferentes, assim não tendo relação uma interferência de sinal com a superposição de ondas e o número de antenas disponíveis.

QUESTÃO 123 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se confunde em relação às transformações de estado físico que ocorrem durante a destilação. Nessa técnica, inicialmente há o aquecimento da mistura, fazendo com que um dos componentes se vaporize, seguida da condensação do componente separado, que é resfriado e volta ao estado líquido.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a destilação ilustrada no esquema com a destilação fracionada. Porém, o procedimento de destilação simples não é a técnica mais adequada para separar misturas de líquidos com pequenas diferenças de ponto de ebulição, caso em que deve ser utilizado uma destilação fracionada.
- C) CORRETA. A destilação ilustrada no esquema é uma destilação simples, técnica de separação que envolve a vaporização de um líquido e sua subsequente condensação, sendo frequentemente usada quando se deseja separar componentes de uma mistura líquido-líquido ou sólido-líquido, onde os componentes têm pontos de ebulição significativamente diferentes. A destilação simples é particularmente eficaz na separação de misturas homogêneas onde um dos componentes é sólido e o outro é líquido, uma vez que o sólido não entra na fase de vapor durante o processo de destilação, facilita a separação do componente líquido.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde os princípios da destilação com outras técnicas de separação. A destilação simples ilustrada no esquema é geralmente usada para separar componentes líquidos de uma mistura, não para obter um componente no estado sólido ao final do processo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa indica que a mistura a ser separada deve ser mantida a baixas temperaturas no balão de destilação. Entretanto, a destilação envolve o aquecimento da mistura no balão de destilação para vaporizar os componentes.

QUESTÃO 124 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde-se, pois, apesar de ter encontrado o valor da componente da velocidade correto em km/h, encontrou o ângulo incorreto associado à inclinação da rampa.
- B) CORRETA. Para que o automóvel desça com velocidade constante, devemos ter a força resultante sobre ele nula:

$$F = mg\sin\theta - umg\cos\theta = 0$$

$$umg\cos\theta = mg\sin\theta$$

$$u = \tan\theta$$

$$1 = \tan\theta \rightarrow \theta = 45^\circ$$

A componente da velocidade ao longo da rampa, v_x , é constante:

$$v_x = v\cos\theta = \frac{s}{t} \rightarrow v_x = \frac{6}{4}$$

$$v_x = 5,4 \text{ km/h}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde-se, pois, apesar de ter encontrado o ângulo correto de inclinação da rampa, a velocidade encontrada não foi convertida para km/h, tendo encontrado o valor de 1,5m/s.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde-se, pois encontrou o ângulo incorreto associado à inclinação da rampa, e a velocidade encontrada não foi convertida para km/h, tendo encontrado o valor de 1,5m/s
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde-se, pois encontrou o ângulo incorreto associado à inclinação da rampa, e a velocidade encontrada não foi convertida para km/h, tendo encontrado o valor de 1,5m/s

QUESTÃO 125 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a falta de recursos em uma comunidade pode ajudar uma espécie exótica se tornar invasora. No entanto, isso dificulta o estabelecimento dela, aumentando a competição por recursos da comunidade.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que menos nichos disponíveis favorecem a espécie exótica. Porém, a ausência de nichos ecológicos livres dificultam o estabelecimento dela, já que ela terá que competir pelos recursos com as espécies nativas.
- C) CORRETA. Uma espécie exótica que é introduzida em um ambiente onde não existe predadores, parasitas ou outros inimigos tem maior chances de se tornar uma espécie invasora, pois não terá agentes biológicos regulando seu tamanho populacional.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a presença de espécies nativas facilita o estabelecimento da espécie exótica. No entanto, as espécies nativas tendem a competir para manter o seu nicho, e quanto mais bem adaptadas elas são ao ambiente, mais difícil é para uma espécie exótica se tornar invasora.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que um ecossistema equilibrado será mais facilmente afetado pelas espécies exóticas. No entanto, esses ecossistemas apresentam grande resistência e resiliência, dificultando o estabelecimento da espécie exótica.

QUESTÃO 126 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atentou para o fato que a CT origina células-tronco pluripotentes, e não multipotentes, como as encontradas no cordão umbilical. Enquanto a células tronco pluripotentes, ou embrionárias, são derivadas da massa interna do blastocisto e produzem todos os tecidos do organismo, as multipotentes, ou adultas, têm sua origem nos diversos tecidos do corpo e produzem os tecidos dos quais se originam.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atentou para o fato que a CT configura um método para obtenção de células-tronco indiferenciadas, mas com o genótipo do paciente, para evitar a rejeição. Posteriormente, sempre *in vitro*, é que serão obtidas as células terapêuticas diferenciadas.
- C) CORRETA. A principal vantagem da clonagem terapêutica é a geração de tecidos perfeitamente compatíveis com o paciente. Como o núcleo celular transferido para o ovócito anucleado pertence ao próprio paciente (receptor), as células-tronco geradas terão exatamente o mesmo material genético (DNA) dele. Isso impede que o sistema imunológico ataque o novo tecido, contornando o problema da rejeição em transplantes.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa interpreta equivocadamente que a clonagem terapêutica, por si só, corrige defeitos genéticos. Como a técnica utiliza o núcleo da célula do próprio paciente, se ele possuir uma condição genética predisposta (uma mutação), as células clonadas também carregarão essa mesma mutação, não servindo para o tratamento da doença em questão.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atentou para o fato que a CT permite a obtenção de células somáticas saudáveis, mas que não resultam da fusão das células de dois indivíduos, e sim da transferência de um núcleo somático para um ovócito anucleado. Essa TN gera as células pluripotentes que, posteriormente, sempre *in vitro*, originarão as células terapêuticas diferenciadas (as tais células somáticas saudáveis) que serão colocados no receptor (paciente).

QUESTÃO 127 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa até compreende quais são os hidrocarbonetos gasosos, porém comete um erro de análise dos dados da tabela. A soma da fração gasosa do Digestado 1 é de 34,34%, um valor que é inferior aos 40,49% gerados pelo Digestado 3.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende quais dos componentes são de interesse para avaliar a produção de energia, porém não entende o conceito de proporcionalidade, entendendo que quanto menor a massa da fração gasosa, maior a quantidade de energia gerada.
- C) CORRETA. Sendo a energia gerada proporcional à composição gasosa do produto, é necessário saber quais componentes são gasosos a 25°C: metano, etano, propano e butano. Os demais (do pentano ao etanol) são líquidos nessa temperatura. A porcentagem em massa da fração gasosa no Digestado 3 é a soma de 7,98 + 23,81 + 0,04 + 8,66, totalizando 40,49%, o que representa a maior fração de gases entre todos os digestados da tabela, garantindo a maior produção de energia.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende e se atém às características básicas da geração de energia por biomassa à medida que se concentra apenas na produção de metano para quantificar a quantidade de energia gerada nesse novo procedimento, desqualificando a característica principal quanto a proporcionalidade de toda a fase gasosa.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa faz um paralelo incorreto entre a energia gerada pelo etanol, sem considerar as especificidades apresentadas desse novo procedimento. Dessa maneira, ele entende que o digestado com a maior proporção, em massa, de etanol é aquela que garante a maior quantidade de energia gerada.

QUESTÃO 128 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se precipita ao ler “luz polarizada” no enunciado e não compreende o mecanismo de proteção das lentes. Ele, portanto, assinala que a lente deve apenas ser polarizada.
- B) CORRETA. O enunciado indica que a luz da tela já é polarizada à luz azul.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se precipita ao ler “luz polarizada” no enunciado. Além disso, ele se esquece que LCD não emite radiação UV. Ele, portanto, assinala que a lente deve ser polarizada e com proteção UV.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se precipita ao ler “luz polarizada” no enunciado e entende que a luz azul, por ser prejudicial, merece uma proteção. Ele, portanto, assinala que a lente deve ser polarizada e com proteção a luz azul.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que a luz azul, por ser prejudicial, merece uma proteção. No entanto, ele se esquece que LCD não emite radiação UV. Ele, portanto, assinala que a lente deve ser com proteção a luz azul e com proteção UV.

QUESTÃO 129 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza um raciocínio proporcional para chegar à resposta, porém, o decaimento radioativo não é uma função linear, mas sim exponencial, logo, não se deve realizar a conta abaixo:
 $1000 \text{ anos} + 10\% \text{ que falta} = 1100 \text{ anos}$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza um raciocínio proporcional para chegar à resposta, porém, o decaimento radioativo não é uma função linear, mas sim exponencial.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende erroneamente que o material perdeu 10% de radiação e não 90%. Então calcula, com raciocínio proporcional quanto falta para perder 90%:
 $1000 + 90\% \text{ que falta} = 1900 \text{ anos}$
- D) CORRETA. O decaimento radioativo segue uma proporção exponencial. O texto afirma que em 1000 anos a radiação cai para 10%. Para chegar a 1% ($\frac{1}{100}$), o material precisa passar por esse ciclo de queda duas vezes. Como cada ciclo leva 1000 anos, o tempo necessário para atingir a marca de 1% é de $2 \cdot 1000 = 2000$ anos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza um raciocínio proporcional para chegar à resposta fazendo a regra de 3 inversa:
 $250 \text{ anos} = 1\%$
 $x = 10\%$
 $x = 12500 \text{ anos}$

QUESTÃO 130 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a inversão térmica, fenômeno meteorológico local que afeta a qualidade do ar, mas que não influencia significativamente na camada de ozônio e não está diretamente relacionada à sua destruição ou ao aumento da exposição à radiação ultravioleta (UV-B).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa indica um grave problema ambiental que está relacionado à emissão de poluentes na atmosfera. Embora a formação de nuvens de chuva ácida seja prejudicial ao meio ambiente, não está diretamente relacionada à destruição da camada de ozônio ou ao aumento da exposição à radiação UV-B.
- C) CORRETA. Os clorofluorcarbonetos (CFCs) são Substâncias Destruidoras da Camada de Ozônio (SDOs), como mencionado no texto. Esses produtos químicos, quando liberados na atmosfera, sobem até a camada de ozônio e causam sua degradação, reduzindo a capacidade da camada de ozônio de filtrar a radiação UV-B. Portanto, os CFCs estão diretamente relacionados à destruição da camada de ozônio.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera um processo natural que ocorre na superfície terrestre. A liberação de vapor d'água na atmosfera não está diretamente relacionada à destruição da camada de ozônio ou ao aumento da exposição à radiação UV-B.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa indica um processo que está relacionado ao ciclo do carbono e ao processo de fotossíntese. A absorção de dióxido de carbono (CO_2) pelas plantas não tem um impacto direto na camada de ozônio ou na exposição à radiação UV-B.

QUESTÃO 131 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a resistência completa do potenciômetro, desconsiderando o efeito da segunda lei de Ohm. Dessa forma, a corrente seria dada por:

$$U = R \cdot i \Rightarrow 5 = 10 \cdot 10^3 \cdot i \Rightarrow$$

$$i = 0,5 \text{ mA}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra corretamente a resistência envolvida na medida de corrente, mas aplica a primeira lei de Ohm de forma incorreta, obtendo:

$$R = U \cdot i \Rightarrow \frac{10 \cdot 10^3}{3} = 5 \cdot i \Rightarrow$$

$$i = \frac{2}{3} \approx 0,66 \text{ mA}$$

Por truncamento, obtemos 0,6 mA.

Note que há um erro também na manipulação aritmética da potência de 10, levando a um valor equivocado em relação ao que equação inicial representa.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente a resistência entre os terminais 2 e 3, obtendo $R = \frac{20}{3} \text{ k}\Omega$.

A partir da primeira lei de Ohm obtém:

$$U = R \cdot i \Rightarrow 5 = \frac{20 \cdot 10^3}{3} \cdot i \Rightarrow$$

$$i = 0,75 \text{ mA}$$

Por arredondamento, encontramos 0,8 mA.

- D) CORRETA. De acordo com a segunda lei de Ohm, a resistência elétrica é proporcional ao comprimento do trilho. Do enunciado, conclui-se que o cursor foi posicionado em $\frac{1}{3}$ do caminho completo, de forma que a resistência entre os terminais 1 e 2 será dada por:

$$R = \frac{10}{3} \text{ k}\Omega$$

Sabendo que a tensão aplicada é de 5 V, podemos encontrar a corrente a partir da primeira lei de Ohm, sendo:

$$U = R \cdot i \Rightarrow 5 = \frac{10 \cdot 10^3}{3} \cdot i \Rightarrow$$

$$i = 1,5 \text{ mA}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a resistência completa do potenciômetro, demonstrando dificuldade com a segunda lei de Ohm e também aplica a primeira lei de Ohm de forma incorreta. Dessa forma, obtém:

$$i = \frac{R}{U} \Rightarrow i = \frac{10}{5} = 2 \text{ mA}$$

Note que há um erro na operação, uma vez que a operação com o quilo é desprezada e a utilização do mili é arbitrária, indicando que, além das dificuldades conceituais, há uma dificuldade nas operações envolvendo notação científica e prefixos multiplicativos.

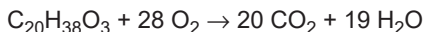
QUESTÃO 132 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a utilização desse tipo de nanomateriais não impede uma possível contaminação ambiental nas lavouras de tabaco. Avaliando-se o uso de sulfeto de cobre, se usado em doses baixas, apresenta baixo potencial de contaminação ambiental.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a utilização desse tipo de nanomateriais inativa o vírus do tabaco com concentrações muito baixas de sulfeto de cobre.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a utilização desse tipo de nanomateriais elimina fitopatógenos, causando baixos prejuízos às plantas e ao meio ambiente.
- D) CORRETA. No cenário atual, existem várias substâncias à base de cobre empregadas no combate a fitopatógenos. A utilização de nanomateriais contendo baixas concentrações de sulfeto de cobre tem o objetivo de eliminar o vírus do tabaco, causando mínimos prejuízos às lavouras e ao meio ambiente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a utilização desse tipo de nanomateriais aumenta a eficiência do sulfeto de cobre para que ele funcione na menor concentração possível.

QUESTÃO 133 Resposta A

A) CORRETA. Considerando que 1 L de óleo de mamona produz 1 L de biodiesel. Em massa, equivale a:
 $0,9 \text{ (g/mL)} \cdot 1000 \text{ mL} = 900 \text{ g}$

Para calcular o calor da combustão dessa massa, deve-se equacionar a reação de combustão:



A entalpia de combustão é calculada da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} \Delta H_c &= H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}} \\ &= [20 \text{ CO}_2 + 19 \text{ H}_2\text{O}] - [\text{C}_{20}\text{H}_{38}\text{O}_3 + 28 \text{ O}_2] \\ &= [(20 \cdot (-393) + 19 \cdot (-286))] - [(-772) + 0] \\ &= -7860 - 5434 + 772 \\ &= -12522 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

Logo, 1 mol, ou 326 g de biodiesel libera 12522 kJ.

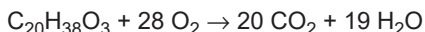
A queima de 1 L de biodiesel libera:

$$326 \text{ g} = -12522 \text{ kJ}$$

$$900 \text{ g} = x$$

$$x = -34569 \text{ kJ}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a entalpia da reação, mas se esquece de calcular o calor de combustão de 1L de biodiesel.



A entalpia de combustão é calculada da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} \Delta H_c &= H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}} \\ &= [20 \text{ CO}_2 + 19 \text{ H}_2\text{O}] - [\text{C}_{20}\text{H}_{38}\text{O}_3 + 28 \text{ O}_2] \\ &= [(20 \cdot (-393) + 19 \cdot (-286))] - [(-772) + 0] \\ &= -7860 - 5434 + 772 \\ &= -12522 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa apenas soma as entalpias fornecidas:

$$-286 + (-393) + (-772) = -1451 \text{ kJ}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa aplica a equação de variação da entalpia, mas não considera os coeficientes estequiométricos.

$$\begin{aligned} \Delta H_c &= H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}} \\ &= [(-286) + (-939)] - [(-772)] \\ &= -453 \text{ kJ} \end{aligned}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa inverte o cálculo da entalpia de combustão, ao invés de fazer Produtos - Reagentes, faz Reagentes - Produtos e não considera o 1L de biodiesel:

$$\begin{aligned} \Delta H_c &= H_{\text{reagentes}} - H_{\text{produtos}} \\ &= [\text{C}_{20}\text{H}_{38}\text{O}_3 + 28 \text{ O}_2] - [20 \text{ CO}_2 + 19 \text{ H}_2\text{O}] \\ &= -772 + 7860 + 5434 \\ &= +12522 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

QUESTÃO 134 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considerou que a bile é um líquido digestivo produzido pelo fígado, composto por várias substâncias (como colesterol e sais biliares), que atua no duodeno. Além disso, a quimotripsina é uma enzima digestiva pancreática, que quebra proteínas em aminoácidos no duodeno.

B) CORRETA. A digestão química que ocorre no estômago está relacionada à liberação do suco gástrico por suas paredes. Essa secreção é formada, principalmente, pelo ácido clorídrico e pela pepsina, responsável pela digestão parcial de proteínas.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa observou, acertadamente, que o ácido clorídrico (composto por várias substâncias, como cloreto de hidrogênio e água) é produzido e atua no estômago. No entanto, a ptialina é uma enzima presente na saliva, que inicia a digestão do amido na boca.

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considerou que o suco entérico é uma secreção duodenal que contém enzimas (como as dissacaridases e a lipase) que atuam na digestão de alimentos no próprio intestino delgado. Além disso, as proteases são enzimas digestivas pancreáticas, que quebram proteínas em peptídeos ou aminoácidos no duodeno.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considerou que o suco pancreático é uma secreção produzida pelo pâncreas, composto por bicarbonato e enzimas (como a tripsina) que atuam na digestão de alimentos no duodeno. A tripsina quebra proteínas em peptídeos ou aminoácidos.

QUESTÃO 135 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa idealiza que as ondas provenientes das vibrações no solo seriam eletromagnéticas, o que não é o caso visto que elas precisam de um meio físico (solo e prego) para serem transmitidas e captadas. Assim se configurando como mecânicas.
- B) CORRETA. As vibrações projetadas pelos seres vivos provocam ondas mecânicas que são propagadas até o prego, que por ser rígido e denso tem facilidade em recebê-las e, ligado a sensores, pode-se convertê-las em ondas eletromagnéticas. Este é o caminho comum de captação de som de um microfone: receber ondas mecânicas, enviá-las a um sensor que as transforma em eletromagnéticas e finalmente a um equipamento que as emite como mecânicas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa afirma que os seres vivos projetam ondas eletromagnéticas no contexto até o prego, o que não é possível visto que as vibrações descritas no processo do texto base configuram ondas mecânicas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que ondas sonoras e a ondas eletromagnéticas possuem mesma natureza, o que não é o caso. De fato, as ondas sonoras se propagam mais rápido em meios mais densos, mas não é o caso das eletromagnéticas, que não necessitam especificamente de um meio para serem propagadas, como é o caso da luz.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa associa erroneamente a propriedade do calor específico dos materiais à escolha do prego, supondo que isso auxiliaria na percepção de ondas infravermelhas e no direcionamento dos sensores. No entanto, essa suposição está incorreta, pois as ondas infravermelhas são eletromagnéticas e essas não estão associadas à capacidade do prego de captar vibrações mecânicas no solo.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**Questões de 136 a 180****QUESTÃO 136 Resposta A**

- A) CORRETA. Primeiramente, deve-se determinar a equação da reta que representa o crescimento populacional em cada distrito:
- Distrito A: $y = ax + b$, passando pelos pontos (2000, 20) e (2040, 80);
 Distrito B: $y = cx + d$, passando pelos pontos (2000, 40) e (2040, 60).
 Assim, tem-se dois sistemas lineares para descobrir a, b, c e d:

$$\text{Distrito A: } \begin{cases} 20 = 2000a + b \\ 80 = 2040a + b \end{cases}$$

$$\text{Distrito B: } \begin{cases} 40 = 2000a + d \\ 60 = 2040a + d \end{cases}$$

Ao resolver os dois sistemas, obtêm-se os valores $a = \frac{3}{2}$, $b = -2980$, $c = \frac{1}{2}$ e $d = -960$. As retas que descrevem cada distrito são, portanto,

$$\text{Distrito A: } y = \frac{3}{2}x - 2980$$

$$\text{Distrito B: } y = \frac{1}{2}x - 960$$

Para descobrir em qual ano as populações se igualam, basta encontrar a abscissa do ponto de intersecção entre elas:

$$\Leftrightarrow \frac{3}{2}x - 2980 = \frac{1}{2}x - 960$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}x = -960 + 2980$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{2}x = 2020$$

$$\Leftrightarrow x = 2020$$

Portanto, em 2020 a população do distrito A alcança a do distrito B, que inicialmente era maior. Como a taxa de crescimento do distrito A é maior que a do distrito B, a partir de 2020, a população de A será maior. Dessa forma, a partir de 2020, o distrito A passará a receber maior investimento que o distrito B.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa descobre corretamente que as populações se igualaram em 2020 e que a população do distrito A era maior, concluindo que o distrito B tem maior população desde 2020 e que, assim, recebe maior investimento desde então.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que apenas depois do último ano citado nas tabelas ocorrerão as mudanças nos investimentos desses distritos. No entanto, ignora o fato de que a mudança nos investimentos será determinada pelo crescimento populacional ao longo dos anos. As funções lineares que descrevem o crescimento populacional de cada distrito mostram que a população do Distrito A crescerá mais rapidamente do que a do Distrito B, fazendo com que o Distrito A ultrapasse o Distrito B já a partir de 2020, não apenas após 2040.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que apenas depois do último ano citado nas tabelas ocorrerão as mudanças nos investimentos desses distritos. Além disso, acredita que a população de A é maior que a de B inicialmente, e que B será maior somente depois de 2040.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a população do distrito B será sempre maior que a do distrito A, não havendo nenhuma mudança entre os períodos citados.

QUESTÃO 137 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter levado em conta que a soma deveria ser menor que 115 cm, desconsiderando assim a mala 2 em que a soma das dimensões deu 115 cm.
- B) CORRETA:
Para resolver a questão, precisamos verificar quais malas atendem às restrições da companhia aérea:
Dimensões máximas permitidas:
Altura: ≤ 55 cm
Largura: ≤ 35 cm
Profundidade: ≤ 30 cm
Soma total das dimensões: ≤ 115 cm
- Mala 1:
Soma: $50 + 30 + 20 = 100$ cm (Dentro do limite) Todas as dimensões dentro das permitidas.
Pode ser levada na cabine.
- Mala 2:
Soma: $55 + 35 + 25 = 115$ cm (Exatamente o limite) Todas as dimensões dentro das permitidas.
Pode ser levada na cabine.
- Mala 3
Soma: $60 + 30 + 20 = 110$ cm (Dentro do limite) Altura excede o limite de 55 cm
- Mala 4:
Soma: $45 + 40 + 25 = 110$ cm (Dentro do limite) Largura excede o limite de 35 cm.
Não pode ser levada na cabine.
- Mala 5:
Soma: $54 + 35 + 27 = 116$ cm (Soma excede o limite) Todas as dimensões dentro das permitidas, porém a soma excede o limite.
Não pode ser levada na cabine.
- Sendo assim, apenas as malas 1 e 2 poderiam ser levadas na cabine.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter levado apenas em consideração os limites das dimensões da mala 5, desconsiderando a soma que deveria ser de até 115 cm.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter se confundido na análise da mala 1 e não ter levado em conta que uma das dimensões da mala 4 ultrapassou o limite definido pela empresa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter levado em conta apenas as dimensões da mala 5 e ter feito confusão na análise da mala 3.

QUESTÃO 138 Resposta A

- A) CORRETA. Primeiro, é importante notar que o paciente usará a mesma sequência de cores em seus dentes superiores e inferiores, portanto, basta fazer a contagem de possíveis sequências nos dentes superiores, já que, nos dentes inferiores, a sequência será idêntica, não aumentando o total de possibilidades.
Considerando os dentes superiores, há 12 bráquetes e 15 cores disponíveis, e, como a sequência entre as cores faz diferença no design do aparelho, tem-se um arranjo de 15 cores tomadas 12 a 12, ou seja, $A_{15,12}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que 30 cores serão escolhidas para 24 dentes, contudo, há apenas 15 cores disponíveis, e os dentes inferiores seguirão o mesmo padrão dos superiores, portanto, não devem ser considerados para a contagem das possibilidades.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa multiplica por 2 o total de sequências possíveis para os dentes superiores e inferiores, contudo, as sequências serão as mesmas, portanto, é necessário contar apenas as possibilidades para os dentes superiores.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que 30 cores serão escolhidas em grupos de 12, contudo, há apenas 15 cores disponíveis. Além disso, ele multiplica por 2 o total de sequências possíveis para os dentes superiores e inferiores. No entanto, as sequências serão as mesmas, portanto, é necessário contar apenas as possibilidades para os dentes superiores.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que há $A_{15,12}$ possibilidades para os dentes superiores e $A_{15,12}$ para os dentes inferiores, obtendo, a partir do princípio multiplicativo, o total de $A_{15,12} \cdot A_{15,12} = (A_{15,12})^2$ possibilidades, contudo, basta fazer a contagem de possíveis seqüências nos dentes superiores, já que, nos dentes inferiores, a seqüência será idêntica, não aumentando o total de possibilidades.

QUESTÃO 139 **Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou todas as grandezas, ou seja, número de pessoas e tempo como sendo diretamente proporcionais à quantidade de portões, fazendo:

$$\frac{15}{p} = \frac{60\,000}{48\,000} \cdot \frac{20}{12}$$

$$\frac{15}{p} = \frac{5}{4} \cdot \frac{5}{3}$$

$$\frac{15}{p} = \frac{25}{12}$$

$$p = 7,2 \cong 8 \text{ portões}$$

Logo, a quantidade p de portões calculada foi considerada RUIIM.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa inverteu a fração que contém a incógnita na Regra de Três Composta, fazendo:

$$\frac{p}{15} = \frac{60\,000}{48\,000} \cdot \frac{12}{20}$$

$$\frac{p}{15} = \frac{5}{4} \cdot \frac{3}{5}$$

$$\frac{p}{15} = \frac{3}{4}$$

$$p = 11,25 \cong 12 \text{ portões}$$

Logo, a quantidade p de portões calculada foi considerada REGULAR.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou que seriam necessários os mesmos 15 portões do estádio já existente.

Logo, a quantidade p de portões calculada foi considerada BOA.

- D) CORRETA. Utilizando uma Regra de Três Composta para calcular o número p de portões, temos:

Número de pessoas	Número de portões	Tempo (min)
60 000	15	20
48 000	p	12

Número de pessoas e número de portões são grandezas diretamente proporcionais, enquanto número de portões e tempo são grandezas inversamente proporcionais.

$$\frac{15}{p} = \frac{60\,000}{48\,000} \cdot \frac{12}{20}$$

$$\frac{15}{p} = \frac{5}{4} \cdot \frac{3}{5}$$

$$\frac{15}{p} = \frac{3}{4}$$

$$p = 20 \text{ portões}$$

Logo, a quantidade p de portões calculada pelo engenheiro é considerada ÓTIMO.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou todas as grandezas, ou seja, número de pessoas e tempo como sendo inversamente proporcionais à quantidade de portões, fazendo:

$$\frac{15}{p} = \frac{48\,000}{60\,000} \cdot \frac{12}{20}$$

$$\frac{15}{p} = \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5}$$

$$\frac{15}{p} = \frac{12}{25}$$

$$p = 31,25 \cong 32 \text{ portões}$$

Logo, a quantidade p de portões calculada foi considerada EXCELENTE.

QUESTÃO 140 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a diferença como se 1 h tivesse 100 min, fazendo $2h35'100-2h13'29''22'71''$. Como 71 segundos passam 11 segundos de 1 minuto, considera 22min11s, não acrescentando um minuto.
- B) CORRETA. Para fazer a diferença entre os tempos é necessário transformar 36min em 35min60s. Dessa forma tem-se $2h35'60-2h13'29''22'31''$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a diferença como se 1 h tivesse 100 min, fazendo $2h35'100-2h13'29''22'71''$. Como 71 segundos passam 11 segundos de 1 minuto, considera 23min11s.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a diferença entre os minutos e repete os segundos. Assim faz $2h36'-2h13'29''23'29''$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a diferença transformando 36min em 36min60s. Assim faz $2h36'60-2h13'29''23'31''$

QUESTÃO 141 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que a distância procurada equivale ao raio da circunferência maior da coroa circular. Igual corretamente as expressões para a área, mas esquece-se de tirar o quadrado do valor de R, calculando:

$$\frac{n}{100} \cdot \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \pi \cdot R^2 - \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$\frac{n}{100} \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 = R^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$R^2 = \frac{n}{100} \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$R^2 = \left(\frac{n}{100} + 1\right) \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que a distância procurada equivale ao raio da circunferência maior da coroa circular. Contudo, utiliza o valor do diâmetro do buraco, d, e não sua metade, o raio, nos cálculos, encontrando:

$$\frac{n}{100} \cdot \pi \cdot d^2 = \pi \cdot R^2 - \pi \cdot d^2$$

$$\frac{n}{100} \cdot d^2 = R^2 - d^2$$

$$R^2 = \frac{n}{100} \cdot d^2 + d^2$$

$$R^2 = \left(\frac{n}{100} + 1\right) \cdot d^2$$

Além disso, não tira a raiz para encontrar o valor absoluto de R, escolhendo a alternativa com o seu quadrado.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza corretamente os passos para obter o raio da maior circunferência da coroa circular, fazendo:

$$\frac{n}{100} \cdot \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \pi \cdot R^2 - \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$\frac{n}{100} \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 = R^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$R^2 = \frac{n}{100} \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$R^2 = \left(\frac{n}{100} + 1\right) \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

Contudo, comete um erro ao tirar a raiz da expressão, mantendo a fração dentro do radical mesmo após tirar o seu expoente:

$$R = \sqrt{\left(\frac{n}{100} + 1\right) \cdot \frac{d}{2}}$$

D) CORRETA. A área do buraco do poço pode ser escrita como:

$$A_{\text{buraco}} = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

Assim, a área da borda é:

$$A_{\text{borda}} = \frac{n}{100} \cdot A_{\text{buraco}} = \frac{n}{100} \cdot \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

Mas a área da borda também equivale à área da coroa circular de raios $\frac{d}{2}$ e R:

$$A_{\text{borda}} = \pi \cdot R^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

Como R é justamente a distância do centro do poço até a borda mais externa, pode-se igualar as duas expressões e isolar R:

$$\frac{n}{100} \cdot \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \pi \cdot R^2 - \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$\frac{n}{100} \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 = R^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$R^2 = \frac{n}{100} \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$R^2 = \left(\frac{n}{100} + 1\right) \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

Portanto:

$$R = \sqrt{\left(\frac{n}{100} + 1\right) \cdot \frac{d}{2}}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que a distância procurada equivale ao raio da circunferência maior da coroa circular. Contudo, utiliza o valor do diâmetro do buraco, d, e não sua metade, o raio, nos cálculos, encontrando:

$$\frac{n}{100} \cdot \pi \cdot d^2 = \pi \cdot R^2 - \pi \cdot d^2$$

$$\frac{n}{100} \cdot d^2 = R^2 - d^2$$

$$R^2 = \frac{n}{100} \cdot d^2 + d^2$$

$$R^2 = \left(\frac{n}{100} + 1\right) \cdot d^2$$

$$R = \sqrt{\frac{n}{100} + 1} \cdot d$$

QUESTÃO 142 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula 8% de 150, chegando a 12 estudantes da Universidade A com aproveitamento máximo em Matemática:

$$150 \cdot 0,08 = 12$$

Em seguida, encontra a porcentagem correspondente a esse valor em relação ao total de estudantes das duas universidades:

$$\frac{12}{300} = 0,04 = 4\%$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a porcentagem de estudantes com aproveitamento máximo em Matemática da Universidade A.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa determina o número total de estudantes com aproveitamento máximo em Matemática (12 estudantes da Universidade A e 18 estudantes da Universidade B), totalizando 30 estudantes. Em seguida, encontra a porcentagem correspondente a esse valor em relação ao total de estudantes da Universidade A:

$$\frac{30}{150} = 0,2 = 20\%$$

D) CORRETA. Como 150 estudantes de cada universidade participarão do recrutamento, tem-se 12 estudantes da Universidade A (8% de 150) e 18 estudantes da Universidade B (12% de 150), totalizando 30 estudantes com aproveitamento máximo em Matemática. Essa nova quantidade de estudantes constitui o novo espaço amostral. Portanto, se a empresa “caça talentos” selecionar um estudante ao acaso, e esse estudante tiver aproveitamento máximo em Matemática, a probabilidade de que ele seja oriundo da Universidade A é

$$P(A) = \frac{12}{30} = 0,4 = 40\%$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa determina a probabilidade de o estudante ser da Universidade B, sabendo que esse estudante teve aproveitamento máximo em Matemática:

$$P(B) = \frac{18}{30} = 0,6 = 60\%$$

QUESTÃO 143 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que uma função logarítmica dessa forma possui uma taxa de crescimento maior a cada mês, o que, na verdade, é o contrário.
- B) CORRETA. Ao observar o gráfico, verifica-se que a variação aumenta cada vez mais de acordo com que se passam os meses. Dentre as alternativas, a única função que possui esse comportamento é uma função exponencial com valor de base maior que 1.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o crescimento da planta é o mesmo todo mês, identificando um crescimento linear.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que, uma função logarítmica com uma base maior que 0 e menor que 1 aumenta o crescimento em relação a uma função logarítmica com base maior que 1.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica corretamente que o crescimento pode ser representado por uma função exponencial, mas se confunde e considera que esse tipo de função é crescente quando a base é um valor maior que 0 e menor que 1.

QUESTÃO 144 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, considerou a razão entre a distância da cabine A ao solo, 2 m, e o tempo citado, 1,5 min = 90 segundos, fazendo:

$$\frac{2}{90} = \frac{1}{45}$$

B) CORRETA. Do enunciado, temos que o diâmetro $AB = 90 - 2 = 88$ m e o tempo que a cabine B leva para ocupar a cabine A, em menos de uma volta completa, é 1,5 min = 90 segundos. Logo, a razão entre essas diferentes grandezas é:

$$\frac{88}{90} = \frac{44}{45}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, considerou a razão entre a distância da cabine B ao solo e o tempo citado, 1,5 min = 90 segundos, fazendo:

$$\frac{90}{90} = 1$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, considerou a razão entre a distância AB, em metros, ou seja, $90 - 2 = 88$ e o tempo. Porém, considerou o tempo como sendo 15, fazendo:

$$\frac{88}{15}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, considerou a razão entre a distância da cabine B ao solo, ou seja, 90 metros, B, e o tempo. Porém, considerou o tempo como sendo 15, fazendo:

$$\frac{90}{15} = 6$$

QUESTÃO 145 Resposta A

A) CORRETA. Analisando cada uma das alternativas:

A Campanha de Vacinação Contra Influenza visa vacinar 70% da população, e para esses vacinados, a redução na incidência de doenças respiratórias é de até 50%. A redução total na taxa de incidência seria de 0,70 (percentual vacinado) x 0,50 (redução entre vacinados) x 8% (taxa inicial) = 2,8%. Isso representa uma redução de 2,8% da taxa inicial de 8%.

A Distribuição de Máscaras e Produtos de Higiene, se adesão for completa, pode reduzir a incidência em até 35%. A redução total seria de 0,35 x 8% = 2,8%. Embora a redução percentual seja alta, a magnitude da redução é equivalente à da vacinação, pois a redução é aplicada diretamente à taxa total.

Os Programas de Educação e Promoção têm uma expectativa de redução de 20% na taxa de incidência, mas apenas 60% da população adere efetivamente. A redução total é de 0,60 (adesão) x 0,20 (redução) x 8% (taxa inicial) = 0,96%. Esta é a menor redução absoluta entre as propostas apresentadas.

Portanto, a Campanha de Vacinação Contra Influenza (alternativa A) é a proposta mais eficaz em termos de redução absoluta da taxa de incidência de doenças respiratórias.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a redução correta desta proposta ($50\% \times 15\% \times 8\% = 0,6\%$), mas erra ao selecioná-la, pois o impacto é inferior ao da vacinação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou que a distribuição de Máscaras e Produtos de Higiene teria uma maior eficácia pelo fato de ser destinada a toda a população sem efetuar cálculo algum.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não interpretou corretamente a problematização e considerou que Programas de Educação em Saúde e Promoção de Ambiente Livre de Poluição teria maior eficácia por entender que a nova taxa de doença passaria de 8% para 0,96%.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não interpretou corretamente a problematização e considerou que Programas de Educação em Saúde e Promoção de Ambiente Livre de Poluição teria maior eficácia por entender que a redução seria de $8\% - 0,96\% = 7,04\%$.

QUESTÃO 146 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou $DE = \frac{120}{2} = 60$ m. Além disso, considerou $DE = BC = 60$ m.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou $BC = \frac{150}{2} = 75$ m.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou $DE = BC = 120 - 20 = 100$ m.

D) CORRETA. Considere x a distância procurada. Como a distância entre as barracas E e B é paralela às bases do trapézio, pelo Teorema de Tales, temos:

$$\frac{120}{120 - 20} = \frac{150}{x}$$

$$\frac{120}{100} = \frac{150}{x}$$

$$120x = 15000$$

$$x = \frac{15000}{120}$$

$$x = 125 \text{ m}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou $EF = AB = 20$ m e $BC = 150 - 20 = 130$ m.

QUESTÃO 147 Resposta E

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete um erro na designação da resposta, apontando a quantidade final de provas como resposta, sendo que deveria calcular quantas questões existem neste tipo de provas.

As 1200 questões foram divididas em "x" provas, assim, cada prova possui $\frac{1200}{x}$ questões.

Para a aplicação o número de provas foi reduzido em cinco unidades, ou seja, a quantidade final é (x - 5). Dessa forma, cada nova prova possui $\frac{1200}{x-5}$ questões. Com esta alteração, o número de questões aumenta em 8.

Quantidade de questões final = quantidade inicial adicionada de oito unidades.

$$\frac{1200}{x-5} = \frac{1200}{x} + 8, \text{ sendo } x > 0$$

$$\frac{1200}{x(x-5)} = \frac{1200(x-5) + 8x(x-5)}{x(x-5)}$$

$$\frac{8x^2 - 40x - 6000}{8} = \frac{0}{8}$$

$$x^2 - 5x - 750 = 0$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{3025}}{2}$$

$$x = \frac{5 \pm 55}{2} \begin{cases} x_1 = \frac{5-55}{2} \text{ (não convém, } x > 0) \\ x_2 = \frac{5+55}{2} = 30 \end{cases}$$

Inicialmente, seriam impressas 30 provas, e o número de questões por prova seria de $\frac{1200}{30} = 40$ questões.

Após a solicitação, o número de questões aumentou em oito, e o número de provas diminuiu em cinco. Foram impressos 25 tipos de provas com 48 questões cada.

Entretanto, o aluno usou como resposta os 25 tipos de provas, quando deveria usar $\frac{1200}{25}$.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete o erro de apontar o número inicial de provas como resposta.

As 1200 questões foram divididas em "x" provas, assim, cada prova possui $\frac{1200}{x}$ questões.

Para a aplicação o número de provas foi reduzido em cinco unidades, ou seja, a quantidade final é (x - 5). Dessa forma, cada nova prova possui $\frac{1200}{x-5}$ questões. Com esta alteração, o número de questões aumenta em 8.

Quantidade de questões final = quantidade inicial adicionada de oito unidades.

$$\frac{1200}{x-5} = \frac{1200}{x}, \text{ sendo } x > 0$$

$$\frac{1200}{x(x-5)} = \frac{1200(x-5) + 8x(x-5)}{x(x-5)}$$

$$\frac{8x^2 - 40x - 6000}{8} = \frac{0}{8}$$

$$x^2 - 5x - 750 = 0$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{3025}}{2}$$

$$x = \frac{5 \pm 55}{2} \begin{cases} x_1 = \frac{5-55}{2} \text{ (não convém, } x > 0) \\ x_2 = \frac{5+55}{2} = 30 \end{cases}$$

Inicialmente seriam impressas 30 provas, e o número de questões por prova seria de $\frac{1200}{30} = 40$ questões.

Após a solicitação, o número de questões aumentou em oito, e o número de provas diminuiu em cinco. Foram impressos 25 tipos de provas com 48 questões cada.

Entretanto, o aluno cometeu o erro de usar x como quantidade final de questões, mas o correto seria usar $\frac{1200}{x-5}$, assinalando que o número de questões por prova é de 30.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete um erro na resposta, usando a quantidade inicial de provas subtraído de 5 para a quantidade final de questões (sendo que o correto seria a adição de 8 questões).

As 1200 questões foram divididas em "x" provas, assim, cada prova possui $\frac{1200}{x}$ questões.

Para a aplicação o número de provas foi reduzido em cinco unidades, ou seja, a quantidade final é (x - 5). Dessa forma, cada nova prova possui $\frac{1200}{x-5}$ questões. Com esta alteração, o número de questões aumenta em 8.

Quantidade de questões final = quantidade inicial adicionada de oito unidades.

$$\frac{1200}{x-5} = \frac{1200}{x} + 8, \text{ sendo } x > 0$$

$$\frac{1200}{x(x-5)} = \frac{1200(x-5) + 8x(x-5)}{x(x-5)}$$

$$\frac{8x^2 - 40x - 6000}{8} = \frac{0}{8}$$

$$x^2 - 5x - 750 = 0$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{3025}}{2}$$

$$x = \frac{5 \pm 55}{2} \begin{cases} x_1 = \frac{5-55}{2} \text{ (não convém, } x > 0) \\ x_2 = \frac{5+55}{2} = 30 \end{cases}$$

Inicialmente seriam impressas 30 provas, e o número de questões por prova seria de $\frac{1200}{30} = 40$ questões.

Após a solicitação, o número de questões aumentou em oito, e o número de provas diminuiu em cinco. Foram impressos 25 tipos de provas com 48 questões cada.

Entretanto, o aluno cometeu o erro de usar a quantidade de 40 questões subtraída de 5, sendo o correto somar oito. Dessa forma, assinalou como resposta (40 - 5) questões, ou seja, 35.

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete um erro na designação da resposta, apontando a quantidade inicial de questões da primeira prova como resposta.

As 1200 questões foram divididas em "x" provas, assim, cada prova possui $\frac{1200}{x}$ questões.

Para a aplicação o número de provas foi reduzido em cinco unidades, ou seja, a quantidade final é (x - 5). Desta forma, cada nova prova possui $\frac{1200}{x-5}$ questões. Com esta alteração, o número de questões aumenta em 8.

Quantidade de questões final = quantidade inicial adicionada de oito unidades.

$$\frac{1200}{x-5} = \frac{1200}{x} + 8, \text{ sendo } x > 0$$

$$\frac{1200}{x(x-5)} = \frac{1200(x-5) + 8x(x-5)}{x(x-5)}$$

$$\frac{8x^2 - 40x - 6000}{8} = \frac{0}{8}$$

$$x^2 - 5x - 750 = 0$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{3025}}{2}$$

$$x = \frac{5 \pm 55}{2} \begin{cases} x_1 = \frac{5-55}{2} \text{ (não convém, } x > 0) \\ x_2 = \frac{5+55}{2} = 30 \end{cases}$$

Inicialmente seriam impressas 30 provas, e o número de questões por prova seria de $\frac{1200}{30} = 40$ questões.

Após a solicitação, o número de questões aumentou em oito, e o número de provas diminuiu em cinco. Foram impressos 25 tipos de provas com 48 questões cada.

Entretanto, o aluno cometeu o erro de somar 8 à quantidade de provas, enquanto o correto seria somar à quantidade de questões. Dessa forma, encontra o valor assinalado: 38.

E) CORRETA. As 1200 questões foram divididas em "x" provas, assim, cada prova possui $\frac{1200}{x}$ questões.

Para a aplicação o número de provas foi reduzido em cinco unidades, ou seja, a quantidade final é (x - 5). Dessa forma, cada nova prova possui $\frac{1200}{x-5}$ questões. Com esta alteração, o número de questões aumenta em 8.

Quantidade de questões final = quantidade inicial adicionada de oito unidades.

$$\frac{1200}{x-5} = \frac{1200}{x} + 8, \text{ sendo } x > 0$$

$$\frac{1200x}{x(x-5)} = \frac{1200(x-5) + 8x(x-5)}{x(x-5)}$$

$$1200x = 1200x - 6000 + 8x^2 - 40x$$

$$8x^2 - 40x - 6000 = 0$$

$$\frac{8x^2 - 40x - 6000}{8} = \frac{0}{8}$$

$$x^2 - 5x - 750 = 0$$

$$\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-750)$$

$$\Delta = 25 + 3000$$

$$\Delta = 3025$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{3025}}{2}$$

$$x = \frac{5 \pm 55}{2} \begin{cases} x_1 = \frac{5-55}{2} \text{ (não convém, } x > 0) \\ x_2 = \frac{5+55}{2} = 30 \end{cases}$$

Inicialmente seriam impressas 30 provas, e o número de questões por prova seria de $\frac{1200}{30} = 40$ questões.

Após a solicitação, o número de questões aumentou em oito, e o número de provas diminuiu em cinco. Foram impressos 25 tipos de provas com 48 questões cada.

QUESTÃO 148 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter considerado a diferença entre a quantidade de terra recebida entre os dois irmãos mais velhos: $600 - 400 = 200$ ha.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter considerado a quantidade de terra recebida pelo irmão mais velho: 240 ha.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter calculado como se a divisão fosse diretamente proporcional

às idades: $\frac{x}{20} = \frac{y}{30} = \frac{z}{50} = \frac{1240}{20+30+50} = 12,4$. E, ao final, ainda pode ter dado como resposta a quantidade de terra recebida

pelo irmão mais novo: $\frac{x}{20} = 12,4 \rightarrow x = 248$ ha.

D) CORRETA. Primeiro devemos calcular os inversos das idades: $\frac{1}{20} = \frac{1}{30} = \frac{1}{50}$. Agora somamos esses inversos para encontrar a fração resultante: $\frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{50} = \frac{15}{300} + \frac{10}{300} + \frac{6}{300} = \frac{31}{300}$. Cada irmão receberá uma fração da fazenda conforme o inverso de sua idade:

O cálculo pode ser feito a partir da fórmula: $\frac{\text{inverso da idade}}{\text{fração resultante}} \cdot \text{terra total}$

$$\text{Irmão de 20 anos: } \frac{\frac{1}{20}}{\frac{31}{300}} \cdot 1240 = \frac{300}{20 \cdot 31} \cdot 1240 = \frac{15}{31} \cdot 1240 = 600 \text{ ha}$$

$$\text{Irmão de 30 anos: } \frac{\frac{1}{30}}{\frac{31}{300}} \cdot 1240 = \frac{300}{30 \cdot 31} \cdot 1240 = \frac{10}{31} \cdot 1240 = 400 \text{ ha}$$

$$\text{Irmão de 50 anos: } \frac{\frac{1}{50}}{\frac{31}{300}} \cdot 1240 = \frac{300}{50 \cdot 31} \cdot 1240 = \frac{6}{31} \cdot 1240 = 240 \text{ ha}$$

A diferença entre a quantidade de terras recebidas pelo irmão mais velho e pelo mais novo será de $600 - 240 = 360$ ha.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter calculado como se a divisão fosse diretamente proporcional às idades: $\frac{x}{20} = \frac{y}{30} = \frac{z}{50} = \frac{1240}{100} = 12,4$. Sendo assim, o irmão mais novo receberia: $12,4 \cdot 20 = 248$ ha e o mais velho $12,4 \cdot 50 = 620$ ha. Nesse caso, a diferença seria de $620 - 248 = 372$ ha.

QUESTÃO 149 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa cometeu dois equívocos: i) ao considerar a porcentagem de solução de essência de 25% considerou 25 mL na mistura (raciocínio que somente estaria correto caso a solução fosse de 100 mL); ii) que as retiradas não afetariam o volume de água presente na mistura. Assim, concluiu que, para se obter uma nova mistura a partir da inicial, com 90% de essência, seria necessário e suficiente acrescentar uma quantidade (x), em mL, de solução de essência. Dessa forma, calculou:

$$90\% \cdot 40 \rightarrow 36$$

Ou seja, conclui que para atingir a quantidade necessária restam $36 - 25 = 11$, desta forma, conclui que faltam ao menos duas inserções de 10 mL. Portanto serão necessários 2 procedimentos.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se equivocou ao calcular 90% de 40 mL. Entendeu que a mistura deverá possuir $0,9 \cdot 40 = 36$ mL de essência. Desta forma, concluiu, equivocadamente, que seria necessário acrescentar $36 - 10 = 26$ mL de solução de essência à mistura, o que corresponde a, no mínimo, 3 acréscimos de 10 mL.

C) CORRETA. Analisa-se a variação da quantidade de água presente na mistura, visto que essa quantidade será apenas reduzida. A essência representa 25% da mistura. Dessa forma, conclui-se que a água representa os 75% restantes. Portanto, dos 40 mL da mistura, 30 mL são de água e 10 mL de essência. Assim, como 10 mL representam $\frac{1}{4}$ da mistura, conclui-se que, a cada retirada de 10 mL, serão retirados $\frac{1}{4}$ da quantidade inicial de água e $\frac{1}{4}$ da quantidade inicial de essência e que, portanto, restarão $\frac{3}{4}$ de cada uma dessas quantidades. Considere n o número mínimo de realizações do procedimento para que haja apenas 10% de água na mistura, ou seja, 90% de essência. Dessa forma, tem-se:

$$30 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^n = \frac{1}{10} \cdot 40 \Rightarrow \frac{30}{40} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^n = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{3}{4} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^n = 10^{-1} \Rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^{n+1} = 10^{-1}$$

Aplicando o logaritmo decimal em ambos os membros da igualdade, obtém-se:

$$(n + 1) \cdot \log\left(\frac{3}{4}\right) = -\log 10$$

$$(n + 1) \cdot (\log 3 - \log 4) = -1$$

$$(n + 1) \cdot (\log 3 - \log 2^2) = -1$$

$$(n + 1) \cdot (\log 3 - 2\log 2) = -1$$

$$(n + 1) \cdot (0,477 - 2 \cdot 0,301) = -1$$

$$(n + 1) \cdot (-0,125) = -1$$

$$n + 1 = \frac{1}{0,125}$$

$$n + 1 = 8$$

$$n = 7$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa possivelmente cometeu dois equívocos: i) considerou como fórmula do termo geral da PG: $a_n = a_1 \cdot q^n$; ii) considerou que a mistura possuía, inicialmente, 40 mL de água e que, a cada realização do procedimento, $\frac{3}{4}$ da quantidade inicial de água permaneciam na mistura. Assim, obteve:

$$40 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^n = \frac{1}{10} \cdot 40 \Rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^n = \frac{1}{10} \Rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^n = 10^{-1}$$

$$(n) \cdot \log\left(\frac{3}{4}\right) = -\log 10$$

$$(n) \cdot (\log 3 - \log 4) = -1$$

$$(n) \cdot (\log 3 - \log 2^2) = -1$$

$$(n) \cdot (\log 3 - 2\log 2) = -1$$

$$(n) \cdot (0,477 - 2 \cdot 0,301) = -1$$

$$(n) \cdot (-0,125) = -1$$

$$n = \frac{1}{0,125}$$

$$n = 8$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa possivelmente interpretou que as quantidades restantes de água após cada procedimento, formam uma progressão geométrica de razão $q = \frac{3}{4}$. Entretanto, equivocou-se ao considerar

que o primeiro termo dessa progressão é $a_1 = 40$. Assim, utilizou a fórmula do termo geral e obteve $a_n = a_1 \cdot q^{n-1} \Rightarrow a_n$

$= 40 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{n-1}$. Como a quantidade de água deve representar 10% do total da mistura, obteve:

$$40 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{n-1} = \frac{1}{10} \cdot 40 \Rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^{n-1} = \frac{1}{10} \Rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^{n-1} = 10^{-1}$$

$$(n-1) \cdot \log\left(\frac{3}{4}\right) = -\log 10$$

$$(n-1) \cdot (\log 3 - \log 4) = -1$$

$$(n-1) \cdot (\log 3 - \log 2^2) = -1$$

$$(n-1) \cdot (\log 3 - 2\log 2) = -1$$

$$(n-1) \cdot (0,477 - 2 \cdot 0,301) = -1$$

$$(n-1) \cdot (-0,125) = -1$$

$$n-1 = \frac{1}{0,125}$$

$$n-1 = 8$$

$$n = 9$$

QUESTÃO 150 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se esquece de contabilizar o número de possibilidades de cores para pintar o retângulo à direita (logo abaixo do retângulo mais alto) e o número de possibilidades de cores para pintar o retângulo mais baixo. Nesse caso, a bandeira do time poderia ser colorida, respeitando todas as regras, de $6 \cdot 5 = 30$ maneiras diferentes.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera, equivocadamente, que o número de cores disponíveis para colorir os retângulos da bandeira é 4. Nesse caso, a bandeira do time poderia ser colorida, seguindo todas as regras, de $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 = 48$ maneiras diferentes.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se esquece de contabilizar o número de possibilidades de cores para pintar o retângulo mais baixo. Nesse caso, a bandeira do time poderia ser colorida, respeitando todas as regras, de $6 \cdot 5 \cdot 4 = 120$ maneiras diferentes.

D) CORRETA. São 6 cores diferentes e, podem ser dispostas como:

Primeiro espaço: 6 possibilidades

Segundo espaço: 5 possibilidades

Terceiro espaço: 4 possibilidades

Quarto espaço: 4 possibilidades

Desse modo, eles não se repetem lateral ou superior e inferiormente.

Logo: $6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4 = 480$ possibilidades

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera, equivocadamente, que o número de cores disponíveis para colorir os retângulos da bandeira é 7. Nesse caso, a bandeira do time poderia ser colorida, seguindo todas as regras, de $7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 5 = 1050$ maneiras diferentes.

QUESTÃO 151 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, interpretou que as duas rações juntas, custariam R\$ 10,50.
- B) CORRETA. A quantidade das duas rações juntas, $x + y$, resultam num total de 60. Já o valor final dos 60kg de ração seria de $60 \cdot 10,50 = 630$, sendo R\$ 9,00 o valor de x e R\$ 12,00 o de y , logo $9x + 12y = 630$. Portanto, o sistema correspondente é $\begin{cases} x + y = 60 \\ 9x + 12y = 630 \end{cases}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, somou os valores das duas rações, resultando em R\$ 21,00 e manteve os 60 kg no total, ao invés de calcular o valor real.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, manteve os 60 kg no total, ao invés de calcular o valor real $60 \cdot 10,50 = 630$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, somou os valores das duas rações, resultando em R\$ 21,00.

QUESTÃO 152 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter considerado a diferença entre o número de pessoas que vão de carro e ônibus no verão 30% de 80 000 = 24 000 e 25% de 80 000 = 20 000, ou seja, $24 000 - 20 000 = 4 000$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter considerado a diferença entre 55% de 80 000 = 44 000 e 45% de 80 000 = 36 000, ou seja: $44 000 - 36 000 = 8 000$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter considerado a diferença em relação ao número de pessoas que vão de carro ou ônibus também no inverno: $(23 + 30)\%$ de 80 000 = 42 400. Logo $42 400 - 28 000 = 14 400$ pessoas.
- D) CORRETA. O número de pessoas que vão de carro ou ônibus no verão é de $(30 + 25)\%$ de 80 000 = 44 000. O número de pessoas que vão de metrô ou bicicleta no inverno são $(25 + 10)\%$ de 80 000 = 28 000. Logo o valor supera em $44 000 - 28 000 = 16 000$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter considerado a diferença em relação ao número de pessoas que vão de bicicleta ou metrô também no verão: $(14 + 18)\%$ de 80 000 = 27 200. Logo $44 000 - 27 200 = 16 800$ pessoas.

QUESTÃO 153 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que 1 metro cúbico é igual a 1 000 litros, mas faz a conversão ao contrário, dividindo em vez de multiplicar.
 $690 \cdot 60 = 41 400$
 $\frac{41 400}{1 000} = 41,4$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que 1 metro cúbico é igual a 10 litros, mas faz a conversão ao contrário, dividindo em vez de multiplicar.
 $690 \cdot 60 = 41 400$
 $\frac{41 400}{10} = 4 140$
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza apenas a transformação de segundos para minutos, mas considera erroneamente que 1 metro cúbico é igual a 1 litro.
 $690 \cdot 60 = 41 400$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza a transformação de segundos para minutos, mas considera erroneamente que 1 metro cúbico é igual a 10 litros.
 $690 \cdot 60 = 41 400$
 $41 400 \cdot 10 = 414 000$
- E) CORRETA. Sabendo que 1 metro cúbico é igual a mil litros, para transformar a unidade de metro cúbico para litros, basta multiplicar por 1000. Visto que 1 minuto possui 60 segundos, para transformar os segundos em minutos basta multiplicar por 60. Nesse caso, como os segundos encontram-se no denominador, deve-se realizar a multiplicação da vazão por 60 para mudar o denominador de segundos para minutos.
 $690 \cdot 1 000 = 690 000$
 $690 000 \cdot 10 = 414 000 000$
 $41 400 000 \text{ L / min}$

QUESTÃO 154 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera apenas o valor pago ao cozinheiro e para os três garçons que trabalham de sábado e domingo.
 Valor pago ao cozinheiro: R\$ 450,00.
 Valor pago aos 3 garçons que trabalham de sábado e domingo: $3 \cdot \text{R\$ } 150,00 = \text{R\$ } 450,00$.
 Assim, $V = 450 + 450 = 900$.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o valor pago ao cozinheiro e para os três garçons corretamente, porém, ao calcular o número de garçons restantes, considera somente o cozinheiro, não considerando os 3 que trabalham de sábado e domingo. Assim, encontra $(x - 1)$ em vez de $(x - 4)$. Portanto,
- $$V = 450 + 450 + 900(x - 1)$$
- $$V = 900 + 900x - 900$$
- $$V = 900x$$
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o valor pago ao cozinheiro e para os três garçons corretamente, porém considera que x é o total de garçons que trabalham 6 dias por semana. Assim,
- $$V = 450 + 450 + 900x$$
- $$V = 900x + 900$$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o valor pago ao cozinheiro e para os três garçons corretamente, porém, ao calcular o número de garçons restantes, considera somente os 3 que trabalham de sábado e domingo, não considerando o cozinheiro. Assim, encontra $(x - 3)$ em vez de $(x - 4)$. Portanto,
- $$V = 450 + 450 + 900(x - 3)$$
- $$V = 900 + 900x - 2700$$
- $$V = 900x - 1800$$
- E) CORRETA. Calculando os gastos semanais com o pagamento dos funcionários desse restaurante:
 Valor pago ao cozinheiro: R\$ 450,00.
 Valor pago aos 3 garçons que trabalham de sábado e domingo: $3 \cdot \text{R\$ } 150,00 = \text{R\$ } 450,00$.
 Sendo x o total de funcionários, como são 3 garçons e mais um cozinheiro, restam $(x - 4)$ garçons que trabalham 6 dias e recebendo, cada um, R\$ 150,00 por dia, ou seja, um total de $6 \cdot \text{R\$ } 150,00 \cdot (x - 4) = 900(x - 4)$
 Assim:
 $V = 450 + 450 + 900(x - 4)$
 $V = 900 + 900x - 3600$
 $V = 900x - 2700$

QUESTÃO 155 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a probabilidade de nascimentos ocorridos apenas no domingo:
- $$P(E) = \frac{14}{140} = 0,1 = 10\%$$
- B) CORRETA. Durante a última semana houve, nessa cidade, um total de 140 nascimentos. Como no final de semana (sábado e domingo) nasceram 28 bebês (14 no sábado e 14 no domingo), a probabilidade de, selecionado um bebê de forma aleatória, que ele tenha nascido no fim de semana é
- $$P(E) = \frac{28}{140} = 0,2 = 20\%$$
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a probabilidade de o bebê ter nascido na segunda-feira:
- $$P(E) = \frac{35}{140} = 0,25 = 25\%$$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera os 28 bebês nascido no final de semana como um novo espaço amostral e calcula a probabilidade de o bebê ter nascido no domingo, sabendo-se que ele nasceu no final de semana:
- $$P(E) = \frac{14}{28} = 0,5 = 50\%$$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a probabilidade de que o bebê tenha nascido durante a semana, que é o evento complementar ao solicitado:
- $$P(E) = \frac{35 + 22 + 22 + 15 + 18}{140} = \frac{112}{140} = 0,8 = 80\%$$

QUESTÃO 156 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que quadrados são polígonos regulares que podem ser agrupados em conjuntos de 4, totalizando 360° em torno de um vértice.
 Contudo, ao analisar os ângulos internos do pentágono regular, acredita que, como 360° pode ser dividido por 5, o número de lados do polígono, então pode haver também encaixe perfeito. Na verdade, essa análise relaciona erroneamente 360° com o valor dos ângulos internos do polígono, e não com o encaixe de vários polígonos de mesmo formato.

- B) CORRETA. Para haver um encaixe perfeito entre polígonos regulares em torno de um vértice, a soma dos ângulos em torno dele deve totalizar 360° . Para isso, é necessário identificar os valores dos ângulos internos dos vértices de cada um dos tipos de azulejos disponíveis.

Pode-se calcular esses valores por argumentos geométricos: sabe-se, por exemplo, que cada ângulo interno de um quadrado mede 90° , pois pode ser dividido em dois triângulos isósceles; ou pode-se utilizar a fórmula:

$$a = \frac{180^\circ (n - 2)}{2}$$

Dessa forma, os ângulos internos obtidos para cada figura são:

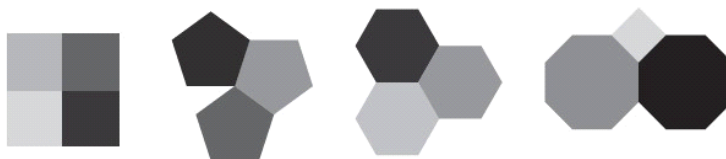
Quadrado: 90°

Pentágono: 108°

Hexágono: 120°

Hexágono: 135°

Desses, apenas o quadrado e o hexágono podem ser agrupados em torno de um vértice, de forma que a soma dos ângulos totalize 360° , como mostra a figura:



Logo, apenas os azulejos quadrados e hexagonais atenderão à exigência de formar um encaixe perfeito.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não discerne as informações fornecidas no texto-base, já que cada andar da pista deve ser coberto com um único tipo de azulejo. Opta por uma combinação de dois polígonos que geram um encaixe perfeito em torno de um vértice, que é o caso de quadrados e octógonos.

Dois octógonos ($135^\circ + 135^\circ = 270^\circ$) e um quadrado (90°) geram um encaixe perfeito, como mostra a figura:



- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende o conceito de ângulos internos de polígonos regulares e não sabe calculá-los de maneira adequada. Pentágonos e octógonos têm ângulos internos que multiplicados por valores inteiros não resultam em 360° . Dessa forma, não é possível gerar encaixes perfeitos com essas figuras geométricas.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que hexágonos são polígonos regulares que podem ser agrupados em conjuntos de 3, totalizando 360° em torno de um vértice.

Contudo, ao analisar os ângulos internos do octógono regular, acredita que, como 360° pode ser dividido por 8, o número de lados do polígono, então pode haver também encaixe perfeito. Na verdade, essa análise relaciona erroneamente 360° com o valor dos ângulos internos do polígono, e não com o encaixe de vários polígonos de mesmo formato.

QUESTÃO 157 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter calculado a tarifa com o valor de R\$ 0,90: $360 \cdot 0,90 \approx$ R\$ 400. Determinar o número de sistemas necessários para alcançar um aumento de R\$ 2650,00 na conta de energia elétrica: $\frac{2650}{400} = 6,6$ aproximadamente, ou seja, 6 sistemas.

- B) INCORRETA. O aluno considera equivocadamente que o valor de R\$ 0,90 corresponde a 1 kWh (e não a 1,5 kWh, como indica o texto). Ao somar a bandeira tarifária, ele utiliza o custo de R\$ 0,93 por kWh no cálculo, o que o leva ao número incorreto de 7 sistemas $\left(\frac{2650}{334,80}\right)$.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter considerado 8 sistemas pela aproximação do resultado, porém não entende que com 8 sistemas o valor ultrapassa R\$ 2650,00.

- D) CORRETA. Para encontrar o número de sistemas, primeiro precisamos calcular o custo real de 1 kWh.

Se 1,5 kWh custa R\$ 0,90, o valor de 1 kWh é: $\frac{0,90}{1,5} =$ R\$ 0,60.

Com o acréscimo da bandeira amarela (R\$ 0,03 por kWh), o custo total passa a ser: $0,60 + 0,03 =$ R\$ 0,63 por kWh. O consumo mensal de um sistema de iluminação (ligado 8 horas por dia durante 30 dias) é: $1,5 \times 8 \cdot 30 = 360$ kWh.

O custo mensal de energia para um sistema será: $360 \times 0,63 =$ R\$ 226,80.

Para determinar o número máximo de sistemas sem ultrapassar o teto de R\$ 2650,00: $\frac{2650}{226,80} = 11,68$ aproximadamente. Portanto, a empresa pode instalar 11 sistemas

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter calculado o seguinte: $0,90 \times 8 \times 30 = 216$ kWh. Calcular o custo mensal de energia para um sistema de iluminação: $216 \cdot 0,93 = \text{R\$ } 200,88$. Determinar o número de sistemas necessários para alcançar um aumento de $\text{R\$ } 2650,00$ na conta de energia elétrica: $\frac{2650}{200,88} = 13,1$ aproximadamente, ou seja, 13 sistemas.

QUESTÃO 158 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete um erro operatório ao calcular a média e erra o cálculo da mediana, pois realiza a média dos valores centrais da tabela sem ordená-los previamente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa determina corretamente a mediana e o desvio padrão, porém comete um erro de cálculo ao encontrar a média aritmética.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra a média correta, mas erra a mediana por não ordenar os dados e confunde a definição de desvio padrão, elevando a variância ao quadrado em vez de extrair a sua raiz.
- D) CORRETA. A média das notas é $\frac{7,5 + 9,5 + 6 + 8,5 + 9 + 8}{6} = 8,08$; Para calcular a mediana é preciso colocar os valores em ordem: 6; 7,5; 8; 8,5; 9 e 9,5. A mediana será a média entre 8 e 8,5: $\frac{8 + 8,5}{2} = 8,25$ e o desvio padrão é a raiz quadrada da variância, ou seja: $\sqrt{1,28}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter considerado o desvio padrão como o quadrado da variância.

QUESTÃO 159 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa incorre em erro ao obter a equação relativa ao recipiente contendo o líquido A mais o líquido B (cuja velocidade de evaporação é descrita pela curva "A + B"): ele troca o termo $\frac{2}{5}t^2$ pelo termo $\frac{2}{3}t^2$ e, portanto, obtém:
- $$V_{A+B} = 160 - \frac{2}{3}t^2$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete um erro no desenvolvimento da equação referente ao recipiente contendo o líquido A puro: ele troca o termo $\frac{t^2}{6}$ pelo termo $\frac{t^2}{5}$ e, por conseguinte, calcula:
- $$V_A = 150 - \frac{t^2}{5}$$
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa incorre em erro ao obter a equação relativa ao recipiente contendo o líquido A puro: ele troca o termo $\frac{t^2}{6}$ pelo termo $\frac{t^2}{8}$ e, portanto, obtém:
- $$V_A = 150 - \frac{t^2}{8}$$

D) CORRETA. Dado que ambas as curvas podem ser modeladas pela equação $V = a - bt^2$ [em que V é o volume (em mL) e t é o tempo (em horas, h)], os coeficientes a e b da equação de cada curva podem ser determinados a partir de pontos lidos no gráfico apresentado.

A curva "A puro" passa pelos pontos $V = 150$ mL; $t = 0$ h e $V = 0$ mL; $t = 30$ h; colocando esses pontos na equação, obtém-se:

$$150 = a - b \cdot 0^2$$

$$a = 150$$

$$0 = a - b \cdot 30^2$$

$$0 = 150 - 900b$$

$$900b = 150$$

$$b = \frac{150}{900}$$

$$b = \frac{1}{6}$$

Portanto, para o recipiente contendo o líquido A (cuja velocidade de evaporação é descrita pela curva "A puro"), a equação (ou o modelo) é $V_A = 150 - \frac{t^2}{6}$.

A curva "A + B", por sua vez, passa pelos pontos $V = 160$ mL; $t = 0$ h e $V = 0$ mL; $t = 20$ h; colocando esses pontos na equação, obtém-se:

$$160 = a - b \cdot 0^2$$

$$a = 160$$

$$0 = a - b \cdot 20^2$$

$$0 = 160 - 400b$$

$$400b = 160$$

$$b = \frac{160}{400}$$

$$b = \frac{2}{5}$$

Sendo assim, para o recipiente contendo o líquido A mais o líquido B (cuja velocidade de evaporação é descrita pela curva "A + B"), tem-se:

$$V_{A+B} = 160 - \frac{2}{5}t^2$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete um erro no desenvolvimento da equação referente ao recipiente contendo o líquido A + B: ele troca o termo 160 pelo termo 170 e, por conseguinte, calcula:

$$V_{A+B} = 170 - \frac{2}{5}t^2$$

QUESTÃO 160 Resposta E

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, não considerou que em cada quadrado representa o plantio de 2 árvores, considerando o de 1 árvore. Além disso, não considerou o total mínimo de viagens, fazendo:

$$22 \cdot 1 \cdot 80 \cdot 35 = 61\,600 \text{ kg}$$

Total de viagens:

$$61\,600 : 1\,500 \cong 41,06$$

41 viagens

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, não considerou que em cada quadrado representa o plantio de 2 árvores, considerando o de 1 árvore, fazendo:

$$22 \cdot 1 \cdot 80 \cdot 35 = 61\,600 \text{ kg}$$

Total de viagens:

$$61\,600 : 1\,500 \cong 41,06$$

42 viagens

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, contou apenas os 19 quadrados inteiros, ao invés de 22, fazendo:

$$19 \cdot 2 \cdot 80 \cdot 35 = 106\,400 \text{ kg}$$

Total de viagens:

$$106\,400 \text{ kg} : 1\,500 \cong 70,93$$

71 viagens

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, não considerou o fato do total mínimo de viagens, fazendo:

$$22 \cdot 2 \cdot 80 \cdot 35 = 123\,200 \text{ kg}$$

Total de viagens:

$$123\,200 \text{ kg} : 1\,500 \cong 82,13$$

82 viagens

E) CORRETA. Podemos observar que na malha há 22 quadrados e como cada um representa o plantio de 2 árvores que geram 80 caixas de 35kg de laranja em cada, temos:

$$22 \cdot 2 \cdot 80 \cdot 35 = 123\,200 \text{ kg}$$

Além disso, em cada viagem são transportadas 1,5 toneladas de laranja, ou seja, 1 500 kg. Logo, o total de viagens é:

$$123\,200 \text{ kg} : 1\,500 \cong 82,13$$

83 viagens

QUESTÃO 161 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter confundido a contextualização e ter considerado que com um valor maior do euro ele levaria uma quantia maior.

B) CORRETA. Se Gabriela tivesse realizado a conversão em março ela teria levado consigo uma quantia de $16\,740 : 5,40 = 3\,100$ euros – (2% de 3 100) = 3 038. Porém ela realizou a troca em agosto levando uma quantia de $16\,740 : 6,20 = 2\,700$ – (2% de 2 700) = 2 646. Sendo assim ela levará uma quantia de $3\,038 - 2\,646 = 392$ euros a menos.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode não ter considerado a taxa de serviço de 2%. Logo a diferença seria de $3\,100 - 2\,700 = 400$ euros e além disso pode ter confundido a contextualização e ter considerado que com um valor maior do euro ele levaria uma quantia maior.

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode não ter considerado a taxa de serviço de 2%. Logo a diferença seria de $3\,100 - 2\,700 = 400$ euros.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter aumentado 2% em cada valor ao invés de subtrair. Sendo assim, a diferença seria de $3\,100 \cdot 1,02 - 2\,700 \cdot 1,02 = 408$ euros a menos.

QUESTÃO 162 Resposta E

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa incorre em erro por não perceber que os ângulos α e β são suplementares, mas que ambos são idênticos; logo, ele considera, equivocadamente, que $\alpha = \beta = 30^\circ$ (contudo, o ângulo α , suplementar ao ângulo β , é $\alpha = 150^\circ$).

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera, equivocadamente, que os ângulos α e β são complementares, isto é, são ângulos cuja soma resulta em 90° (entretanto, α e β são ângulos suplementares); portanto, ele obtém $\alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \beta = 90^\circ - \alpha \Rightarrow \alpha = 90^\circ - 30^\circ \Rightarrow \alpha = 60^\circ$.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende, erroneamente, que o ângulo α é equivalente ao ângulo reto (isto é, $\alpha = 90^\circ$). Alternativamente, ele pode ter determinado, também erroneamente, que $\beta = 90^\circ$ (isto é, β é o ângulo reto do triângulo retângulo); portanto, uma vez que os ângulos α e β são suplementares, $\alpha = 180^\circ - \beta \Rightarrow \alpha = 180^\circ - 90^\circ \Rightarrow \alpha = 90^\circ$ (contudo, o ângulo α , suplementar ao ângulo β , é $\alpha = 150^\circ$).

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa determina, erroneamente, que $\alpha = 60^\circ$ (ele pode ter confundido as tangentes dos ângulos notáveis por considerar que $\arctan\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = 60^\circ$; entretanto, $\arctan\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = 30^\circ$). Portanto, ainda que o aluno leve em conta que os ângulos α e β são suplementares, ele obtém $\alpha = 180^\circ - \beta \Rightarrow \alpha = 180^\circ - 60^\circ \Rightarrow \alpha = 120^\circ$ (contudo, o ângulo α , suplementar ao ângulo β , é $\alpha = 150^\circ$).

E) CORRETA. Por observação da figura, nota-se que há um triângulo retângulo (colorido em cinza). Se β é o ângulo formado entre a reta inclinada que representa a radiação solar incidente (correspondente à hipotenusa) e a reta horizontal que representa o chão (portanto, β é interno ao triângulo retângulo – ver figura abaixo), então o cateto oposto (CO) é a estaca e o cateto adjacente (CA) é a sombra projetada pela estaca (note que ambos os catetos são determinados em relação ao ângulo β). Sendo assim, a tangente de β é:

$$\tan(\beta) = \frac{CO}{CA}$$

$$\tan(\beta) = \frac{0,87 \text{ m}}{1,50 \text{ m}}$$

$$\tan(\beta) = 0,58$$

$$\beta = \arctan(0,58)$$

$$\beta = \arctan\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$$

O arco cuja tangente vale $\frac{\sqrt{3}}{3}$ é $\beta = 30^\circ$ (ou seja, um ângulo notável).

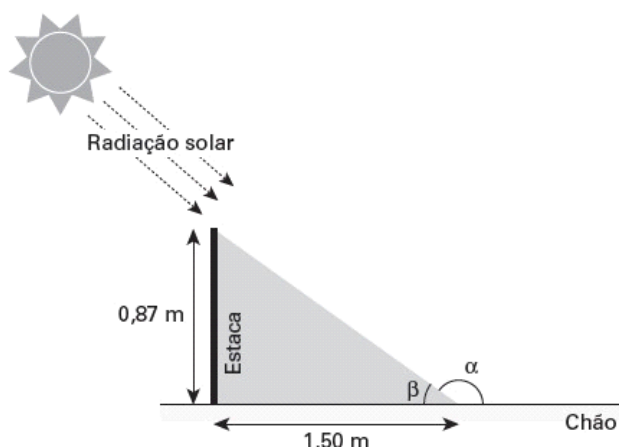
Os ângulos α e β são suplementares (ou seja, são ângulos cuja soma resulta em 180° , pois os dois somados equivalem a meia volta), obtém-se:

$$\alpha + \beta = 180^\circ$$

$$\alpha = 180^\circ - \beta$$

$$\alpha = 180^\circ - 30^\circ$$

$$\beta = 150^\circ$$



QUESTÃO 163 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, possivelmente, confundiu a escala, usando 1 : 50 000 000, ao invés de 2 : 50 000 000 e, além disso, considerou a distância no mapa da cidade A até a cidade B, fazendo:

$$\frac{1}{50\,000\,000} = \frac{x}{30\,000\,000}$$

$$x = \frac{30\,000\,000}{50\,000\,000} = 0,6 \text{ cm}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, possivelmente, confundiu a escala, usando 1 : 50 000 000, ao invés de 2 : 50 000 000, fazendo:

$$\frac{1}{50\,000\,000} = \frac{x}{35\,000\,000}$$

$$x = \frac{35\,000\,000}{50\,000\,000} = 0,7 \text{ cm}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, possivelmente, encontrou a medida no mapa da distância da cidade A até a cidade B, fazendo:

$$\frac{2}{50\,000\,000} = \frac{x}{30\,000\,000}$$

$$x = \frac{2 \cdot 30\,000\,000}{50\,000\,000} = \frac{60\,000\,000}{50\,000\,000} = 1,2 \text{ cm}$$

D) CORRETA.

Temos que a distância real de B até C é de $650 - 300 = 350 \text{ km} = 35\,000\,000 \text{ cm}$

Pela escala do mapa e considerando x a medida no mapa da distância entre as cidades B e C, vem:

$$\frac{2}{50\,000\,000} = \frac{x}{35\,000\,000}$$

$$x = \frac{2 \cdot 35\,000\,000}{50\,000\,000} = \frac{70\,000\,000}{50\,000\,000} = 1,4 \text{ cm}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, possivelmente encontrou a medida no mapa da distância entre as cidades A e C, fazendo:

$$\frac{2}{50\,000\,000} = \frac{x}{65\,000\,000}$$

$$x = \frac{2 \cdot 65\,000\,000}{50\,000\,000} = \frac{130\,000\,000}{50\,000\,000} = 2,6 \text{ cm}$$

QUESTÃO 164 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa inverteu a pontuação, ou seja, considerou 1 ponto para cada empate e -2 pontos para cada vitória, fazendo:

$$1 + 1 + 1 + (-2) + (-2) + (-2) + (-2) = 3 - 8 = -5 \text{ pontos}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou o total de pontos do competidor A, fazendo:

Placares onde as partidas acabaram empatadas:

J_1 0 x 0

J_5 2 x 2

J_8 5 x 5

Placares onde o competidor A venceu:

J_2 7 x 1

J_3 4 x 1

J_9 4 x 3

$$\text{Total de pontos: } (-2) + (-2) + (-2) + 1 + 1 + 1 = -6 + 3 = -3$$

C) CORRETA.

Temos:

Placares onde as partidas acabaram empatadas:

J_1 0 x 0

J_5 2 x 2

J_8 5 x 5

Placares onde o competidor B venceu:

J_4 4 x 3

J_6 4 x 0

J_7 7 x 1

J_{10} 6 x 2

Logo, o competidor B avançou para a próxima fase do campeonato com um total de:

$$(-2) + (-2) + (-2) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = -6 + 4 = -2$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calculou o total de pontos dos 10 jogos, fazendo:

$$(-2) + (-2) + (-2) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = -6 + 7 = +1$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou apenas os placares que deram vitória para o competidor B, não percebendo que nos empates ele também pontuaria, fazendo:

$$+ 1 + 1 + 1 + 1 = + 4$$

QUESTÃO 165 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa determina corretamente o coeficiente angular da função de 1º grau ($a = \frac{4}{3}$); entretanto, ele incorre em erro ao calcular o coeficiente angular:

$$50 = 30 \cdot \frac{4}{3} + b$$

$$b = 50 + 40$$

$$b = 90,0$$

Portanto, ele obtém a função $V = \frac{3}{4}n + 27,5$, em que V é o valor da conta (R\$) e n é o número de horas (horas).

Os valores da conta para 54 horas e 36 horas são os seguintes:

$$V_{n=54} = \frac{3}{4} \cdot 54 + 27,5 = \text{R\$}68,00$$

$$V_{n=36} = \frac{3}{4} \cdot 36 + 27,5 = \text{R\$}54,50$$

Nesse caso, o aluno calcula que a economia que vai ser obtida pelo cliente, se mudar de plano, é de $\text{R\$}68,00 - \text{R\$}54,50 = \text{R\$}13,50$.

B) CORRETA. Na tabela fornecida, observa-se que o valor da conta aumenta de R\$ 20,00 ao mesmo tempo que o número de horas aumenta de 15 horas; sendo assim, a função que relaciona o valor da conta (variável dependente) ao número de horas (variável independente) é de 1º grau (também conhecida como função linear ou afim), com forma $V = an + b$, em que V é o valor da conta (em R\$) e n é o número de horas (em horas). Selecionando os dados das duas primeiras linhas da tabela para determinar os coeficientes a e b (angular e linear, respectivamente), obtém-se:

$$50 = 30a + b \quad (\text{i})$$

$$70 = 45a + b \quad (\text{ii})$$

Resolvendo a equação (i) para b e substituindo o resultado na equação (ii), calcula-se a:

$$70 = 45a + (50 - 30a)$$

$$20 = 15a$$

$$a = \frac{20}{15}$$

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

Substituindo o valor de a na equação (i), calcula-se b:

$$50 = 30 \cdot \frac{4}{3} + b$$

$$b = 50 - 40$$

$$b = 10,0$$

Por conseguinte, para a operadora pesquisada, a função que relaciona o valor da conta (V, em R\$) ao número de horas (n, em horas) é $V = \frac{4}{3}n + 10,0$.

Os valores da conta para 54 horas e 36 horas são os seguintes:

$$V_{n=54} = \frac{4}{3} \cdot 54 + 10 = \text{R\$}82,00$$

$$V_{n=36} = \frac{4}{3} \cdot 36 + 10 = \text{R\$}58,00$$

Sendo assim, o aluno calcula que, se o cliente em questão fizer a mudança de plano, a economia obtida por ele será de $\text{R\$}82,00 - \text{R\$}58,00 = \text{R\$}24,00$.

Ⓔ

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa incorre em erro ao determinar o coeficiente angular e , como consequência, erro no cálculo do coeficiente linear da função de 1º grau:

$$70 = 45a + (50 - 30a)$$

$$70 + 50 = 45a + 30a$$

$$120 = 75a$$

$$a = \frac{120}{75}$$

$$a = \frac{8}{5}$$

e

$$50 = 30 \cdot \frac{8}{5} + b$$

$$b = 50 - 48$$

$$b = 2$$

Portanto, ele obtém a função $V = \frac{8}{5}n + 2$, em que V é o valor da conta (R\$) e n é o número de horas (horas).

Os valores da conta para 54 horas e 36 horas são os seguintes:

$$V_{n=54} = \frac{8}{5} \cdot 54 + 2 = \text{R}\$88,40$$

$$V_{n=36} = \frac{8}{5} \cdot 36 + 2 = \text{R}\$59,60$$

Nesse caso, o aluno calcula que a economia que vai ser obtida pelo cliente, se mudar de plano, é de $\text{R}\$88,40 - \text{R}\$59,60 = \text{R}\$28,80$.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa determina a relação correta entre V (valor da conta, R\$) e n (número de horas, horas); entretanto, ele considera que a economia obtida pelo cliente, se mudar de plano, é dada pelo valor da conta para $n = 36$ horas:

$$V_{n=36} = \frac{4}{3} \cdot 36 + 10 = \text{R}\$58,00$$

- E) INCORRETA. O aluno determina corretamente a expressão que relaciona V (valor da conta, R\$) e n (número de horas, horas); contudo, ele considera que a economia obtida pelo cliente, se mudar de plano, equivale ao valor da conta para $n = 54$ horas:

$$V_{n=54} = \frac{4}{3} \cdot 54 + 10 = \text{R}\$82,00$$

QUESTÃO 166 Resposta B

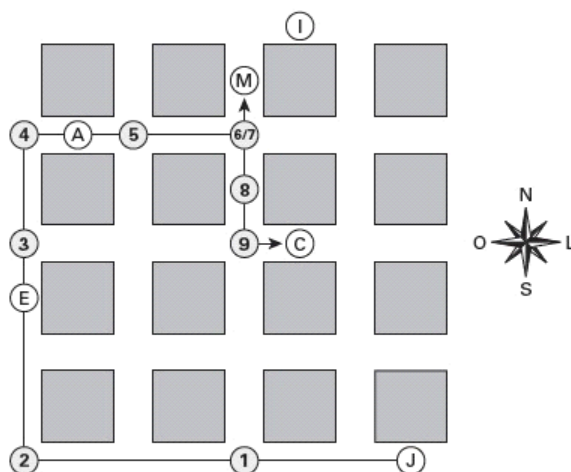
- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter confundido a relação na observação II e ter considerado o diâmetro, que vale o dobro do lado não rotacionado. Além disso, considerou a área lateral apenas como o valor da circunferência.
- B) CORRETA. Analisando cada observação:
- I) Como o retângulo será rotacionado a partir do seu maior lado, a altura do tubo será de 9 cm, logo a afirmação é verdadeira;
 - II) O lado do retângulo que não foi rotacionado mede 5 cm, ou seja, esse será o raio da base do tubo e não o dobro, que será o seu diâmetro, logo a afirmação é falsa;
 - III) O volume de um cilindro é dado por $\pi R^2 h$, logo, seu volume será de $225\pi \text{ cm}^3$ (verdadeira);
 - IV) A área lateral é $2\pi R h = 90\pi \text{ cm}^2$, logo a afirmação é verdadeira;
 - V) O cilindro equilátero é aquele em que a altura é igual ao diâmetro, logo a afirmação é falsa.
- Sendo assim, as verdadeiras são as afirmações I, III e IV
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter confundido a relação na observação II e ter considerado o diâmetro, que vale o dobro do lado não rotacionado e haver se confundido em relação ao lado rotacionado. Além disso, entende que a altura será de 5 cm, ao invés de 9 cm.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter confundido a relação na observação II e ter considerado o diâmetro, que vale o dobro do lado não rotacionado. Além disso, não compreende exatamente o significado de cilindro equilátero.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter confundido a relação na observação II e ter considerado o diâmetro, que vale o dobro do lado não rotacionado. Além disso, não compreende corretamente o significado de um cilindro equilátero.

QUESTÃO 167 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que a porcentagem indicada no enunciado significa que a taxa de desemprego feminina era maior que a masculina em 7,6%, não se atentando que essa porcentagem está relacionada ao número de mulheres desempregadas naquele trimestre.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende o conceito de “linearmente” e considera apenas que o gráfico mostra um crescimento. No entanto, o crescimento das taxas de desemprego ocorreu de forma não uniforme, com variações ao longo desse período, e não de maneira estritamente linear.
- C) CORRETA. Embora as taxas de desemprego tanto para homens quanto para mulheres tenham diminuído a partir de 2021, a diferença entre os índices continua significativa. Ou seja, embora ambos os grupos tenham registrado uma redução no desemprego nos últimos anos, considerando a partir de 2021, a taxa feminina ainda permanece maior do que a masculina, o que demonstra que a desigualdade entre os sexos no mercado de trabalho persiste, mesmo com a queda geral nas taxas de desemprego. Isso reflete a continuidade da diferença, mesmo com a melhoria nos números para ambos os grupos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa analisa apenas a primeira linha e não se atenta que ela diz respeito somente às mulheres. O ano em que houve uma maior taxa de desemprego masculino foi entre 2020 e 2021. Além disso, a maior taxa de desemprego entre os homens não ultrapassou 15%.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se atenta para a palavra inferior e confunde mulheres com homens, sendo que no enunciado está escrito que 7,6% das mulheres estavam desempregadas e 5,1% dos homens estavam desempregados.

QUESTÃO 168 Resposta A

- A) CORRETA. Tendo em vista a sequência de instruções que João deverá seguir (desde a casa de seu amigo até a parada de ônibus mais próxima), o caminho que ele descreve é o seguinte (as etapas da sequência estão indicadas nele):



Note que: João certamente vê a escola (E) ao executar o passo (2); João certamente vê a academia (A) ao executar o passo (4); João certamente vê a mercearia (M) ao executar o passo (6); finalmente, João certamente vê o cabeleireiro (C) ao executar o passo (9). Portanto, o ponto de referência que certamente passou despercebido para João em seu caminho da casa do amigo até a parada de ônibus foi a Igreja (I), já que ele não teve como vê-la.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se dá conta de que João certamente vê a escola (E) logo ao executar o passo (2) da sequência de passos entre a casa do amigo e a parada de ônibus mais próxima.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não percebe que João certamente vê a academia (A) ao executar o passo (4) da sequência.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não percebe que João certamente vê a mercearia (M) ao executar o passo (6) da sequência.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se dá conta de que João certamente vê o cabeleireiro (C) ao executar o passo (9) da sequência.

QUESTÃO 169 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o primeiro mês, mas se confunde no enunciado, uma vez que o carro custa R\$ 95.000 e não R\$90.000, e ainda, não considera o aumento de preço do carro. Desse modo, considera que eles terão o dinheiro do carro e ainda lhe sobrarão R\$1 800,00.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o primeiro mês, mas se confunde no enunciado, uma vez que o carro custa R\$ 95.000 e não R\$90.000. Desse modo, o carro aumentará 0,5% ao regime de juros simples ao mês (valorização) a cada mês que ele espera para comprar o carro:
Após 1º mês: R\$ 90450.
O casal tem um valor inicial de R\$ 90 000. Eles deixarão o dinheiro rendendo em um regime de juros compostos a 2%. Assim, após o primeiro mês o casal terá:
1º mês: $2\% \text{ de } 90\,000 + \text{R\$ } 90\,000 \text{ (montante inicial)} = \text{R\$ } 91\,800$.
Assim, comprando o carro, terão: $91\,800 - 90\,450 = \text{R\$ } 1\,350$. Desse modo, lhe sobriam R\$ 1 350 reais. Entretanto, o aluno não nota que o carro custa R\$95000 inicialmente, e não R\$90000.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não leva em consideração o aumento real do carro de 0,5% ao mês. Desse modo, acredita que ao final do 3º mês o carro ainda custará R\$ 95 000,00. Como no regime de juros compostos o casal terá o montante de R\$ 95 508,72 no terceiro mês, ele acredita que dará para pagar o carro e ainda lhe sobriam R\$ 508,72.
- D) CORRETA. O carro irá aumentar, a cada mês, R\$ 475,00 (0,5% de R\$ 95 000), sendo no regime de juros simples. Até o quarto mês, o carro custará:
Após 1º mês: R\$ 95475.
Após 2 meses: R\$ 95950.
Após 3 meses: R\$ 96425
Após 4 meses: R\$ 96900
O casal tem um valor inicial de R\$ 90 000. Eles deixarão o dinheiro rendendo em um regime de juros compostos a 2%. Assim, após cada mês o casal terá:
1º mês: $2\% \text{ de } 90\,000 + \text{R\$ } 90\,000 \text{ (montante inicial)} = \text{R\$ } 91\,800$
2º mês: $2\% \text{ de } 91\,800 + \text{R\$ } 91\,800 \text{ (montante após um mês)} = \text{R\$ } 93\,636$.
3º mês: $2\% \text{ de } 93\,636 + \text{R\$ } 93\,636 \text{ (montante após dois meses)} = \text{R\$ } 95\,508,72$.
4º mês: $2\% \text{ de } 95\,508,72 + \text{R\$ } 95\,508,72 \text{ (montante após três meses)} \cong \text{R\$ } 97\,418$
Logo, como o carro custará no 4º mês o valor de R\$ 96 900, o casal conseguirá comprá-lo apenas no 4º mês e ainda lhe sobriam aproximadamente $97\,418 - 96\,900 = \text{R\$ } 518,00$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não leva em consideração o aumento real do carro de 0,5% ao mês. Desse modo, acredita que ao final do 4º mês o carro ainda custará R\$ 95 000,00. Como no regime de juros compostos o casal terá o montante de aproximadamente R\$ 97 418 no quarto mês, ele acredita que dará para pagar o carro e ainda lhe sobriam $97\,418 - 95\,000 = \text{R\$ } 2\,418$.

QUESTÃO 170 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete erro na terceira sentença, considerando que ocorre um aumento de 10%, entretanto, de forma linear e incorreta pois o valor após o aumento seria 110% do valor anterior.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete erro na construção da terceira sentença, desconsiderando que é válido somente para o intervalo de 4 a 40 para os valores de t.

C) CORRETA. i) $h(t) = 0$, para $t \leq 2$

Como nas semanas 1 e 2 não há broto aparente, considera-se a altura de 0 cm, ou seja, a função é constante, sendo i) $h(t) = 0$;

ii) $h(t) = t - 2$, para $2 < t \leq 4$

Na 3ª e 4ª semanas o crescimento é linear, ou seja, segue uma proporção segundo intervalos de tempo, ou seja, da forma $h(t) = a \cdot t + b$, sendo a e b constantes reais.

Segundo os registros, para a segunda sentença ($2 < t \leq 4$), $h(3) = 1$ e $h(4) = 2$, desta forma, para $h(3) = 1$, temos

$$h(3) = a \cdot 3 + b \therefore 1 = a \cdot 3 + b \therefore b = 1 - 3a$$

Como $h(4) = 2$, temos

$$h(4) = a \cdot 4 + (1 - 3a)$$

$$2 = 1 + 4a - 3a$$

$$1 = a$$

Como $b = 1 - 3a$

$$b = 1 - 3a \rightarrow b = -2$$

Desta forma, a função nesse intervalo será da forma $h(t) = t - 2$.

iii) $h(t) = 2 \cdot (1,1)^{t-4}$, para $4 < t \leq 40$

Note que o crescimento é sempre proporcional à altura da semana anterior, ou seja, crescimento de 10%, o que caracteriza o comportamento de uma função exponencial.

Semana 4

$$h(4) = 2$$

Semana 5

$$h(5) = h(4) \cdot (1,1)$$

Semana 6

$$h(6) = h(4) \cdot (1,1)^2$$

Semana 7

$$h(7) = h(4) \cdot (1,1)^3$$

Semana "n"

$$h(n) = h(4) \cdot (1,1)^{n-4}$$

Semana 40

$$h(40) = h(4) \cdot (1,1)^{40-4}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete erro na segunda sentença, considerando que $h(4) = 2$ e que o crescimento é linear, conclui que $h(t) = \frac{t}{2}$.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete dois erros: na segunda sentença, considerando que $h(4) = 2$ e que o crescimento é linear, conclui que $h(t) = \frac{t}{2}$; e, na terceira sentença, durante a construção da função.

QUESTÃO 171 Resposta A

A) CORRETA. O avião atingiu a altitude de 7000 m acima do nível do mar, porém a cidade estava 1000 m acima do nível do mar, isso significa que subiu 6000 m. Como a cada 1000 m a temperatura diminui em média 6°C , ou seja (-6°C), a temperatura estará em $27^\circ \text{C} - 6 \cdot (6)^\circ \text{C} = -9^\circ \text{C}$.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não levou em conta que o aeroporto já estava a 1000 m acima do nível do mar. Neste caso, a temperatura será $27^\circ \text{C} - 6 \cdot (7)^\circ \text{C} = -15^\circ \text{C}$.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa só levou em consideração a variação de temperatura sofrida pelo avião até atingir a altitude de cruzeiro: $-6 \cdot (6)^\circ \text{C} = -36^\circ \text{C}$.

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa só levou em consideração a variação de temperatura sofrida pelo avião até atingir a altitude de cruzeiro, desconsiderando ainda a temperatura do local de decolagem: $-6 \cdot (7)^\circ \text{C} = -42^\circ \text{C}$.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa errou porque calculou o equivalente a $-27^\circ \text{C} - 6 \cdot (6)^\circ \text{C} = -63^\circ \text{C}$.

QUESTÃO 172 Resposta E

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter calculado o valor a ser pago multiplicando o preço da tinta por quanto cada uma delas rende: Marca A: $40 \cdot 6 = \text{R\$ } 240,00$; Marca B: $56 \cdot 10 = \text{R\$ } 560,00$. Sendo assim, a marca escolhida seria a marca A pagando um total de $\text{R\$ } 240,00$.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter calculado o valor a ser pago multiplicando a área total do painel pelo quanto a tinta rende por litro: Marca A: $54 \cdot 6 = \text{R\$ } 324,00$; Marca B: $54 \cdot 10 = \text{R\$ } 540,00$. Sendo assim, a marca escolhida seria a marca A pagando um total de $\text{R\$ } 324,00$.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter entendido que o comprimento é de 9 metros, e multiplicou por quanto custa o litro da tinta A.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter dividido a quantidade de painéis a serem pintados pelo rendimento de cada tinta:
 Marca A: Cobre 6 m^2 por litro: $40 : 6 = 6,66$, ou seja, 7 litros; Marca B: Cobre 10 m^2 por litro: $40 : 10 = 4$ litros.
 Custo total: Marca A: $7 \cdot \text{R\$ } 40,00 = \text{R\$ } 280,00$; Marca B: $4 \cdot \text{R\$ } 56,00 = \text{R\$ } 224,00$. Sendo assim, a artista irá comprar a tinta da marca B pagando um total de $\text{R\$ } 224,00$.
- E) CORRETA. A Área do painel = Comprimento x Largura = $1,5 \text{ m} \cdot 0,9 \text{ m} = 1,35 \text{ m}^2$. Para 40 painéis: Área total = $40 \cdot 1,35 \text{ m}^2 = 54 \text{ m}^2$. Calculando a quantidade necessária de tinta para pintar os painéis:
 Marca A: Cobre 6 m^2 por litro: $54 : 6 = 9$ litros; Marca B: Cobre 10 m^2 por litro: $54 : 10 = 5,4$ litros. Como só vende a quantidade inteira de litros, serão necessários 6 litros.
 Custo total: Marca A: $9 \cdot \text{R\$ } 40,00 = \text{R\$ } 360,00$; Marca B: $6 \cdot \text{R\$ } 56,00 = \text{R\$ } 336,00$. Sendo assim, a artista irá comprar a tinta da marca B pagando um total de $\text{R\$ } 336,00$.

QUESTÃO 173 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera dentre as opções que sobram a menor quantidade de balas avulsas, aquela em que se consegue o menor número de pacotes.
- B) CORRETA. Ao todo são 15 caixas, cada caixa contém 40 pacotes, totalizando $15 \cdot 40 = 600$ pacotes. Cada pacote possui 180 balas. Sendo assim, ao todo são $600 \cdot 180 = 108\,000$ balas. Dividindo essa quantidade pela capacidade de cada pacote:
- $$\frac{108\,000}{76} \text{ 1 421 pacotes e sobram 4 balas}$$
- $$\frac{108\,000}{58} \text{ 1 862 pacotes e sobram 4 balas}$$
- $$\frac{108\,000}{101} \text{ 1 069 pacotes e sobram 31 balas}$$
- $$\frac{108\,000}{99} \text{ 1 090 pacotes e sobram 90 balas}$$
- $$\frac{108\,000}{37} \text{ 2 918 pacotes e sobram 34 balas}$$
- Sendo assim, o pacote II será o escolhido.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a opção de pacote com maior capacidade.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o pacote em que sobram mais balas avulsas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a opção em que é possível montar o maior número de pacotes.

QUESTÃO 174 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a progressão de desconto observada entre os amigos como desconto inicial: o amigo que gastou $\text{R\$ } 100,00$, ganha desconto de $\text{R\$ } 25,00$, o amigo que gastou $\text{R\$ } 200,00$ ganha desconto de $\text{R\$ } 30,00$, 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 $\text{R\$ } 100,00$ em compras, pagou $\text{R\$ } 75,00$, ou seja, seu desconto foi de $100 - 75 = \text{R\$ } 25,00$.
 O amigo que gastou $\text{R\$ } 200,00$ em compras, pagou $\text{R\$ } 170,00$, ou seja, seu desconto foi de $200 - 170 = \text{R\$ } 30,00$.
 O amigo que gastou $\text{R\$ } 300,00$ em compras, pagou $\text{R\$ } 265,00$, ou seja, seu desconto foi de $300 - 265 = \text{R\$ } 35,00$.
 O amigo que gastou $\text{R\$ } 400,00$ em compras, pagou $\text{R\$ } 360,00$, ou seja, seu desconto foi de $400 - 360 = \text{R\$ } 40,00$.
 O amigo que gastou $\text{R\$ } 500,00$ em compras, pagou $\text{R\$ } 455,00$, 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 $\text{R\$ } 5,00$, 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 $\text{R\$ } 100,00$, 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 essa alternativa calcula o desconto obtido pelo amigo que gastou menos, de $100 - 75 = \text{R\$ } 25,00$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o valor de desconto médio obtido pelos amigos, dado por $\frac{25 + 30 + 35 + 40 + 45}{5} = \text{R\$ } 35,00$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o desconto obtido pelo amigo que gastou mais, $500 - 455 = \text{R\$ } 45,00$.

QUESTÃO 175 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, possivelmente, calculou o volume interno sem considerar a escala e, além disso, cometeu um erro de conversão de cm^3 para m^3 , fazendo:

$$v = 140 \cdot 45 \cdot (185 - 0,6 - 0,6 - 15)$$

$$v = 140 \cdot 45 \cdot 168,8$$

$$v = 1063440 \text{ cm}^3$$

$$v = 10634,4 \text{ m}^3 \cong 10634 \text{ m}^3$$

B) CORRETA. Calculando o volume v do edifício no projeto.

$$v = 140 \cdot 45 \cdot (185 - 0,6 - 0,6 - 15)$$

$$v = 140 \cdot 45 \cdot 168,8$$

$$v = 1063440 \text{ cm}^3$$

Calculando a medida real do volume na escala dada:

$$\left(\frac{1}{30}\right)^3 = \frac{1063440}{V}$$

$$V = 1063440 \cdot 27000$$

$$V = 28712880000 \text{ cm}^3$$

$$V = 28712,88 \cong 28713 \text{ m}^3$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, possivelmente, calculou a medida da altura interna fazendo $185 - 15 = 170$.

$$v = 140 \cdot 45 \cdot (185 - 15)$$

$$v = 140 \cdot 45 \cdot 170$$

$$v = 1071000 \text{ cm}^3$$

Calculando a medida real do volume na escala dada:

$$\left(\frac{1}{30}\right)^3 = \frac{1071000}{V}$$

$$V = 1071000 \cdot 27000$$

$$V = 28917000000 \text{ cm}^3$$

$$V = 28917 \text{ m}^3$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, possivelmente, calculou a medida da altura interna fazendo $185 - 1,2 = 183,8$.

$$v = 140 \cdot 45 \cdot 183,8$$

$$v = 1157940 \text{ cm}^3$$

Calculando a medida real do volume na escala dada como:

$$\left(\frac{1}{30}\right)^3 = \frac{1157940}{V}$$

$$V = 1157940 \cdot 27000$$

$$V = 31264380000 \text{ cm}^3$$

$$V = 31264,38 \text{ m}^3 \cong 31265 \text{ m}^3$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, possivelmente confundiu volume com área, fazendo:

$$a = 140 \cdot 45 \cdot (185 - 0,6 - 0,6 - 15)$$

$$a = 140 \cdot 45 \cdot 168,8$$

$$a = 1063440 \text{ cm}^3$$

$$\left(\frac{1}{30}\right)^2 = \frac{1063440}{V}$$

$$V = 1063440 \cdot 900$$

$$V = 957096000 \text{ cm}^2$$

$$V = 95709,6 \cong 95710 \text{ m}^2$$

QUESTÃO 176 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a relação matemática apresentada na fórmula, deduzindo equivocadamente que o tempo T é proporcional ao quadrado do comprimento (L^2), quando, na realidade, a dependência se dá com a raiz quadrada de L .

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, além de confundir a relação matemática direta com a inversa, considera incorretamente que, como T e L aumentam de maneira não linear, a relação seria inversamente proporcional à raiz de L .

- C) CORRETA. Analisando a fórmula: A fórmula indica que o tempo T é proporcional à raiz quadrada do comprimento L . Especificamente, T é igual a 2π vezes a raiz quadrada de $\frac{L}{g}$. Aqui, g é constante, então T depende apenas da raiz quadrada de L . Se L aumenta, \sqrt{L} também aumenta, e conseqüentemente, T aumenta. Isso indica que T aumenta conforme a raiz quadrada de L .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde as funções matemáticas associadas à fórmula, interpretando o comportamento do pêndulo como uma função quadrática de L , esquecendo-se de que a variável L encontra-se sob uma raiz quadrada.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa faz uma leitura incorreta da posição das variáveis na equação, acreditando tratar-se de uma relação inversamente proporcional. Dessa forma, ele assume erroneamente que o tempo T diminuiria à medida que o comprimento L aumentasse.

QUESTÃO 177 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa 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):

$$d = \frac{ra}{180^\circ}$$

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 essa 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°):

$$d = \frac{\pi ra}{360^\circ}$$

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 essa 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):

$$d = \frac{\pi ra}{360^\circ}$$

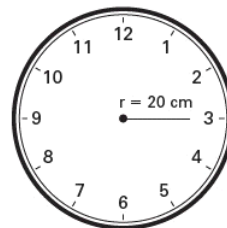
$$d = \frac{3,14 \cdot (20 \text{ cm}) \cdot 120^\circ}{180^\circ}$$

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

- 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 $r = 20 \text{ cm}$, 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:

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

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

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

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa 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 ($d = 104,7 \text{ cm}$):

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

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

QUESTÃO 178 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter confundido a relação inversa e diretamente proporcional e ainda ter considerado que se diminui 1 funcionário seria necessário aumentar 1 máquina para a produção não ser alterada.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter considerado que se diminui 1 funcionário seria necessário aumentar 1 máquina para a produção não ser alterada, não entendendo ainda a comparação da alternativa V, olhando apenas para a tabela, quando são utilizadas 3 máquinas o tempo de produção é de 10 horas.
- C) CORRETA. Analisando cada uma das alternativas:

I. O tempo de produção é inversamente proporcional (e não diretamente proporcional) ao número de funcionários, mas essa relação é influenciada pela quantidade de máquinas, que também afeta a eficiência da produção, logo a afirmação é falsa;

II. Se o número de funcionários e de máquina aumentam, o tempo de produção é otimizado, logo a afirmação é verdadeira;

III. Mesmo que o número de funcionários aumente, se o número de máquinas for insuficiente, a redução no tempo de produção será limitada, indicando que o aumento de eficiência depende da adequação entre funcionários e máquinas. Isso é uma verdade, pois o aumento do número de máquinas pode limitar a produção;

IV. Se o número de máquinas diminuir em 1 unidade, será preciso aumentar o número de funcionários em 1 unidade para o serviço ter o mesmo rendimento é uma afirmativa falsa, visto que nas linhas 1 e 2 da tabela é comprovada essa inverdade;

V. Utilizando a proporção na tabela: $\frac{30}{x} = \frac{5}{4} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{1000}{2000} \rightarrow x = 32$ horas, o que é maior que 25 horas. Logo, a afirmação é verdadeira.

Sendo assim, são verdadeiras as afirmações II, III e V.

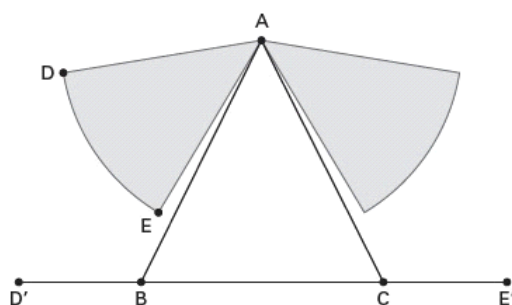
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter confundido a relação inversa e diretamente proporcional.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o aumento do número de funcionários deveria elevar o tempo de produção, fazendo uma análise equivocada e ter considerado que se diminui 1 funcionário seria necessário aumentar 1 máquina para a produção não ser alterada.

QUESTÃO 179 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a sala 4, e não a sala 3. Portanto, C_{25}^5 .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a sala 2 no lugar da sala 3. Além disso, acredita que todas as disposições de sorteados são calculadas por um arranjo. Portanto, A_{15}^6 .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a sala 1, e não a sala 3. Portanto, C_{20}^8 .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que as possíveis formações são dadas por um arranjo e considera que 20% de 30 resulta em 5. Portanto, A_{30}^5 .
- E) CORRETA. Ao verificar na tabela, a sala 3 corresponde à sala com 30 participantes e com proporção de 20% de sorteados. Como $20\% \cdot 30 = 0,2 \cdot 30 = 6$, tem-se que os sorteados podem ser dispostos de C_{30}^6 formas.

QUESTÃO 180 Resposta A

- A) CORRETA. A figura a seguir mostra os movimentos juntos, sendo D a projeção do ponto D' à esquerda e E' a projeção do ponto E à direita.



Assim, a projeção ortogonal é um segmento de reta com extremos em D à esquerda e E à direita, ou seja,



- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o barco se desloca no máximo até o ponto C. Assim, a projeção é um segmento de reta com extremos em D à esquerda e em C à direita, ou seja,



- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o barco se desloca no máximo à esquerda até o ponto B e no máximo à direita até o ponto C. Assim, a projeção ortogonal é um segmento de reta delimitado pelo ponto B à esquerda e pelo ponto C à direita, ou seja,



- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o movimento realizado pelo barco. Assim, a projeção considerada é uma curva delimitada à esquerda pelo ponto D e à direita pelo ponto E.



- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o movimento realizado pelo barco e que nesse movimento o barco desloca-se no máximo à esquerda até o ponto B e no máximo à direita até o ponto C. Assim, a projeção é uma curva delimitada à esquerda pelo ponto B e à direita pelo ponto C, ou seja,

