

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a desidratação intramolecular de álcoois produz alcenos, que apresentam ligação dupla, e não alcinos, que apresentam ligação tripla.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a desidratação intramolecular de álcoois produz alcenos, que apresentam ligação dupla, e não alcanos, que apresentam apenas ligações simples.
- C) CORRETA. As reações de desidratação intramolecular de álcoois (realizadas na presença de um agente desidratante e a 170 °C) produzem alcenos, no caso do propan-1-ol, o propeno.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a desidratação intramolecular de álcoois produz alcenos, que apresentam ligação dupla, e não alcadienos, que apresentam duas ligações duplas entre carbonos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a desidratação intramolecular de álcoois produz alcenos, que apresentam ligação dupla, e não alcatrienos, que apresentam três ligações duplas entre carbonos.

QUESTÃO 92 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa presume que as células solares são feitas de plástico ao fazer uma relação com os polímeros condutores, uma tecnologia ainda em estudo para aplicação em células solares.
- B) CORRETA. A reciclagem de módulos fotovoltaicos recicla diferentes elementos metálicos. Então, esse processo tem o potencial de diminuir o uso de energia envolvida na exploração e produção de diferentes metais, cuja indústria envolvida é a metalúrgica.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a prata e outros metais devem ser usados como macronutrientes em adubação (a exemplo do NPK), sendo assim, a reciclagem de painéis solares evitaria o impacto gerado na produção de adubo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora os processos descritos e relaciona as placas fotovoltaicas como uma das principais alternativas aos combustíveis fósseis. Em razão da leitura incorreta do texto-base, o aluno não considera a reciclagem de metais advindos do processo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que os processos químicos descritos no texto coincidem com a fermentação da produção de etanol.

QUESTÃO 93 Resposta E

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

QUESTÃO 94 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a relação entre massa e tempo de meia-vida é linear e prossegue com a seguinte regra de três:

$$\begin{array}{l} 7,5 \text{ g} \quad \text{---} \quad 61 \text{ h} \\ 7,383 \text{ g} \quad \text{---} \quad x \\ x = 60 \text{ h} = 2,5 \text{ dias} \end{array}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o cálculo necessário passa pela divisão da massa inicial pela massa final $\left(\frac{15}{0,117}\right)$ e associa esse resultado ao total de horas em que a cápsula será acompanhada (128 h).
- C) CORRETA. São necessários 7 decaimentos até que a quantidade do isótopo Cu-67 fique inferior a 0,117 g. Como o tempo de meia-vida do radioisótopo é 61 horas, a cápsula poderá ser acompanhada por $7 \cdot 61 \text{ h} = 427 \text{ h}$. Em dias, $\frac{427 \text{ h}}{24 \text{ h (dia)}} = 17,79$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende o contexto da radioatividade e da meia-vida, mas considera que a massa inicial é a do isótopo (67 g), e com isso calcula que 10 períodos de meia-vida são necessários para atingir o valor mínimo de detecção. Dez períodos de meia-vida são 610 horas = 25 dias.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a cada 61 horas ocorre a diminuição de 0,117 g da massa do Cu-67 e estima que haverá 128 períodos ao dividir a massa inicial pela massa final $\left(\frac{15}{0,117}\right)$. O total de horas, então, é calculado em $7808 \text{ h} = 325 \text{ dias}$.

QUESTÃO 95 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa nota semelhanças entre ambientes do bioma Amazônia e a Mata Atlântica. Esta última possui grande diversidade de briófitas, pteridófitas e orquídeas, mas a Amazônia é marcada pela presença de árvores de grande porte, com folhas largas. Além disso, as características de plantas citadas não têm relação com os processos mencionados no texto-base e no enunciado, que se referem à ameaça de seca.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde as características dos biomas brasileiros. Tais características são consideradas de plantas do bioma Pampa, encontrada no Sul do Brasil. Além disso, o aluno não compreende os fatos citados no texto-base como processos de transpiração e a relação com ameaça de seca.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde características típicas dos biomas brasileiros. As características mostradas nesta alternativa dizem respeito ao bioma Cerrado, que possui uma dinâmica e tipo de clima que contribuem para as características de troncos retorcidos e espaçados entre si.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não relaciona os processos citados no texto-base como transpiração, que tem relação inversa às folhas pequenas. Casca grossa e raízes tuberosas remetem a um tipo de clima diferente do que encontrado na Amazônia, relacionada à baixa quantidade de nutrientes e água, presente no bioma Caatinga.
- E) CORRETA. Troncos altos refletem na relevante quantidade de biomassa, e as folhas largas contribuem para as altas taxas de transpiração, que contribuem na regulação da dinâmica climática global.

QUESTÃO 96 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica um importante processo para a vida na Terra, mas que não está relacionado ao ciclo do nitrogênio. A fotossíntese é o processo pelo qual as plantas, usando a energia solar, convertem dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O) em glicose e oxigênio (O_2).
- B) CORRETA. O texto faz referência à necessidade de converter o nitrogênio atmosférico (N_2) em formas assimiláveis pelos seres vivos. Esse processo é chamado de fixação de nitrogênio e é realizado por microrganismos especializados, como as bactérias fixadoras de nitrogênio. Essas bactérias têm a capacidade de quebrar as ligações da molécula de N_2 e transformá-lo em compostos nitrogenados que podem ser absorvidos e utilizados pelas plantas e, conseqüentemente, por outros organismos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera um processo importante para o ciclo de outros elementos químicos, como o enxofre. A deposição atmosférica refere-se à deposição de partículas e poluentes atmosféricos na superfície da Terra, incluindo chuva ácida e partículas de poeira, que, embora possa estar relacionada à disponibilidade de nutrientes, não está diretamente ligado à fixação de nitrogênio.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica um processo importante para o ciclo da água. A precipitação atmosférica refere-se à queda de água na forma de chuva, neve ou granizo. Embora a água seja importante para a vida, a precipitação atmosférica é um fenômeno que não se relaciona diretamente ao ciclo do nitrogênio e à conversão desse elemento em formas assimiláveis pelos seres vivos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, por estar relacionado à quebra do nitrogênio atmosférico, o processo ao qual o texto se refere se trata da decomposição desse elemento. A decomposição refere-se à quebra de compostos orgânicos em substâncias mais simples, e não à conversão do nitrogênio atmosférico em formas assimiláveis pelos seres vivos.

QUESTÃO 97 Resposta D

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

QUESTÃO 98 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao indicar uma região que não apresenta um dos maiores teores de flúor como a região D. A região C, apesar de apresentar teor acima do recomendado, ainda apresenta menor quantidade de flúor do que as regiões D e F, que apresentam maior necessidade do tratamento com alumina.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao indicar que as regiões B e C possuem teor de flúor abaixo do recomendado e que por isso necessitam do tratamento com alumina. Entretanto, essas regiões apresentam teor acima do recomendado, mas ainda apresenta menor quantidade de flúor do que as regiões D e F, que apresentam maior necessidade do tratamento com alumina.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao analisar a tabela, indicando que as regiões A e F apresentam as menores concentrações de flúor e necessitam do tratamento com alumina. Apesar de apresentarem teor acima do recomendado (1,4 mg/L), a tabela apresenta outras regiões que apresentam teores muito maiores desse elemento (região D e F), que possuem maior necessidade do tratamento com alumina.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao analisar a tabela, indicando que as E e F possuem concentração de flúor menor do que o limite recomendado. Ambas as regiões possuem teor de flúor maior que o recomendado, mas a tabela apresenta outras regiões que apresentam teores muito maiores desse elemento (região D e F), que possuem maior necessidade do tratamento com alumina.
- E) CORRETA. O texto trata dos benefícios e riscos da presença de flúor nas águas para consumo humano. Segundo as informações, a ingestão de flúor em quantidades adequadas é benéfica para dentes e ossos, mas pode trazer riscos à saúde quando ingerido em grandes quantidades. Dessa forma, as águas que apresentam teor de flúor acima do recomendado, como as amostras indicadas na tabela, devem ser submetidas a processos para remoção do excesso desse elemento, como o tratamento com alumina ativada. Portanto, entre as regiões apresentadas na tabela, aquelas cujas águas mais necessitam desse tipo de tratamento são as regiões D e F, que apresentam os maiores teores de flúor (11,60 e 17,60 mg/L).

QUESTÃO 99 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete erro nas operações com fração ou na interpretação do enunciado, resolvendo a razão inversa da pedida.

Sabendo que a intensidade sonora é dada por:

$$I = \frac{P}{A},$$

em que P é a potência e A é a área na qual o som se propaga, utiliza, nesse caso, a área de uma semiesfera. Com isso:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

Caso essa relação seja invertida, pode-se encontrar:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{4}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a razão inversa daquela pedida no enunciado.

Sabendo que a intensidade sonora é dada por:

$$I = \frac{P}{A}$$

Levando em conta uma relação linear da forma $I \propto \frac{P}{r}$, tendo:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{2}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta a potência da fonte como o único fator relevante para a intensidade sonora. Dessa forma, a razão entre as intensidades seria 1, independentemente da distância. Essa confusão pode estar associada a um erro sobre os conceitos de potência e intensidade.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a intensidade dada por uma relação linear da forma $I \propto \frac{P}{r}$, tendo:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2}{r_1} = 2$$

E) CORRETA. A intensidade sonora é dada por:

$$I = \frac{P}{A},$$

em que P e A são a potência da fonte e a área na qual o som se propaga, respectivamente. Nesse caso, a área seria a de uma semiesfera. Com isso:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

Dessa forma:

$$\frac{I_1}{I_2} = 4$$

QUESTÃO 100 Resposta A

- A) CORRETA. Os tremores causados pela doença de Parkinson ocorrem quando os sinais elétricos não são transmitidos direito entre um neurônio e outro, chegando até os músculos de forma desordenada.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os tremores causados pela doença de Parkinson não estão relacionados com o funcionamento do sistema circulatório.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os tremores causados pela doença de Parkinson não estão relacionados com o funcionamento do sistema respiratório.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que progressão dos tremores dá uma falsa sensação de que os músculos são estimulados. Apesar disso, os sintomas do Parkinson ocorrem principalmente pela morte de células nervosas que afetam o funcionamento da musculatura e, conseqüentemente, promovem a redução de massa muscular, e não o seu aumento.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a doença de Parkinson não está relacionada ao sistema endócrino ou à produção excessiva de hormônios. A doença de Parkinson é uma condição neurológica que afeta principalmente o sistema nervoso, especificamente as células produtoras de dopamina no cérebro.

QUESTÃO 101 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não observa que o amianto anfíbolio contém ferro em sua composição, e o amianto crisotila, magnésio.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a variedade crisotila do amianto contém magnésio. Entretanto, não observa que a variedade anfíbolio contém ferro.
- C) CORRETA. O amianto anfíbolio contém ferro em sua composição, e o amianto, crisotila, magnésio, nesta ordem.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não observa que os dois compostos das alternativas contém ferro em sua composição, e somente a variedade anfíbolio contém ferro.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde em relação às variedades e troca a ordem dos compostos de magnésio e ferro.

QUESTÃO 102 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a imunização nasal é uma estratégia de prevenção, e não de tratamento dos indivíduos com a covid-19.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a imunização nasal não impede a exposição humana aos vírus, em especial ao vírus SARS-CoV-2.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, ao contrário da imunização injetável, a imunização nasal gera uma imunidade local no nariz, na orofaringe e nos pulmões.
- D) CORRETA. Uma das vantagens da imunização nasal é bloquear a ação do SARS-CoV-2 no trato respiratório, onde começam as infecções por esse vírus. Dessa forma, o vírus é neutralizado, evitando o desenvolvimento das formas graves da covid-19.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as vacinas injetáveis não serão invalidadas com a adoção da imunização nasal. Ambas as vacinas são eficazes, podendo ser utilizadas como estratégias de prevenção contra a covid-19.

QUESTÃO 103 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o amadurecimento é acelerado pelo aumento da velocidade das moléculas e, consequentemente, da energia de colisão. Porém, isso ocorre com o aumento da temperatura.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o amadurecimento é acelerado pela presença de um catalisador, uma vez que é este que diminui a energia de ativação das reações pela formação de um novo intermediário com menor energia; porém, no amadurecimento, não está sendo utilizado catalisador para acelerar a reação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que as reações químicas são aceleradas pelo aumento da energia de ativação; porém, a energia de ativação só pode ser modificada pela adição de um catalisador. A temperatura auxilia as reações a atingirem mais rapidamente a energia de ativação, mas não altera seu valor.
- D) CORRETA. O envolvimento dos frutos no material plástico proporciona maior retenção da substância responsável pelo seu amadurecimento (gás etileno), havendo menor liberação desta para o ambiente. Com o aumento da concentração de etileno, maior será o número de colisões entre as moléculas das substâncias e, consequentemente, mais rápida a reação de amadurecimento.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o amadurecimento dos frutos ocorre por meio do contato destes com substâncias do ar; porém, a substância responsável pelo amadurecimento é o gás etileno presente nas próprias frutas.

QUESTÃO 104 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivoca-se ao acreditar que a exploração de fósforo produza gases relacionados às chuvas ácidas, quando esses gases são, na verdade, compostos de enxofre e nitrogênio.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivoca-se ao acreditar que a exploração do fósforo gere gases de efeito estufa.
- C) CORRETA. A exploração do fósforo gera resíduos que escoam para rios e lagos, levando ao processo de eutrofização. Além disso, é um recurso não renovável cuja exploração descontrolada em algum momento levará ao esgotamento do recurso.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivoca-se ao acreditar que as rochas de onde o fósforo é extraído fazem parte das jazidas de combustíveis fósseis.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o papel do fósforo com o do CO_2 na acidificação dos oceanos. Além disso, confunde as algas que se proliferam no fenômeno de eutrofização com as algas que vivem em simbiose com corais.

QUESTÃO 105 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a quantidade de movimento deve ser conservada e, para isso, os vetores velocidade devem se balancear. A quantidade de movimento final deve ser nula, e a existência de um vetor na horizontal com sentido para a direita, sem nenhum para balanceá-lo com sentido para a esquerda, impede que essa condição seja satisfeita.
- B) CORRETA. O texto informa que o cálculo que será fragmentado está em repouso. Assim, sua quantidade de movimento na configuração inicial é nula, já que $Q = m \cdot v \rightarrow Q_i = m \cdot 0 = 0$. Considerando a conservação da quantidade de movimento, os vetores velocidade devem se balancear em todas as direções. Nesse caso, há componentes nos dois sentidos da vertical – para cima e para baixo – e nos dois sentidos da horizontal – para a esquerda e para a direita. Com essa configuração, a soma total da quantidade de movimento se mantém nula.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de conservação da quantidade de movimento. Faz uma interpretação baseada no senso comum, associando uma explosão à propulsão de objetos todos no mesmo sentido ou na mesma direção. A quantidade de movimento final deve ser nula, e a ausência de vetores na horizontal com sentido para a esquerda impede que essa condição seja satisfeita.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não soma os vetores corretamente e, ao tentar balancear as componentes de cada um, confunde o sentido da resultante, na diagonal. Caso esse vetor tivesse o sentido contrário, a quantidade de movimento seria conservada.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a quantidade de movimento deve ser conservada, e para isso, os vetores velocidade devem se balancear. A quantidade de movimento final deve ser nula, e a ausência de um vetor com sentido para baixo impede que essa condição seja satisfeita.

QUESTÃO 106 Resposta A

- A) CORRETA. Para aplicação da fórmula de SP, deve-se converter a massa de CO_2 em mols da substância a partir da massa molar. A massa molar é calculada por $(1 \cdot 12) + (2 \cdot 16) = 44 \text{ g/mol} = 0,044 \text{ kg/mol}$. Logo, a quantidade em mol de CO_2 produzida é o quociente entre a massa do gráfico para a soja pela massa molar: $\frac{1 \text{ kg}}{0,044 \text{ kg/mol}} = 22,72 \text{ mols}$. Aplicando a fórmula para todos os tipos de leite, os valores de SP seguem: vaca = 13 840,22; amêndoa = 9 837,12; aveia = 6 133,64; arroz = 24 545,45; e soja = 244,75. Como valores menores indicam maior sustentabilidade da produção, o leite de soja deve ser escolhido.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera a avaliação quantitativa da sustentabilidade e compreende que o maior valor nutricional suprido pelo leite de vaca excede os impactos ambientais para sua produção.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz uma leitura visual dos gráficos de recursos naturais utilizados e verifica que o leite de aveia tem baixos valores para uso de água e produção de CO₂, sem considerar a quantidade de proteína fornecida ou o coeficiente SP.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende o contexto do enredo, faz os cálculos de maneira correta, mas associa os maiores valores de coeficiente SP a maior sustentabilidade de produção de maneira equivocada.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz uma leitura visual dos gráficos e não leva em consideração para a avaliação da sustentabilidade o uso de água para a produção do leite de amêndoas, avaliando apenas a produção de CO₂, que é a menor para esse tipo de leite.

QUESTÃO 107 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta ao enunciado e seleciona uma profilaxia válida para outras doenças, mas que não é útil para evitar a contaminação oral por *T. cruzi*.
- B) CORRETA. Os principais alimentos que podem ser contaminados com fezes do barbeiro transmissor do *T. cruzi* são palmito, açaí e cana-de-açúcar. Ademais, a pasteurização é um processo eficiente para a esterilização de alimentos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta ao enunciado e seleciona uma profilaxia válida para outras doenças, mas que não é útil para evitar a contaminação oral por *T. cruzi*. É possível, ainda, que o aluno tenha selecionado tal alternativa pelo fato de que algumas doenças causadas por protozoários podem ser evitadas com essa ação.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta ao enunciado (sobre contaminação oral) e leva em conta que “transusão de sangue” foi uma das fontes de contaminação mencionadas no texto-base.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende, equivocadamente, que ovos crus podem ser uma fonte de contaminação por *T. cruzi*, confundindo esse protozoário com a bactéria salmonela.

QUESTÃO 108 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra na fórmula do período do sistema massa mola, de forma a inverter as posições dos parâmetros k e m.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{k}{m} \Rightarrow k = \frac{m \cdot T^2}{4\pi^2}$$

$$k = \frac{40 \cdot 2^2}{40} = 4 \text{ N/m}$$

Portanto, mola 1.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra na fórmula do período do sistema massa mola, de forma a inverter as posições dos parâmetros k e m, e ainda considera que o maior tempo de período corresponde à menor massa, de forma que:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{k}{m} \Rightarrow k = \frac{m \cdot T^2}{4\pi^2}$$

$$k = \frac{40 \cdot (2\sqrt{2})^2}{40} = 8 \text{ N/m}$$

Portanto, mola 2.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o maior período permitido aconteça com a menor massa, de forma que:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{m}{k} \Rightarrow k = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot m}{T^2}$$

$$k = \frac{40 \cdot 40}{(2\sqrt{2})^2} = 200 \text{ N/m}$$

Portanto, mola 3.

- D) CORRETA. O menor e o maior período de oscilação ocorrem com a menor e a maior massa, respectivamente. Dessa forma, o período e a constante elástica podem ser dados por:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{m}{k} \Rightarrow k = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot m}{T^2}$$

$$k = \frac{40 \cdot 40}{(2)^2} = 400 \text{ N/m}$$

Portanto, mola 4.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o menor tempo com a maior massa, de forma que:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{m}{k} \Rightarrow k = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot m}{T^2}$$

$$k = \frac{40 \cdot 80}{2^2} = 800 \text{ N/m}$$

Portanto, mola 5.

QUESTÃO 109 Resposta E

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

$$220 \text{ kg C} \xrightarrow{\quad} 100\%$$

$$m \xrightarrow{\quad} 75\%$$

$$m = 165 \text{ kg}$$

$$120 \text{ g} \xrightarrow{\quad} 253 \text{ g C}$$

$$x \xrightarrow{\quad} 165 \text{ kg}$$

$$x = 78,3 \text{ kg}$$

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

$$220 \text{ kg C} \xrightarrow{\quad} 100\%$$

$$m \xrightarrow{\quad} 75\%$$

$$m = 165 \text{ kg}$$

$$151 \text{ g A} \xrightarrow{\quad} 253 \text{ g C}$$

$$x \xrightarrow{\quad} 165 \text{ kg}$$

$$x = 98,4 \text{ kg}$$

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

$$120 \text{ g} \xrightarrow{\quad} 253 \text{ g C}$$

$$x \xrightarrow{\quad} 220 \text{ kg}$$

$$x = 104,3 \text{ kg}$$

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

$$151 \text{ g} \xrightarrow{\quad} 253 \text{ g C}$$

$$x \xrightarrow{\quad} 220 \text{ kg}$$

$$x = 131,3 \text{ kg}$$

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

$$220 \text{ kg C} \xrightarrow{\quad} 75\%$$

$$m \xrightarrow{\quad} 100\%$$

$$m = 293,3 \text{ kg}$$

Depois, calcula-se a massa de A necessária:

$$151 \text{ g} \xrightarrow{\quad} 253 \text{ g C}$$

$$x \xrightarrow{\quad} 293,3 \text{ kg}$$

$$x = 175,1 \text{ kg}$$

QUESTÃO 110 Resposta A

A) CORRETA. Energia fornecida por 1 ton (1 000 kg) de óleo:

$$E_{\text{óleo}} = 10 \cdot 10^3 \left(\frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \right) \cdot 10^3 \text{ (kg)} = 10^7 \text{ kcal}$$

Energia fornecida por 1 ton de carvão antracito:

$$E_{\text{carvão}} = 7,5 \cdot 10^3 \left(\frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \right) \cdot 10^3 \text{ (kg)} = 7,5 \cdot 10^6 \text{ kcal}$$

Massa de pneu, em toneladas, que permitiriam evitar a queima de 1 ton de óleo:

$E = C \cdot m$, em que C representa o poder calorífico do material. Dessa forma:

$$10^7 = 7,6 \cdot 10^3 \cdot m$$

$$m = 1315 \text{ kg} = 1,31 \text{ ton}$$

Massa de pneu, em toneladas, que permitiriam evitar a queima de 1 ton de carvão:

$$E = C \cdot m$$

$$7,5 \cdot 10^6 = 7,6 \cdot 10^3 \cdot m'$$

$$m' = 986 \text{ kg} = 0,99 \text{ ton}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a relação de massa e poder calorífico no cálculo da massa de pneu para substituir carvão antracito. Dessa forma, teríamos:

$$\frac{m_{\text{pneu}}}{m_{\text{óleo}}} = \frac{10000}{7600} = 1,31 \Rightarrow m_{\text{pneu}} = 1,31 \text{ ton}$$

$$\frac{m'_{\text{pneu}}}{m_{\text{carvão}}} = \frac{7600}{7500} = 0,99 \Rightarrow m'_{\text{pneu}} = 1,01 \text{ ton}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra a relação entre massa e poder calorífico e marca a alternativa na ordem errada do que se pede.

$$\frac{m_{\text{pneu}}}{m_{\text{óleo}}} = \frac{7600}{10000} = 0,76 \Rightarrow m_{\text{pneu}} = 0,76 \text{ ton}$$

$$\frac{m'_{\text{pneu}}}{m_{\text{carvão}}} = \frac{7600}{7500} = 1,01 \Rightarrow m'_{\text{pneu}} = 1,01 \text{ ton}$$

Considera-se, erroneamente, primeiro a substituição do carvão e, depois, a do óleo.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a ordem na relação de massa e poder calorífico na substituição do óleo e por inverter a ordem da resposta pedida. Dessa forma, teríamos:

$$\frac{m'_{\text{pneu}}}{m_{\text{carvão}}} = \frac{7500}{7600} = 0,99 \Rightarrow m'_{\text{pneu}} = 0,99 \text{ ton}$$

$$\frac{m_{\text{pneu}}}{m_{\text{óleo}}} = \frac{7600}{10000} = 0,76 \Rightarrow m_{\text{pneu}} = 0,76 \text{ ton}$$

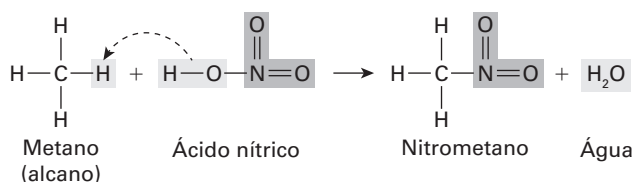
E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a relação de massa e poder calorífico e a ordem da resposta pedida.

$$\frac{m'_{\text{pneu}}}{m_{\text{carvão}}} = \frac{7600}{7500} = 1,01 \Rightarrow m'_{\text{pneu}} = 1,01 \text{ ton}$$

$$\frac{m_{\text{pneu}}}{m_{\text{óleo}}} = \frac{7600}{10000} = 0,76 \Rightarrow m_{\text{pneu}} = 0,76 \text{ ton}$$

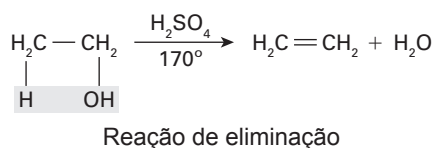
QUESTÃO 111 Resposta E

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa erroneamente que o procedimento químico responsável por aumentar a estabilidade de óleos (ácidos graxos) é a reação de substituição. O aluno pode marcar esta alternativa por acreditar que o fato de adicionar grupo nitro na molécula substitua ligações duplas por se tratar de uma reação de substituição, quando, na verdade, essa reação consiste na substituição de um átomo hidrogênio ligado ao carbono por um grupo nitro. Segue o exemplo de uma nitração:

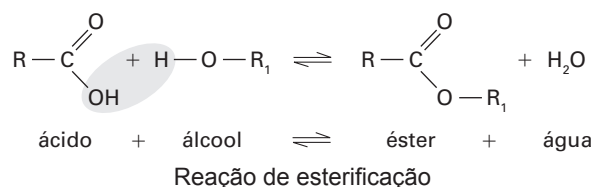


B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa erroneamente que o procedimento químico responsável por aumentar a estabilidade de óleos (ácidos graxos) é a reação química de oxidação, citada no texto como responsável por tornar o óleo rançoso, ou seja, de sabor desagradável para o consumo, que é uma reação indesejável que se ocorra em óleos.

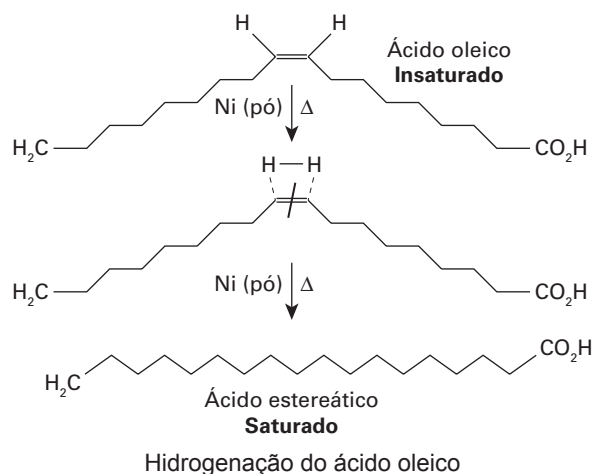
C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa erroneamente que o procedimento químico responsável por aumentar a estabilidade de óleos (ácidos graxos) é a reação de eliminação. O aluno pode marcar esta alternativa por acreditar que o fato de eliminar ligações duplas se trata de uma reação de eliminação, quando, na verdade, este tipo de reação consiste na remoção de fragmentos de uma molécula a partir de átomos adjacentes para, assim, formar uma ligação múltipla. Exemplo:



D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende erroneamente que a reação de esterificação – um processo que é comumente realizado com ácidos graxos e outros ácidos carboxílicos, onde há a reação desses ácidos com álcoois, produzindo éster – seria um procedimento de estabilização de óleos. Porém, essa é uma reação onde se obtém um novo produto, com uma nova função orgânica.



- E) CORRETA. O processo em que se eliminam ligações duplas de cadeias carbônicas de ácidos graxos é a hidrogenação, processo em que se acrescentam átomos de hidrogênio às ligações duplas de ácidos graxos insaturados, tornando a cadeia mais rica em saturações, com arranjo espacial próximo do linear, maior interação entre as moléculas e consequentemente maior temperatura de fusão, além da estabilidade por reduzir a propensão a sofrer processos como reações de oxidação, que são indesejáveis de ocorrer em óleos.



QUESTÃO 112 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a água é formada no eletrodo em que são formados os íons O_2 , ou seja, no catodo. Entretanto, o texto informa que os íons O^{2-} migram através do eletrólito para se combinar com o gás H_2 , ou seja, a água é formada no anodo.
- B) CORRETA. O texto trata sobre as pilhas a combustível de óxido sólido, sistemas eletrolíticos que utilizam hidrogênio e oxigênio para a geração de energia. Segundo as informações, durante o funcionamento da pilha, o gás oxigênio sofre redução, formando íons O^{2-} : $\text{O}_2 + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{O}^{2-}$. Dessa forma, é possível afirmar que a formação dos íons O^{2-} ocorre no catodo, uma vez que é nesse eletrodo em que ocorre o processo de redução.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que o gás oxigênio sofre redução na pilha apresentada, mas indica que esse processo ocorre no anodo. Durante o funcionamento das pilhas apresentadas, a redução ocorre no catodo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que o gás hidrogênio sofre oxidação durante o funcionamento da pilha apresentada, mas considera que esse processo ocorre no catodo. A oxidação é um processo que, nas pilhas, ocorre no anodo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao considerar que a oxidação ocorre no catodo e a redução no ânodo. Nas células galvânicas, os elétrons fluem do anodo, onde ocorre a oxidação, para o catodo, onde ocorre a redução.

QUESTÃO 113 Resposta C

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

QUESTÃO 114 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o Acre possui uma área desmatada de 9,18% de seu território e não é o estado com a maior percentual de área desflorestada, portanto não sofrerá os maiores danos em consequência ao desmatamento.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o Pará possui uma área desmatada de 12,21% de seu território e não é o estado com a maior percentual de área desflorestada, portanto não sofrerá os maiores danos em consequência ao desmatamento.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o Amapá possui uma área desmatada de 1,11% de seu território e não é o estado com a maior percentual de área desflorestada, portanto não sofrerá os maiores danos em consequência ao desmatamento.
- D) CORRETA. Rondônia possui uma área desmatada de 25,94% de seu território, a maior entre todos os estados. Assim sendo, é o estado que sofrerá as maiores consequências e impactos gerados pelo desmatamento, haja vista que a intervenção do homem sobre o meio natural fatalmente acarreta desequilíbrios.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o Mato Grosso possui uma área desmatada de 16,18% de seu território e não é o estado com a maior percentual de área desflorestada, portanto não sofrerá os maiores danos em consequência ao desmatamento.

QUESTÃO 115 Resposta D

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

QUESTÃO 116 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que deve haver conservação de carga na reação. Nos reagentes, a carga é +2 (dois prótons e um nêutron); nos produtos, também é +2. Se houvesse a liberação de um elétron, não haveria conservação de carga e, portanto, a reação não poderia ocorrer.
- B) CORRETA. Quando núcleos se fundem, há uma diferença de massa entre reagentes e produtos. Essa diferença tem origem na energia de ligação necessária para manter as partículas estáveis em sua nova configuração, e, dessa forma, a fusão nuclear pode emitir ou absorver energia. Como propôs Einstein a partir da equação $E = m \cdot c^2$, essa diferença de massa, na prática, equivale a uma diferença de energia. De maneira geral, para núcleos leves, como são as reações com prótons e isótopos do hidrogênio, o processo de fusão libera energia, como ocorre no Sol. Quando a força nuclear forte consegue superar a barreira eletrostática de repulsão, chamada barreira de Coulomb, os nucleons se aproximam, o novo núcleo estabiliza e a energia excedente é liberada. A fusão nuclear é um processo de alta liberação de energia, já que a energia de ligação e as trocas energéticas em núcleos são muito maiores do que em quaisquer outros processos atômicos, por exemplo, transições eletrônicas. Logo, como esse processo libera grande quantidade de energia, a emissão X também deve ser altamente energética. Analisando os reagentes e os produtos da segunda reação de fusão, pode-se observar que as cargas elétricas se conservam. Há dois prótons e um nêutron no início e no final da reação. Sabendo, portanto, que a emissão não pode ser eletricamente carregada, que deve ser altamente energética e que foi ejetada por um núcleo, pode-se concluir que se trata de um raio gama. Os raios gama são o tipo de onda eletromagnética de maior frequência no espectro eletromagnético. Por essa razão, têm também a maior energia segundo a relação $E = h \cdot f$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a emissão X não pode ser eletricamente carregada, mas não considera o nível de energia da radiação. Reações nucleares emitem partículas ou radiações altamente energéticas, como radiação gama. As micro-ondas estão quase na ponta oposta do espectro eletromagnético: elas têm grande comprimento de onda, consequentemente baixa frequência e energia, como dita a relação $E = h \cdot f$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que partículas alfa são emitidas em reações nucleares. Contudo, não considera que deve haver conservação de carga elétrica. Os reagentes e produtos da segunda reação já são equivalentes, pois apresentam carga elétrica +2 (dois prótons). As partículas alfa têm a mesma estrutura que um núcleo atômico de hélio, com dois prótons e dois nêutrons. Dessa forma, a emissão de uma partícula alfa não seria possível, uma vez que violaria a lei de conservação.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que partículas beta são emitidas em reações nucleares. Contudo, não considera que deve haver conservação de carga elétrica. Os reagentes e produtos da segunda reação já são equivalentes, pois apresentam carga elétrica +2 (dois prótons). As partículas beta são elétrons (carga -1) ou pósitrons (carga +1) de alta energia. Dessa forma, a emissão de uma partícula beta não seria possível, uma vez que violaria a lei de conservação.

QUESTÃO 117 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acompanha o pensamento lamarckista, que não é mais aceito, atualmente, em que o meio cria necessidades e alteram futuras gerações. Entretanto, o meio não afeta diretamente a reprodução de forma que a mesma espécie passa a produzir ovos de coloração diferente de uma geração para outra.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode estar correto ao pensar que poderá ocorrer extinção de espécies de aves que produzem ovos escuros, porém, está incorreto ao pensar que o meio afeta diretamente a característica favorável ao meio. Portanto, o meio não induz modificação genética para produzir ovos claros pelas mesmas espécies.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensa que a seleção natural, um processo evolutivo, afeta somente as populações de aves com ovos claros que são mais aptas para o ambiente sugerido. Porém, a seleção natural atua em todos os indivíduos, com ou sem característica desejada. Os indivíduos mais aptos em determinadas circunstâncias podem levar vantagem e conseguem se reproduzir.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o meio induz a mutação. Entretanto, o meio não induz mutação, é a mutação que causa a variação genética, e o meio exerce a seleção natural nos indivíduos mais aptos em determinada situação.
- E) CORRETA. As populações compostas de determinada espécie que produz ovos com a coloração mais escura, ao longo do tempo, adaptaram-se a ambientes com temperatura mais baixa. Com a modificação desse ambiente, tais populações podem diminuir com o aumento de regiões mais quentes na Terra e, consequentemente, as populações de aves de ovos claros poderão ocupar novos ambientes, aumentando sua população. O aumento de temperatura atuaria como um dos fatores seletivos sobre a variação genética de indivíduos de uma mesma espécie.

QUESTÃO 118 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera como parâmetro para a escolha do fusível o valor da resistência elétrica de $1,4 \Omega$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a corrente mais próxima da real. Sendo a corrente real de 8,5 A, escolheu-se equivocadamente o fusível de 8 A, o mais próximo da corrente real.

$$i = \frac{U}{R} = \frac{12}{1,4} = 8,57 \text{ A}$$

- C) CORRETA. O fusível adequado deve ser aquele cuja corrente nominal é maior e a mais próxima possível da corrente do circuito. A corrente deste circuito é dada pela lei de Ohm.

$$U = R \cdot i$$

$$12 = 1,4 \cdot i$$

$$i = 8,57 \text{ A}$$

Logo, o fusível mais adequado, entre os disponíveis, é aquele cuja corrente nominal vale 10 A.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o valor de tensão para determinar o valor do fusível. Como a tensão do circuito é de 12 V, teríamos, então, essa escolha.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a relação da primeira lei de Ohm, conforme indicado abaixo:

$$i = U \cdot R$$

$$i = 12 \cdot 1,4$$

$$i = 16,8 \text{ A}$$

Logo, o mais adequado, entre os disponíveis, seria o fusível de 18 A.

QUESTÃO 119 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou a equação $d = \frac{m}{V}$ corretamente, porém, com a unidade incorreta da seguinte maneira $m = 0,715 \cdot 30 \cdot 10^3 = 21450 \text{ g} \rightarrow 0,02 \text{ t}$.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa falha em reconhecer que a expressão correta para o cálculo da densidade é $d = \frac{m}{V}$, e não $d = \frac{V}{m}$. Ele também comete erro de fator 10^3 , na conversão de unidades do volume. Assim, no caso da expressão errada, vem: $m = \frac{V}{d} = \frac{30 \cdot 10^3}{0,715} = 41958,04 \text{ g} \approx 0,042 \text{ t}$.

- C) CORRETA. Usando as informações numéricas fornecidas no enunciado, podemos calcular a massa da gasolina. Assim, temos:

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V = 0,715 \cdot 30 \cdot 10^6 = 21450000 \text{ g} = 21,45 \text{ t}.$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa falha em reconhecer que a expressão correta para o cálculo da densidade é $d = \frac{m}{V}$, e não $d = \frac{V}{m}$. Assim, no caso da expressão errada, vem: $m = \frac{V}{d} = \frac{30 \cdot 10^6}{0,715} = 41\,958\,041,95 \text{ g} \approx 42 \text{ t}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apenas apresenta a resposta sem atentar às unidades e, portanto, efetua o cálculo da seguinte maneira, considerando que o resultado já está na unidade de medida pedida:
 $m = 0,715 \cdot 30 \cdot 10^3 = 21\,450 \text{ t}$.

QUESTÃO 120 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera o fato de que o adubo verde enriquece, diminui a perda de água e descompacta o solo, entre outros benefícios, mas não se relaciona com a aplicação de agrotóxicos.
- B) CORRETA. O processo de nutrição do solo, por meio dessa técnica, se dá a partir da relação simbiótica que essas plantas apresentam com as bactérias alojadas em suas raízes, que têm a capacidade de remover o nitrogênio presente na atmosfera e fixá-lo no solo. Dessa forma, o adubo verde nutre a terra e diminui a necessidade de uso de adubos químicos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece que o uso de adubo verde enriquece o solo da plantação e favorece o fluxo de energia e biomassa na plantação. Um solo mais rico, em que mais plantas crescem, também apresentam mais matéria em decomposição disponível para os organismos decompositores da cadeia alimentar.
- D) INCORRETA. O aluno de assinala esta alternativa não atenta para o fato de que o adubo verde diminui as perdas de água no solo, e não a retenção.
- E) INCORRETA. O aluno de assinala esta alternativa não atenta para o fato de que o adubo verde reduz consideravelmente a necessidade de se investir em ferramentas para descompactar o solo. Essas plantas têm raízes profundas; quando essas raízes se decompõem, criam galerias e rompem as barreiras físicas do solo. Logo, elas são responsáveis pela descompactação do solo, funcionando como arados biológicos.

QUESTÃO 121 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca com o conceito de clonagem, uma vez que, nesse processo, toda a informação genética do organismo é replicada, enquanto na transgenia somente o gene ou segmento de interesse é transposto para o outro organismo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não nota que a técnica impede a reprodução do *Aedes aegypti* e, portanto, combate as doenças das quais ele é vetor. Para doenças genéticas, a técnica de biotecnologia que poderia ser utilizada é a terapia gênica.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca em relação ao organismo que é alvo da transgenia, uma vez que a técnica realmente aumenta a produtividade agrícola, mas quando aplicada em organismos vegetais. No caso, ao ser aplicada em mosquitos, não tem nenhuma relação com a agricultura.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a técnica de transgenia com a produção de vacinas, já que uma é a inserção de gene exógeno em um espécime e a outra é o desenvolvimento de antígenos enfraquecidos capazes de desencadear resposta imune.
- E) CORRETA. A técnica de transgenia aplicada a mosquitos machos diminui a produção de filhotes viáveis, o que acaba reduzindo a quantidade total de organismos. Considerando que o *Aedes aegypti* é o vetor de doenças como a zika e a dengue, a transgenia aplicada aos mosquitos auxiliará no combate das arboviroses.

QUESTÃO 122 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte os coeficientes estequiométricos.
 Massa molar $\text{KMnO}_4 = 158 \text{ g/mol}$
 Massa molar $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 = 96 \text{ g/mol}$
 $3 \cdot 158 \text{ g KMnO}_4 \text{ ————— } 8 \cdot 96 \text{ g C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$
 $10^6 \text{ g KMnO}_4 \text{ ————— } x$
 $x = 162\,000 \text{ g}$
 Rendimento: $162\,000 \text{ g} \cdot 85\% = 138\,000 \text{ g} = 138 \text{ kg}$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte os coeficientes estequiométricos e não leva em consideração o rendimento do processo.
 Massa molar $\text{KMnO}_4 = 158 \text{ g/mol}$
 Massa molar $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 = 96 \text{ g/mol}$
 $3 \cdot 158 \text{ g KMnO}_4 \text{ ————— } 8 \cdot 96 \text{ g C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$
 $10^6 \text{ g KMnO}_4 \text{ ————— } x$
 $x = 162\,000 \text{ g} = 162 \text{ kg}$
- C) CORRETA.
 Massa molar $\text{KMnO}_4 = (1 \cdot 39) + (1 \cdot 55) + (4 \cdot 16) = 158 \text{ g/mol}$
 Massa molar $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 = (2 \cdot 12) + (2 \cdot 1) + (2 \cdot 35) = 96 \text{ g/mol}$

$$\begin{array}{l} 8 \cdot 158 \text{ g KMnO}_4 \text{ ————— } 3 \cdot 96 \text{ g C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 \\ 10^6 \text{ g KMnO}_4 \text{ ————— } x \\ x = 227\,800 \text{ g} \end{array}$$

Rendimento: $227\,800 \text{ g} \cdot 85\% = 193\,630 \text{ g} = 193 \text{ kg}$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não leva em consideração o rendimento do processo.

Massa molar $\text{KMnO}_4 = (1 \cdot 39) + (1 \cdot 55) + (4 \cdot 16) = 158 \text{ g/mol}$

Massa molar $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 = (2 \cdot 12) + (2 \cdot 1) + (2 \cdot 35) = 96 \text{ g/mol}$

$$\begin{array}{l} 8 \cdot 158 \text{ g KMnO}_4 \text{ ————— } 3 \cdot 96 \text{ g C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 \\ 10^6 \text{ g KMnO}_4 \text{ ————— } x \\ x = 227\,800 \text{ g} = 227 \text{ kg} \end{array}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não leva em consideração a estequiometria do processo.

Massa molar $\text{KMnO}_4 = (1 \cdot 39) + (1 \cdot 55) + (4 \cdot 16) = 158 \text{ g/mol}$

Massa molar $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 = (2 \cdot 12) + (2 \cdot 1) + (2 \cdot 35) = 96 \text{ g/mol}$

$$\begin{array}{l} 158 \text{ g KMnO}_4 \text{ ————— } 96 \text{ g C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 \\ 10^6 \text{ g KMnO}_4 \text{ ————— } x \\ x = 607\,600 \text{ g} \end{array}$$

Rendimento: $607\,600 \text{ g} \cdot 85\% = 516\,460 \text{ g} = 516 \text{ kg}$

QUESTÃO 123 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera que calor é uma energia em transferência que ocorre entre dois corpos, e não é característica exclusiva de um. Dessa forma, a água não possui calor para o transmitir ao termômetro e vice-versa.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende erroneamente temperatura como algo que pode ser transmitido, quando, na realidade, é apenas uma aferição numérica do grau de energia cinética das partículas de determinado corpo, não sendo possível sua “transferência”.
- C) CORRETA. A passagem de energia (calor) entre os corpos não ocorre instantaneamente. Logo, deve ser considerada a diferença da temperatura entre o termômetro e a água, e também o tempo determinado para que o fluxo de calor siga até que ambos os corpos atinjam a mesma temperatura (equilíbrio térmico). Dessa forma, a temperatura mostrada no termômetro será equivalente à da água.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa leva em conta a relação direta entre a energia cinética (indicada pelo grau de agitação das moléculas: temperatura) das partículas e a energia interna do corpo que é constituído por elas. Entretanto, essa energia interna não é dada apenas pela energia cinética das partículas, mas pela soma de todas as energias também provenientes de outras interações.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende que a quantidade de calor não é particular de um corpo apenas. Mesmo assim, caso a quantidade de calor entre os corpos se iguale, o calor será nulo, já que depende da diferença de temperatura entre eles para ser transferido.

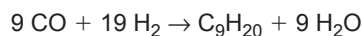
QUESTÃO 124 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que os espelhos são as superfícies refletoras, mas o espelho plano formaria uma imagem virtual, portanto, não seria capaz de concentrar os raios solares na base da panela.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não infere sobre reflexão e transmissão da luz, que diferenciam espelhos e lentes. A lente divergente não concentra os raios de luz.
- C) CORRETA. A superfície descrita é refletora, portanto, trata-se de um espelho. Além disso, ela reflete os raios solares para um único ponto, o seu foco. O espelho que apresenta estas características é o côncavo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a superfície refletora caracteriza um espelho esférico, mas não infere entre as diferenças dos espelhos côncavo e convexo. O espelho convexo seria falho em concentrar os raios solares em um único ponto.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não infere sobre os conceitos de reflexão e transmissão da luz, que diferenciam espelhos e lentes. No entanto, a lente escolhida, a convergente, concentra os raios de luz, de forma análoga ao que faz o espelho côncavo.

QUESTÃO 125 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o monóxido de carbono deve entrar inteiramente na molécula de combustível, como se fosse uma adição.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde monóxido de carbono com dióxido de carbono.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se recorda que monóxido de carbono não tem comportamento ácido/base e presume que é um gás inerte. Em contrapartida, se recorda que o oxigênio reage com água e presume que a reação deverá ser entre gás carbônico e água.

D) CORRETA. O combustível sustentável é obtido a partir da reação entre monóxido de carbono (CO) e hidrogênio (H₂), produzindo querosene, um hidrocarboneto (C_nH_{2n+2}). Sendo assim, esses dois gases reagem em reatores produzindo o combustível:



E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta ao detalhe do texto que informa que o dióxido de carbono é convertido em monóxido de carbono para depois reagir com hidrogênio.

QUESTÃO 126 Resposta E

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a porcentagem de oxigênio à temperatura ambiente, mas esse não é um fator determinante na temperatura de um local, sobretudo em espaços subterrâneos em que a quantidade de oxigênio não é muito abaixo de valores normais, isto é, em espaços abertos.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que substâncias higroscópicas influenciam na umidade. Entretanto, elas a reduzem, e não aumentam. Assim sendo, não seria um fato relevante para o objetivo especificado no enunciado.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa busca associar os métodos convencionais modernos aos antigos, mas o congelamento de alimentos e bebidas só é possível pelo trabalho de máquinas térmicas como geladeiras e freezers ou inserindo os corpos em recipientes “frios” o suficiente para que a temperatura de equilíbrio térmico seja inferior à de fusão, permitindo o congelamento destes.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se atenta a porosidade do solo como um fator favorável à proteção das intempéries da superfície, mas solos de diferentes naturezas poderiam promover a eficiência de conservação dos alimentos e bebidas; solos de menor porosidade e com maior retenção de água, inclusive, trocariam menos calor com o ambiente.

E) CORRETA. A temperatura consideravelmente constante em ambientes subterrâneos é uma consequência das propriedades térmicas do solo – que dificulta trocas de calor com o meio externo, como uma espécie de garrafa térmica – e da proteção que esses espaços oferecem contra as variações de temperatura da superfície, luz e umidade. Isso os torna úteis para uma variedade de finalidades, incluindo o armazenamento de alimentos e bebidas que serão menos impactados por esses fatores externos.

QUESTÃO 127 Resposta E

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou para o fato de que o embrião diploide (e não haploide) é formado por mitoses sucessivas a partir do zigoto (2).

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou para o fato de que o endosperma constitui um tecido triploide (e não haploide) de reserva, encontrado nas sementes das angiospermas, com a função de suprir os nutrientes essenciais ao embrião em desenvolvimento.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou para o fato de que o endosperma constitui um tecido triploide (e não haploide) de reserva, encontrado nas sementes das angiospermas, com a função de suprir os nutrientes essenciais ao embrião em desenvolvimento.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou para o fato de que o tubo polínico é uma estrutura tubular produzida pelo crescimento celular do grão de pólen haploide, e que o grão de pólen é o gametófito masculino, 5a (e não o gameta masculino, 1a).

E) CORRETA. No ciclo das angiospermas, uma célula diploide do esporófito (3) sofre meiose e origina os micrósporos (esporos masculinos, 4), que se desenvolvem em grãos de pólen (gametófitos masculinos, 5a). O tubo polínico é uma estrutura tubular produzida pelo crescimento celular do grão de pólen haploide.

QUESTÃO 128 Resposta A

A) CORRETA. A pressão aplicada de um lado é convertida para o outro de forma que, pelo princípio de Pascal:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{m_1 \cdot g}{\pi \cdot \frac{d_1^2}{4}} = \frac{m_2 \cdot g}{\pi \cdot \frac{d_2^2}{4}} \Rightarrow \frac{m_1}{d_1^2} = \frac{m_2}{d_2^2} \Rightarrow \frac{m_1}{d_1^2} = \frac{2500}{(5d_1)^2} \Rightarrow m_1 = \frac{2500}{25} = 100 = 1 \cdot 10^2 \text{ kg}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza os diâmetros em vez das áreas. Além disso, comete um erro algébrico na hora de isolar as variáveis, de forma que:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{m_1 \cdot g}{d_1} = \frac{m_2 \cdot g}{d_2} \Rightarrow \frac{m_1}{5d_1} = \frac{m_2}{d_1} \Rightarrow m_1 = 2500 \cdot 5 \Rightarrow m_1 = 12500 = 1,25 \cdot 10^4 \text{ kg}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a força para levantar um veículo de 2500 kg de massa deve ser, também, correspondente ao peso de 2500 kg de massa.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza os diâmetros em vez das áreas, de forma que:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{m_1 \cdot g}{d_1} = \frac{m_2 \cdot g}{d_2} \Rightarrow \frac{m_1}{d_1} = \frac{m_2}{5d_1} \Rightarrow m_1 = \frac{2500}{5} \Rightarrow m_1 = 500 = 5 \cdot 10^2 \text{ kg}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz um erro algébrico na hora de isolar as variáveis, de forma que:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{m_1 \cdot g}{\pi \cdot \frac{d_1^2}{4}} = \frac{m_2 \cdot g}{\pi \cdot \frac{d_2^2}{4}} \Rightarrow \frac{m_1}{d_1^2} = \frac{m_2}{d_2^2} \Rightarrow \frac{m_1}{(5d_1)^2} = \frac{2500}{d_1^2} \Rightarrow m_1 = 2500 \cdot 25 = 62500 = 6,25 \cdot 10^4 \text{ kg}$$

QUESTÃO 129 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica corretamente o extrato de uva, que apresenta colorações distintas em soluções com pH 3, 6, 8 e 12, mas se confunde ao indicar o extrato de amora. O extrato de amora só permite a clara distinção das soluções com pH 8 e 12, uma vez que em pH 3 e 6 esse indicador adquire a mesma coloração (lilás).
- B) CORRETA. O texto trata das antocianinas, pigmentos presentes em diferentes espécies vegetais, que têm a propriedade de apresentarem cores diferentes em função do pH. Essa característica faz com que esses pigmentos possam ser utilizados como indicadores naturais de pH, como é o caso dos extratos de amora, jabuticaba, jambolão e uva. Ao analisar a tabela apresentada, é possível verificar que os extratos de jambolão e uva apresentam colorações distintas em pH 3, 6, 8 e 12 (lilás rosado, lilás, roxo e azul para o jambolão; e lilás rosado, lilás, cinza azulado e azul para a uva). Dessa forma, esses extratos poderiam ser utilizados na diferenciação de soluções com pH 3, 6, 8 e 12.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica corretamente o extrato de uva, que apresenta colorações distintas em soluções com pH 3, 6, 8 e 12, mas considera erroneamente o extrato de jabuticaba. O extrato de jabuticaba só permite a clara distinção das soluções com pH 3 ou 6 do pH 8 ou 12, já que esse indicador natural adquire a mesma coloração na faixa de pH 3-6 (lilás) e 7-12 (roxo).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, embora considere corretamente o extrato de jambolão para a distinção de soluções com pH 3, 6, 8 e 12, se confunde ao considerar o extrato de amora, que só permite a diferenciação das soluções com pH 8 e 12, uma vez que em pH 3 e 6 esse indicador adquire a mesma coloração (lilás).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ainda que indique corretamente o extrato de jambolão, que adquire colorações distintas em soluções com pH 3, 6, 8 e 12, se confunde ao considerar o extrato de jabuticaba, que só permite a distinção do pH 3 ou 6 do pH 8 ou 12, já que esse indicador adquire a mesma coloração na faixa de pH 3-6 (lilás) e 7-12 (roxo).

QUESTÃO 130 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica uma condição que envolve uma baixa concentração de ácido butírico (0,10 mol/L), uma menor quantidade lipase (40 mg) e uma temperatura mais baixa (30 °C), o que provavelmente levaria a uma reação mais lenta e menor rendimento para o produto de interesse.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, embora considere que o aumento da temperatura favorece a velocidade das reações químicas, indica uma baixa concentração de ácido butírico (0,10 mol/L) e uma menor quantidade lipase (40 mg), que podem não ser suficientes para a otimização do processo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica uma condição que envolve uma concentração de ácido butírico (0,25 mol/L), quantidade de enzima (60 mg) e temperatura (45 °C) intermediários, que, embora seja uma condição razoável para a obtenção do butirato de etila, pode não levar à otimização do processo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, apesar de considerar que o aumento da concentração de ácido butírico (0,50 mol/L) possa acelerar a reação de esterificação, indica uma menor quantidade lipase (40 mg) e temperatura (30 °C) que podem não ser suficientes para a otimizar a obtenção do butirato de butila.
- E) CORRETA. Na esterificação enzimática do butanol com ácido butírico para produzir o butirato de butila, vários fatores podem influenciar a velocidade da reação e o rendimento do produto, como a concentração de ácido butírico, a quantidade de lipase e a temperatura do sistema. Para determinar a condição que garante a otimização da esterificação, deve-se levar em consideração que o aumento da temperatura favorece a velocidade das reações químicas e que maiores quantidades de catalisador e reagentes também contribuem para o aumento da velocidade do processo. Desse modo, uma maior temperatura (60 °C), assim como maior quantidade de enzima (80 mg) e maior concentração de ácido butírico (0,50 mol/L), pode ser favorável para a otimização do processo de obtenção do butirato de butila.

QUESTÃO 131 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa sabe que o paciente diabético tipo 1 é insulino dependente e que a proposta sugerida na alternativa já foi realmente um procedimento terapêutico, mas não atenta ao fato de que o texto está falando de terapia com células-tronco.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa foca no termo “transplante” e confunde-se quanto ao tipo de transplante que está sendo citado, acreditando que o transplante de um órgão se enquadraria naquilo que a questão propõe.
- C) CORRETA. Células-tronco são células que são capazes de autorrenovação e diferenciação em muitas categorias de células; nesse caso, para tratar a diabetes *mellitus* tipo 1, elas precisam se diferenciar nas células pancreáticas produtoras de insulina – as células beta pancreáticas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a técnica de terapia com células-tronco com a técnica de terapia gênica, a qual não se aplicaria a essa circunstância.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a técnica de terapia com células-tronco com a técnica de clonagem terapêutica, a qual não se aplicaria a essa circunstância.

QUESTÃO 132 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o período em que o coração mantém-se ativo fora do corpo seja apenas devido à redução progressiva dos batimentos cardíacos devido à inércia. Ainda, confunde os neurotransmissores que influenciam no ritmo cardíaco com as proteínas musculares.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que apenas mediante estímulo do bulbo o coração possa continuar batendo e se confunde com os neurotransmissores que influenciam no ritmo cardíaco.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta que os impulsos elétricos na região do nó atrioventricular não são responsáveis pelo marca passo do coração, além de que a actina e miosina são substâncias importantes na contração muscular, mas que não estão relacionadas diretamente ao aumento e à diminuição da frequência cardíaca.
- D) CORRETA. O nó sinoatrial é a região responsável por gerar estímulos que mantém o automatismo do coração. A acetilcolina é um neurotransmissor que diminui a frequência cardíaca, enquanto a adrenalina tem ação antagônica, aumentando a frequência cardíaca.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a medula espinhal com o controle involuntário da musculatura cardíaca, além de inverter os papéis da acetilcolina e adrenalina, que seriam as substâncias A e B, respectivamente.

QUESTÃO 133 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relaciona incorretamente conhecimentos obtidos de física moderna a um efeito macroscópico da física terrestre. Campos quânticos são uma propriedade microscópica da matéria. Devem ser aplicados a regimes de altíssimas energias e/ou baixíssimas distâncias e comprimento (da ordem do raio um átomo). Não há sentido em tentar relacionar esse problema que pode ser facilmente descrito no domínio da física clássica com descrições quânticas. Ademais, a expressão “campo quântico” não caracteriza unicamente nenhum campo físico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o conceito de eletricidade (não aplicável nesse contexto) com o de magnetismo isoladamente. A Terra possui um campo elétrico, porém esse não interage com a bússola que possui um material magnético sem cargas em excesso ou corrente elétrica. De qualquer forma, o campo elétrico na superfície terrestre não é significativo a ponto de interferir em instrumentos de baixa precisão.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa corretamente o funcionamento da bússola ao campo magnético terrestre, mas não distingue os polos geográficos dos polos magnéticos, pensando ser o norte geográfico igual ao norte magnético.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não é capaz de diferenciar o campo magnético do campo gravitacional. Ambos são campos físicos, porém, no caso da gravitação, o campo possui direção radial apontando para o centro do planeta.
- E) CORRETA. A propriedade terrestre que permite o uso da bússola em quase toda superfície terrestre é o campo magnético da Terra provocada pelo movimento de materiais carregados no manto. O campo magnético da Terra interage com o ímã ou com o material imantado, gerando uma força de caráter magnético. Observando experimentalmente as linhas do campo magnético da Terra, conclui-se que o norte geográfico é, na realidade, o polo sul magnético. Assim, como lados de polaridade oposta se atraem, é o polo norte magnético do ímã da bússola que aponta para o norte geográfico da Terra (sul magnético).

QUESTÃO 134 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o fato de que a etapa indicada por 6 envolve a presença de cal para corrigir o pH, cloro para auxiliar na eliminação de possíveis microrganismos na água e flúor para contribuir para a prevenção de cáries. A separação da água dos aglomerados de sujeira ocorre na decantação (4) e na filtração (5).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o fato de que a etapa indicada por 6 envolve a presença de cal para corrigir o pH, cloro para auxiliar na eliminação de possíveis microrganismos na água e flúor para contribuir para a prevenção de cáries. O carvão, a areia e o cascalho utilizados na filtração (5) não passam para a fase seguinte (6); somente a água passa.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o fato de que a etapa indicada por 6 envolve a presença de cal para corrigir o pH, cloro para auxiliar na eliminação de possíveis microrganismos na água e flúor para contribuir para a prevenção de cáries. A retenção dos aglomerados de sujeira ocorre na decantação (4) e na filtração (5).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o fato de que a etapa indicada por 6 envolve a presença de cal para corrigir o pH, cloro para auxiliar na eliminação de possíveis microrganismos na água e flúor para contribuir para a prevenção de cáries. A adição de coagulantes (como o sulfato de alumínio) acontece na fase 2, favorecendo a agregação das partículas de sujeira.
- E) CORRETA. A etapa indicada por 6 envolve a presença de cal para corrigir o pH, cloro para auxiliar na eliminação de possíveis microrganismos na água e flúor para contribuir para a prevenção de cáries.

QUESTÃO 135 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa troca as grandezas do numerador e denominador e realiza a divisão por potência incorretamente. Assim, equivocadamente:

$$n = \frac{V_{\text{pessoa}}}{V_{\text{produzido}}} \Rightarrow n = \frac{5,4}{3,78 \cdot 10^6}$$

$$n = 1,5 \cdot 10^6 \text{ pessoas}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivocadamente multiplica as grandezas, em vez de dividir, e realiza a transformação para notação científica incorretamente. Assim:

$$n = V_{\text{produzido}} \cdot V_{\text{pessoa}} \Rightarrow n = 3,78 \cdot 10^6 \cdot 5,4$$

$$n = 2,04 \cdot 10^6 \text{ pessoas}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivocadamente multiplica as grandezas em vez de dividir:

$$n = V_{\text{produzido}} \cdot V_{\text{pessoa}} \Rightarrow n = 3,78 \cdot 10^6 \cdot 5,4$$

$$n = 2,04 \cdot 10^7 \text{ pessoas}$$

- D) CORRETA. O número de pessoas é dado pela divisão entre o volume total e o volume consumido por pessoa:

$$n = \frac{V_{\text{produzido}}}{V_{\text{pessoa}}} \Rightarrow n = \frac{3,78 \cdot 10^6}{5,4}$$

$$n = 7 \cdot 10^5 \text{ pessoas}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza a transformação para notação científica de forma equivocada. Assim:

$$n = \frac{V_{\text{produzido}}}{V_{\text{pessoa}}} \Rightarrow n = \frac{3,78 \cdot 10^6}{5,4}$$

$$n = 0,7 \cdot 10^6 \Rightarrow n = 7 \cdot 10^7 \text{ pessoas}$$

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**Questões 136 a 180****QUESTÃO 136 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não sabe o conceito estatístico de moda e crê que é o número mais baixo que aparece mais de uma vez.

- B) CORRETA. A moda é o número que aparece mais vezes na distribuição. Nessa distribuição, o número que aparece mais vezes é o 3.

Colocando os números em ordem, temos:

2 2 3 3 3 4 4 5 6 7 7 9 10

O número que aparece mais vezes é o 3.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde moda com mediana e assinala o valor da mediana dessa distribuição.

Colocando os números em ordem, temos:

2 2 3 3 3 4 4 5 6 7 7 9 10

A mediana dessa distribuição é o 4.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde moda com média e assinala o valor da mediana dessa distribuição.

$$\frac{(7 + 6 + 3 + 2 + 5 + 3 + 10 + 7 + 4 + 3 + 9 + 2 + 4)}{13} = 5$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não sabe o conceito estatístico de moda e crê que é o número mais alto que aparece mais de uma vez.

QUESTÃO 137 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula incorretamente a próxima sequência, não atentando ao fato de que serão necessárias 15 fileiras.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta que cada fileira corresponde a 5 variedades de mudas, assim, faz $15 \cdot 5 = 75$.

- C) CORRETA. De acordo com a tabela, o número de variedades de mudas de uma fileira é a soma do número de fileiras e variedades de mudas anterior, ou seja, para 10 fileiras será necessária uma variedade de $9 + 32 = 41$ mudas, para 11 fileiras serão necessárias $10 + 41 = 51$ mudas, para 12 fileiras serão necessárias $11 + 51 = 62$ mudas, para 13 fileiras serão necessárias $12 + 62 = 74$ mudas, para 14 fileiras serão necessárias $13 + 74 = 87$ mudas e finalmente para 15 fileiras serão necessárias $14 + 87 = 101$ mudas.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz o cálculo para 16 fileiras, encontrando $15 + 101 = 116$ mudas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identifica a sequência presente na planilha e pega a quarta fileira da tabela, na qual há uma divisão inteira $24 \div 3 = 8$, multiplica o resultado da divisão pelo número de fileiras $15 \cdot 8 = 120$.

QUESTÃO 138 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro ao interpretar a cotação do dólar. Ele considera a cotação como R\$ 5,04 e a multiplica por R\$ 5,07, em vez de 5,7, o valor de venda desejado. Isso resulta em R\$ 1 014,00. Em seguida, ele subtrai o valor inicial de R\$ 1 008,00, levando a um lucro de R\$ 6,00.

$$1008 \cdot \frac{5,07}{5,04} = 1014$$

$$1014 - 1008 = 6 \text{ reais.}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro na representação decimal (R\$ 5,40 em vez de R\$ 5,04) e faz um cálculo incorreto, resultando em um lucro de R\$ 56,00.

$$\frac{1008}{5,4} \cdot 5,7 = 1064, \text{ obtendo assim } 1064 - 1008 = 56 \text{ reais.}$$

- C) CORRETA. Para encontramos a quantidade comprada, devemos realizar o cálculo: $\frac{\text{R\$ } 1008,00}{5,04} = \text{U\$ } 200,00$. Assim, quando o dólar chegar a R\$ 5,70, então ele terá $200 \cdot 5,70 = \text{R\$ } 1\,140,00$, o que representa um lucro de $1\,140 - 1008 = 132$ reais.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende corretamente e divide os dois valores apresentados no enunciado: $\frac{1008}{5,7} \approx 176,84$.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta incorretamente a situação e multiplica a diferença entre as cotações ($\text{R\$ } 5,70 - \text{R\$ } 5,04$) pelo valor investido ($\text{R\$ } 1\,008,00$), resultando em R\$ 665,28.
 $(5,7 - 5,04) \cdot 1008 = 665,28$

QUESTÃO 139 Resposta D

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

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

$$\frac{9,46 \cdot 10^{12}}{10} = 9,46 \cdot 10^{12-1} = 9,46 \cdot 10^{11}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, se um ano-luz é uma medida de distância que corresponde a $9,46 \cdot 10^{12}$ km e o jato de luz de raios X está 10 mil anos-luz distante da Terra, deveria multiplicar $9,46 \cdot 10^{12}$ por 10. Assim, o resultado obtido foi $9,46 \cdot 10^{12} \cdot 10 = 9,46 \cdot 10^{12+1} = 9,46 \cdot 10^{13}$.

- D) CORRETA. Vamos considerar as informações do texto, ou seja, que um ano-luz é uma medida de distância que corresponde a $9,46 \cdot 10^{12}$ km e o jato de luz de raios X está 10 mil anos-luz distante da Terra. Para fazer a transformação de medida em anos-luz para quilômetros, deve-se multiplicar a medida por $9,46 \cdot 10^{12}$. Como 10 mil é o mesmo que 10^4 , e lembrando-se de que ao multiplicar potências de mesma base, somamos os expoentes, tem-se $9,46 \cdot 10^{12} \cdot 10^4 = 9,46 \cdot 10^{12+4} = 9,46 \cdot 10^{16}$ km.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, se um ano-luz é uma medida de distância que corresponde a $9,46 \cdot 10^{12}$ km e o jato de luz de raios X está 10 mil anos-luz distante da Terra, deveria multiplicar $9,46 \cdot 10^{12}$ por 10^4 . No entanto, pensa que, na multiplicação de potências de mesma base, deveria multiplicar os expoentes. Assim, o resultado obtido foi $9,46 \cdot 10^{12 \cdot 4} = 9,46 \cdot 10^{48}$ km.

QUESTÃO 140 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o quadrado da altura H como sendo grandeza inversamente proporcional ao valor V .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a massa M como sendo grandeza inversamente proporcional ao valor V .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a altura como sendo grandeza inversamente proporcional ao valor V .

- D) CORRETA. Do enunciado, temos que M é diretamente proporcional ao valor V , assim como H^2 também. Logo, devemos ter $\frac{V}{M}$ e $\frac{V}{H^2}$, considerando a constante de proporcionalidade K . Sendo assim, a única expressão algébrica nessas condições é: $V = MH^2 \cdot K$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que a altura H que deveria estar elevada ao quadrado, e não a massa M .

QUESTÃO 141 Resposta A

- A) CORRETA. Primeiro, é preciso calcular quantas vezes cada uma delas partirá juntas com a linha convencional:
- Linha alternativa A:** $MMC(24, 30) = 120$ minutos = 2 horas. A balsa regular parte às 5:30 e, após esse horário, parte novamente às 6:00. Como a cada 2 horas essas balsas partem juntas, os horários em que isso ocorre no dia são: 6:00, 8:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00, 18:00, 20:00 e 22:00, já que a balsa suplementar funciona apenas até as 23:00. Sendo assim, após as duas partirem juntas 9 vezes em um período de 24 horas.
- Linha alternativa B:** Parte a cada 30 minutos, o mesmo tempo de partida da convencional. O primeiro horário dessa linha será às 11:00 hs. Logo, partirão juntas às 11:00, 11:30, 12:00, 12:30, 13:00, 13:30, 14:00, 14:30, 15:00, 15:30 e 16:00. Sendo assim, após as duas partirem juntas 11 vezes em um período de 24 horas.
- Linha alternativa C:** $MMC(30, 240) = 240$ minutos = 4 horas. A balsa regular parte às 5:30 e, após esse horário, parte novamente às 6:00. Como a cada 4 horas essas balsas partem juntas, os horários em que isso ocorre no dia são: 6:00, 10:00, 14:00, 18:00 e 22:00, já que a balsa suplementar funciona apenas até as 23:00. Sendo assim, após as duas partirem juntas 5 vezes em um período de 24 horas.
- Linha alternativa D:** $MMC(30, 48) = 240$ minutos = 4 horas. A balsa regular parte às 5:30 e, após esse horário, parte novamente às 6:00. Como a cada 4 horas essas balsas partem juntas, os horários em que isso ocorre no dia são: 6:00, 10:00, 14:00, 18:00 e 22:00. Sendo assim, após as duas partirem juntas 5 vezes em um período de 24 horas.
- Linha alternativa E:** $MMC(30, 60) = 60$ minutos = 1 hora. A balsa regular parte às 5:30 e, após esse horário, parte novamente às 6:00. Como a cada 1 hora essas balsas partem juntas, os horários em que isso ocorre no dia são: 6:00, 7:00, 8:00, 9:00, 10:00, 11:00, 12:00, 13:00, 14:00, 15:00, 16:00, 17:00, 18:00, 19:00, 20:00, 21:00, 22:00 e 23:00, já que a balsa suplementar funciona apenas até as 23:00. Sendo assim, ela ultrapassa o limite estabelecido de 9 partidas conjuntas.
- Logo, a linha escolhida será a linha alternativa A, pois partirá a maior quantidade possível de vezes junto da balsa convencional, sem ultrapassar 9 vezes.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a balsa que parte a menor quantidade de vezes em relação a convencional.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, se ela partirá às 4:00 hs da manhã (horário mais cedo dentre todas as opções), ela terá uma maior quantidade de vezes partindo junto da balsa convencional sem executar cálculos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta de forma errada que a quantidade de viagens deveria ser menor do que 9, assim, a maior quantidade de viagens em conjunto menor do que 9.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a linha que partiria a maior quantidade de vezes juntas. Porém esse valor ultrapassa 9 vezes.

QUESTÃO 142 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocadamente o que é pedido, acreditando que o triângulo pedido será formado por metade da parte retangular da estrutura.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de triângulo escaleno, confundindo com o conceito de triângulo isósceles.
- C) CORRETA. Como as duas pernas têm a mesma medida, o triângulo é isósceles.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de triângulo equilátero, confundindo com o conceito de triângulo isósceles.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de triângulo obtusângulo, entendendo que esse tipo de triângulo possui um ângulo menor que 90° .

QUESTÃO 143 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o fato de que o refrigerante hipotético R-1 tem razão $\frac{GWP}{COP}$ de 0,080, a maior entre as de todos os refrigerantes, provendo a maior intensidade de impacto ambiental por unidade de eficiência energética.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta para o fato de que o refrigerante hipotético R-2 apresenta razão $\frac{GWP}{COP}$ de 0,050, a segunda menor entre as de todos os refrigerantes, maior apenas que a razão do R-5 $\left(\frac{GWP}{COP} \text{ de } 0,040\right)$.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se dá conta de que o refrigerante hipotético R-3 apresenta razão $\frac{GWP}{COP}$ de 0,075, a segunda maior entre as de todos os refrigerantes, menor apenas que a razão do R-1 $\left(\frac{GWP}{COP} \text{ de } 0,080\right)$, porém maior que as razões dos demais (R-2: $\frac{GWP}{COP}$ de 0,050; R-4: $\frac{GWP}{COP}$ de 0,060; R-5: $\frac{GWP}{COP}$ de 0,040).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se dá conta de que o refrigerante hipotético R-4 tem razão $\frac{GWP}{COP}$ de 0,060, a intermediária entre as de todos os refrigerantes, menor que as razão do R-1 $\left(\frac{GWP}{COP} \text{ de } 0,080\right)$ e do R-3 $\left(\frac{GWP}{COP} \text{ de } 0,075\right)$, porém maior que as razões do R-2 $\left(\frac{GWP}{COP} \text{ de } 0,050\right)$ e do R-5 $\left(\frac{GWP}{COP} \text{ de } 0,040\right)$.
- E) CORRETA. O refrigerante hipotético que apresenta a menor intensidade de impacto ambiental por unidade de eficiência energética é aquele cuja razão $\frac{GWP}{COP}$ é a mínima. A tabela a seguir mostra os valores da razão $\frac{GWP}{COP}$ para todos os refrigerantes hipotéticos considerados.

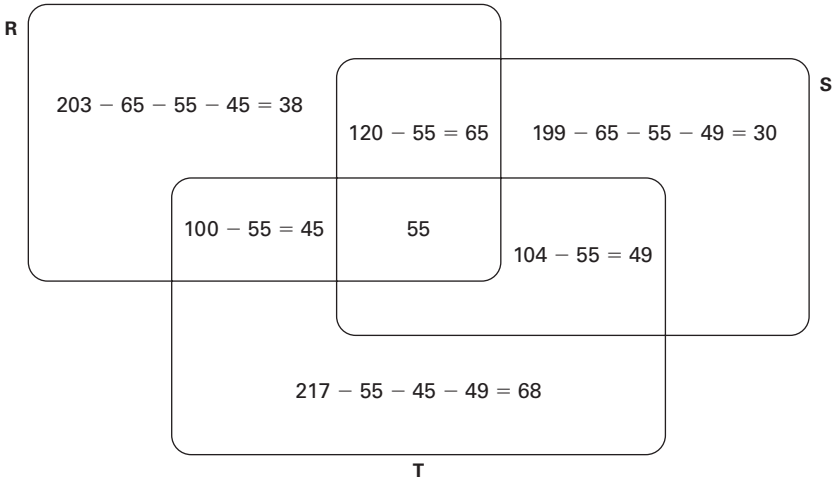
		Refrigerante hipotético				
		R-1	R-2	R-3	R-4	R-5
Parâmetro	COP	5,0	4,4	6,4	3,5	6,0
	GWP	0,40	0,22	0,48	0,21	0,24
	$\frac{GWP}{COP}$	0,080	0,050	0,075	0,060	0,040

Portanto, o refrigerante hipotético mais indicado é o R-5.

QUESTÃO 144

Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde “e” com “ou”, fazendo multiplicação em vez de soma.
 $0,3 \cdot 0,272 = 0,0816 = 8,16\%$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera os 150 que não visitam *shopping* algum, ficando o total de possibilidades igual a 350. E também confunde “e” com “ou”, fazendo multiplicação em vez de soma.
 $P(\text{Visitar no máximo 1}) = \frac{38 + 30 + 68}{350} = \frac{136}{350} \cong 0,39$
 $P(\text{Não visitar nenhum dos shoppings ou Visitar no máximo 1}) = 0,3 \cdot 0,39 = 0,117 = 11,7\%$
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tenta fazer pelo complementar de “não visitar nenhum dos *shoppings*”, mas utiliza o próprio conjunto. Também confunde “e” com “ou”, fazendo multiplicação em vez de soma.
 $P(\text{Não visitar nenhum dos shoppings}) = 1 - \frac{150}{500} = \frac{500}{500} - \frac{150}{500} = \frac{350}{500} = 0,7$
 $P(\text{Não visitar nenhum dos shoppings ou Visitar no máximo 1}) = 0,7 \cdot 0,272 = 0,1904 = 19,04\%$
- D) CORRETA.



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

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

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

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

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

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

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

QUESTÃO 145 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compara a grandeza dias com hora como sendo grandezas inversamente proporcionais. Logo, como aumentou 2 dias, diminuiu 2 horas, ou seja, o trabalho seria feito com os pedreiros trabalhando 6 horas por dia.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que, embora tenha aumentado mais 15 m de muro, aumentou, também, o número de pedreiros. Logo, o serviço continuaria sendo concluído com os pedreiros trabalhando 8 horas por dia.

C) CORRETA. Do enunciado, temos a seguinte regra de três composta:

Pedreiros	Muro	Dias	Hora
4	30	10	8
6	45	8	x

Em que:

- pedreiro e hora são grandezas inversamente proporcionais;
- muro e hora são grandezas diretamente proporcionais;
- dias e hora são grandezas inversamente proporcionais.

Assim:

$$\frac{8}{x} = \frac{8}{10} \cdot \frac{30}{45} \cdot \frac{6}{4}$$

$$\frac{8}{x} = \frac{4}{5} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{2}$$

$$\frac{8}{x} = \frac{4}{5}$$

$$x = 10$$

10 horas por dia.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compara a grandeza muro e dia como sendo grandezas diretamente proporcionais. Como o tamanho do muro aumentou em 15 m (a metade), então, a hora também aumentaria a metade, ou seja, $8 + 4 = 12$. Logo, os pedreiros iriam concluir o serviço trabalhando 12 horas por dia.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que, como são 6 pedreiros ao todo, o tempo aumentaria em 6 horas, ou seja, o serviço seria concluído com os pedreiros trabalhando 14 horas por dia.

QUESTÃO 146 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a área lateral A_L da tenda no estilo *teepee*, que tem formato de cone, é dada por $A_L = \pi R h$, em que $R = \frac{D}{2} = \frac{6,0}{2} = 3,0$ m e $h = 4,0$ m, o que implica $A_L = \pi \cdot 3,0 \cdot 4,0 = 12\pi$ m².

B) CORRETA. A tenda no estilo *teepee* tem forma de cone reto, portanto, sua área lateral A_L é calculada como $A_L = \pi R g$, em que R é o raio da base do cone e g é a geratriz do cone. O raio R corresponde à metade do diâmetro da base $D = 6,0$ m, isto é, $R = \frac{D}{2} = \frac{6,0}{2} = 3,0$. A geratriz g , por sua vez, é qualquer segmento de reta que parte do vértice do cone até a circunferência de sua base; logo, para um cone reto, pelo teorema de Pitágoras, $g^2 = R^2 + h^2 = (3,0)^2 + (4,0)^2 = 25 \Rightarrow g = \sqrt{25} \Rightarrow g = 5,0$. Sendo assim, a quantidade de lona requerida para construir uma tenda no estilo *teepee* com 6,0 metros de diâmetro da base e 4,0 metros de altura, equivalente à área lateral A_L do cone reto, é $A_L = \pi \cdot 3,0 \cdot 5,0 \Rightarrow A_L = 15\pi$ m².

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área lateral A_L da tenda no estilo *teepee*, que apresenta formato de cone, como $A_L = \pi h g$, na qual $h = 4,0$ m e $g = 5,0$ m, o que resulta em $A_L = \pi \cdot 4,0 \cdot 5,0 = 20\pi$ m².

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a área lateral A_L da tenda no estilo *teepee*, que apresenta formato de cone, é dada por $A_L = \pi D h$, na qual $D = 6,0$ m e $h = 4,0$, o que implica $A_L = \pi \cdot 6,0 \cdot 4,0 = 24\pi$ m².

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calculou a área lateral A_L da tenda no estilo *teepee*, que tem formato de cone, como $A_L = \pi D g$, em que $D = 6,0$ m e $g = 5,0$ m, o que resulta em $A_L = \pi \cdot 6,0 \cdot 5,0 = 30\pi$ m².

QUESTÃO 147 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta ao valor inicial do taxímetro e calcula o preço apenas dos quilômetros rodados.
- B) CORRETA.
 Viagem de táxi: $4 + 2,4 \cdot 3 + 4 + 2,4 \cdot 2 = 4 + 7,2 + 4 + 4,8 = \text{R\$ } 20,00$.
 Viagem de carro: $20 + 2,36 = \text{R\$ } 22,36$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta ao fato de que Roberto pretende voltar a pé da sua consulta e considera que ele fará três viagens de táxi e percorrerá a distância de 6,5 km de táxi.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que Roberto vai ao trabalho com seu próprio carro, paga a diária do estacionamento e vai até o consultório, mas não considera a distância do consultório para sua casa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o custo da viagem com o carro de Roberto, porém esse não é o melhor custo-benefício nas condições indicadas.

QUESTÃO 148 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera o quadrado do raio na fórmula, ou seja, $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = r$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza o diâmetro na fórmula e, ainda, não eleva ao quadrado esse diâmetro, ou seja, $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = d$.
- C) CORRETA. A equação da circunferência é dada por $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = r^2$. A escala utilizada é 1 cm:10 m. Como o diâmetro da roda gigante vale 125 m, no gráfico será 12,5 cm e o raio $r = 6,25$. Dessa forma, a equação será $(x - 4)^2 + (y - 9)^2 = (6,25)^2$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza o diâmetro na fórmula.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra a fórmula ao considerar $(x - x_c)^2 - (y - y_c)^2 = r^2$.

QUESTÃO 149 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas o número de jogadores em quadra, 5. Assim, faz a permutação do número de camisas entre eles, acreditando que o resultado será $P_5 = 5!$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera todos os jogadores disponíveis, 12, fazendo uma permutação desse número, acreditando que o resultado será $P_{12} = 12!$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que o número de possibilidades será o total de arranjos dos 12 integrantes com direito a jogar em grupos de 5. No entanto, considera que o total de arranjos é igual ao fatorial do número total de elementos dividido pelo fatorial do número de elementos do grupo. Assim, faz $\frac{12!}{5!}$.
- D) CORRETA. Como os 5 jogadores que iniciam o jogo têm camisas numeradas de 1 a 5, a ordem em que são colocados no grupo é importante. Logo, o agrupamento é um Arranjo de 12 elementos de cinco em cinco. Usando a fórmula para cálculo do número de arranjos: $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$, tem-se $n = 12$ e $p = 5$, logo $A_{12,5} = \frac{12!}{(12-5)!} = \frac{12!}{7!}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o número de possibilidades será igual ao número de combinações dos 12 membros com direito a jogar, tomados de 5 em 5, não levando em conta que a numeração determina a importância da ordem dos elementos. Assim: $C_{12,5} = \frac{12!}{5!(12-5)!} = \frac{12!}{5! \cdot 7!}$.

QUESTÃO 150 Resposta A

- A) CORRETA. O sistema correto, considerando a quantidade de mamão e de abacaxi em quilogramas, respectivamente, como x e y , e que o quilograma do mamão custa R\$ 3,00 e o quilograma do abacaxi, R\$ 6,00, é:
- $$\begin{cases} 3x + 6y = 5100 \\ x + y = 1200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 6y = 5100 \\ -3x - 3y = -3600 \end{cases}$$
- $$3y = 1500 \Rightarrow y = 500 \text{ kg}$$
- $$x = 1200 - y \Rightarrow x = 700 \text{ kg}$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta o sistema incorretamente, considerando a quantidade de mamão e de abacaxi em quilogramas, respectivamente, como x e y , e, equivocadamente, que o quilograma do mamão custa R\$ 6,00 e o quilograma do abacaxi, R\$ 3,00, obtendo na resolução do sistema:
- $$\begin{cases} 6x + 3y = 5100 \\ x + y = 1200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6x + 3y = 5100 \\ -3x - 3y = -3600 \end{cases}$$
- $$3x = 1500 \Rightarrow x = 500 \text{ kg}$$
- $$y = 1200 - x \Rightarrow y = 700 \text{ kg}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta o sistema incorretamente, considerando a quantidade de mamão e de abacaxi em quilogramas, respectivamente, como x e y , e, equivocadamente, que o quilograma do mamão custa R\$ 6,00 e o quilograma do abacaxi, R\$ 3,00. Além disso, erra na soma das quantidades de mamão e abacaxi, considerando que ela deve ser de 5 100, sendo esse o valor disponível em reais para compra pelo comerciante.

$$\begin{cases} x + y = 5\,100 \\ 6x + 3y = 1\,200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3x - 3y = -15\,300 \\ 6x + 3y = 1\,200 \end{cases}$$

Ainda, erra o sinal do cálculo e procede assim:

$$3x = 14\,100 \Rightarrow x = 4\,700 \text{ kg}$$

$$y = 5\,100 - x \Rightarrow y = 400 \text{ kg}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta o sistema incorretamente, considerando a quantidade de mamão e de abacaxi em quilogramas, respectivamente, como x e y , e que o quilograma do mamão custa R\$ 3,00 e o quilograma do abacaxi, R\$ 6,00, porém errando na soma das quantidades de mamão e de abacaxi, considerando que ela deve ser de 5 100, sendo esse o valor disponível em reais para compra pelo comerciante.

$$\begin{cases} x + y = 5\,100 \\ 3x + 6y = 1\,200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3x - 3y = -15\,300 \\ 3x + 6y = 1\,200 \end{cases}$$

Ainda, erra o sinal do cálculo e procede assim:

$$3y = 14\,100 \Rightarrow y = 4\,700 \text{ kg}$$

$$x = 5\,100 - y \Rightarrow x = 400 \text{ kg}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta o sistema corretamente, considerando a quantidade de mamão e de abacaxi em quilogramas, respectivamente, como x e y , e que o quilograma do mamão custa R\$ 3,00 e o quilograma do abacaxi, R\$ 6,00, obtendo na resolução do sistema:

$$\begin{cases} 3x + 6y = 5\,100 \\ x + y = 1\,200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 6y = 5\,100 \\ -3x - 3y = -3\,600 \end{cases}$$

Porém, erra na soma dos termos da direita e desconsidera o sinal de menos do termo $-3\,600$

$$3y = 8\,700$$

$$x = 2\,900 \text{ kg} \Rightarrow x = 1\,200 - y$$

Da mesma forma, desconsidera o resultado negativo de x e procede equivocadamente:

$$x = 1\,700 \text{ kg}$$

QUESTÃO 151 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a largura e o comprimento das caixas devem ser iguais ao raio da seringa, de $\frac{1}{2} = 0,5 \text{ cm}$, e que sua altura deve ser o inteiro mais próximo de $\frac{100}{0,75} = 13,333... \approx 13 \text{ cm}$. Contudo, o comprimento e a largura da caixa devem ser iguais ao diâmetro da seringa.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a largura e o comprimento das caixas devem ser iguais ao raio da seringa, de $\frac{1}{2} = 0,5 \text{ cm}$. Contudo, o comprimento e a largura da caixa devem ser iguais ao diâmetro da seringa.
- C) CORRETA. O volume de um cilindro pode ser calculado a partir da relação $V = \pi r^2 h$. Para volume de 10 mL da seringa, equivalentes a 10 cm^3 e raio de $\frac{1}{2} = 0,5 \text{ cm}$, a altura pode ser calculada a partir de $10 = 3 \cdot 0,5^2 \cdot h \rightarrow h = 13,333...$ Dessa forma, a altura da caixa que comportará a seringa deve ser de aproximadamente 14 cm (já que, se a altura for menor, a seringa não caberá na caixa). A largura e o comprimento da caixa precisam ser iguais, no mínimo, ao diâmetro da seringa, ou seja, 1,0 cm.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a altura da caixa deve ser o inteiro mais próximo de $\frac{10}{0,75} = 13,333... \approx 13 \text{ cm}$. Contudo, a altura deve ser aproximada para o maior inteiro mais próximo, já que, caso contrário, a seringa não caberá na caixa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a altura da caixa deve equivaler ao volume de 10 cm^3 da seringa. Contudo, a altura deve ser calculada a partir da fórmula de volume do cilindro.

QUESTÃO 152 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a capacidade da caixa-d'água, a capacidade das torneiras e o tempo necessário para encher a caixa-d'água são todas grandezas diretamente proporcionais. Assim, obtém a relação:
- $$\frac{4h}{x} = \frac{200 \text{ m}^3}{150 \text{ m}^3} \cdot \frac{3 \text{ torneiras}}{2,5 \text{ torneiras}} \rightarrow 200 \cdot 3 \cdot x = 150 \cdot 2,5 \cdot 4h \rightarrow x = \frac{150 \cdot 2,5 \cdot 4h}{200 \cdot 3} = 2,5h, \text{ o que significa que são necessárias } 2,5h \text{ para encher a caixa-d'água, ou } 2h30\text{min}.$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a capacidade da caixa-d'água, a capacidade das torneiras e o tempo necessário para encher a caixa-d'água são todas grandezas diretamente proporcionais. Assim, obtém a relação:

$$\frac{4h}{x} = \frac{200 \text{ m}^3}{150 \text{ m}^3} \cdot \frac{3 \text{ torneiras}}{2,5 \text{ torneiras}} \rightarrow 200 \cdot 3 \cdot x = 150 \cdot 2,5 \cdot 4h \rightarrow x = \frac{150 \cdot 2,5 \cdot 4h}{200 \cdot 3} = 2,5h, \text{ o que significa que são necessárias } 2,5h. \text{ Em seguida, considera que } 2,5h \text{ equivalem a } 2h50\text{min}.$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a capacidade da caixa-d'água e o tempo são grandezas diretamente proporcionais, e a capacidade das torneiras e o tempo são grandezas inversamente proporcionais. Em seguida, encontra a relação:

$$\frac{4h}{x} = \frac{200 \text{ m}^3}{150 \text{ m}^3} \cdot \frac{2,5 \text{ torneiras}}{3 \text{ torneiras}} \rightarrow 200 \cdot 2,5 \cdot x = 150 \cdot 3 \cdot 4h \rightarrow x = \frac{150 \cdot 3 \cdot 4h}{200 \cdot 2,5} = 3,6h \text{ e considera que esse valor equivale a } 3h06\text{min}.$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a capacidade da caixa-d'água e o tempo são grandezas diretamente proporcionais, e a capacidade das torneiras e o tempo são grandezas inversamente proporcionais. Em seguida, encontra a relação:

$$\frac{4h}{x} = \frac{200 \text{ m}^3}{150 \text{ m}^3} \cdot \frac{2,5 \text{ torneiras}}{3 \text{ torneiras}} \rightarrow 200 \cdot 2,5 \cdot x = 150 \cdot 3 \cdot 4h \rightarrow x = \frac{150 \cdot 3 \cdot 4h}{200 \cdot 2,5} = 3,6h \text{ e considera que equivale a } 3h30\text{min}.$$

- E) CORRETA. Consideram-se três grandezas: a capacidade da caixa-d'água, a capacidade das torneiras e o tempo necessário para encher a caixa-d'água, de modo que a capacidade da caixa-d'água e o tempo são grandezas diretamente proporcionais, e a capacidade das torneiras e o tempo são grandezas inversamente proporcionais. Como a caixa-d'água começou a encher quando estava com 50 m^3 de água, é necessário acrescentar $200 \text{ m}^3 - 50 \text{ m}^3 = 150 \text{ m}^3$ de água, com 2,5 torneiras, pois uma está funcionando com a metade de sua capacidade. Assim, tem-se a relação:

$$\frac{4h}{x} = \frac{200 \text{ m}^3}{150 \text{ m}^3} \cdot \frac{2,5 \text{ torneiras}}{3 \text{ torneiras}} \rightarrow 200 \cdot 2,5 \cdot x = 150 \cdot 3 \cdot 4h \rightarrow x = \frac{150 \cdot 3 \cdot 4h}{200 \cdot 2,5} = 3,6h, \text{ o que significa que são necessárias } 3,6h \text{ para encher a caixa-d'água, ou } 3h36\text{min}.$$

QUESTÃO 153 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, como foram aumentados 5 números na aposta, a probabilidade ficará multiplicada por 5. Assim, faz $\frac{1}{3268760} \cdot 5 = \frac{1}{653752}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que, como o número de dezenas passou para 20, a probabilidade será multiplicada por 20. Assim, faz $\frac{1}{3268760} \cdot 20 = \frac{1}{163438}$.
- C) CORRETA. Em um cartão de 20 dezenas, o número de apostas de 15 dezenas é igual ao total de combinações de 20 elementos tomados 15 a 15. Assim, é como se o número de jogos de 15 dezenas fosse $C_{20,15} = \frac{20!}{15! \cdot 5!} = 15504$. Assim, a probabilidade será multiplicada por esse valor. Dessa forma, $\frac{1}{3268760} \cdot 15504 \cong \frac{1}{210}$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o aumento será igual ao número de apostas de 20 números que se pode fazer. Assim, faz a combinação de 25 números tomados de 20 em 20 e multiplica pela probabilidade inicial. Assim, faz $\frac{1}{3268760} \cdot C_{25,20} = \frac{1}{3268760} \cdot \frac{25!}{20! \cdot 5!} = \frac{1}{3268760} \cdot 53130 \cong \frac{1}{62}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas que a probabilidade será 1 em 20, pois são 20 algarismos na aposta.

QUESTÃO 154 Resposta A

- A) CORRETA. O volume de sopa na panela pode ser obtido a partir da relação que calcula o volume de um cilindro $V = A_b \cdot h = \pi R^2 h = 3,14 \cdot \left(\frac{20}{2}\right)^2 \cdot \frac{3}{5} \cdot 25 = 3,14 \cdot 10^2 \cdot 15 = 4710 \text{ cm}^3$ (lembre-se de que o raio equivale à metade do diâmetro de 20 cm e que a altura da sopa na panela equivale a três quintos dos 25 cm totais).
Dessa forma, o recipiente em forma de paralelepípedo deve ter, no mínimo, o mesmo volume para comportar toda a sopa feita. O volume de um paralelepípedo é calculado pela relação $V = A_b \cdot h = \ell^2 \cdot h = 15^2 h = 225h$ (esse paralelepípedo tem base quadrada de lado $\ell = 15 \text{ cm}$). Sendo assim, pela igualdade entre os volumes, tem-se que $225h = 4710 \rightarrow h = \frac{4710}{225} \therefore h \cong 21 \text{ cm}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área da base do paralelepípedo, dada por $15^2 = 225 \text{ cm}^2$, e divide esse valor por 10 para chegar à aproximação $\frac{225}{10} \cong 23 \text{ cm}$. Contudo, a área da base não se relaciona diretamente com o raio da panela.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área da base do cilindro, dada por $\pi R^2 = 3,14 \cdot 10^2 = 314 \text{ cm}^2$, e divide esse valor por 10 para chegar à aproximação $\frac{314}{10} \cong 31 \text{ cm}$. Contudo, a área da base do cilindro não se relaciona diretamente com a altura do recipiente.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o volume total da panela cilíndrica, dado por $V = 3,14 \cdot 10^2 \cdot 25 = 7850 \text{ cm}^3$, e iguala esse volume ao do recipiente, obtendo altura a partir de $225h = 7850 \therefore h \cong 35 \text{ cm}$. Contudo, apenas três quintos do interior da panela estão preenchidos com sopa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o volume de sopa na panela, dado por $V = 3,14 \cdot 10^2 \cdot 15 = 4710 \text{ cm}^3$, e divide esse valor por 100 para obter a aproximação $\frac{4710}{100} \cong 47 \text{ cm}$. Contudo, o volume de sopa deve ser equiparado ao volume do recipiente para obtenção da altura.

QUESTÃO 155 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe, pelo gráfico, que em 1,5 s ocorrem 2 ciclos, o que resultaria em 20 ciclos após 15 segundos, e conta somente um período.
Assim, considera que em 15 s ($10 \cdot 1,5 \text{ s}$) devem ocorrer $10 \cdot 1$ ciclos, chegando a 10 batimentos, no lugar de 20.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o fato de a função variar três vezes no primeiro segundo (aumentar, diminuir e aumentar) com completar três ciclos. O ciclo (batimento) é completado a cada 0,75 s; logo, no primeiro segundo ocorre aproximadamente 1,5 batimento.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa apenas que o gráfico atinge no máximo 120 mmHg, mas não leva em consideração que a pressão é sempre maior que 80 mmHg. Assim, o aluno não identifica a variação da pressão, mas apenas a pressão máxima. A pressão varia entre 80 mmHg e 120 mmHg, isto é, varia em 40 mmHg.
- D) CORRETA. Considerando a periodicidade da função, a cada 0,75 s há um ciclo completo, que equivale a 1 batimento cardíaco (existem diversas outras relações que poderiam ser usadas). Como quer saber quantos batimentos cardíacos acontecem em 1 minuto (60 segundos), basta aplicar a regra de três simples:
0,75 segundo _____ 1 batimento
60 segundos _____ x batimentos
 $60 = 0,75x \Rightarrow x = \frac{60}{0,75} = 80 \text{ batimentos}$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa incorretamente o gráfico, tomando o tempo de subida ou de descida no lugar do tempo de um ciclo.

QUESTÃO 156 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a mediana sendo 5,5 e calcula, corretamente, a média, fazendo:
(0,10) : média 5 (1,7) : média 4 (3,4) : média 3,5 (5,9) : média 7 (6,5) : média 5,5 (10,3) : média 6,5
Média dessas notas será:
 $(3 \cdot 5 + 2 \cdot 4 + 4 \cdot 3,5 + 3 \cdot 7 + 2 \cdot 5,5 + 4 \cdot 6,5) \div 18 = 95 \div 18 = 5,27$
Mediana: 5,5
Diferença: $5,5 - 5,27 = 0,23$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a mediana sendo 5,5 e calcula a média das médias das notas que aparecem no plano cartesiano, fazendo:
(0,10) : média 5 (1,7) : média 4 (3,4) : média 3,5 (5,9) : média 7 (6,5) : média 5,5 (10,3) : média 6,5
Média:
 $(5 + 4 + 3,5 + 7 + 5,5 + 6,5) \div 6 = 31,5 \div 6 = 5,25$
Mediana: 5,5
Diferença: $5,5 - 5,25 = 0,25$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa subtrai da maior média das notas que aparecem no gráfico a mediana, fazendo:
(0,10) : média 5 (1,7) : média 4 (3,4) : média 3,5 (5,9) : média 7 (6,5) : média 5,5 (10,3) : média 6,5
5,5 5,5 6,5 6,5 6,5 6,5 7 7 7
Mediana: 6,5
Maior média: 7
Diferença: $7 - 6,5 = 0,5$
- D) CORRETA. Iniciaremos calculando a média da média das notas de todos os alunos que realizaram essas provas:
(0,10) : média 5 (1,7) : média 4 (3,4) : média 3,5 (5,9) : média 7 (6,5) : média 5,5 (10,3) : média 6,5
Logo, a média dessas notas será:
 $(3 \cdot 5 + 2 \cdot 4 + 4 \cdot 3,5 + 3 \cdot 7 + 2 \cdot 5,5 + 4 \cdot 6,5) \div 18 = 95 \div 18 = 5,27$
Colocando em ordem crescente a média das notas dos alunos com as expectativas esperadas:
5,5 5,5 6,5 6,5 6,5 6,5 7 7 7

Logo, o valor mediano é: 6,5

Portanto, a diferença pedida é: $6,5 - 5,27 = 1,23$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente a mediana, porém, calcula a média das médias das notas que aparecem no gráfico, fazendo:

(0,10) : média 5 (1,7) : média 4 (3,4) : média 3,5 (5,9) : média 7 (6,5) : média 5,5 (10,3) : média 6,5

Média: $(5 + 4 + 3,5 + 7 + 5,5 + 6,5) \div 6 = 31,5 \div 6 = 5,25$

5,5 5,5 6,5 6,5 6,5 6,5 7 7 7

Mediana: 6,5

Diferença: $6,5 - 5,25 = 1,25$

QUESTÃO 157 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a distância = $\frac{125}{4378,40}$ e se confunde nas casas decimais: 30,00 cm.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a distância, no mapa, entre os pontos mais ocidental e mais oriental.
- C) CORRETA.
- $$\frac{1}{x} \text{ cm} = \frac{125}{4378,40} \text{ km} \Rightarrow x = \frac{4378,40}{125} \cong 35,03 \text{ cm}$$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a diferença entre as distâncias no mapa, fazendo $4378,40 \text{ km} - 4326,63 = 51,77 \text{ km}$. Além do mais, não considera que essa distância está em quilômetros.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a medida da fronteira marítima: distância = $\frac{7367}{125} \cong 58,94$.

QUESTÃO 158 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que $P(A) = P(A|E) \cdot P(E) + P(A|E^C) \cdot P(E^C)$, mas considera equivocadamente que $P(E^C) = P(E) = 60\%$ obtendo $P(A) = 0,4 \cdot 0,6 + 0,05 \cdot 0,6 = 0,27$.
- B) CORRETA. Considere os eventos:
 A = chegar atrasada
 E = ter engarrafamento
Logo, há duas possibilidades: *ou* ela chega atrasada e tem engarrafamento *ou* ela chega atrasada e não tem engarrafamento. Isto é,
 $P(A) = P(A \cap E) + P(A \cap E^C)$ (*)
Além disso, temos que:
 $P(A \cap E) = P(A|E) \cdot P(E)$
 $P(A \cap E^C) = P(A|E^C) \cdot P(E^C)$
Logo, substituindo em (*) e usando os valores do texto base, obtemos:
 $P(A) = 0,4 \cdot 0,6 + 0,05 \cdot 0,4$
 $P(A) = 0,26$
Como a probabilidade de a pessoa chegar atrasada no metrô é de 30%, o ônibus seria mais vantajoso, com apenas 26% de chance de atraso, ou seja, 4% a menos do que por metrô.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera equivocadamente que $P(A) = P(A|E) \cdot P(E)$, ignorando a possibilidade de não ter engarrafamento. Logo, chegará à conclusão que $P(A) = 0,4 \cdot 0,6 = 0,24$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera equivocadamente que $P(A) = P(A|E) \cdot P(E)$; além disso, considere que $P(A|E) = 0,6$, obtendo $P(A) = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera equivocadamente que:
 $P(A) = P(A|E) + P(A|E^C)$
 $P(A) = 0,4 + 0,05 = 0,45$

QUESTÃO 159 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o deslocamento correto e a vista superior correta, mas inverte a posição dos indivíduos.
- B) CORRETA. O indivíduo A deve estar no canto superior do lado direito, já que ele caminhou pelo corredor perpendicular ao corredor mais próximo à escada. O indivíduo B deve estar no canto inferior esquerdo, já que parou de andar logo após sair da escada.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a vista incorreta (frontal).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a vista incorreta (frontal) e inverte a posição dos indivíduos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que estão sobrepostos pelo fato de estarem em andares diferentes.

QUESTÃO 160 Resposta A

A) CORRETA. O custo do serviço por embalagem será calculado dividindo-se a área (100 m^2) pelo rendimento e determinando a quantidade de embalagens que devem ser compradas. Em seguida, multiplicando-se esse número pelo preço da embalagem. Assim, os custos serão:

I. $\frac{100}{8} = 12,5$, portanto são necessárias 13 latas. Como cada lata custa R\$ 16,00, o custo total será $13 \cdot 16 = 208$.

II. $\frac{100}{7} \div 3,6 = 3,97$, logo, 4 latas. Como cada lata custa R\$ 54,00, o custo total será $4 \cdot 54 = 216$.

III. $\frac{100}{6} \div 5 = 3,33$, logo, 4 latas. Como cada lata custa R\$ 70,00, o custo total será $4 \cdot 70 = 280$.

IV. $\frac{100}{6} \div 18 = 0,92$, logo basta 1 lata ao custo de R\$ 280,00.

V. $\frac{100}{5} \div 20 = 1$, exatamente 1 lata ao custo de R\$ 300,00.

Como se vê, o menor custo será da tinta número I.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a tinta com o menor preço por litro, $\frac{54}{3,6} = 15$, e com o menor desperdício (comprando 4 latas e gastando $\frac{100}{7} \div 3,6 = 3,97$, desperdiça-se 0,03 de uma lata).

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a tinta com menor preço por litro $\frac{70}{5} = 14$, não considerando o rendimento.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a tinta que gasta apenas uma embalagem, $\frac{100}{6} \div 18 = 0,92$, e que tem maior rendimento.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a tinta que gasta uma embalagem exata, sem desperdício algum $\frac{100}{5} \div 20 = 1$.

QUESTÃO 161 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa verifica que em 1 500 dias o colchão deveria se deformar 50 mm em uma situação ideal e entende que, no caso em questão, o colchão atingiu metade da deformação máxima. Mas não considera que o colchão está deformando mais rapidamente do que o mostrado no gráfico. Como 1 500 dias correspondem a aproximadamente 4 anos, o aluno conclui que o colchão ainda tem mais dois anos de vida. Como já transcorreu 1 ano e meio da instalação, o aluno considera que ela deverá ser adiantada em 2 anos – 1,5 ano = 0,5 ano = 6 meses.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta o gráfico como se o eixo horizontal representasse os dias e o vertical, a deformação, não percebendo que a ordem de grandeza das deformações, nesse caso, seria incompatível com as dimensões do colchão. Utilizando o fim do gráfico, faz a seguinte regra de três:

100 dias _____ 3 000 mm

1 500 dias _____ x mm

y dias _____ 25 mm

Assim, o aluno obtém $x = 4 500 \text{ mm}$, que converte erroneamente para 45 m. Feito isso, executa a seguinte regra de três, tomando a deformação real do colchão com a unidade errada:

1 500 dias _____ 3 000 mm

y dias _____ 25 mm

y = 833,3 dias

Finalmente, o aluno obtém o tempo de adiantamento da manutenção como:

$833,3 - 1,5 \cdot 365 = 285,83 \text{ dias} \cong 9,5 \text{ meses}$.

C) CORRETA. Como o colchão possui 0,5 m de espessura, a deformação consta no eixo horizontal do gráfico. O aluno verifica que 1 500 dias correspondem a uma deformação do colchão de 50 mm. Então, em condições normais, a deformação de 25 mm equivaleria a um tempo de vida de 750 dias, restando outros 750 dias para que a manutenção fosse realizada de maneira habitual. Em três anos, porém, ele terá atingido os 50 mm de deformação, relativos aos 1 500 dias de vida útil. Portanto, a manutenção terá que ser adiantada em $1 500 - 3 \cdot 360 = 420$, que equivalem a 14 meses.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa verifica que a deformação do colchão em 1 500 dias deve ser de aproximadamente 50 mm. Considera, porém, que o tempo que a manutenção deve ser adiantada é o tempo necessário para que chegue nos 50 mm nas condições do projeto, ou seja, 750 dias, que equivalem a 25 meses.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apenas transforma 1 500 dias em meses.

QUESTÃO 162 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entendeu que a menor diferença entre o peso padrão (800,000 g) e um dos valores fornecidos pela balança ocorre quando esse valor é 799,905 g. Para chegar a esse resultado, o aluno efetuou a subtração de forma incorreta (o resultado correto é 0,095, e não 0,005):

$$\begin{array}{r} 800,000 \\ - 799,905 \\ \hline 000,005 \end{array}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreendeu que a menor diferença entre o peso padrão (800,000 g) e um dos valores fornecidos pela balança ocorre quando tal valor é 799,928 g. Para obter esse resultado, o aluno realizou a subtração de forma incorreta (o resultado correto é 0,072 g, e não 0,002 g):

$$\begin{array}{r} 800,000 \\ - 799,928 \\ \hline 000,002 \end{array}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entendeu que a menor diferença entre o peso padrão (800,000 g) e um dos valores fornecidos pela balança acontece quando esse valor é 799,945. A fim de obter esse resultado, o aluno efetuou a subtração de maneira incorreta (o resultado correto é 0,055 g, e não 0,045 g):

$$\begin{array}{r} 800,000 \\ - 799,945 \\ \hline 000,045 \end{array}$$

- D) CORRETA. Na realização do teste de repetibilidade pelo fiscal do Inmetro, as diferenças entre o peso padrão (800,000 g) e cada um dos valores registrados pela balança são os seguintes:

- $800,000 - 799,945 = 0,055$ g;
- $800,075 - 800,000 = 0,075$ g;
- $800,000 - 799,928 = 0,072$ g;
- $800,000 - 799,905 = 0,095$ g;
- $800,049 - 800,000 = 0,049$ g.

Por conseguinte, entre os valores fornecidos pela balança, aquele que é o mais próximo do peso padrão utilizado é, em gramas, é 800,049, cuja diferença em relação ao próprio peso padrão é 0,049 g.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreendeu que a menor diferença entre o peso padrão (800,000 g) e um dos valores fornecidos pela balança acontece quando tal valor é 800,075. A fim de chegar a esse resultado, o aluno realizou a subtração de maneira incorreta (o resultado correto é 0,075 g, e não 0,025 g):

$$\begin{array}{r} 800,000 \\ - 800,075 \\ \hline 000,025 \end{array}$$

(em valor absoluto)

QUESTÃO 163 Resposta A

- A) CORRETA. Analisando o gráfico, pode-se perceber que, até 12 km, a melhor opção para Pamela será o aplicativo A e, após 12 km, a melhor opção será o aplicativo B. Logo, como Pamela percorreu 17 km, a melhor opção foi o aplicativo B, pagando R\$ 14,00.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que a melhor opção seria o aplicativo B, calculando, assim, o custo de 17 km no aplicativo A.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza os dados do enunciado e calcula o valor das corridas, esquecendo-se de aplicar os descontos fornecidos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverteu os eixos cartesianos olhando o eixo das ordenadas (y) como quilometragem e o eixo das abscissas (x) como o valor pago, concluindo, assim, o pagamento de R\$ 24,00 no aplicativo B.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende a ideia de valor fixo e valor variável, juntando-os:

$$A: F(x) = (10 + 1)x$$

$$B: G(x) = (9,00 + 0,50)x$$

E chegou à conclusão de que o valor mais baixo seria o valor do aplicativo B, logo:

$$G(17) = 9,5 \cdot 17 = 161,50$$

Assim, o valor pago foi R\$ 161,50.

QUESTÃO 164 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza apenas a razão entre o raio, em metros, do círculo de evacuação e a medida do maior lado do campo de futebol $\frac{30\,000}{105} \cong 286$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz a conversão de unidades de área de forma incorreta, multiplicando a área do círculo de evacuação por 1 000 (km para m), quando o correto é multiplicar por 1 000 000 (km² para m²): $\frac{2\,826\,000}{7\,140} \cong 396$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o perímetro da circunferência no lugar da área do círculo de evacuação:
 $2 \cdot \pi \cdot r = 2 \cdot 3,14 \cdot 30 = 188,4 \text{ km} = 188\,400\,000 \text{ m}$
 Assim, $\frac{188\,400\,000}{7\,140} = 26\,387$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula apenas o quadrado do raio do círculo de evacuação, e não sua área: $\frac{30^2}{7\,140} = \frac{900}{7\,140} \cong 0,126050 \text{ km}^2 = 126\,050 \text{ m}^2$.
- E) CORRETA. As áreas do círculo de evacuação ($A_{\text{círculo}}$) e do campo oficial de futebol (A_{campo}) são:
 $A_{\text{círculo}} = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot (30 \text{ km})^2 = 2\,826 \text{ km}^2 = 2\,826\,000\,000 \text{ m}^2$
 $A_{\text{campo}} = 105 \text{ m} \cdot 68 \text{ m} = 7\,140 \text{ m}^2$
 Dessa forma, a área de evacuação é igual a $\frac{2\,826\,000\,000}{7\,140} \cong 395\,798$ campos de futebol, ou seja, aproximadamente 400 mil campos de futebol.

QUESTÃO 165 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa obtém a razão entre o comprimento da rodovia e a velocidade máxima, não atentando às grandezas envolvidas ou ao comando do enunciado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta razões incorretas, não atentando às grandezas envolvidas. Primeiro, ele divide o comprimento da rodovia pela velocidade máxima permitida:
 $570 \div 80 = \frac{570}{80}$
 Feito isso, divide por 100, esperando obter a porcentagem pedida:
 $\frac{570}{80} \div 100 = \frac{570}{80 \cdot 100}$
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que é necessário dividir 570 km por 4,5 para encontrar a velocidade do veículo em questão, obtendo $\frac{570}{4,5}$.
 Para determinar o equivalente percentual, aplica a regra de três:
 $80 \text{ km/h} \quad \text{-----} \quad 100\%$
 $\frac{570}{80} \text{ km/h} \quad \text{-----} \quad x$
 $x = \frac{\frac{570}{80} \cdot 100}{4,5} \Rightarrow x = \frac{570 \cdot 100}{4,5 \cdot 80}\%$
 O aluno interrompe os cálculos, sem perceber que encontrou a porcentagem equivalente à velocidade desenvolvida, e não o excedente, em relação à velocidade máxima.
- D) CORRETA. É necessário dividir 570 km por 4,5 para encontrar a velocidade do veículo em questão, obtendo $\frac{570}{4,5}$.
 Para determinar o equivalente percentual, basta aplicar a regra de três:
 $80 \text{ km/h} \quad \text{-----} \quad 100\%$
 $\frac{570}{4,5} \text{ km/h} \quad \text{-----} \quad x$
 $x = \frac{\frac{570}{4,5} \cdot 100}{80} \Rightarrow x = \frac{570 \cdot 100}{4,5 \cdot 80}\%$
 Finalmente, o excedente percentual será determinado por $\frac{570 \cdot 100}{4,5 \cdot 80}\% - 100\%$.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que é necessário dividir 570 km por 4,5 para encontrar a velocidade do veículo em questão, obtendo $\frac{570}{4,5}$.

Para determinar o equivalente percentual, basta aplicar a regra de três:

80 km/h _____ 100%

$\frac{570}{4,5}$ km/h _____ x

$$x = \frac{\frac{570}{4,5} \cdot 100}{80} \Rightarrow x = \frac{570 \cdot 100}{4,5 \cdot 80}\%$$

Ao calcular o excedente, o aluno não atenta às unidades de medida, subtraindo uma quantidade em km/h de um valor em porcentagem.

QUESTÃO 166 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz o cálculo correto da porcentagem do etanol em relação à gasolina:

$$\frac{3,27}{4,45} \cdot 100\% \approx 73,48\%.$$

Mas interpreta errado e considera apenas os 73%, sendo assim, seria mais vantajoso colocar etanol.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula, de forma equivocada, a seguinte porcentagem:

$$\frac{4,45}{3,27} \cdot 100\% \approx 126\%$$

Assim, entende que o valor da gasolina corresponde a 126% do valor do etanol e que seria mais vantajoso abastecer com gasolina.

C) CORRETA. Encontrando o valor do álcool em relação à gasolina, temos que $\frac{3,27}{4,45} \cdot 100\% \approx 73,48\%$.

Logo, é mais vantajoso colocar gasolina, pois o valor do etanol está acima de 73% em relação à gasolina.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera a porcentagem do texto e observa apenas os valores dos combustíveis, entendendo que o valor do etanol é menor que o da gasolina. Assim, seria mais vantajoso colocar etanol.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a porcentagem da gasolina em relação ao etanol:

$$\frac{4,45}{3,27} \cdot 100\% \approx 136\%$$

E, assim, de forma equivocada, entende que a gasolina está mais cara que o etanol 36%. Logo, seria mais vantajoso colocar etanol.

QUESTÃO 167 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa divide a quantidade de funcionários de cada grupo pelas horas trabalhadas diariamente por pessoa e escolhe os grupos nos quais essa razão tem o maior valor:

Grupo	Quantidade de funcionários	Horas trabalhadas diariamente por pessoa	Funcionários Horas
A	16	6	$\frac{16}{6} \approx 2,6$
B	20	8	$\frac{20}{8} = 2,5$
C	21	10	$\frac{21}{10} = 2,1$
D	19	12	$\frac{19}{12} \approx 1,6$
E	12	18	$\frac{12}{18} \approx 0,7$
F	3	24	$\frac{3}{24} \approx 0,1$

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa escolhe os grupos com a maior quantidade de pessoas.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma a quantidade de funcionários de cada grupo com as horas trabalhadas diariamente por pessoa e escolhe os grupos nos quais essa soma tem o maior valor:

Grupo	Quantidade de funcionários	Horas trabalhadas diariamente por pessoa	Funcionários + Horas
A	16	6	$16 + 6 = 22$
B	20	8	$20 + 8 = 28$
C	21	10	$21 + 10 = 31$
D	19	12	$19 + 12 = 31$
E	12	18	$12 + 18 = 30$
F	3	24	$3 + 24 = 27$

- D) CORRETA. Calculando a soma da quantidade de horas trabalhadas diariamente por todos os funcionários de cada grupo, tem-se:

Grupo	Quantidade de funcionários	Horas trabalhadas diariamente por pessoa	Total de horas por grupo
A	16	6	$16 \cdot 6 = 96$
B	20	8	$20 \cdot 8 = 160$
C	21	10	$21 \cdot 10 = 210$
D	19	12	$19 \cdot 12 = 228$
E	12	18	$12 \cdot 18 = 216$
F	3	24	$3 \cdot 24 = 72$

Portanto, para atender à condição estipulada, os grupos escalados devem ser D e E.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa escolhe os grupos em que a quantidade de horas trabalhadas diariamente por pessoa é maior.

QUESTÃO 168 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula apenas o total de grupos só com homens e só com mulheres, somando os resultados.

Grupo formado por mulheres.

$$C_{6,3} = 20$$

Grupo formado por homens.

$$C_{9,3} = 84$$

$$\text{Total: } 20 + 84 = 104.$$

Portanto, $T = 104$, logo, ela seria contratada por 3 meses.

- B) CORRETA. O total de grupos formados é:

$$C_{15,3} = \frac{15!}{3!12!} = \frac{15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12!}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 12!} = 455$$

Total de grupos onde as pessoas são homens:

$$C_{9,3} = \frac{9!}{3!6!} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6!}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 6!} = 84$$

Total de grupos onde as pessoas são só mulheres:

$$C_{6,3} = \frac{6!}{3!3!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3!}{3!3 \cdot 2 \cdot 1} = 20$$

Logo, o total de grupos que a psicóloga consegue formar é:

$$455 - 84 - 20 = 351$$

Portanto, $T = 351$, logo, ela será contratada por 4 meses.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa subtrai do total de combinações apenas o total de grupos formados apenas por mulheres, fazendo:

$$C_{15,3} - C_{9,3} = 455 - 20 = 435$$

Portanto, $T = 435$, logo, ela seria contratada por 5 meses.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra apenas o total de grupos formados com 3 pessoas, fazendo:

$$C_{15,3} = 455$$

Portanto, $T = 455$, logo, ela seria contratada por 6 meses.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o total de grupos formados com 3 pessoas, bem com o total de grupos formados com 3 mulheres e 3 homens. Porém, em vez de subtrair, soma os resultados, fazendo:

$$C_{15,3} + C_{6,3} + C_{9,3} = 455 + 20 + 84 = 559$$

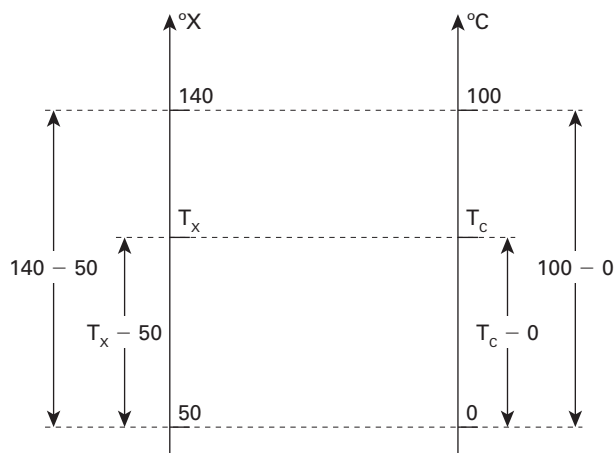
Portanto, $T = 559$; logo, ela seria contratada por 7 meses.

QUESTÃO 169 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o pacote com maior quantidade de ração, porém não é o pacote em que a sobra é a menor possível.
- B) CORRETA. Cada cachorro de um porte de 3 kg consome diariamente 95 gramas de ração, em um mês (considerando 30 dias) comerá $95 \cdot 30 = 2850 \text{ g}$. 2 cachorros = 5700 g. Como o proprietário irá adquirir mais três cachorros de mesmo porte dos outros dois, ele terá 5 cachorros que consomem 95 g de ração diariamente. Nesse caso, a quantidade de ração que esses cachorros consumirão no mês será: $\frac{5700}{x} = \frac{2}{5} \Rightarrow 2x = 28500 \Rightarrow x = 14250 \text{ g} = 14,25 \text{ kg}$. Portanto, o proprietário deverá comprar o pacote com 15 kg.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera comprar o pacote com 14 kg por proximidade. Porém, essa quantidade é insuficiente para alimentar os 5 cachorros.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra ao montar a regra de três e calculou 5700 equivalente a 3 cachorros: $\frac{5700}{x} = \frac{3}{5} \Rightarrow 3x = 28500 \Rightarrow x = 9500 \text{ g} = 9,5 \text{ kg}$. Neste caso, o pacote IV seria o suficiente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte uma das razões: $\frac{5700}{x} = \frac{5}{2} \Rightarrow 5x = 11400 \Rightarrow x = 2280 \text{ g} = 2,28 \text{ kg}$. Neste caso, o pacote V seria o suficiente.

QUESTÃO 170 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode até ter deduzido corretamente a equação que relaciona as temperaturas em °X e em °C, porém utilizou uma temperatura de conforto ambiental incorreta, isto é, diferente de 22 °C (no caso, o aluno considerou que a temperatura provida pelos aparelhos de ar-condicionado deve ser $T_C = 18,0 \text{ °C} \Rightarrow T_X = 66,2 \text{ °C}$).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode até ter obtido a equação correta que relaciona as temperaturas em °X e em °C, porém utilizou uma temperatura de conforto ambiental incorreta, isto é, diferente de 22 °C (no caso, ele assumiu que a temperatura provida pelos aparelhos de ar-condicionado deve ser $T_C = 20,0 \text{ °C} \Rightarrow T_X = 68,0 \text{ °C}$).
- C) CORRETA. A equação que relaciona as temperaturas medidas nas escalas X (°X) e Celsius (°C) pode ser obtida a partir do teorema de Tales (cujo enunciado é *se duas retas são transversais a um conjunto de retas paralelas, então a razão entre dois segmentos quaisquer de uma dessas retas transversais é igual à razão entre os segmentos correspondentes da outra*) da seguinte maneira:



$$\frac{T_X - 50}{140 - 50} = \frac{T_C - 0}{100 - 0}$$

$$\frac{T_X - 50}{90} = \frac{T_C}{100}$$

$$\frac{T_X - 50}{9} = \frac{T_C}{10}$$

Portanto, uma vez que os aparelhos de condicionamento de ar devem manter a temperatura em 22,0 °C para garantir o conforto ambiental na localidade em questão, a temperatura equivalente em °X é:

$$T_X = \frac{9}{10} T_C + 50$$

$$T_X = \frac{9}{10} \cdot 22,0 + 50$$

$$T_X = 69,8 \text{ °X}$$

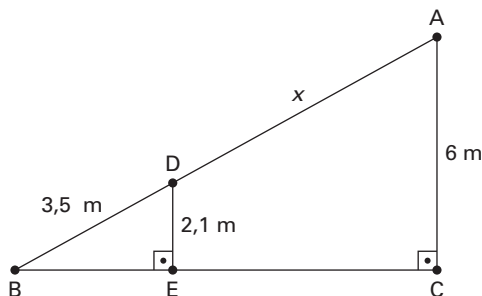
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa deduz corretamente a equação que relaciona as temperaturas em °X e em °C. Contudo, utiliza uma temperatura de conforto ambiental incorreta, isto é, diferente de 22 °C (no caso, ele considerou que a temperatura provida pelos aparelhos de ar-condicionado deve ser $T_C = 24,0\text{ °C} \Rightarrow T_X = 71,6\text{ °C}$).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desenvolve corretamente a equação que relaciona as temperaturas em °X e em °C. Porém, usa uma temperatura de conforto ambiental incorreta, isto é, diferente de 22 °C (no caso, ele admitiu que a temperatura provida pelos aparelhos de ar-condicionado deve ser $T_C = 26,0\text{ °C} \Rightarrow T_X = 73,4\text{ °C}$).

QUESTÃO 171 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora as informações dadas a respeito das regras do sorteio e de quem tirou quem, calculando a probabilidade de que uma pessoa qualquer seja sorteada, ou seja, $\frac{1}{6} =$ aproximadamente 17%.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora as informações que foram dadas a respeito de quem tirou quem, calculando a probabilidade de que uma pessoa ser sorteada, sem que seja ela mesma, ou seja, $\frac{1}{5} =$ aproximadamente 20%.
- C) CORRETA. Bruna já sabe que Alberto tirou Carlos e que ela tirou Felipe. Portanto, Felipe não pode ter tirado Carlos ou ele mesmo. O que deixa 4 possibilidades de pessoas para Felipe ter tirado (Alberto, Bruna, Daniela e Elisa). A probabilidade de Felipe ter tirado Bruna é então de $\frac{1}{4} = 25\%$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra no cálculo da quantidade de pessoas que Bruno pode ter tirado. Alberto tirou Carlos, e ela tirou o Felipe. O aluno calcula, então, que a probabilidade de Felipe tirar Bruna é de $\frac{1}{3}$, pois ele pode tirar uma das 3 pessoas restantes (Bruna, Daniela e Elisa).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a probabilidade baseada apenas no trio de amigos, esquecendo-se das outras pessoas que participam do sorteio. Ele então calcula que a probabilidade de Felipe ter tirado Bruna é igual a $\frac{1}{2}$, visto que Felipe poderia ter tirado apenas Alberto ou Bruna.

QUESTÃO 172 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se esqueceu de somar 3 m no valor de BC, fazendo:



$$\frac{3,5}{3,5 + x} = \frac{2,1}{6}$$

$$2,1x + 7,35 = 21$$

$$2,1x = 13,65$$

$$x = 6,5$$

Assim, a rampa teria $6,5 + 3,5 = 10\text{ m}$.

Aplicando o teorema de Pitágoras no triângulo ABC, temos:

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$10^2 = 6^2 + BC^2$$

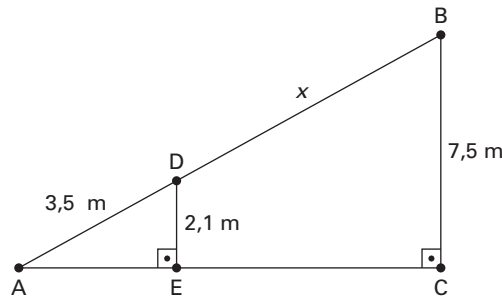
$$BC = \sqrt{100 - 36}$$

$$BC = \sqrt{64}$$

$$BC = 8\text{ m}$$

Logo, a largura do palco seria 8 m.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera um dos catetos igual a 7,5, esquecendo-se de tirar 1,5. Considerou, também, a medida AD como resposta, não percebendo que a questão pedia a largura do palco, fazendo:



$$\frac{3,5}{3,5 + x} = \frac{2,1}{7,5}$$

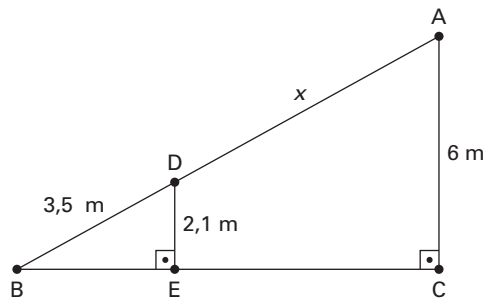
$$2,1x + 7,35 = 26,25$$

$$2,1x = 18,9$$

$$x = 9$$

Logo, a medida procurada seria 9 m.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontrou a medida AD e somou com 3,5, entendendo que a questão pedia o comprimento da rampa, fazendo:



$$\frac{3,5}{3,5 + x} = \frac{2,1}{6}$$

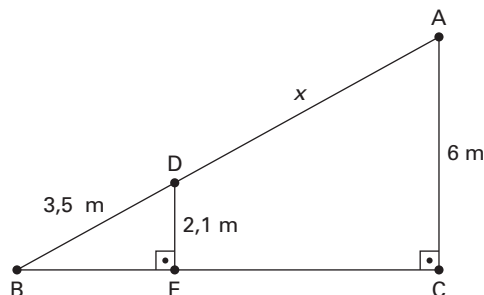
$$2,1x + 7,35 = 21$$

$$2,1x = 13,65$$

$$x = 6,5$$

Assim, a medida procurada seria $3,5 + 6,5 = 10$ m.

- D) CORRETA. Do enunciado, temos a seguinte situação, considerando x a medida AD:



Os triângulos ABC e BDE são semelhantes, pois o ângulo B é comum e os ângulos E e C são retos. Sendo assim, vem que:

$$\frac{3,5}{3,5 + x} = \frac{2,1}{6}$$

$$2,1x + 7,35 = 21$$

$$2,1x = 13,65$$

$$x = 6,5$$

Assim, a rampa terá $6,5 + 3,5 = 10$ m.

Aplicando o teorema de Pitágoras no triângulo ABC, temos:

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$10^2 = 6^2 + BC^2$$

$$BC = \sqrt{100 - 36}$$

$$BC = \sqrt{64}$$

$$BC = 8 \text{ m}$$

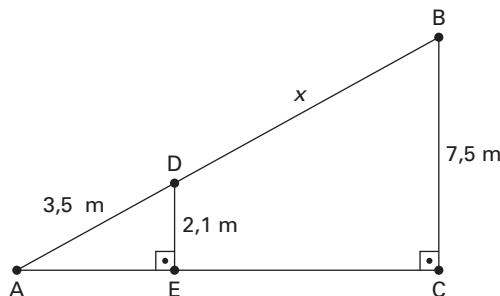
Finalmente, a largura do palco será:

$$GH = 3 + BC$$

$$GH = 3 + 8$$

$$GH = 11 \text{ m}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, considerou um dos catetos como 7,5 m, esquecendo de retirar 1,5 m. Além disso, a medida encontrada somou com os 3 m do segmento FB, fazendo:



$$\frac{3,5}{3,5 + x} = \frac{2,1}{7,5}$$

$$2,1x + 7,35 = 26,25$$

$$2,1x = 18,9$$

$$x = 9$$

Logo, a medida procurada seria $9 + 3 = 12 \text{ m}$.

QUESTÃO 173 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza o tempo de consumo por dia: $y = (32 \div 60,49)x = 0,5290x$, aproximadamente, $y = 0,53x$.
- B) CORRETA. De acordo com as informações ao ligar o chuveiro (4 500 W) durante 30 dias, com a média de 32 minutos/dia (72 kWh/mês), o consumidor pagará, a partir de agora, R\$ 60,49 após os reajustes. Isso significa que ele paga $60,49 \div 72 = 0,84013888\dots$, aproximadamente, R\$ 0,84/ kWh. Logo, a função é $y = 0,84x$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a razão entre o consumo (em kWh) e o valor pago. Dessa forma, a função seria $y = (72 \div 60,49)x = 1,19027x$, aproximadamente, $y = 1,19x$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, após encontrar o valor que se paga de kWh/h, erra na montagem da função e a considera como uma razão em vez de multiplicação: $y = \frac{0,84}{x}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a razão entre o consumo (em kWh) e o valor pago, e ainda erra na montagem da função: Tem-se que $72 \div 60,49 = 1,19$. Logo, a função seria $y = \frac{1,19}{x}$.

QUESTÃO 174 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não analisa a imagem e entende que, por ser o cubo mágico $3 \times 3 \times 3$, então ele relaciona o número ao número de lados da figura plana, que é um triângulo.
- B) CORRETA. O cubo mágico modificado da figura tem quatro figuras planas em cada face, e cada figura tem 4 lados. Logo, são quadriláteros.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa conta o número de faces que estão evidentes na figura. Como são 5 faces, ele relaciona esse número ao pentágono.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende que o enunciado está pedindo a figura plana representada na face, assim, entende que o objeto é um cubo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende que o enunciado está pedindo a figura plana representada na face e interpreta o texto identificando a figura como um cubo modificado que tem o formato de um prisma.

QUESTÃO 175 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a abscissa do vértice da parábola e compara com a altura desejada, fazendo:

$$x_v = -\frac{b}{2a} = -\frac{2,5}{2 \cdot (-1)} = 1,25$$

Como a altura deveria ser 2,5 m, considera que 1,25 é metade de 2,5, ou seja, 50% de aumento.

- B) CORRETA. Temos que a ordenada do vértice da parábola fornece a altura que está no projeto. Assim:

$$y_v = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{(2,5)^2}{4 \cdot (-1)} = 1,5625 \text{ m}$$

Como a altura desejada deveria ser de 2,5 m, temos que será necessário um aumento de:

$$\frac{2,5 - 1,5625}{1,5625} = \frac{0,9375}{1,5625} = 0,6 = 60\%$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a ordenada do vértice da parábola e diminui da altura desejada, passando o resultado para porcentagem, fazendo:

$$y_V = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{(2,5)^2}{4 \cdot (-1)} = 1,5625$$

Fazendo a diferença: $2,5 - 1,5626 = 0,9375 = 93,75\%$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a abscissa do vértice da parábola e passa o resultado para porcentagem, fazendo:

$$x_V = -\frac{b}{2a} = -\frac{2,5}{2 \cdot (-1)} = 1,25 = 125\%$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a ordenada do vértice da parábola. Porém, passa esse resultado para porcentagem, fazendo:

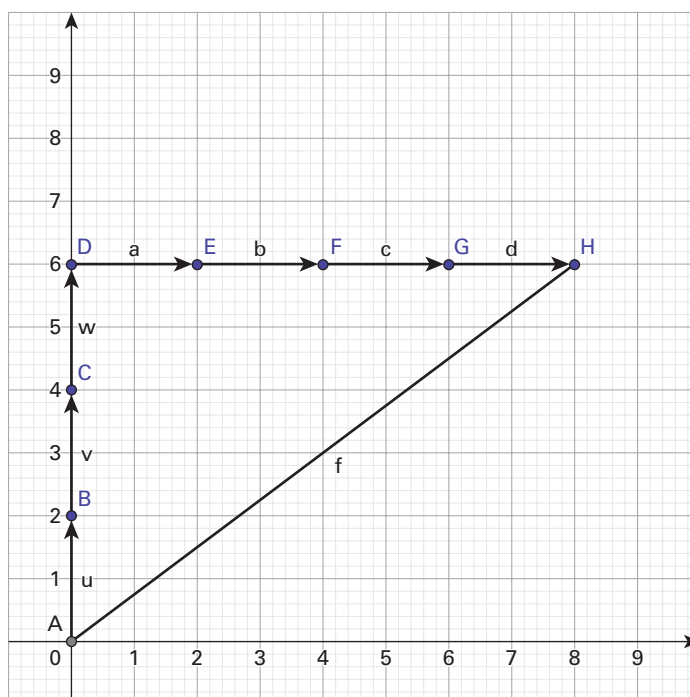
$$y_V = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{(2,5)^2}{4 \cdot (-1)} = \frac{6,25}{4} = 1,5625 = 156,25\%$$

QUESTÃO 176 Resposta D

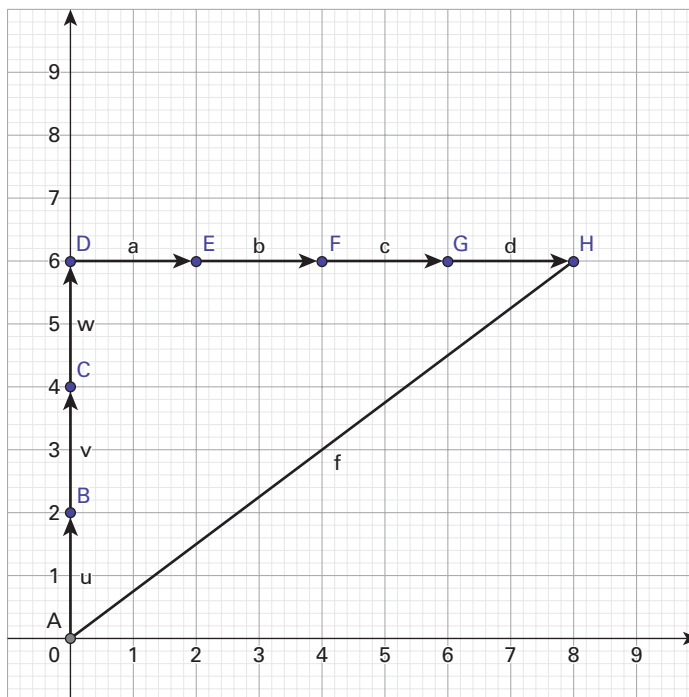
- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o volume do tanque, em litro, e considera que esse valor é o mesmo da vazão máxima que pode ser atribuída pelo estudante.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte equivocadamente o volume de $105\,000\text{ cm}^3$ do tanque para 1050 litros (a partir de divisão por 100), chegando ao valor de vazão de $\frac{1050}{15} = 70$ litros por minuto.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o volume do tanque de $105\,000\text{ cm}^3$ e realiza a divisão por 10000 para cálculo da vazão de 10,5 litros por minuto.
- D) CORRETA. Primeiro, é necessário calcular o volume do tanque dado por $V = 70 \cdot 30 \cdot 50 = 105\,000\text{ cm}^3$. Em litros, esse volume equivale a $105\,000 \div 1000 = 105$ litros. A vazão é resultado do volume de água dividido pelo tempo: para que o estudante possa desempenhar sua tarefa em 15 minutos, a vazão máxima deve ser de $\frac{105\text{ litros}}{15\text{ minutos}} = 7$ litros por minutos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte equivocadamente o volume de $105\,000\text{ cm}^3$ do tanque para 10,5 litros (a partir de divisão por 100000), chegando ao valor de vazão de $\frac{10,5}{15} = 0,7$ litro por minuto.

QUESTÃO 177 Resposta C

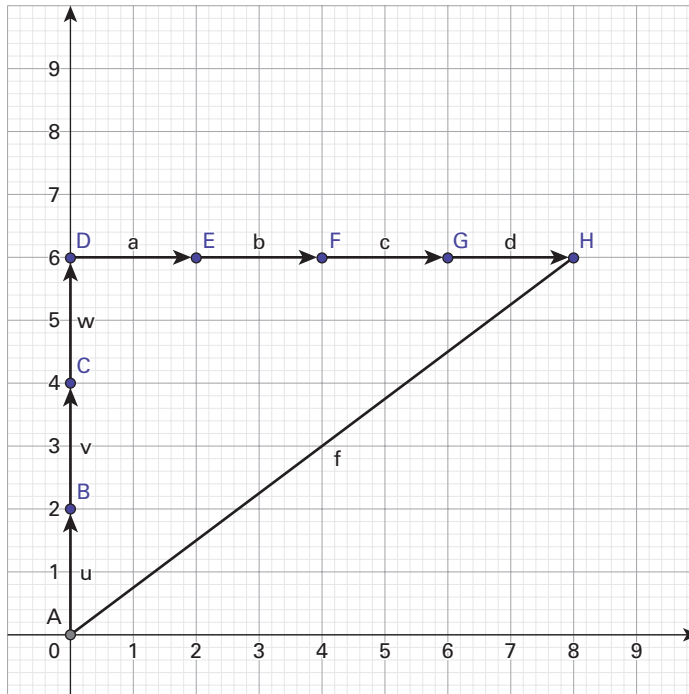
- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende os deslocamentos, porém considera a distância entre as linhas do ponto de partida e do ponto de chegada paralelas ao eixo Y da figura. A figura mostra a projeção ortogonal do movimento do drone sobre o chão, isto é, sua sombra, anulando um deslocamento para frente e um para trás, bem como um para a esquerda e um para a direita que foi realizado.



B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende os deslocamentos, porém considera a distância entre as linhas do ponto de partida e do ponto de chegada paralelas ao eixo X da figura. A figura mostra a projeção ortogonal do movimento do drone sobre o chão, isto é, sua sombra, anulando um deslocamento para frente e um para trás, bem como um para a esquerda e um para a direita que foi realizado.



C) CORRETA. Como o drone sobe uma vez e desce uma vez, o deslocamento pode ser representado por sua projeção ortogonal sobre o plano da decolagem. Além disso, um deslocamento para frente e um para trás, bem como um para a esquerda e um para a direita, se anulam. Assim, a projeção pode ser representada conforme a figura a seguir.



Nela, vemos que o ponto de chegada está a 6 m à frente e 8 m à direita do ponto de partida. Ligando os pontos A, H e D, tem-se um triângulo retângulo de catetos 8 e 6, cuja hipotenusa representa a distância entre os pontos de partida e chegada. Pelo teorema de Pitágoras $d^2 = 8^2 + 6^2$, o que resulta em $d = 10$ m.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende os deslocamentos para cima, para a esquerda e para a direita como sendo positivos e para baixo e para trás como negativos. Dessa maneira, soma os deslocamentos, fazendo $2 + 2 + 2 + 2 - 2 - 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 - 2 = 14$.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa conta os deslocamentos individuais, encontrando 13, e multiplica por 2, obtendo 26.

QUESTÃO 178 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a instituição escolhida deverá ser a que tem a menor entrada e menor valor em cada parcela.
- B) CORRETA. O valor pago à financiadora em cada instituição pode ser calculado pela operação $\text{Entrada} + (\text{Valor da parcela}) \cdot (\text{quantidade da parcela})$, obtendo, então, em cada situação:

Financiadora	Entrada (R\$)	Valor da parcela (R\$)	Quantidade de parcela	Valor total pago pelo carro	Lucro da financiadora
K	10 000	1 500	60	100 000	40 000
L	10 000	2 000	35	80 000	20 000
M	20 000	2 000	32	84 000	24 000
N	30 000	2 400	25	90 000	30 000
O	30 000	3 200	20	94 000	34 000

Portanto, o carro será mais barato (e, portanto, a financiadora que obtém menor lucro) será pela instituição L.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a financiadora que possui o menor valor de todas as parcelas juntas daquelas opções com entrada abaixo de 30 mil.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta o comando corretamente e assinala aquela em que o lucro da empresa corresponde ao valor da entrada.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a opção mais viável é a que possui a menor quantidade de parcelas.

QUESTÃO 179 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma $0,05v$ com o $0,02vx$, chegando a $0,07vx$. Nesse caso, a expressão seria $v + 0,07vx + 1,5 = (1 + 0,07x)v + 1,5$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte as taxas no cálculo: $v + 0,02v + 0,05vx + 1,5 \Rightarrow \Rightarrow 1,02v + 0,05vx + 1,5 \Rightarrow (1,02 + 0,05x)v + 1,5$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a taxa cobrada para encargos como função dos dias e ainda inverte as taxas no cálculo: $(1,02 + 0,05x)v + 1,5x$.
- D) CORRETA. De acordo com o texto, o boleto possui o valor de v reais. Logo, a expressão será $v + 0,05v + 0,02vx + 1,5 \Rightarrow \Rightarrow 1,05v + 0,02vx + 1,5 \Rightarrow (1,05 + 0,02x)v + 1,5$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a taxa cobrada para encargos como função dos dias: $v + 0,05v + 0,02vx + 1,5x \Rightarrow 1,05v + 0,02vx + 1,5x \Rightarrow (1,05 + 0,02x)v + 1,5x$.

QUESTÃO 180 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se dá conta de que o modelo 1 de caixa não comporta o objeto paralelepípedo, pois a largura do modelo 1 é 6,0 cm, ao passo que a largura do objeto é 8,0 cm.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não nota que o modelo 2 de caixa não comporta o objeto paralelepípedo, haja vista que a altura do modelo 2 é 10,0 cm, ao passo que a altura do objeto é 12,0 cm.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa corretamente que as dimensões do modelo 3 de caixa são maiores que as dimensões correspondentes do objeto paralelepípedo. Porém, não repara que o volume de folgas a ser preenchido com espuma de isopor não é o mínimo no caso do modelo 3. Dado que o volume do objeto é $8,0 \cdot 12,0 \cdot 15,0 = 1440 \text{ cm}^3$ e o volume do modelo 3 de caixa, $16,0 \cdot 16,0 \cdot 16,0 = 4096 \text{ cm}^3$, obtém-se um volume de espaços vazios de $4096 - 1440 = 2656 \text{ cm}^3$ (maior que o volume de espaços vazios do modelo 5 de caixa).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe corretamente que as dimensões do modelo 4 de caixa são maiores que as respectivas dimensões do objeto paralelepípedo, contudo não atenta para o fato de que o volume de folga a ser preenchido com espuma de isopor não é o mínimo no caso do modelo 4. Uma vez que o volume do objeto é $8,0 \cdot 12,0 \cdot 15,0 = 1440 \text{ cm}^3$ e o volume do modelo 4 de caixa, $12,0 \cdot 16,0 \cdot 19,0 = 3648 \text{ cm}^3$, o volume de espaços vazios é $3648 - 1440 = 2208 \text{ cm}^3$ (superior ao volume de espaços vazios do modelo 5 de caixa).
- E) CORRETA. Para garantir que o objeto paralelepípedo caiba em uma caixa de mesma geometria (ou seja, também paralelepípeda), um dos critérios que deve ser satisfeito é o de que as dimensões da caixa sejam maiores que as dimensões correspondentes do objeto paralelepípedo. No caso do modelo 5, as dimensões são 10,0 cm x 14,0 cm x 17,0 cm (largura x altura x comprimento), enquanto as dimensões do objeto são 8,0 cm x 12,0 cm x 15,0 cm; logo, o primeiro critério é atendido. O outro critério que também deve ser satisfeito é o do mínimo volume de espaços vazios. O volume do objeto é $8,0 \cdot 12,0 \cdot 15,0 = 1440 \text{ cm}^3$ e o volume do modelo 5 de caixa, $10,0 \cdot 14,0 \cdot 17,0 = 2380 \text{ cm}^3$; logo, a diferença entre ambos é $2380 - 1440 = 940 \text{ cm}^3$, equivalente às folgas. Em comparação aos demais modelos de caixa, portanto, o modelo 5 é capaz de comportar o objeto paralelepípedo e ao mesmo tempo provê o mínimo volume de folgas a ser preenchido com espuma de isopor (menor que os volumes de folgas dos modelos 3 e 4).