

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

91.

Competência de área: 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade: 15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

Assuntos: Sistema Imune

Nível: fácil

C

Comentários:

- a) Incorreta. O estudo sugere que o uso do medicamento pode levar a uma redução da produção de testosterona. A hipótese citada na opção não foi testada.
- b) Incorreta. Os estudos alertam sobre o uso indiscriminado do medicamento em qualquer idade.
- c) Correta. Conforme citado no texto, altos índices de massa corpórea (IMC) podem afetar os resultados dos testes, ou seja, obesos têm IMC altos.
- d) Incorreta. O grupo citado na opção seria o experimental e não o controle.
- e) Incorreta. O estudo alerta apenas para o uso indiscriminado do medicamento.

92.

Competência de área: 7 – Apropriar-se de conhecimentos de Química para, em situações problema, interpretar, avaliar e/ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Habilidade: 24 – Utilizar códigos e nomenclaturas de Química para caracterizar materiais, substâncias e/ou transformações químicas.

Assuntos: Substâncias e misturas; compostos inorgânicos.

Nível: fácil

A

Comentários:

- a) Correta. O sal de cozinha é representado pela fórmula NaCl e pode ser obtido por meio de fonte mineral ou do meio ambiente marinho. Na utilização para fins comerciais é vendido como uma mistura, sendo acrescido de iodeto de potássio ou sódio por questões de saúde humana.
- b) Incorreta. A fotossíntese usa CO_2 e água para produção de glicose e gás oxigênio para as plantas.
- c) Incorreta. O poder corrosivo da soda cáustica é devido ao seu caráter cáustico (básico).
- d) Incorreta. A água potável que recebemos em nossas casas pelas ETA representa uma mistura homogênea, por causa dos vários componentes adicionados ao longo do tratamento.

e) Incorreta. Uma mistura azeotrópica não pode ser separada por processos físicos. No caso do etanol, para obtenção do composto puro, usa-se um agente secante para completa separação da água.

93.

Competência de área: 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

Habilidade: 2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

Assunto: Ondulatória

Nível de dificuldade: Médio

C

Comentários:

O texto-base informa que as ondas de sinal analógico apresentam frequência de 700 Mz, ou $700 \cdot 10^6 \text{ Hz} = 7 \cdot 10^8 \text{ Hz}$. Para obter o valor do comprimento de onda (λ), pode-se utilizar a equação da ondulatória: $v = \lambda \cdot f$, em que v é a velocidade da onda informada no enunciado. Então, pode-se calcular:

$$c = \lambda \cdot f \rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{7 \cdot 10^8 \text{ Hz}} \therefore \lambda = 0,428 \text{ m} = 42,8 \text{ cm}$$

- a) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- b) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- c) Correta. Bate com os resultados esboçados acima.
- d) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- e) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.

94.

Competência de área: 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade: 16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

Assuntos: Genética de populações

Nível: médio

E

Comentários:

- a) Incorreta. A Seleção Natural consiste na sobrevivência e reprodução diferencial de indivíduos mais bem adaptados a determinada condição do ambiente. A sobrevivência não é determinada aleatoriamente, como na deriva gênica.
- b) Incorreta. A panmixia é uma condição na qual os cruzamentos entre indivíduos de uma determinada população ocorre de forma aleatória. Ela contribui para a manutenção do equilíbrio gênico de uma população.
- c) Incorreta. O fluxo gênico é a migração de indivíduos entre diferentes populações.
- d) Incorreta. A Seleção Artificial é o processo conduzido pelo ser humano de cruzamentos seletivos com o objetivo de selecionar características desejáveis em animais, plantas e outros seres vivos.
- e) Correta. A situação apresentada mostra a variação da frequência gênica de uma população como resultado do acaso, o que pode ser definido como deriva gênica. Normalmente afeta populações pequenas e pode ser causada por efeito fundador, como na situação descrita (um grupo de indivíduos de uma população coloniza um novo hábitat e transporta com eles apenas uma parte do fundo genético de uma população original).

95.

Competência de área: 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade: 16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

Assuntos: Genética e evolução

Nível: médio

B

Comentários:

- a) Incorreta. No cruzamento-teste um indivíduo com fenótipo dominante, mas de genótipo desconhecido, é cruzado com um indivíduo recessivo. O objetivo é determinar se o indivíduo dominante é homocigoto ou heterocigoto.
- b) Correta. Segundo a Teoria Neodarwinista, é possível verificar que uma população está sob o efeito de fatores evolutivos quando suas frequências alélicas sofrem alterações. Isso é passível de verificação através do cálculo e comparação das frequências alélicas em momentos diferentes de uma população. Os demais procedimentos não permitem essa comparação.
- c) Incorreta. No retrocruzamento um indivíduo com fenótipo dominante, mas de genótipo desconhecido, é cruzado com um indivíduo recessivo parental.. O objetivo é determinar se o indivíduo dominante é homocigoto ou heterocigoto.

d) Incorreta. Heredogramas são representações dos mecanismos de transmissão de características específicas em uma determinada família. Visa descrever a história familiar em termos de ascendência, descendência e incidência de determinada característica genética.

e) Incorreta. A montagem de cariótipos tem como objetivo analisar a quantidade e a estrutura dos cromossomos de uma célula.

96.

Competência de área: 7 – Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Habilidade: 25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

Assuntos: Tabela Periódica

Nível: médio

D

Comentários:

a) Incorreta. A instabilidade gerada nesses elementos é oriunda do seu núcleo e não de sua eletrosfera.

b) Incorreta. Isótopos são átomos do mesmo elemento químico que apresentam o mesmo número de prótons.

c) Incorreta. A soma dos prótons na fusão do Cálcio com o Califórnio iguala a 118 e não 119, conforme o elemento citado no enunciado.

d) Correta. Conforme a organização dos elementos na Tabela Periódica, o elemento de número atômico 119 iniciaria um novo período sendo este localizado abaixo do Frâncio e, portanto, caracterizando-o como um metal alcalino.

e) Incorreta. Apesar de a instabilidade nuclear gerar emissões radioativas, a emissão gama é uma onda eletromagnética e não uma partícula.

97.

Competência de área: 6 – Apropriar-se de conhecimentos da Física para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Habilidade: 20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

Assunto: Gravitação Universal

Nível de dificuldade: Médio

D

Comentários:

- a) Incorreta. Pela Lei da Gravitação Universal a força gravitacional é diretamente proporcional à massa do astro central.
- b) Incorreta. O uso dos propulsores é apenas para correção de rota. O movimento de órbita pode ser explicado pela Lei da Inércia.
- c) Incorreta. Há sondas que vasculham regiões fora do Sistema Solar atrás de planetas.
- d) Correta. Há diversas motivações para esses trabalhos, inclusive com interesses econômicos, como o desenvolvimento de novas tecnologias.
- e) Incorreta. Pela Terceira Lei de Kepler o quadrado do período de órbita é proporcional ao cubo do raio médio.

98.

Competência de área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 19 – Avaliar métodos, processos e/ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

Assuntos: Química Verde, matéria e transformações.

Nível: médio.

E

Comentários:

- a) Incorreta. O uso de combustíveis fósseis traz prejuízos ao ambiente e, portanto, para a sociedade.
- b) Incorreta. Apesar de contribuir para a segurança e conforto, substituir construções antigas fere o princípio de preservação do patrimônio cultural.
- c) Incorreta. O uso de pesticidas e herbicidas, apesar de contribuir com a produção de alimentos, afeta a qualidade do solo e das águas.
- d) Incorreta. A produção, armazenagem e criação de novas armas químicas são proibidas mundialmente em acordo internacional.
- e) Correta. A criação de fármacos para combates específicos traz benefício principalmente em tratamentos mais agressivos, como a quimioterapia. O desenvolvimento de tecnologias médicas de “drug-targeting” é um exemplo desse benefício.

99.

Competência de área: 6 – Apropriar-se de conhecimentos da Física para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Habilidade: 23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

Assunto: Eletricidade

Nível de dificuldade: Difícil

E

Comentários:

Primeiro vamos calcular o valor da energia térmica gerada pelo aquecimento desse volume de água por meio da expressão da calorimetria: $\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$. Com os valores do enunciado, temos:

$$\Delta Q = (100 \cdot 10^3 \text{ g}) \cdot (1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot (100^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) \rightarrow \Delta Q = 7,5 \cdot 10^6 \text{ cal}$$

Neste caso consideramos que 1 L de água corresponde a 1 kg, em função da densidade da água. Então este valor em joules (SI) será de:

$$\Delta Q = 7,5 \cdot 10^6 \text{ cal} = 7,5 \cdot 10^6 \cdot (4,0 \text{ J}) \rightarrow \Delta Q = 3,0 \cdot 10^7 \text{ J}$$

Com o tempo de 40 minutos de operação podemos obter a potência gerada por este aquecimento:

$$\text{Pot} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \rightarrow \text{Pot} = \frac{3,0 \cdot 10^7 \text{ J}}{40 \cdot (60\text{s})} \therefore \text{Pot} = 12,5 \text{ kW}$$

Como este sistema alimenta uma rede de 880 V, a corrente gerada é calculada pela expressão $\text{Pot} = i \cdot U$. Com os valores obtidos até agora teremos:

$$\text{Pot} = i \cdot U \rightarrow i = \frac{\text{Pot}}{U} = \frac{12,5 \text{ kW}}{880 \text{ V}} \therefore i = 14,2 \text{ A}$$

- a) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- b) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- c) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- d) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- e) Correta. Bate com os resultados esboçados acima.

100.

Competência de área: 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade: 14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

Assuntos: Sistema reprodutor humano

Nível: fácil

B

Comentários:

- a) Incorreta. O hormônio testosterona também é produzido nas mulheres, ainda que em menor quantidade.

- b) Correta. A testosterona é responsável pela maturação dos testículos, órgãos responsáveis pela produção dos gametas masculinos.
- c) Incorreta. A testosterona tem natureza lipídica.
- d) Incorreta. A testosterona é produzida pelas células de Leydig.
- e) Incorreta. O gene que determina a produção de testosterona se localiza na região não homóloga do cromossomo Y.

101.

Competência de área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

Assuntos: Tratamento de água.

Nível: fácil

C

Comentários:

- a) Incorreta. Como a reutilização da água da chuva se dá para fins domésticos, então, o tratamento químico não cabe nessa situação. O tratamento químico deve ser feito por pessoas autorizadas dentro das ETA.
- b) Incorreta. Conforme o enunciado, o reuso das águas pluviais denota fins não potáveis, portanto, não há a necessidade da fluoretação.
- c) Correto. Filtros para sedimentos e de carvão ativo para retenção de substâncias que causam odor ou sabor são utilizados nesse procedimento e também são muito comuns em filtros de água de uso doméstico.
- d) Incorreta. Filtros de carvão ativo não têm ação bactericida.
- e) Incorreta. A cloração tem ação bactericida e não de correção de pH.

102.

Competência da área: 2 – Identificar a presença das tecnologias associadas às ciências naturais e aplicá-las em diferentes contextos.

Habilidade: 6 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

Assunto: Eletricidade

Nível de dificuldade: Difícil

A

Comentários:

Primeiramente, precisa-se determinar a corrente suportada pelo aparelho e a corrente que passa por ele. Calculando a resistência:

$$P = \frac{U^2}{R}$$
$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{110^2}{220} = \frac{12\ 100}{220} = 55\ \Omega$$

Calculando a intensidade da corrente:

$$i = \frac{U}{R} = \frac{110}{55} = 2\ A$$

Faz-se necessário instalar um resistor em série para compensar o aumento da voltagem. Como a intensidade da corrente é diretamente proporcional à tensão, ao ligar um aparelho cuja resistência de $55\ \Omega$ em uma rede com o dobro da tensão original, a corrente também dobrará, de acordo com a Primeira Lei de Ohm.

$$U = R \cdot i$$

Para voltar à corrente original, precisamos dobrar a resistência.

Então a resistência equivalente da associação em série deve ser de $110\ \Omega$. Como a resistência original do cardiógrafo é de $55\ \Omega$, concluímos que o resistor que deve ser colocado em série deve ser de:

$$R_{\text{resistor}} = 110 - 55 = 55\ \Omega$$

A tensão do resistor, levando-se em consideração que a intensidade da corrente deve ser de $2\ A$, deve ser de:

$$U = R \cdot i = 55 \cdot 2 = 110\ V$$

A potência do resistor será, então:

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{110^2}{55} = \frac{12\ 100}{55} = 220\ W$$

- a) Correta. Bate com os resultados esboçados acima.
- b) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- c) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- d) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- e) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.

103.

Competência de área: 2 – Identificar a presença das tecnologias associadas às ciências naturais e aplicá-las em diferentes contextos.

Habilidade: 7 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador e a qualidade de vida.

Assunto: Ondulatória

Nível de dificuldade: Fácil

A

Comentários:

- a) Correta. As figuras apresentadas são exemplos do fenômeno de interferência, no qual a formação de franjas claras (interferência construtiva) e franjas escuras (interferência destrutiva) depende da diferença de caminho da luz, no caso a espessura do parafuso.
- b) Incorreta. A refração é um fenômeno que ocorre com a luz quando ela muda de um meio para o outro com a alteração na sua velocidade.
- c) Incorreta. O fenômeno da reflexão consiste no fato de a luz voltar a se propagar no meio de origem após incidir sobre uma superfície.
- d) Incorreta. A polarização é o fenômeno no qual uma onda transversal, vibrando em várias direções, passa a vibrar em apenas uma direção.
- e) Incorreta. A dispersão é o fenômeno que consiste na separação da luz branca.

104.

Competência de área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

Assunto: Óptica

Nível de dificuldade: Fácil

B

Comentários:

No olho humano, a parte responsável pela focalização da luz na parte posterior do olho é o cristalino. Assim, o análogo da lente nas câmeras fotográficas é este componente.

- a) Incorreta. Não bate com o comentário anterior.
- b) Correta. Bate com o comentário anterior.
- c) Incorreta. Não bate com o comentário anterior.
- d) Incorreta. Não bate com o comentário anterior.
- e) Incorreta. Não bate com o comentário anterior.

105.

Competência da área: 7 – Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Habilidade: 25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

Assunto: Isomeria

Nível: Difícil

A

Comentários:

- a) Correta. O objetivo é formar composto sem quiralidade, e assim não apresentando redução ou ausência de atividade no corpo.
- b) Incorreta. Caso interaja com dois enantiômeros, significa que a atividade biológica está reduzida ou nula.
- c) Incorreta. Os compostos diastereoisômeros possuem propriedades físico-químicas distintas.
- d) Incorreta. A principal vantagem das enzimas no caso descrito é a formação de produtos sem atividade óptica.
- e) Incorreta. Não se pode afirmar se é ampliado prazo de validade do fármaco.

106.

Competência da área: 7 – Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Habilidade: 25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

Assunto: Reações orgânicas

Nível: Difícil

B

Comentários:

- a) Incorreta. A hidrogenação é catalítica, ou seja, apresenta menor energia de ativação em comparação a ausência do catalisador metálico.
- b) Correta. A hidrogenação tem por finalidade ampliar o prazo de validade de óleos bem como possibilitar a produção de gorduras vegetais hidrogenadas (margarinas).
- c) Incorreta. Ocorrem alterações nas propriedades físico-químicas, podendo atenuar ou acentuar os aspectos sensoriais.
- d) Incorreta. A hidrogenação de derivados de petróleo visa reduzir a quantidade de heteroátomos nesses compostos.
- e) Incorreta. A hidrogenação é bifásica, uma fase orgânica, com o solvente, e a outra é a sólida, do catalisador metálico.

107.

Competência da área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

Assunto: Equilíbrio químico

Nível: Difícil

B

Comentários:

- a) Incorreta. Ambos ocorrem em presença de solução ácida.
- b) Correta. O ácido sulfúrico diluído apresenta relativa quantidade de água, contribuindo para o deslocamento do equilíbrio na reação descrita.
- c) Incorreta. Caso a mistura seja destilada, o alceno possui menor ponto de ebulição que o álcool, logo, o hidrocarboneto é a primeira substância a ser obtida.
- d) Incorreta. A hidratação é favorecida pela baixa concentração de álcool.
- e) Incorreta. Desconhecendo o valor da variação de entalpia, nada se pode afirmar sobre o efeito da temperatura sobre o equilíbrio químico.

108.

Competência de área: 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade: 14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

Assuntos: Histologia e Sistema Imune

Nível: fácil

D

Comentários:

- a) Incorreta. Pinocitose é a incorporação de materiais líquidos.
- b) Incorreta. Clasmocitose é a eliminação de resíduos do interior da célula.
- c) Incorreta. Transporte ativo é um processo que ocorre essencialmente com íons e não envolve englobamento de partículas.
- d) Correta. Fagocitose é o processo no qual a membrana se projeta sobre uma partícula sólida e a engloba, como os neutrófilos fazem com bactérias e macromoléculas.
- e) Incorreta. Osmose é a passagem de solvente (geralmente água) entre dois compartimentos com concentrações diferentes de soluto.

109.

Competência de área: 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade: 16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

Assuntos: Taxonomia

Nível: fácil

D

Comentários:

- a) Incorreta. As espécies citadas foram (1) *Dermatobia hominis*, (2) *Callitroga americana*, (3) *Cochliomyia hominivorax* e (4) *Callitroga macelaria*. Os gêneros citados foram (1) *Dermatobia*, (2) *Callitroga*, (3) *Cochliomyia* e (4) *Lucilia*.
- b) Incorreta. As espécies citadas foram (1) *Dermatobia hominis*, (2) *Callitroga americana*, (3) *Cochliomyia hominivorax* e (4) *Callitroga macelaria*. Os gêneros citados foram (1) *Dermatobia*, (2) *Callitroga*, (3) *Cochliomyia* e (4) *Lucilia*.
- c) Incorreta. As espécies citadas foram (1) *Dermatobia hominis*, (2) *Callitroga americana*, (3) *Cochliomyia hominivorax* e (4) *Callitroga macelaria*. Os gêneros citados foram (1) *Dermatobia*, (2) *Callitroga*, (3) *Cochliomyia* e (4) *Lucilia*.
- d) Correta. As espécies citadas foram (1) *Dermatobia hominis*, (2) *Callitroga americana*, (3) *Cochliomyia hominivorax* e (4) *Callitroga macelaria*. Os gêneros citados foram (1) *Dermatobia*, (2) *Callitroga*, (3) *Cochliomyia* e (4) *Lucilia*.
- e) Incorreta. As espécies citadas foram (1) *Dermatobia hominis*, (2) *Callitroga americana*, (3) *Cochliomyia hominivorax* e (4) *Callitroga macelaria*. Os gêneros citados foram (1) *Dermatobia*, (2) *Callitroga*, (3) *Cochliomyia* e (4) *Lucilia*.

110.

Competência de área: 3 – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

Habilidade: 9 – Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.

Assuntos: Impactos ambientais

Nível: médio

A

Comentários

- a) Correta. O fósforo é um limitante essencial no processo de crescimento de algas e plantas.
- b) Incorreta. O fósforo, ao aumentar o crescimento de algas planctônicas, acelera o processo de eutrofização.
- c) Incorreta. O fósforo provém principalmente do intemperismo das rochas.

d) Incorreta. A entrada de fósforo nos oceanos tem como efeito inicial o aumento da produtividade primária do ecossistema.

e) Incorreta. O fósforo é encontrado principalmente na forma de fosfato (PO_4^{3-}).

111.

Competência de área: 2 – Identificar a presença das tecnologias associadas às ciências naturais e aplicá-las em diferentes contextos.

Habilidade: 7 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador e a qualidade de vida.

Assunto: Eletricidade

Nível de dificuldade: Médio

B

Comentários:

Com os valores de tensão elétrica e resistência podemos obter a potência de operação deste ar-condicionado. Pela equação:

$$Pot = \frac{U^2}{R} \rightarrow Pot = \frac{(220 \text{ V})^2}{40 \Omega} \therefore Pot = 1210 \text{ W}$$

Como o valor da potência térmica de 3 800 W, podemos obter o fator EER:

$$EER = \frac{Pot_{térmica}}{Pot} \rightarrow EER = \frac{3\,800 \text{ W}}{1\,210 \text{ W}} \therefore EER = 3,14$$

Pela tabela apresentada, este valor de EER está localizado entre $3,00 < EER \leq 3,20$, então o produto é classificado com fator B.

a) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.

b) Correta. Bate com os resultados esboçados acima.

c) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.

d) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.

e) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.

112.

Competência de área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica

Assunto: Termodinâmica

Nível de dificuldade: Difícil

A

Comentários:

A conversão de temperatura em °C para escala kelvin é realizada pela equação:

$$\theta_K = \theta_C + 273$$

Agora é necessária uma equação de conversão de °R para °C. Com as informações do enunciado podemos obter as seguintes relações de proporcionalidades:

$$\frac{\theta_C - 0}{100 - 0} = \frac{\theta_R - 0}{80 - 0} \rightarrow \theta_C = \frac{100}{80} \theta_R \therefore \theta_C = \frac{5}{4} \theta_R$$

Compondo as duas equações obtemos a temperatura na escala kelvin como função da temperatura na escala Reaumur pela equação:

$$\theta_K = \theta_C + 273 \rightarrow \theta_K = \frac{5}{4} \theta_R + 273$$

- a) Correta. Bate com os resultados esboçados acima.
- b) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- c) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- d) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- e) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.

113.

Competência da área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

Assunto: Termodinâmica

Nível: Difícil

A

Comentários:

- a) Correta. Comparando as energias de Gibbs, o ácido possui menor valor, caracterizando-o como mais espontâneo em relação ao etanol.
- b) Incorreta. O íon etóxido é uma base conjugada forte em relação ao íon acetato.
- c) Incorreta. O etanol é menos ácido que a água, visto que possui pKa menor que pKw.
- d) Incorreta. Os efeitos indutivos e de ressonância são presentes somente no ácido/acetato, devido a presença do grupo carbonila. No etanol ocorre somente o efeito indutivo.
- e) Incorreta. O comprimento da ligação interfere no caráter, sendo menor ou maior, pode-se romper mais dificilmente ou facilmente.

114.

Competência de área: 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade: 14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

Assuntos: Sistema Imune

Nível: Artrópodes

B

Comentários:

- a) Incorreta. Os insetos apresentam fecundação interna.
- b) Correta. Os insetos apresentam fase larval no seu ciclo de vida, com metamorfose completa na transição para o estágio adulto, caracterizando desenvolvimento indireto.
- c) Incorreta. Após a fecundação e a postura dos ovos os mosquitos não apresentam comportamentos que visem a aumentar a sobrevivência da sua prole.
- d) Incorreta. Os insetos apresentam sexos separados, portanto são dioicos.
- e) Incorreta. Os mosquitos apresentam metamorfose total no seu ciclo de reprodução, portanto são insetos holometábolos.

115.

Competência da área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

Assunto: Estática/Hidrostática

Nível de dificuldade: Fácil

C

Comentários:

- a) Incorreta. A base de apoio de uma pessoa usando salto alto é menor do que a mesma pessoa usando tênis.
- b) Incorreta. Devido ao formato do salto alto o centro de gravidade da pessoa é ligeiramente elevado.
- c) Correta. Como a área da sola de um tênis é maior do que a área do salto alto, a pressão exercida no solo sob o tênis é menor do que sob o salto.
- d) Incorreta. Como a pessoa anda sobre um plano horizontal sua energia potencial gravitacional não varia.

e) Incorreta. A justificativa é semelhante ao mostrado na letra C, já que área e pressão são inversamente proporcionais.

116.

Competência de área: 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

Habilidade: 2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

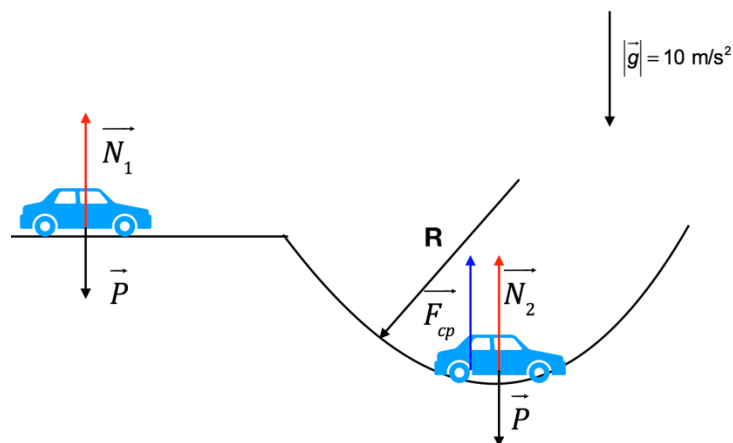
Assunto: Dinâmica

Nível de dificuldade: Médio

C

Comentários:

Podemos construir a seguinte figura com as forças atuantes no carro nas duas posições:



Na posição 1 a força resultante sob o corpo é nula e a intensidade da força normal é igual à da força-peso:

$$F_R = 0; P = N_1 \rightarrow N_1 = m \cdot g$$

Na posição 2 temos a resultante centrípeta, que tem a mesma orientação da força normal. Desta forma:

$$F_C = N_2 - P \rightarrow N_2 = \frac{m \cdot v^2}{R} + m \cdot g$$

Então a razão entre N_2 por N_1 é igual a:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{\frac{m \cdot v^2}{R} + m \cdot g}{m \cdot g} \rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{v^2}{Rg} + 1$$

Com os valores numéricos podemos calcular a razão entre as forças normais.

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{\left(20 \frac{m}{s}\right)^2}{(10 m) \cdot \left(10 \frac{m}{s^2}\right)} + 1 \rightarrow \frac{N_2}{N_1} = 4 + 1 = 5$$

- a) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- b) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- c) Correta. Bate com os resultados esboçados acima.
- d) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- e) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.

117.

Competência da área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

Assunto: Dinâmica

Nível de dificuldade: Fácil

D

Comentários:

- a) Incorreta. A terceira pessoa está em uma velocidade relativa de 5 km/h (45 km/h – 40 km/h = 5 km/h) em relação ao celular. Como a velocidade dos dois ônibus permanece constante, a velocidade relativa também permanecerá constante, portanto inercial.
- b) Incorreta. Não confundir ambiente com referencial. Todos os observadores possuem um referencial que lhes permite julgar a trajetória e a velocidade do celular, portanto não há referenciais privilegiados.
- c) Incorreta. A componente horizontal do celular em relação ao referencial da terceira pessoa não é nula e é igual à velocidade relativa entre os dois ônibus (5 km/h).
- d) Correta. Como a moça e a pessoa ao lado dela possuem a mesma velocidade em relação ao solo (avenida), a velocidade relativa entre eles é nula e não há componente horizontal para que a trajetória do celular seja distorcida de uma reta na vertical em direção ao chão.
- e) Incorreta. A Lei da Inércia sintetiza que o um corpo se mantém em repouso ou em movimento retilíneo uniforme (MRU) e não apenas em repouso. Exatamente por isso a componente horizontal da velocidade do celular se mantém igual à do ônibus, mesmo durante a queda.

118.

Competência de área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

Assuntos: Vírus

Nível: médio

A

Comentários:

- a) Correta. O envelope viral tem composição lipoproteica, como as membranas celulares, portanto afinidade com moléculas lipídicas facilitaria a interação das porfirinas com o envelope dos vírus.
- b) Incorreta. Todos os vírus apresentam capsídeo em sua estrutura. Além disso, o capsídeo se localiza abaixo do envelope viral, não interferindo em sua ligação com moléculas externas.
- c) Incorreta. Vírus não possuem membrana plasmática.
- d) Incorreta. A enzima transcriptase reversa atua na síntese de DNA a partir de RNA.
- e) Incorreta. Nucleotídeos são monômeros que compõem os ácidos nucleicos (DNA e RNA), portanto ausentes nos envelopes virais, cuja composição é lipoproteica.

119.

Competência de área: 7 – Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Habilidade: 24 – Utilizar códigos e nomenclatura da Química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

Assunto: Compostos Nitrogenados e Estruturas Orgânicas.

Nível: Fácil.

D

Comentários:

- a) Incorreta. Não apresenta grupamento metil.
- b) Incorreta. Não apresenta átomos de nitrogênio.
- c) Incorreta. Não apresenta um heterociclo.
- d) Correta. Apresenta heterociclo com átomos de nitrogênio e grupamentos metil.
- e) Incorreta. Não apresenta nem átomos de nitrogênio e nem um heterociclo.

120.

Competência da área: 6 – Apropriar-se de conhecimentos da Física para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Habilidade: 21 – Utilizar leis físicas e/ou químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e/ou do eletromagnetismo.

Assunto: Física térmica

Nível de dificuldade: Fácil

A

Comentários:

- a) Correta. As paredes espelhadas refletem a radiação infravermelha para o interior da garrafa térmica, impedindo que a transmissão de calor para o ambiente ocorra por meio de irradiação.
- b) Incorreta. A função do ar rarefeito entre as paredes interna e externa da garrafa impedem a transmissão de calor por condução, não por irradiação.
- c) Incorreta. As paredes espelhadas impedem a transmissão de calor por irradiação, não por convecção.
- d) Incorreta. Não há relação entre a manutenção da pressão constante no interior da garrafa com a manutenção da temperatura no interior dela.
- e) Incorreta. As paredes espelhadas impedem a transmissão de calor por irradiação, não por condução.

121.

Competência de área: 3 – Associar as intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos, sociais e, também, a instrumentos ou ações científico-tecnológicas.

Habilidade: 10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e/ou destino dos poluentes ou prever efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

Assunto: Hidrocarbonetos e compostos químicos

Nível: Fácil

B

Comentários:

- a) Incorreta. O dióxido de carbono além de não ser o principal produto em decomposição orgânica de aterros, não é um gás inflamável.
- b) Correta. O metano é o principal gás formado pela decomposição de matéria orgânica em aterros, e ainda é um hidrocarboneto altamente inflamável.
- c) Incorreta. Mesmo sendo tóxico, o monóxido de carbono é produzido principalmente em combustões incompletas e não em decomposição bacteriana de matéria orgânica.
- d) Incorreta. Apesar do propano ser um hidrocarboneto inflamável, não é produto da decomposição de matéria orgânica em aterros.

e) Incorreta. Mesmo que em determinadas condições haja a produção de sulfeto de hidrogênio em decomposições de matéria orgânica, este não se apresenta como um gás inflamável como o metano.

122.

Competência de área: 8 – Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científicotecnológicas.

Habilidade: 28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

Assuntos: Reino Fungi

Nível: fácil

D

Comentários:

- a) Incorreta. Nesse caso os fungos, seres heterótrofos, recebem dos vegetais os aminoácidos de que necessitam.
- b) Incorreta. Nesse caso os fungos, seres heterótrofos, recebem dos vegetais os carboidratos de que necessitam.
- c) Incorreta. Os fungos são incapazes de fixar nitrogênio, função realizada por bactérias e cianobactérias.
- d) Correta. As hifas de alguns fungos macroscópicos se enrolam nas raízes e auxiliam na absorção de minerais do solo.
- e) Incorreta. A reprodução dos vegetais fanerógamos depende de estruturas presentes nas flores.

123.

Competência de área: 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade: 14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

Assuntos: Sistema Imune

Nível: difícil

E

Comentários:

- a) Incorreta. A proteção conferida pela flora intestinal faz parte da defesa inata.

- b) Incorreta. Células Natural Killer e o Sistema Complemento são componentes da defesa inata, ou não específica.
- c) Incorreta. A proteção conferida por secreções como lágrimas, saliva, fluido seminal, secreções vaginais, bile, suco pancreático e secreções intestinais são forma de defesa inata.
- d) Incorreta. Neutrófilos são células da defesa inata ou não específica.
- e) Correta. Os mecanismos e as estruturas citados nas opções A, B, C e D – flora intestinal, células NK, sistema complemento, ação antimicrobiana em secreções corporais e atuação dos neutrófilos – são componentes de defesa inata. Os linfócitos, por sua vez, são as células que atuam na defesa específica ou adquirida.

124.

Competência da área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

Assunto: Óptica

Nível de dificuldade: Médio

E

Comentários:

- a) Incorreta. As camadas de ar em contato com o asfalto são mais quentes e há reflexão total.
- b) Incorreta. As camadas de ar em contato com o asfalto são mais quentes e, portanto, menos refringentes. Há reflexão total.
- c) Incorreta. As camadas de ar em contato com o asfalto são mais quentes e menos refringentes do que as camadas adjacentes. Há reflexão total.
- d) Incorreta. Quanto mais quente uma camada de ar, menos refringente ela é.
- e) Correta. Em contato com o asfalto quente, a camada de ar fica mais quente e menos refringente. Os ângulos de incidência para uma miragem são maiores que o ângulo limite e há reflexão total.

125.

Competência de área: 7 – Apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Habilidade: 24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

Assunto: Compostos Oxigenados, Estruturas Orgânicas, Solubilidade.

Nível: Médio.

C

Comentários:

- a) Incorreta. A não presença da tripla ligação nessa estrutura não afeta sua solubilidade.
- b) Incorreta Outras estruturas também não apresentam grupamento carbonila, e ainda sim possuem solubilidade superior.
- c) Correta. A presença de maior número de carbonos aumenta a parte hidrofóbica da estrutura, diminuindo sua solubilidade em água.
- d) Incorreta. Além de apresentar carbonos primários, a presença desse tipo de carbono não aumenta a insolubilidade.
- e) Incorreta A estrutura possui grupamentos hidroxila, os quais permitem a realização de ligações de hidrogênio.

126.

Competência de área: 4 – **Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.**

Habilidade: 13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

Assunto: Genética Molecular

Nível: Médio

C

Comentários

O modelo dupla-hélice do DNA é parecido em todas as espécies; as diferenças entre espécies envolvendo o DNA estão relacionadas a sequência de bases e a quantidade de bases; a perpetuação ou replicação do DNA possibilita a manutenção das características ao longo do tempo.

127.

Competência da área: 3 – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicas.

Habilidade: 10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

Assunto: Equilíbrio iônico

Nível: Médio

C

Comentários:

- a) Incorreta. O aumento da acidez implica a diminuição do pH.

- b) Incorreta. Os óxidos de nitrogênio e enxofre que causam a chuva possuem estruturas polares.
- c) Correta. Os óxidos de enxofre e nitrogênio são causadores da chuva ácida.
- d) Incorreta. A chuva ácida afeta o solo desmatado, causando a diminuição do pH.
- e) Incorreta. O pH do solo é característico de cada região, e sendo o concreto um impermeabilizante do solo, não ocorre infiltração das águas pluviais.

128.

Competência de área: 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade: 14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

Assuntos: Relações ecológicas (Ecologia)

Nível: fácil

B

Comentários:

Observa-se que humanos e pássaros são beneficiados na interação, que é facultativa. Trata-se de uma relação harmônica interespecífica.

- a) Incorreta. Na competição interespecífica duas ou mais populações de espécies diferentes competem por um mesmo recurso.
- b) Correta. Na relação mencionada no texto, ambas as espécies são beneficiadas. Observa-se também que a relação não é obrigatória, como no mutualismo, embora alguns autores classifiquem a protocooperação como mutualismo facultativo.
- c) Incorreta. No amensalismo uma espécie inibe o desenvolvimento de outra.
- d) Incorreta. No comensalismo apenas uma espécie é beneficiada, porém a outra não sofre nenhum prejuízo.
- e) Incorreta. Sociedades são formadas por indivíduos da mesma espécie que vivem juntos e dividem funções.

129.

Competência da área: 2 – Identificar a presença das tecnologias associadas às ciências naturais e aplicá-las em diferentes contextos.

Habilidade: 6 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

Assunto: Eletricidade

Nível de dificuldade: Médio

C

Comentários:

Calculando quantas vezes a emissão de energia luminosa é superior à da energia elétrica:

$$\frac{E_{luminosa}}{E_{elétrica}} = \frac{69 \text{ pJ}}{30 \text{ pJ}} = 2,3$$

Descontando 1 = 100% da energia elétrica, a energia luminosa é superior em 1,3 = 130% em relação à energia elétrica.

- a) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- b) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- c) Correta. Bate com os resultados esboçados acima.
- d) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.
- e) Incorreta. Não bate com os resultados esboçados acima.

130.

Competência da área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

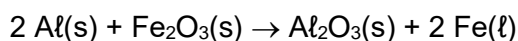
Assunto: Termoquímica

Nível: Difícil

C

Comentários:

- a) Incorreta. Deve-se levar em conta a estequiometria da reação.
- b) Incorreta. Ao calcular a variação de entalpia trocou o sinal no reagente.
- c) Correta.



$$\Delta H = [\Delta H_f^0(\text{ Al}_2\text{O}_3(s)) + 2 \Delta H_f^0(\text{ Fe}(l))] - [2 \Delta H_f^0(\text{ Al}(s)) + \Delta H_f^0(\text{ Fe}_2\text{O}_3(s))]$$

$$\Delta H = [(-1\ 669,8) + 2 (12,4)] - [2(0) + (-822,2)]$$

$$\Delta H = -822,8 \text{ kJ}$$

Para 1 tonelada, temos:

$$2 \text{ mol Al} \rightarrow -822,8 \text{ kJ}$$

$$2 \cdot 27 \text{ g} \text{ ————— } -822,8 \text{ kJ}$$

$$1 \cdot 10^6 \text{ g} \text{ ————— } x \text{ kJ}$$

$$x = 15,24 \cdot 10^6 \text{ kJ}$$

- d) Incorreta. Não considerou o coeficiente estequiométrico do alumínio na reação.

e) Incorreta. Ao calcular a variação de entalpia, houve a troca no sinal do reagente, contudo levou em consideração a estequiometria em relação ao alumínio.

131.

Competência de área: 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade: 13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

Assuntos: Genética

Nível: fácil

D

Comentários:

a) Correta. A acondroplasia é causada por um gene autossômico dominante letal em homozigose. Sendo assim, os indivíduos afetados são heterozigotos, pois indivíduos homozigotos dominantes morrem antes de nascer. Indivíduos normais são homozigotos recessivos. Portanto dos indivíduos que nascem, 2/3 são afetados e 1/3 é normal.

Alelos: A (afetado) e a (normal)

Pais: ♂ Aa x ♀ Aa

Filhos: 2/3 Aa (afetados); 1/3 aa (normais)

Probabilidade de ser menina = 1/2

Portanto: $1/3 \times 1/2 = 1/6$ (16,7%).

b) Incorreta: Probabilidade de ser menina = 1/2; probabilidade de ser normal = 1/3. Portanto: $1/3 \times 1/2 = 1/6$ (16,7%).

c) Incorreta: Probabilidade de ser menina = 1/2; probabilidade de ser normal = 1/3. Portanto: $1/3 \times 1/2 = 1/6$ (16,7%).

d) Incorreta: Probabilidade de ser menina = 1/2; probabilidade de ser normal = 1/3. Portanto: $1/3 \times 1/2 = 1/6$ (16,7%).

e) Incorreta: Probabilidade de ser menina = 1/2; probabilidade de ser normal = 1/3. Portanto: $1/3 \times 1/2 = 1/6$ (16,7%).

132.

Competência da área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

Assunto: Oxidação e redução

Nível: Difícil

C

Comentários:

- a) Incorreta. Os átomos presentes em maior quantidade possuem caráter eletronegativo.
- b) Incorreta. Os compostos presentes não liberam energia quando em contato com o alimento.
- c) Correta. O caráter oxidante, propriedade que está relacionada com a capacidade de arrancar elétrons, é que proporciona o efeito sanitizante, pois destrói a parede celular dos seres patogênicos.
- d) Incorreta. A osmose ocorre principalmente na presença da alta concentração de cloreto de sódio ou açúcar, produzindo, respectivamente charque (carne de sol) e compotas.
- e) Incorreta. A finalidade dos agentes sanitizantes é impossibilitar a formação de biofilmes, para assim manter a qualidade do produto final.

133.

Competência da área: 6 – Apropriar-se de conhecimentos da Física para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Habilidade: 20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

Assunto: Eletromagnetismo

Nível de dificuldade: Médio

E

Comentários:

- a) Incorreta. Não é estritamente necessário que a carga seja positiva. Basta possuir carga elétrica não nula. Além disso, também não é estritamente necessário ter velocidades superiores a 400 km/s. Basta uma velocidade não nula em relação à magnetosfera para que ela seja desviada.
- b) Incorreta. Não é estritamente necessário que a carga seja negativa. Basta possuir carga elétrica não nula. Além disso, também não é estritamente necessário ter velocidades inferiores a 400 km/s. Basta uma velocidade não nula em relação à magnetosfera para que ela seja desviada.
- c) Incorreta. Não é estritamente necessário ter velocidades superiores a 400 km/s. Basta uma velocidade não nula em relação à magnetosfera para que ela seja desviada.
- d) Incorreta. Não é estritamente necessário ter velocidades inferiores a 400 km/s. Basta uma velocidade não nula em relação à magnetosfera para que ela seja desviada.
- e) Correta. Para ser desviada pela magnetosfera terrestre, basta uma partícula ter carga elétrica não nula e uma velocidade em relação à magnetosfera não nula.

134.

Competência de área: 8 – Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científicotecnológicas.

Habilidade: 28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

Assuntos: Doenças bacterianas

Nível: fácil

E

Comentários:

- a) Incorreta. A salmonela não é transmitida por insetos vetores.
- b) Incorreta. A salmonela não é transmitida sexualmente.
- c) Incorreta. A salmonela não é transmitida pelo ar.
- d) Incorreta. Embora a salmonela seja transmitida por meio da alimentação, a prática do canibalismo cerimonial era praticado apenas em ocasiões especiais.
- e) Correta. A salmonela, causadora de febres entéricas, é transmitida pelo consumo de água e alimentos contaminados com fezes humanas ou mesmo fezes de animais contaminados. A ausência de saneamento básico e medidas básicas de higiene no preparo e manuseio de alimentos são fatores que intensificam a disseminação da doença.

135.

Competência da área: 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: 17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

Assunto: Concentração

Nível: Médio

D

Comentários:

- a) Incorreta. As soluções de etanol e cloreto de sódio são atóxicas a 80 ppm.
 - b) Incorreta. O sulfato de cobre é levemente tóxico em concentração de 1500 ppm.
 - c) Incorreta. O DDT é moderadamente tóxico a 100 ppm.
 - d) Correta. A 60 ppm a nicotina é altamente tóxica.
 - e) Incorreta. Dioxinas e tetradotoxina são extremamente tóxicas a 20 ppb.
-

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

136.

Competência de área: 7 – Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas e cálculos de probabilidade, para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Habilidade: 28 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

Assuntos: Análise Combinatória

Nível: Fácil

Resposta: **C**

Veja a tabela a seguir:

	1.º dígito	2.º dígito	3.º dígito	4.º dígito
Primeira vez	0 ou 5	0 ou 5	2 ou 8	1 ou 4
Segunda vez	1 ou 5	1 ou 5	2 ou 9	1 ou 5
Em comum	5	5	2	1

Na alternativa A, o aluno escolheu os dígitos incorretos de acordo com a segunda operação feita por Maria no aplicativo. Como a resposta é 5521, ele escolheu 1 e 1 para os dois primeiros dígitos, 9 para o terceiro e 5 para o quarto.

Na alternativa B, simplesmente assinalou o exemplo inserido no enunciado.

Na alternativa D, equivocou-se ao escolher o 4.º dígito, uma vez que tanto o 1 quanto o 5 estão inseridos na mesma tecla.

Na alternativa E, equivocou-se tanto no 3.º quanto no 4.º dígito, uma vez que escolheu dois dígitos que não se repetiram durante o primeiro e o segundo procedimento de entrada no aplicativo do banco por meio da senha.

137.

Competência de área: 7 – Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas e cálculos de probabilidade, para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Habilidade: 28 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

Assuntos: Estatística

Nível: Média

Resposta: **B**

A média dos lucros de março de 2017 a fevereiro de 2018 é, em milhares de reais, igual a $\frac{86+80+79+83+86+89+91+91+93+96+98+108}{12} = \frac{1080}{12} = 90$. Precisa-se que a média dos

lucros obtidos entre 2017 e 2018 seja 20% maior que o valor obtido anteriormente, ou seja, maior que $90 + 0,2 \cdot 90 = 108$ mil reais. Então,

$\frac{91+93+96+98+108+x}{6} \geq 108 \Leftrightarrow x+486 \geq 648 \Leftrightarrow x \geq 162$. Percebe-se que $162 = 1,5 \cdot 108$, ou

seja, o lucro em março de 2018 deve ser, pelo menos, 50% maior que o lucro obtido em fevereiro de 2017.

Na alternativa A, o aluno resolveu corretamente os cálculos. Porém, equivocou-se na interpretação dos dados obtidos.

Na alternativa C, ele pode ter cometido dois equívocos.

O primeiro deles é ter dividido a segunda média por 5 ao invés de 6:

$\frac{91+93+96+98+98+108+x}{5} \geq 108 \Leftrightarrow 486+x \geq 540 \Leftrightarrow x \geq 54$.

O segundo deles é não ter acrescentado 20%:

$\frac{91+93+96+98+108+x}{6} \geq 90 \Leftrightarrow x+486 \geq 540 \Leftrightarrow x \geq 54$.

Na alternativa D, equivocou-se no cálculo da primeira média:

$\frac{86+80+79+83+86+89+91+91+93+96+98+108}{10} = \frac{1080}{10} = 108$. Como era necessário que a

média dos lucros obtidos entre 2017 e 2018 seja 20% maior que o valor obtido anteriormente, ou seja, maior que $108 + 0,2 \cdot 108 = 129,6$ mil reais, calculou

$\frac{91+93+96+98+108+x}{6} \geq 129,6 \Leftrightarrow x+486 \geq 777,6 \Leftrightarrow x \geq 291,6$, que corresponde a $2,7 \cdot$

108.000,00.

Na alternativa E, inferiu que a média mensal dos lucros de março de 2017 a fevereiro de 2018 deveria ser 20% maior que a média dos lucros obtidos entre outubro de 2017 e março de 2018, obtendo, equivocadamente, que a empresa poderia ter uma perda de até R\$36.000,00:

$1,2 \left(\frac{91+93+96+98+108+x}{6} \right) \geq 90 \Leftrightarrow 0,2(486+x) \geq 90 \Leftrightarrow x \geq -36$.

138.

Competência de área: 7 – Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas e cálculos de probabilidade, para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Habilidade: 27 – Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos

Assuntos: Estatística

Nível: Média

Resposta: **B**

Precisa-se encontrar a mediana do IPCA-15 dos últimos 10 anos. Sendo assim, tem-se que encontrar a mediana dos seguintes valores: 6,1; 4,18; 5,79; 6,56; 5,78; 5,85; 6,46; 10,71; 6,58 e 2,94. Colocando-os em ordem, tem-se que os dois termos centrais são 5,85 e 6,1. Fazendo a média entre os dois, obtém-se que o valor procurado é 5,975.

Na alternativa A, o aluno considerou o valor 5,85 como sendo o valor central e, portanto, a mediana.

Na alternativa C, calculou a mediana de todos os valores e não apenas dos valores dos últimos 10 anos.

Na alternativa D, calculou a média aritmética e não a mediana do IPCA-15 dos últimos 10 anos.

Na alternativa E, calculou a média aritmética de todos os valores dados no gráfico e não apenas dos 10 últimos.

139.

Competência de área: 2 – Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

Habilidade: 8 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

Assuntos: Geometria Espacial

Nível: Difícil

Resposta: **B**

O raio do copo cilíndrico é igual à metade do seu diâmetro, ou seja, igual a 3 cm. Seu volume é, portanto, $3,14 \cdot 3^2 \cdot 15 = 423,9 \text{ cm}^3 = 423,9 \text{ mL}$. O volume da esfera é dado por

$$\frac{4\pi r^3}{3} = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot (1)^3}{3} = 4,18 \text{ cm}^3 = 4,18 \text{ mL}.$$

Como o copo possui 350 mL de líquido, resta 423,9 mL – 350 mL = 73,9 mL. Dessa forma, $\frac{73,9}{4,18} = 17,67$, ou seja, Carolina poderá colocar 17 pedras

de modo que o líquido não transborde.

Na alternativa A, o aluno supôs que com 17 pedras o copo iria transbordar.

Na alternativa C, aproximou 17,67 para 18, assumindo que com esse número o líquido não transbordaria.

Na alternativa D, utilizou equivocadamente as fórmulas de volume para cilindro e esfera, considerando que o raio do cilindro é 6 cm e o raio da esfera é 2 cm.

Na alternativa E, apresentou o mesmo erro da alternativa D e também o da alternativa C.

140.

Competência de área: 2 – Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

Habilidade: 8 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

Assuntos: Geometria Plana

Nível: Média

Resposta: **D**

Como a distância entre duas pontas da estrela de quatro lados é igual à diagonal de cada um dos losangos, tem-se que a diagonal maior vale 6 cm, uma vez que o quadrado possui área igual a 36 cm². Como a medida da diagonal menor é 3,6 cm e a área de um losango é dada por $\frac{D \cdot d}{2}$

, tem-se que o valor procurado é $\frac{6 \cdot 3,6}{2} = 10,8 \text{ cm}^2$.

Na alternativa A, o aluno utilizou a fórmula incorretamente e calculou $\frac{6+3,6}{2} = 4,8 \text{ cm}^2$.

Na alternativa B, dividiu o produto de 6 por 3,6 por dois duas vezes, obtendo $\frac{6 \cdot 3,6}{2 \cdot 2} = 5,4 \text{ cm}^2$.

Na alternativa C, utilizou-se dos dados do problema equivocadamente e encontrou $\frac{36}{3,6} = 10$.

Na alternativa E, apenas multiplicou 6 por 3,6, não dividindo por 2, obtendo, portanto, 21,6 cm².

141.

Competência de área: 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

Habilidade: 25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

Assuntos: Gráficos, Representações e Análise de Dados

Nível: Média

Resposta: **E**

Se de 2015 para 2016 a população aumentou em 1,7 milhões de pessoas, o número de habitantes do país em 2016 era igual a 207,7 milhões. Pelo segundo gráfico, a porcentagem de brasileiros escolarizados entre 15 e 17 anos era de 87,2%. Logo, o resultado procurado é dado por $207,7 \text{ milhões} \cdot 0,872 = 181,1144 \text{ milhões}$, ou seja, 181 114 400.

Na alternativa A, o aluno calculou a taxa de escolarizados em 2016, ou seja, 84,3% de 206 milhões de habitantes.

Na alternativa B, confundiu-se e calculou 84,3% de 207,7 milhões, ou seja, utilizou a população correta com a porcentagem incorreta.

Na alternativa C, interpretou errado o problema, insinuando que a população diminuiu em 1,7 milhões. E calculou, neste caso, 87,2% de 204,3 milhões.

Na alternativa D, calculou 87,2% de 206, ou seja, utilizou a porcentagem certa com a população equivocada.

142.

Competência de área: 1 – Construir significados e ampliar os já existentes para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

Habilidade: 3 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

Assuntos: Razões e Proporções

Nível: Difícil

Resposta: **B**

A mangueira azul enche a piscina em 5 horas. Então, a cada hora, a mangueira azul enche $\frac{1}{5}$ de piscina. A mangueira vermelha enche a piscina em 3 horas. Isso significa que, a cada hora, a mangueira vermelha enche $\frac{1}{3}$ de piscina. Logo, ao juntarmos as duas mangueiras, a cada hora, será enchido $\frac{1}{5} + \frac{1}{3} = \frac{8}{15}$. Dessa forma, se em uma hora enchemos com as duas mangueiras $\frac{8}{15}$ da piscina, é preciso encontrar em quanto tempo a enchemos por completo. Obtemos, portanto,

a seguinte regra de três:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ hora} & - & \frac{8}{15} \\ x \text{ horas} & - & 1 \end{array}$$

$x = \frac{15}{8} = 1,875 \text{ horas}$, isto é, 1 horas, 52 minutos e 30 segundos.

Na alternativa A, o aluno assumiu que 1,875 horas é igual a 1 hora, 8 minutos e 75 segundos, ou seja, 1 hora, 9 minutos e 15 segundos.

Na alternativa C, assumiu que 1,875 horas é igual a 1 hora, 87 minutos e 30 segundos, ou seja, 2 horas, 37 minutos e 30 segundos.

Na alternativa D, equivocou-se na hora de montar a regra de três, fazendo

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ hora} & - & \frac{8}{15}, \\ x \text{ horas} & - & 2 \end{array}$$

no qual o valor de $x = 3,75 \text{ h}$, ou seja, 3h e 45 minutos.

Na alternativa E, simplesmente calculou as médias dos tempos.

143.

Competência de área: 1 – Construir significados e ampliar os já existentes para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

Habilidade: 4 – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

Assuntos: Conjuntos Numéricos e Noções de Lógica

Nível: Fácil

Resposta: **E**

Como há uma margem de erro de 3% para mais ou para menos, o candidato B poderá receber de 38% a 44% dos votos e o C poderá receber de 7% a 13%.

A alternativa A está incorreta, pois o único candidato que poderia atingir os 50% dos votos é o candidato A mas, mesmo com a margem de erro, ele só pode atingir 49%, o que culminaria em segundo turno.

A alternativa B está incorreta, pois é possível que o candidato B fique à frente do candidato A, devido à margem de erro. O candidato A pode ficar, por exemplo, com 43% dos votos e o B, com 44%.

A alternativa C está incorreta, pois 3% da população votará nos demais candidatos ou não votará em nenhum candidato. Nesta alternativa o aluno pode ter se equivocado na hora de realizar as operações.

A alternativa D está incorreta, pois por mais que os 3% restantes votassem em um quarto candidato, ele obteria no máximo 6% dos votos de acordo com a margem de erro, enquanto o candidato C receberá, no mínimo, 7%.

144.

Competência de área: 2 – Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

Habilidade: 7 – Identificar características de figuras planas ou espaciais.

Assuntos: Geometria Espacial

Nível: Média

Resposta: **B**

O desenho feito por Bernardo está incorreto, pois ao se juntar as faces, a face com 2 pontos irá se encontrar com a face com 4 pontos e a face com 3 pontos irá se encontrar com a face com 5 pontos.

Todas as demais alternativas estão incorretas, pois apresentam corretamente possíveis planificações do dado.

145.

Competência de área: 4 – Construir e ampliar noções de variação de grandeza para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Habilidade: 16 – Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas direta ou inversamente proporcionais.

Assuntos: Grandezas e Unidades de Medida

Nível: Fácil

Resposta: **A**

O valor recebido por cada um dos amigos é o seguinte

André: $R\$3,96 \cdot 155 = R\$613,80$.

Bárbara: $R\$3,33 \cdot 180 = R\$599,40$.

Cláudio: $R\$4,46 \cdot 130 = R\$ 579,80$.

Diogo: $R\$0,03 \cdot 18.000 = R\$540,00$.

Eva: $R\$0,18 \cdot 2.800 = R\$504,00$.

As demais alternativas estão incorretas e podem ter sido obtidas devido a erros de cálculo.

146.

Competência de área: 7 – Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas e cálculos de probabilidade, para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Habilidade: 28 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

Assuntos: Probabilidade

Nível: Difícil

Resposta: **C**

Sejam C1, C2 e C3 as caixas. Supondo que o telespectador escolheu a caixa C1, tem-se as seguintes possibilidades de acontecimento:

- o prêmio está na caixa C1 e o apresentador abre a caixa C2 ou C3. Se o jogador trocar, ele perde o prêmio.
- o prêmio está na caixa C2 e o apresentador abre a caixa C3. Se o jogador trocar, ele ganha o prêmio.
- o prêmio está na caixa C3 e o apresentador abre a caixa C2. Se o jogador trocar, ele ganha o prêmio.

Assim, o jogador vence em duas de três possibilidades caso ele troque de caixa. Logo, trocar a caixa é mais vantajoso.

Alberto disse que jamais trocaria. Benício disse que tanto faz trocar ou não. Camila disse que faria o oposto de Alberto, ou seja, trocaria com certeza. Daniela não faria o mesmo que Camila, portanto jamais trocaria. Eduardo, como discorda de Alberto e de Camila, concorda com Benício. Logo, a única que está correta é Camila e, por isso, as demais alternativas estão incorretas.

147.

Competência de área: 2 – Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

Habilidade: 8 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

Assuntos: Geometria Espacial

Nível: Média

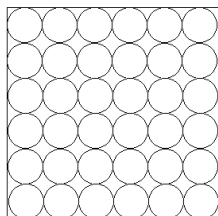
Resposta: **B**

Como o volume de cada esfera é igual a 113,04 cm³,

$113,04 = \frac{4\pi r^3}{3} \Leftrightarrow 339,12 = 4\pi r^3 \Leftrightarrow 4r^3 = 108 \Leftrightarrow r^3 = 27 \Leftrightarrow r = 3$. Logo, o diâmetro de cada

esfera é igual a 6 cm. Além disso, o volume da caixa é dado por $a^2 \cdot 60 = 77\,760$, em que a

representa o comprimento da aresta da base da caixa, que é quadrada. Efetuando os cálculos obtém-se que $a = 36$ cm. Logo, a caixa possui base quadrada com arestas iguais a 36 cm e altura igual a 60 cm. Pode-se, então, colocar 36 esferas na base, uma vez que cada uma possui diâmetro de 6 cm e a caixa possui 36 cm de largura e comprimento.



#DIAGRAMAÇÃO: refazer imagem, na cor vermelha.

Além disso, como a caixa possui altura igual a 60 cm, podem ser colocadas 10 esferas verticalmente, pois cada uma tem diâmetro de 6 cm. Dessa forma, o total de esferas que cabem na caixa é igual a $36 \cdot 10 = 360$ esferas.

Na alternativa A, o aluno considerou apenas as 36 esferas que cabiam na “primeira camada” da caixa.

Na alternativa C, calculou $\frac{77760}{113,04} \cong 687$ equivocadamente, uma vez que há espaços entre as esferas que não poderão ser preenchidos.

Na alternativa D, calculou $36 \cdot 60$, obtendo 2 160.

Na alternativa E, assumiu que o diâmetro da esfera era igual a 3 cm e não seu raio. Assim, obteve que caberiam 144 esferas na “primeira camada” e 20 verticalmente, obtendo $144 \cdot 20 = 2 880$.

148.

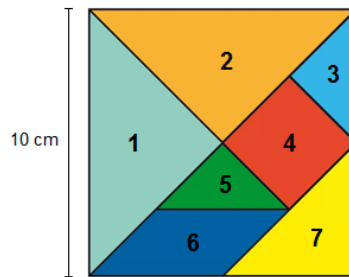
Competência de área: 5 – Aplicar expressões algébricas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.

Habilidade: 21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

Assuntos: Trigonometria

Nível: Difícil

Resposta: **D**



Perceba que como a medida dos lados é igual a 10 cm, pode-se encontrar a medida da diagonal do quadrado: $x^2 = 10^2 + 10^2 \Rightarrow x = 10\sqrt{2}$. Dessa forma, a medida dos lados menores dos triângulos 1 e 2 é igual a $\frac{10\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}$. Como o triângulo 3 é isósceles, tem-se que a medida dos

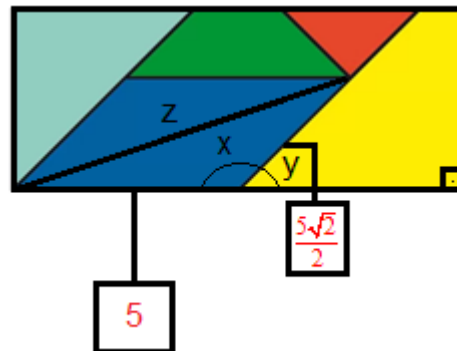
seus lados (que são iguais) é igual a medida dos lados do quadrado 4 e valem, portanto, $\frac{5\sqrt{2}}{2}$.

Com um pensamento análogo, chega-se à conclusão de que a medida dos lados menores do losango 6 é $\frac{5\sqrt{2}}{2}$. Assim, pode-se encontrar o valor da base dos triângulos 3 e 5:

$$y^2 = \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^2 \Rightarrow y^2 = 2 \cdot \left(\frac{25 \cdot 2}{4}\right) \Rightarrow y^2 = 25 \Rightarrow y = 5. \text{ Logo, a medida dos maiores}$$

lados do losango é 5 cm.

Agora, observando apenas a parte que interessa, tem-se:



Como o triângulo 7 é isósceles, o valor de y é 45° . Dessa forma, $x = 135^\circ$. Pode-se, por fim, utilizar a lei dos cossenos para encontrar o valor da diagonal maior, dada por z :

$$z^2 = 5^2 + \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^2 - 2 \cdot 5 \cdot \frac{5\sqrt{2}}{2} \cdot \cos 135^\circ = 25 + \frac{25}{2} - 25\sqrt{2} \cdot \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 50 + \frac{25}{2}$$

$$z^2 = \frac{125}{2} \Rightarrow z = \frac{5\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{10}}{2}$$

Na alternativa A, o aluno encontrou o valor da menor diagonal.

Na alternativa B, assumiu que o valor poderia ser obtido por meio de $z^2 = 5^2 + \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^2$.

Na alternativa C, assumiu que a diagonal maior era o dobro da diagonal menor. Na alternativa E, encontrou a área do paralelogramo.

149.

Competência de área: 1 – Construir significados e ampliar os já existentes para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

Habilidade: 3 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

Assuntos: Conjuntos Numéricos e Noções de Lógica

Nível: Média

Resposta: **E**

Precisamos encontrar o m.m.c.(18, 24, 54) = $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 216$. Dessa forma, elas se encontrarão novamente após 216 minutos, ou seja, 10h45min + 216 minutos = 10h45min + 3h36min = 14h21min.

Na alternativa A, o aluno somou o menor valor (18 minutos) ao horário de encontro.

Na alternativa B, somou o maior valor (54 minutos) ao horário de encontro.

Na alternativa C, somou $54 + 24 + 18 = 96$ e somou ao horário de encontro, obtendo 10h45min + 96min = 10h45min + 1h36min = 12h21min.

Na alternativa D, assumiu que 216 minutos é igual a 2 horas e 16 minutos e somou 10h45min + 2h16min = 13h01min.

150.

Competência de área: 7 – Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas e cálculos de probabilidade, para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Habilidade: 28 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

Assuntos: Análise Combinatória

Nível: Difícil

Resposta: **A**

Pelo enunciado, a partida seria iniciada com O e, portanto, os elementos se repetem (O aparece 5 vezes e X aparece 4 vezes). Dessa forma, qualquer que seja a troca feita entre dois ou mais O's, em um diagrama completo, não alterará sua configuração, já que são elementos iguais. Portanto, conclui-se que em um diagrama completo, são possíveis 5! trocas entre os O's. Logo,

sendo 5 elementos iguais, o primeiro deles poderia ocupar qualquer uma das 5 posições, o segundo, qualquer uma das quatro posições restantes e assim por diante, de modo que teríamos $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 5!$ trocas (ou permutações) possíveis. De forma análoga, para as trocas entre X's haveriam $4!$ permutações correspondentes. Logo, para cada uma das configurações estabelecidas existem $5! \cdot 4!$ possibilidades iguais (incluindo ela própria). Por fim, basta dividir o valor inicial de $9!$ por essas repetições possíveis, obtendo $\frac{9!}{5!4!}$.

Na alternativa B, o aluno considerou o primeiro O como fixo, não podendo ser mexido ou trocado de posição.

Na alternativa C, apresentou o mesmo pensamento da alternativa B, porém sem dividir pelas permutações possíveis.

Na alternativa D, equivocou-se e assumiu que deveria dividir o valor inicial $9!$ por $2!$, que é o número possível de permutações entre O e X.

Na alternativa E, considerou apenas a permutação simples dos 9 elementos, não prestando atenção de que os elementos são iguais.

151.

Competência de área: 5 – Aplicar expressões algébricas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.

Habilidade: 21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

Assuntos: Funções

Nível: Média

Resposta: **D**

Vamos calcular o índice de cada um dos cinco funcionários.

$$\text{Fernanda: } f(120) = 1 - \frac{\left|100 - \frac{2}{3} \cdot 120\right|}{100} = 1 - 0,2 = 0,8 = 80\% .$$

$$\text{Gabriel: } f(30) = 1 - \frac{\left|100 - \frac{2}{3} \cdot 30\right|}{100} = 1 - 0,8 = 0,2 = 20\% .$$

$$\text{Helena: } f(180) = 1 - \frac{\left|100 - \frac{2}{3} \cdot 180\right|}{100} = 1 - 0,2 = 0,8 = 80\% .$$

$$\text{lara: } f(200) = 1 - \frac{\left|100 - \frac{2}{3} \cdot 200\right|}{100} = 1 - 0,33 = 0,66 = 66\% .$$

$$\text{Jonas: } f(150) = 1 - \frac{\left|100 - \frac{2}{3} \cdot 150\right|}{100} = 1 - 0 = 1 = 100\% .$$

Perceba que a função atinge o valor máximo quando $\frac{\left|100 - \frac{2}{3} \cdot x\right|}{100} = 0$, ou seja, quando $x = 150$.

Se Jonas tivesse produzido uma unidade a mais ou a menos, seu índice não seria de 100%. Dessa forma, levando em consideração essa afirmação e os cálculos apresentados, tem-se que todas as outras alternativas estão incorretas. A alternativa A está incorreta pois lara teve desempenho "Aceitável". A B está incorreta pelo mesmo motivo. A alternativa C está incorreta pois ficam na categoria "Esperado".

152.

Competência de área: 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

Habilidade: 24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

Assuntos: Gráficos, Representações e Análise de Dados

Nível: Fácil

Resposta: **C**

Vamos calcular o número de passageiros que desceram no Terminal 2 em cada uma das viagens.

$$\text{Viagem 1: } 22 + 8 - 4 + 7 - 5 + 5 - 6 + 2 - 4 + 1 - 6 = 20.$$

$$\text{Viagem 2: } 25 + 11 - 6 + 5 - 5 + 4 - 8 + 3 - 6 + 2 - 7 = 18.$$

$$\text{Viagem 3: } 24 + 9 - 4 + 8 - 5 + 5 - 8 + 4 - 9 + 0 - 3 = 21.$$

$$\text{Viagem 4: } 30 + 9 - 0 + 7 - 1 + 4 - 10 + 2 - 14 + 1 - 8 = 20.$$

$$\text{Viagem 5: } 28 + 1 - 1 + 2 - 5 + 3 - 3 + 0 - 3 + 1 - 4 = 19.$$

Logo, na viagem 3 desceram 21 passageiros, que é o maior número encontrado. As demais alternativas podem ser encontradas caso haja erros de cálculo.

153.

Competência de área: 1 – Construir significados e ampliar os já existentes para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

Habilidade: 3 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

Assuntos: Razões e Proporções

Nível: Média

Resposta: **D**

Vamos calcular:

$$\left. \begin{array}{l} 500 \text{ g de bolo} - 200 \text{ g de mistura} \\ 2750 \text{ g de bolo} - x \text{ g de mistura} \end{array} \right\} \Rightarrow 500x = 550000 \Rightarrow x = 1100 \text{ g}$$
$$\left. \begin{array}{l} 500 \text{ g de bolo} - 200 \text{ ml de leite} \\ 2750 \text{ g de bolo} - x \text{ ml de leite} \end{array} \right\} \Rightarrow 500x = 550000 \Rightarrow x = 1100 \text{ ml}$$

Como cada embalagem de mistura para bolo de chocolate possui 400 gramas, ela precisará comprar 3 embalagens, considerando que ainda sobrarão 100 g de mistura. Como cada embalagem de leite possui 1 000 mL, ela precisará comprar 2 embalagens, considerando que ainda sobrarão 900 mL de leite.

154.

Competência de área: 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

Habilidade: 25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

Assuntos: Gráficos, Representações e Análise de Dados

Nível: Média

Resposta: **C**

Como Flávio precisa de 170 minutos para falar com celulares de mesma operadora, 130 para operadoras diferentes e 1,2 GB de internet, ele deverá escolher entre o Plano 3, o Plano 4 ou pelo pagamento de créditos pré-pagos. Note, por exemplo, que o Plano 1 não contempla nenhuma das três necessidades de Flávio, e o Plano 2 só contempla a necessidade de internet. Na alternativa A, o aluno escolheu a mais barata sem levar em consideração as necessidades de Flávio.

Na alternativa B, não levou em consideração duas das três necessidades apresentadas.

Na alternativa D, observa-se que o Plano 4 contempla as necessidades de Flávio, mas é mais caro que o Plano 3, que também contempla.

Na alternativa E, calcula-se quanto Flávio gastaria caso optasse pelo pagamento de créditos pré-pagos:

$170 \cdot 0,14 + 130 \cdot 0,29 + 12 \cdot 1,99 = 23,8 + 37,7 + 23,88 = \text{R\$ } 85,38$. Logo, se optasse pelo plano 3 gastaria 84,90 e ainda teria minutos e internet excedentes, caso necessitasse.

155.

Competência de área: 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

Habilidade: 24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

Assuntos: Gráficos, Representações e Análise de Dados

Nível: Fácil

Resposta: **D**

No período de 23/10/2016 a 29/10/2016, a gasolina custava 4,117 no Acre e 3,465 no Distrito Federal. Perceba que $\frac{4,117}{3,465} \cong 1,19$. Logo, no período de 23/10/2016 a 29/10/2016, a gasolina era 19% mais cara no Acre.

Na alternativa A, o aluno levou em consideração apenas a primeira afirmação (pois, de fato, a maior redução no valor aconteceu no Distrito Federal) e não considerou a segunda (pois a gasolina não era a mais cara no período dado).

Na alternativa B, equivocou-se no período, uma vez que o valor de R\$3,465 era o valor no período de 23/10/2016 a 29/10/2016.

Na alternativa C, considerou que 0,074 era o aumento percentual, sendo que é o aumento em centavos.

Na alternativa E, assumiu que 0,093 é igual a 93 centavos e não a 9,3 centavos.

156.

Competência de área: 7 – Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas e cálculos de probabilidade, para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

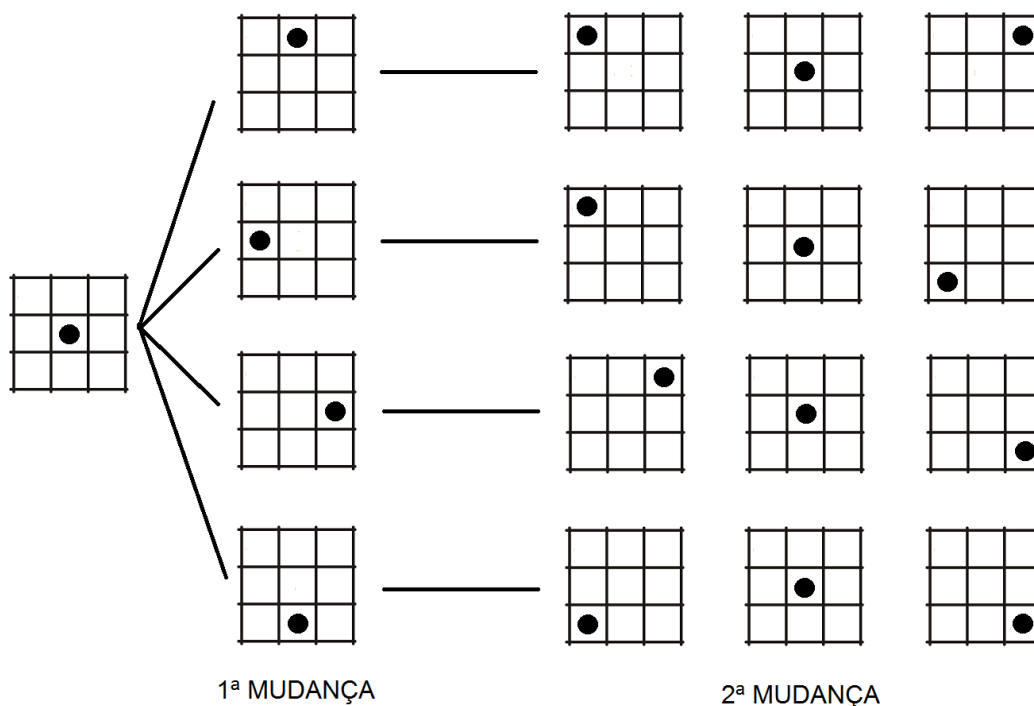
Habilidade: 28 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

Assuntos: Probabilidade

Nível: Difícil

Resposta: **C**

Observe o diagrama a seguir.



Na primeira imagem a esquerda tem-se o *status* inicial, ou seja, a luz acesa na posição central. Após a primeira mudança, pode acontecer de a luz se acender em uma das quatro posições indicadas na segunda coluna, com os quatro quadros. Depois disso, ocorrerá uma segunda mudança onde cada uma das quatro disposições expostas pode dar origem a três disposições diferentes. Tem-se, então, 12 possíveis resultados. A chance de a última luz estar acesa é 2 em 12, ou seja, $\frac{1}{6}$.

Na alternativa A, o aluno considerou a disposição das lâmpadas após a primeira mudança. Na alternativa B, considerou apenas uma chance de a luz a ser considerada estar acesa. As alternativas D e E são erros de interpretação ou de compreensão do problema.

157.

Competência de área: 1 – Construir significados e ampliar os já existentes para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

Habilidade: 3 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

Assuntos: Conjuntos Numéricos e Noções de Lógica

Nível: Média

Resposta: **B**

Após o primeiro despejo, feito por Alan, o recipiente ficou com $\frac{1}{2}$ (50%) do volume total. O segundo despejo, feito por Bruna, fez com que o recipiente ficasse com $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ (75%) do volume total. O terceiro despejo, feito por Carolina, fez com que o recipiente ficasse com $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{4} + \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$ (87,5%) do volume total. O quarto despejo, feito por Dênis, fez com que o recipiente ficasse com $\frac{7}{8} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{8} = \frac{7}{8} + \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$ (93,75%) do volume total. O quinto despejo, feito por Eduarda, fez com que o recipiente ficasse com $\frac{15}{16} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{16} = \frac{15}{16} + \frac{1}{32} = \frac{31}{32}$ (96,875%) do volume total. O sexto despejo, feito por Alan, fez com que o recipiente ficasse com $\frac{31}{32} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{32} = \frac{31}{32} + \frac{1}{64} = \frac{63}{64}$ (98,4375%). O sétimo despejo, feito por Bruna, fez com que o recipiente ficasse com $\frac{63}{64} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{64} = \frac{63}{64} + \frac{1}{128} = \frac{127}{128}$ (99,21875%).

158.

Competência de área: 5 – Aplicar expressões algébricas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.

Habilidade: 21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

Assuntos: Funções

Nível: Média

Resposta: **E**

Tem-se, por um lado, que $M(t) = m \cdot 10^{-\frac{t}{40}}$. Por outro, $M(t) = \frac{m}{4}$. Dessa forma, $m \cdot 10^{-\frac{t}{40}} = \frac{m}{4}$.

Precisamos encontrar o valor de t na equação.

$$m \cdot 10^{-\frac{t}{40}} = \frac{m}{4} \Leftrightarrow 10^{-\frac{t}{40}} = \frac{1}{4} \Leftrightarrow -\frac{t}{40} = \log_{10} \frac{1}{4} \Leftrightarrow -\frac{t}{40} = \log_{10} 2^{-2} \Leftrightarrow -\frac{t}{40} = -2 \log_{10} 2$$

Como $\log_{10} 2 = 0,3$, tem-se $-t = 40 \cdot (-2) \cdot 0,3 \Rightarrow t = 24$ anos. Como o exercício pede o tempo em meses, a resposta é $24 \cdot 12 = 288$ meses.

159.

Competência de área: 1 – Construir significados e ampliar os já existentes para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

Habilidade: 3 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

Assuntos: Razões e Proporções

Nível: Fácil

Resposta: **C**

Chamando de x o número de convidados da festa, tem-se que o número de mulheres é dado por $0,8x$. Desse número, 40% têm mais de 50 anos. Dessa forma, o número de mulheres com mais de 50 anos na festa é igual a $0,8x \cdot 0,4 = 0,32x$. Por fim, 30% desse número corresponde ao número que precisamos encontrar. Dessa forma, $0,3 \cdot 0,32x = 0,096x$.

Na alternativa A, o aluno calculou $\frac{0,8x}{\frac{0,4}{0,3}} = 6,66$ e assumiu que esse valor era igual a 6,6%.

Na alternativa B, calculou $0,2x \cdot 0,6 \cdot 0,7$.

Na alternativa D, trabalhou apenas com os números do enunciado sem saber como proceder e calculou $80\% - 40\% - 30\%$.

Na alternativa E, levou em consideração apenas o trecho “30% das mulheres com mais de 50 anos são casadas” do enunciado.

160.

Competência de área: 2 – Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

Habilidade: 6 – Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

Assuntos: Geometria Plana

Nível: Média

Resposta: **C**

Se o fugitivo optar por essa alternativa (S200 → L400 → N300 → L600 → S100 → L400), terá percorrido 200 metros para baixo, 400 metros para a direita, 300 metros para cima, 600 metros para a direita, 100 metros para baixo e 400 metros para a direita. Aqui, ele não passará por nenhum ponto de risco.

Na alternativa A, ao caminhar 100 metros ao Norte, no quinto passo irá passar pela Zona 4 e será pego.

Na alternativa B, ao caminhar 200 metros ao Sul, no quinto passo irá passar pela Zona 4 e será pego.

Na alternativa D, ao caminhar 500 metros ao leste, no segundo passo irá passar pela Zona 4 e será pego.

Na alternativa E, ao caminhar 600 metros ao Norte, no primeiro passo irá passar pela Zona 1 e será pego.

161.

Competência de área: 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

Habilidade: 24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

Assuntos: Estatística

Nível: Fácil

Resposta: **D**

Perceba que nos últimos 6 trimestres móveis o decréscimo percentual foi de 0,2 por período. Dessa forma, para chegar aos 10% terá de apresentar 10 decréscimos de 0,2%. Portanto, se o último trimestre móvel exibido no gráfico começava por setembro, precisamos encontrar o primeiro mês do trimestre móvel que terá a taxa de desemprego igual a 10%. Dessa forma: outubro → novembro → dezembro (2017) → janeiro → fevereiro → março → abril → maio → junho → julho (2018). Logo, o trimestre procurado é aquele que começa por julho de 2018.

Na alternativa A, o aluno considerou a queda de 1% do trimestre móvel que começa em abril ao trimestre móvel que começa em setembro. Aí considerou dois períodos para que chegasse aos 10%, ou seja, outubro → novembro (2017).

Na alternativa B, considerou que o mês de julho (2018) poderia ser o último do trimestre móvel.

Na alternativa C, errou na contagem dos trimestres móveis. E o mesmo aconteceu na alternativa E.

162.

Competência de área: 2 – Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

Habilidade: 8 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

Assuntos: Geometria Plana

Nível: Difícil

Resposta: **D**

Precisamos calcular a área a ser coberta com os cacos de vidro coloridos. Perceba que há uma semicircunferência de raio 1 e um retângulo de lados 2 m e 3 m. Dessa forma, a área da

semicircunferência é igual a $\frac{\pi r^2}{2} = \frac{3,1 \cdot 1}{2} = 1,55 m^2$. A área do retângulo é dada por $3 m \cdot 2 m = 6 m^2$. Portanto, a área total de cada vitral é $6 + 1,55 = 7,55 m^2$. O preço do metro quadrado de cacos de vidro coloridos é R\$18,00. Logo, gastar-se-á com vidro para cada vitral, em reais, $9,1 \cdot 18 = 163,8$. Como são 5 vitrais, $5 \cdot 163,8 = 819,00$. Falta acrescentar o custo de montagem e instalação, que é R\$140,00 por unidade. Portanto, a resposta final é $819,00 + 5 \cdot 140 = R\$1.519,00$.

Na alternativa A, o aluno considerou que seria instalado apenas um vitral, obtendo, portanto, $9,1 \cdot 18 + 140 = R\$303,80$.

Na alternativa B, encontrou o valor de R\$819,00 para o custo dos cacos de vidro, mas assumiu que o custo de montagem e instalação era de R\$140,00 no total, obtendo $819 + 140 = R\$959,00$.

Na alternativa C, utilizou 2 cm como sendo o raio da semicircunferência e não, 1 cm e considerou que o valor para a instalação dos 5 vitrais era igual a R\$140,00.

Na alternativa E, assumiu o mesmo que na alternativa D, com a diferença de que considerou o preço para a instalação igual a R\$700,00.

163.

Competência de área: 5 – Aplicar expressões algébricas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnicocientíficas.

Habilidade: 21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

Assuntos: Funções

Nível: Média

Resposta: **D**

Segundo as informações do enunciado: $V(x) = \left(3,00 - \frac{x}{100}\right)(20000 + 200x)$. Utilizando a propriedade distributiva, $V(x) = 60\,000 + 600x - 200x - 2x^2$, ou seja, $V(x) = 60\,000 + 400x - 2x^2$.

Na alternativa A, o aluno realizou as contas de forma correta, mas ao invés de usar R\$60.000,00, utilizou os R\$20.000,00 do enunciado da questão.

Na alternativa B, achou que poderia simplificar ao dividir por 2 a resposta correta.

Na alternativa C, calculou $V(x) = \left(3,00 - \frac{x}{100}\right)(20000 - 200x)$.

Na alternativa E, calculou $V(x) = \left(3,00 + \frac{x}{100}\right)(20000 + 200x)$.

164.

Competência de área: 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

Habilidade: 24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

Assuntos: Gráficos, Representações e Análise de Dados

Nível: Fácil

Resposta: **B**

O ano em que aconteceu essa mudança foi aquele em que o gráfico relativo à Coreia do Sul se afastou do gráfico relativo à Coreia do Norte. Perceba que o ponto médio do intervalo [71, 78] é o ano 74,5, ou seja, meados de 1974. Dessa forma, é visivelmente perceptível que o ano em que tal fato aconteceu é anterior a 1974. Isso faz com que as alternativas C, D e E sejam incorretas. Além disso, percebemos que nas alternativas D e E o gráfico relativo à Coreia do Norte apresentou quedas, o que pode ter sido motivo de erros por parte dos alunos. A alternativa A está incorreta também, uma vez que é o extremo do intervalo e, visivelmente, não foi a partir desse ano que aconteceram os fatos mencionados no enunciado.

165.

Competência de área: 2 – Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

Habilidade: 9 – Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Assuntos: Geometria Plana

Nível: Média

Resposta: **B**

Tem-se que o comprimento de uma circunferência de raio r é dado por $C = 2\pi r$, sua área A é πr^2 e seu diâmetro d , igual a $2r$. Então, perceba que $\frac{C}{d} = \frac{2\pi r}{2r} = \pi$. As demais alternativas estão incorretas e podem ter sido obtidas caso o aluno tenha se confundido na utilização das fórmulas.

166.

Competência de área: 2 – Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

Habilidade: 8 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

Assuntos: Geometria Analítica

Nível: Difícil

Resposta: **E**

A equação de uma parábola é dada por $(y - y_0)^2 = 2p(x - x_0)$, em que (x_0, y_0) representa o vértice da mesma. Precisamos, então, calcular o valor de p , que é igual a $2VG$, onde $VG = x_1 - x_0$, em que x_1 é igual a ordenada do foco. Dessa forma, $VG = \frac{1}{2} - (-2) = \frac{1}{2} + 2 = \frac{5}{2}$. Logo, $p = 5$.

Portanto, $(y - y_0)^2 = 2p(x - x_0) \rightarrow (y - 4)^2 = 10(x - (-2)) \rightarrow (y - 4)^2 = 10(x + 2)$.

Na alternativa A, o aluno utilizou as fórmulas necessárias de forma incorreta. Ao invés de usar $(y - y_0)^2 = 2p(x - x_0)$ utilizou $(x - x_0)^2 = p(y - y_0)$.

Na alternativa B, utilizou $(x - x_0)^2 = 2p(y - y_0)$.

Na alternativa C, utilizou $(y - y_0)^2 = \frac{p}{2}(x - x_0)$.

Na alternativa D, utilizou $(y - y_0)^2 = p(x - x_0)$.

167.

Competência de área: 3 – Construir e ampliar noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Habilidade: 12 – Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

Assuntos: Razões e Proporções

Nível: Média

Resposta: **A**

Vamos calcular a redução percentual no consumo de sal de cada um dos cinco amigos.

Augusto: reduziu de 6 g para 4,26 g, o que representa uma redução de $1 - \frac{4,26}{6} = 1 - 0,71 = 0,29 = 29\%$.

Bruno: reduziu de 4,5 g para 3,375 g, o que representa uma redução de $1 - \frac{3,375}{4,5} = 1 - 0,75 = 0,25 = 25\%$.

Charles: reduziu de 5 g para 3,65 g, o que representa uma redução de $1 - \frac{3,65}{5} = 1 - 0,73 = 0,27 = 27\%$.

Daiana: reduziu de 5,5 g para 4,62 g, o que representa uma redução de $1 - \frac{4,62}{5,5} = 1 - 0,84 = 0,16 = 16\%$.

Eloísa: reduziu de 6,2 g para 4,96 g, o que representa uma redução de $1 - \frac{4,96}{6,2} =$

$$1 - 0,8 = 0,2 = 20\%.$$

168.

Competência de área: 4 – Construir e ampliar noções de variação de grandeza para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Habilidade: 18 – Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Assuntos: Porcentagem e Juros

Nível: Média

Resposta: **D**

Após 5 meses, o valor que Aroldo terá na poupança será de $R\$40.000 \cdot 1,03 \cdot 1,03 \cdot 1,03 \cdot 1,03 \cdot 1,03 = R\$46.370,96$. Como ele receberá um desconto de 4%, o valor do carro será igual a $R\$46.370,96 \cdot 0,96 = R\$44.517,96$. Dessa forma, sobrará $R\$1.840,00$ (da poupança) + $R\$370,96$ (do rendimento) = $R\$2.210,96$.

Na alternativa A, o aluno multiplicou 3% por $R\$46.000,00$, obtendo $R\$1.380,00$. Na alternativa B, ao invés de somar os $R\$1.840,00$ com os $R\$370,96$, fez a subtração, obtendo $R\$1.469,04$.

Na alternativa D, calculou o desconto de 4% em cima do valor de $R\$46.370,96$ e não de $R\$46.000,00$, obtendo ao final $R\$2.210,96$.

Na alternativa E, calculou 96% de $R\$46.000,00$, obtendo $R\$44.160,00$ e assumindo que iria sobrar $R\$1.840,00$. Daí, subtraiu $R\$46.000 - R\$40.000 = R\$6.000$ e somou ao valor previamente obtido.

169.

Competência de área: 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

Habilidade: 25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

Assuntos: Gráficos, Representações e Análise de Dados

Nível: Fácil

Resposta: **B**

Perceba que o número de jogadores com 26 anos ou mais é igual a 5. O número de atletas do time é 22. Logo, precisamos encontrar $\frac{5}{22} \cong 22,72\%$.

Na alternativa A, o aluno considerou apenas os 3 jogadores com mais de 26 anos, obtendo $\frac{3}{22} \cong 13,63\%$.

Na alternativa C, supôs que o time possuía 11 jogadores (pois esse é o número de jogadores em uma equipe) e calculou o número de jogadores com mais de 26 anos, ou seja, $\frac{3}{11} \cong 27,27\%$.

Na alternativa D, também supôs que o time possuía 11 jogadores e calculou $\frac{5}{11} \cong 45,45\%$.

Na alternativa E, calculou o número de jogadores que tem menos de 26 anos, ou seja, $\frac{17}{22} \cong 77,27\%$.

170.

Competência de área: 3 – Construir e ampliar noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Habilidade: 12 – Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

Assuntos: Conjuntos Numéricos e Noções de Lógica

Nível: Média

Resposta: **E**

Vamos calcular.

7h30min: Isabela ingeriu 2 capsulas de 50 mg, ou seja, 100 mg de paracetamol.

10h30min: reduziu-se à metade a quantidade de paracetamol no organismo de Isabela, ou seja, restou 50 mg.

13h30min: os 50 mg se reduziram à metade, mas Isabela ingeriu mais 100 mg de paracetamol, restando 125 mg em seu organismo.

16h30min: reduziu-se à metade a quantidade de paracetamol no organismo de Isabela, ou seja, restou 62,5 mg.

19h30min: os 62,5 mg se reduziram à metade, mas Isabela ingeriu mais 100 mg de paracetamol, restando 131,250 mg em seu organismo.

Na alternativa A, o aluno desconsiderou os 100 mg ingeridos às 19h30min.

Na alternativa B, somou a quantidade de comprimidos ingeridos (6, totalizando 300 mg) e dividiu pelo número de vezes em que houve a redução desse total pela metade (ou seja, 4 vezes).

Na alternativa C, dividiu a alternativa correta por 2 porque leu de forma incorreta o enunciado.

Resposta: **E**

Vamos calcular.

7h30min: Isabela ingeriu 2 capsulas de 50 mg, ou seja, 100 mg de paracetamol.

10h30min: reduziu-se à metade a quantidade de paracetamol no organismo de Isabela, ou seja, restou 50 mg.

13h30min: os 50 mg se reduziram à metade, mas Isabela ingeriu mais 100 mg de paracetamol, restando 125 mg em seu organismo.

16h30min: reduziu-se à metade a quantidade de paracetamol no organismo de Isabela, ou seja, restou 62,5 mg.

19h30min: os 62,5 mg se reduziram à metade, mas Isabela ingeriu mais 100 mg de paracetamol, restando 131,250 mg em seu organismo.

Na alternativa A, o aluno desconsiderou os 100 mg ingeridos às 19h30min.

Na alternativa B, somou a quantidade de comprimidos ingeridos (6, totalizando 300 mg) e dividiu pelo número de vezes em que houve a redução desse total pela metade (ou seja, 4 vezes).

Na alternativa C, dividiu a alternativa correta por 2 porque leu de forma incorreta o enunciado.

Na alternativa D, ao invés de considerar duas cápsulas de 50 mg cada, considerou apenas uma e não dividiu por 2 o último valor obtido, obtendo a resposta final indicada nessa alternativa da forma apresentada a seguir.

7h30min: Isabela ingeriu 1 cápsula de 50 mg de paracetamol.

10h30min: reduziu-se à metade a quantidade de paracetamol no organismo de Isabela, ou seja, restou 25 mg.

13h30min: os 25 mg se reduziram à metade, mas Isabela ingeriu mais 50 mg de paracetamol, restando 62,5 mg em seu organismo.

16h30min: reduziu-se à metade a quantidade de paracetamol no organismo de Isabela, ou seja, restou 31,25 mg.

19h30min: somou aos 31,25 mg os 50 mg de paracetamol do último comprimido.

171.

Competência de área: 2 – Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

Habilidade: 8 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

Assuntos: Geometria Espacial

Nível: Média

Resposta: **B**

Sabe-se que o volume de um paralelepípedo é igual ao produto de seu comprimento por sua largura e por sua altura. Contudo, nesse caso a espessura do vidro é igual a 1 cm. Logo, o comprimento real da parte em que a água será despejada é igual a $30\text{ cm} - 1\text{ cm} - 1\text{ cm} = 28\text{ cm}$ (note que foram retirados 1 cm por duas vezes, uma vez que se tem os dois “lados” a serem considerados). De forma análoga, a largura é igual a $18\text{ cm} - 1\text{ cm} - 1\text{ cm} = 16\text{ cm}$. Agora, perceba que o aquário não é fechado em cima. Então a espessura só deve ser descontada uma vez. Mas devemos levar em consideração que faltou 4 cm para que água preenchesse por

completo o aquário. Logo, a altura é igual a $15\text{ cm} - 1\text{ cm} - 4\text{ cm} = 10\text{ cm}$. Assim, o volume procurado é igual a $28\text{ cm} \cdot 16\text{ cm} \cdot 10\text{ cm} = 4\,480\text{ cm}^3$.

Na alternativa A, o aluno descontou o 1 cm da altura duas vezes (ao invés de uma), obtendo o resultado de $28\text{ cm} \cdot 16\text{ cm} \cdot 9\text{ cm}$.

Na alternativa C, descontou 1 cm do comprimento e 1 cm da largura, ao invés de 2 cm de cada uma dessas medidas, obtendo o resultado de $29\text{ cm} \cdot 17\text{ cm} \cdot 10\text{ cm}$.

Na alternativa D, não descontou os 4 cm que faltaram para preencher o aquário, obtendo o resultado de $28\text{ cm} \cdot 16\text{ cm} \cdot 14\text{ cm}$.

Na alternativa E, descontou 1 cm do comprimento e 1 cm da largura, ao invés de 2 cm de cada uma dessas medidas, além de não ter descontado os 4 cm que faltaram para preencher o aquário, obtendo o resultado de $29\text{ cm} \cdot 17\text{ cm} \cdot 14\text{ cm}$.

172.

Competência de área: 4 – Construir e ampliar noções de variação de grandeza para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Habilidade: 16 – Resolver situações-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

Assuntos: Porcentagem e Juros

Nível: Fácil

Resposta: **E**

Vamos calcular o valor do novo salário de cada um dos funcionários após o reajuste.

Abigail: $4\,500 + 0,01 \cdot 4\,500 = 4\,545$.

Breno: $4\,440 + 0,03 \cdot 4\,440 = 4\,573,20$.

Carlos: $4\,380 + 0,04 \cdot 4\,380 = 4\,555,20$.

Dirce: $4\,240 + 0,06 \cdot 4\,240 = 4\,494,40$.

Eleonora: $4\,250 + 0,08 \cdot 4\,250 = 4\,590$.

As demais alternativas podem ter sido assinaladas caso o aluno tenha efetuado de forma incorreta os cálculos propostos ou tenha interpretado equivocadamente o enunciado (como é o caso da alternativa D, caso tenha encontrado o menor e o maior salários respectivamente).

173.

Competência de área: 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

Habilidade: 25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

Assuntos: Gráficos, Representações e Análise de Dados

Nível: Fácil

Resposta: **C**

Precisamos calcular 0,1% de 208 000 000. Dessa forma, $0,001 \cdot 208\,000\,000 = 208\,000$.

Na alternativa A, o aluno calculou 0,1% de 208 000 e não de 208 000 000.

Na alternativa B, assumiu que 0,1% é igual a 0,01 e calculou $0,01 \cdot 208\,000$, obtendo 2 080.

Na alternativa D, calculou $0,01 \cdot 208\,000\,000$, obtendo 2 080 000.

Na alternativa E, calculou $0,1 \cdot 208\,000\,000$, obtendo 20 800 000.

174.

Competência de área: 5 – Aplicar expressões algébricas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.

Habilidade: 21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

Assuntos: Funções

Nível: Difícil

Resposta: **B**

Vamos calcular o valor do pH.

$$\text{pH} = -\log(4 \cdot 10^{-5}) = -\log(2^2 \cdot 10^{-5}) = -\log 2^2 + \log 10^{-5} = -(2\log 2 - 5\log 10) =$$

$$5\log 10 - 2\log 2 = 5 - 2 \cdot 0,3 = 4,4.$$

Na alternativa A, o aluno calculou $\log 2^2 \cdot 5\log 10 = 0,6 \cdot 5 = 3$.

Na alternativa C, assumiu que $\log 2^2 = (0,3)^2$ e chegou em $5\log 10 - \log 2^2 = 5 - 0,09 = 4,91$.

Na alternativa D, efetuou incorretamente as propriedades de logaritmo, obtendo $10(\log 2 + \log 10) = 10 \cdot 1,3 = 13$.

Na alternativa E, assumiu que $\log 10 = 10$ e obteve $5\log 10 - 2\log 2 = 50 - 2 \cdot 0,3 = 49,4$.

175.

Competência de área: 2 – Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

Habilidade: 8 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

Assuntos: Geometria Plana

Nível: Difícil

Resposta: **C**

Precisamos calcular o valor de medida da semicircunferência de raio 6 370 (metade do diâmetro dado). Esse valor é dado por $\frac{2\pi r}{2} = \pi r = 3,14 \cdot 6370 = 20001,8$ km. Como a velocidade média do

avião é de 600 km/h, $V = \frac{d}{t}$, ou seja, $600 = \frac{20001,8}{t}$, de onde tem-se $t = 33,33h$, que é aproximadamente igual a 33h e 20min.

Na alternativa A, o aluno simplesmente dividiu o valor do raio da Terra pela velocidade média do avião e encontrou 10,61 horas, ou seja, 10 horas e 36 minutos, aproximadamente. O mesmo erro foi cometido no item B, porém, ao invés de dividir o valor do raio da Terra pela velocidade média do avião, dividiu o diâmetro da Terra.

Na alternativa D, assumiu que 33,33h é igual a 33 horas e 33 minutos.

Na alternativa E, utilizou o diâmetro da Terra ao invés do raio.

176.

Competência de área: 3 – Construir e ampliar noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Habilidade: 12 – Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

Assuntos: Grandezas e Unidades de Medida

Nível: Média

Resposta: **B**

Para os dois primeiros anos, devemos multiplicar por 10,5. Dessa forma, obtemos 21. Deixemos esse valor separado.

Para os próximos três anos devemos multiplicar o tempo por 5,74, ou seja, $3 \cdot 5,74 = 17,22$. Dessa forma, somando os dois valores obtidos, a resposta procurada é 38,22 anos.

Na alternativa A, o aluno somou aos 21 obtidos inicialmente o valor de 5,74 e não o valor de $3 \cdot 5,74$.

Na alternativa C, multiplicou por 5 o valor de 5,74 e não por 3, como deveria ser feito. Obtendo, então, o resultado de $2 \cdot 10,5 + 5 \cdot 5,74$.

Na alternativa D, calculou de $5 \cdot 10,5 + 5,74$.

Na alternativa E, calculou o valor de $5 \cdot 10,5 + 5 \cdot 5,74$.

177.

Competência de área: 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

Habilidade: 25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

Assuntos: Gráficos, Representações e Análise de Dados

Nível: Fácil

Resposta: **E**

Perceba que a porcentagem de brasileiros que têm microcomputador em casa é de 49,5%. Enquanto a porcentagem que tem acesso à internet é de 43,1%. Dessa forma, há mais brasileiros com microcomputador em casa a brasileiros com acesso à internet em casa. Dessa forma, há microcomputadores que não têm acesso à internet no país.

A alternativa A está incorreta, pois pouco mais de um terço (36,8%) da população possui tanto celular quanto fixo convencional.

A alternativa B está incorreta, pois há mais brasileiros com carro do que brasileiros com acesso à internet.

A alternativa C está incorreta, pois 27,6% da população não possui aparelho de DVD em casa. Se o aluno marcou essa alternativa, efetuou a conta de forma equivocada.

A alternativa D também traz um erro de cálculo, uma vez que a iluminação elétrica só não está disponível em 0,4% das casas no país e não em 0,04%.

178.

Competência de área: 3 – Construir e ampliar noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Habilidade: 14 – Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

Assuntos: Funções

Nível: Média

Resposta: **A**

Sejam l e r os lados do retângulo. Tem-se:

▪ perímetro: $2l + 2r$.

▪ área: $l \cdot r$.

Então, como o perímetro é igual a 96 m, $2l + 2r = 96$, em que $l + r = 48$ e, portanto, $r = 48 - l$. Como a área é dada por $l \cdot r$, tem-se que $A = l \cdot (48 - l) = -l^2 + 48l$, cujo gráfico é uma função quadrática com concavidade para baixo.

Na alternativa B, o aluno assumiu que o gráfico dessa função quadrática possuía concavidade para cima ou efetuou cálculos de forma incorreta. Se assinalou qualquer uma das demais alternativas, apresentou problemas conceituais na hora de resolver a questão.

179.

Competência de área: 5 – Aplicar expressões algébricas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.

Habilidade: 21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

Assuntos: Trigonometria

Nível: Difícil

Resposta: **C**

Perceba que o valor máximo que a função pode atingir é 375. De fato, como $\cos\left(\frac{\pi x - \pi}{6}\right) \in [-1, 1]$, o valor de $A(x)$ é máximo quando $\cos\left(\frac{\pi x - \pi}{6}\right) = -1$. Então, precisamos resolver a equação $\cos\left(\frac{\pi x - \pi}{6}\right) = -1$, com $x \in [1, 12]$. Sendo assim, como $\cos\pi = -1$, $\cos\left(\frac{\pi x - \pi}{6}\right) = \cos\pi$, de onde tem-se que $\frac{\pi x - \pi}{6} = \pi + 2k\pi$ e, portanto, $x = 12k + 7, k \in \mathbb{Z}$. Note que, como $x \in [1, 12]$, obrigatoriamente $k = 0$. Dessa forma, $x = 7$, ou seja, o valor é máximo no mês de julho.

Se o aluno marcou qualquer uma das outras alternativas, efetuou de forma incorreta a equação trigonométrica.

180.

Competência de área: 3 – Construir e ampliar noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Habilidade: 12 – Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

Assuntos: Razões e Proporções

Nível: Média

Resposta: **C**

Foram vendidos $0,96 \cdot 62\,500 = 60\,000$ ingressos. Como há 15 catracas e por cada catraca passarão 4000 pessoas, lembrando que cada pessoa levará 3 segundos para passar a catraca. Então, o processo levará 12 000 segundos para acontecer. Como em 1 hora há $60 \cdot 60 = 3\,600$ segundos, por uma regra de três obtém-se que o processo levará 3,33 horas para acontecer, ou seja, 3h e 20 minutos.

Na alternativa A, o aluno efetuou a seguinte operação: $\frac{60000}{15 \cdot 3600}$, obtendo 1,11, que equivale a, aproximadamente, 1 hora e 6 minutos.

Na alternativa B, assumiu que em 1 hora há $100 \cdot 100 = 10\,000$ segundos e, por uma regra de três, encontrou que o processo levaria 1,2 horas, que é igual a 1 hora e 24 minutos.

Na alternativa D, assumiu que foram vendidos todos os 62 500 ingressos, obtendo, por meio da regra de três, que o processo levaria 3,47h, ou seja, aproximadamente 3 horas e 30 minutos.

Na alternativa E, assumiu que $3,33h = 3h$ e 33 minutos.