

GABARITO



Simulado SOMOS Enem 2021 - Maio - 2º dia

Questão / Gabarito

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

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 **Resposta B**

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

- A) INCORRETA. O aluno desconhece que em uma bolha de sabão o aspecto luminoso gera um padrão de franjas de interferência, ocasionando o fenômeno de iridescência. Assim, ele atribui às cores observadas na bolha uma absorção e emissão rápida na superfície da bolha na qual a frequência da luz incidente é diferente da frequência da luz emitida, que possui várias frequências distintas. Dessa forma, atribui o padrão de cores da bolha ao fenômeno de fluorescência. O aluno associa a intensidade da luz refletida pela placa de trânsito a uma interferência devido à reflexão entre a superfície exterior e interior; porém não percebe que no texto-base foi dito que iridescência ocorre em um padrão de cores claras e escuras. O aluno associa corretamente a luz proveniente do interruptor quando não há outros focos de luz no quarto ao fenômeno de fosforescência, já que o interruptor continua emitindo radiação luminosa por um longo tempo após não estar mais recebendo energia de outras fontes.
- B) CORRETA. Sabe-se que o padrão visto nas bolhas de sabão é formado por cores claras e escuras alternadas, e o aluno, dessa forma, associa esse fenômeno corretamente à iridescência. Ocorre reflexão tanto na superfície interna como na superfície externa da bolha, que é uma película fina. Uma placa de trânsito brilha muito intensamente quando sobre ela incide a luz de um farol, e assim que essa fonte de luz não mais a ilumina, seu brilho desaparece. Dessa forma, o fenômeno associado ao intenso brilho das placas de trânsito iluminadas é a fluorescência. Infere-se corretamente que a luz proveniente do interruptor quando não há outros focos de luz no quarto relaciona-se ao fenômeno de fosforescência, já que o interruptor continua emitindo radiação luminosa por um longo tempo após não estar mais recebendo energia de outras fontes.
- C) INCORRETA. O aluno desconhece que em uma bolha de sabão o aspecto luminoso gera um padrão de franjas de interferência, ocasionando o fenômeno de iridescência. Assim, ele atribui às cores observadas na bolha uma absorção e emissão lenta na superfície da bolha na qual a frequência da luz incidente é diferente da frequência da luz emitida, que possui várias frequências distintas. O aluno associa tempos distintos de emissão para diferentes frequências, e assim ocorrem interferências distintas, ora em frequências mais altas, ora em frequências mais baixas. Dessa forma, atribui o padrão de cores da bolha ao fenômeno de fosforescência. O aluno sabe que uma placa de trânsito brilha muito intensamente quando sobre ela incide a luz de um farol, e assim que essa fonte de luz não mais a ilumina, seu brilho desaparece. Dessa forma, o fenômeno associado ao intenso brilho das placas de trânsito iluminadas é a fluorescência. O aluno acredita que a luz oriunda do interruptor ocorre devido a uma interferência das diversas frequências de radiação não visível que, quando se interferem, podem gerar uma nova radiação, agora na região do visível de baixa intensidade. Dessa forma, associa a luz proveniente do interruptor em um quarto escuro ao fenômeno de interferência.
- D) INCORRETA. O aluno sabe que o padrão visto nas bolhas de sabão é formado por cores claras e escuras alternadas e dessa forma associa esse fenômeno corretamente à iridescência. Ocorre reflexão tanto na superfície interna como na superfície externa da bolha, que é uma película fina. O aluno associa a luz proveniente de uma placa iluminada a uma emissão demorada da luz que é absorvida devido à sua iluminação pelo farol do carro. O que ele não percebe é que, assim que a luz do farol não mais atinge a superfície da placa, a mesma deixa de emitir a grande quantidade de luz. Dessa forma, associa a emissão da placa de trânsito ao fenômeno de fosforescência. O aluno associa a luminosidade vista no interruptor a uma emissão imediata de alguma radiação não visível que aumenta a energia dos átomos e que rapidamente é emitida para o quarto através da radiação na região do visível. Dessa forma, associa a iluminação do interruptor ao fenômeno de fluorescência.
- E) INCORRETA. O aluno desconhece que em uma bolha de sabão o aspecto luminoso gera um padrão de franjas de interferência, ocasionando o fenômeno de iridescência. Assim, ele atribui às cores observadas na bolha uma absorção e emissão rápida na superfície da bolha na qual a frequência da luz incidente é diferente da frequência da luz emitida, que possui várias frequências distintas. Dessa forma, atribui o padrão de cores da bolha ao fenômeno de fluorescência. O aluno associa a luz proveniente de uma placa iluminada a uma emissão demorada da luz que é absorvida devido à sua iluminação pelo farol do carro. O que ele não percebe é que, assim que a luz do farol não mais atinge a superfície da placa, a mesma deixa de emitir a grande quantidade de luz. Dessa forma, associa a emissão da placa de trânsito ao fenômeno de fosforescência. O aluno acredita que a luz oriunda do interruptor ocorre devido a uma interferência das

diversas frequências de radiação não visível que, quando se interferem, podem gerar uma nova radiação, agora na região do visível de baixa intensidade. Dessa forma, associa a luz proveniente do interruptor em um quarto escuro ao fenômeno de interferência.

QUESTÃO 92 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não levou em consideração que a memória imunológica é importante para evitar uma reinfecção pelo mesmo vírus, não para tratar a doença instalada (pela primeira vez) no hospedeiro.
- B) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa ignorou que a utilização de técnicas de edição genética, para alteração do genoma de um indivíduo, como a edição de um gene importante para o funcionamento do sistema imunológico, pode tornar esse indivíduo resistente ao coronavírus, caso entre em contato com o vírus; logo, não se trata de um fármaco, nem de uma ação eficiente para tratar a doença já instalada no hospedeiro, e sim de uma ação preventiva.
- C) CORRETA. Víruses podem ser tratadas com uso de fármacos que atuam inibindo a replicação viral, os chamados antivirais.
- D) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não se atentou para o fato de que antibióticos são medicamentos capazes de combater infecções causadas por microrganismos – comumente bactérias –, mas não atingem vírus.
- E) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não distinguiu os termos viricida e antiviral. Viricidas são, geralmente, produtos de limpeza ou desinfetantes, que desativam, neutralizam ou destroem vírus; não são antivirais, medicamentos que inibem a multiplicação viral num processo infeccioso.

QUESTÃO 93 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode concluir erroneamente que cada marcação na biruta indica um multiplicador da energia em uma relação diretamente proporcional e que a biruta inicialmente não pode ter nenhuma marcação.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode concluir erroneamente que cada marcação na biruta indica um multiplicador da energia, numa relação diretamente proporcional.
- C) CORRETA. A energia carregada pelo vento em movimento é do tipo cinética. Quando a biruta tem 4 marcações, a velocidade do vento será de $3 \cdot 4 = 12$ nós; já quando tem 2 marcações, a velocidade será de $3 \cdot 2 = 6$ nós. Fazendo a razão das energias cinéticas, temos:

$$\frac{E_4}{E_2} = \frac{\frac{m \cdot v^2}{2}}{\frac{m \cdot v^2}{2}} \rightarrow \frac{E_4}{E_2} = \frac{\frac{m \cdot 12^2}{2}}{\frac{m \cdot 6^2}{2}} \rightarrow \frac{E_4}{E_2} = \frac{12^2}{6^2} \rightarrow \frac{E_4}{E_2} = 4$$

- D) INCORRETA. O aluno que marca essa alternativa fez a relação proporcional correta (entre duas e quatro faixas), mas errou na interpretação de que, como a energia aumenta, mais faixas devem ficar horizontalizadas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode concluir erroneamente que cada marcação na biruta indica um multiplicador da energia, numa relação diretamente proporcional, e também errou a interpretação de como se comportam as faixas horizontalizadas.

QUESTÃO 94 Resposta A

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

- A) CORRETA. Na equação química 2 há a formação do gás N_2O , um óxido de nitrogênio, logo, um poluente. Dessa forma, o catalisador não pode atuar catalisando a equação química 2, mas, exclusivamente, a reação química 1, em que há a formação de N_2 , um gás não poluente. Considerando, ainda, que as quantidades requeridas de NO e de CO na reação 1 são equimolares, suas conversões devem ser idênticas, portanto, as curvas devem apresentar uma aproximação.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não sabe relacionar que a predileção pela reação química 1 implica a queda de conversão de NO para N_2 pelo fato de NO estar sendo convertido em N_2O .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identificou que o produto não desejado é o N_2O , e o desejado deveria ser o N_2 , por não saber identificar corretamente qual produto é o óxido de nitrogênio. Além disso, não relaciona como a predileção de catálise da reação 2 implicaria a diminuição da conversão de NO para N_2 e consequente afastamento das curvas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identificou que o produto não desejado é o N_2O , e o desejado deveria ser o N_2 , por não saber identificar corretamente o que é um óxido de nitrogênio.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o N_2O é um produto indesejado por se tratar de um óxido de nitrogênio, logo, um poluente atmosférico, segundo o enunciado.

QUESTÃO 95 Resposta C

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

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se atenta ao enunciado e usa diretamente o valor de combustão do urânio nos cálculos, sem considerar que a massa que sofre fissão é de 1 kg. Assim:

Calor liberado na fissão: $8 \cdot 10^{10}$ J

Energia gasta pela categoria “Outras” em 1 mês: $8220 \text{ MWh} = 8,22 \cdot 10^9 \text{ Wh} = 2,9592 \cdot 10^{13} \text{ J/mês}$

Logo, a fissão do urânio sustentaria as unidades por um tempo:

$$t = \frac{8 \cdot 10^{10}}{2,9592 \cdot 10^{13}} \approx 0,003 \text{ mês}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza todos os cálculos corretamente, levando em consideração a energia gerada pela fissão de 1 kg de urânio ($8 \cdot 10^{13}$) e transformando as unidades de MWh para J ($2,9592 \cdot 10^{13} \text{ J/mês}$); contudo, quando realiza a divisão, usa apenas a ordem de grandeza que acompanha os valores, já que o enunciado pede uma aproximação. Assim:

Calor liberado na fissão: $8 \cdot 10^{13}$ J

Energia gasta pela categoria “Outras” em 1 mês: $8220 \text{ MWh} = 8,22 \cdot 10^9 \text{ Wh} = 2,9592 \cdot 10^{13} \text{ J/mês}$

$$t = \frac{10^{13}}{10^{13}} = 1 \text{ mês}$$

C) CORRETA. Para calcular quanto tempo a fissão de 1 kg de urânio sustentaria as unidades da classe “Outras”, é preciso saber quanta energia essas unidades gastam por mês. A tabela informa que esse valor é de $8220 \text{ MWh} = 8,22 \cdot 10^9 \text{ Wh}$. Como $1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$, a energia gasta por mês por essa classe é de $8,22 \cdot 10^9 \text{ Wh} \cdot 3600 = 2,9592 \cdot 10^{13} \text{ J}$ por mês.

Se um grama de urânio libera $8 \cdot 10^{10} \text{ J}$ no processo de fissão, $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$ libera $8 \cdot 10^{13} \text{ J}$. Assim, faz-se a comparação entre os dois valores de energia, encontrando o tempo t:

$$t = \frac{8 \cdot 10^{13} \text{ J}}{2,9592 \cdot 10^{13} \text{ J/mês}} \approx 2,7 \approx 3 \text{ meses}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se atenta ao enunciado e usa diretamente o valor de combustão do urânio nos cálculos, sem considerar que a massa que sofre fissão é de 1 kg. Além disso, não compreende o comando e calcula por quanto tempo a fissão de 1 kg de urânio sustentaria apenas uma única unidade da classe “Outras”.

Calor liberado na fissão: $8 \cdot 10^{10} \text{ J}$

Energia gasta pela categoria “Outras” em 1 mês: $8220 \text{ MWh} = 8,22 \cdot 10^9 \text{ Wh} = 2,9592 \cdot 10^{13} \text{ J/mês}$

$$t = \frac{8 \cdot 10^{10}}{2,9592 \cdot 10^{13}} \approx 4 \text{ meses}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende o comando e calcula por quanto tempo a fissão de 1 kg de urânio sustentaria apenas uma única unidade da classe “Outras”.

Calor liberado na fissão: $8 \cdot 10^{13} \text{ J}$

Energia gasta pela categoria “Outras” em 1 mês: $8220 \text{ MWh} = 8,22 \cdot 10^9 \text{ Wh} = 2,9592 \cdot 10^{13} \text{ J/mês}$

$$t = \frac{8 \cdot 10^{13}}{2,9592 \cdot 10^{13}} \approx 4000 \text{ meses}$$

QUESTÃO 96 Resposta E

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

A) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa nota semelhanças entre ambientes do bioma Amazônia e a Mata Atlântica. Esta última possui grande diversidade de briófitas, pteridófitas e orquídeas, mas a Amazônia é marcada pela presença de árvores de grande porte, com folhas largas. Além disso, as características de plantas citadas não têm relação com os processos citados no texto-base e no enunciado, que se referem à ameaça de seca.

B) INCORRETA. O aluno, ao marcar esta alternativa, pode ter confundido as características dos biomas brasileiros. Tais características são consideradas de plantas do bioma Pampa, encontrada no Sul do Brasil. Além disso, o aluno não compreende os fatos citados no texto-base como processos de transpiração e a relação com ameaça de seca.

C) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa pode ter confundido características típicas dos biomas brasileiros. As características mostradas nesta alternativa dizem respeito ao bioma Cerrado, que possui uma dinâmica e tipo de clima que contribuem para as características de troncos retorcidos e espaçados entre si.

D) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa não relaciona os processos citados no texto-base como transpiração, que tem relação inversa às folhas pequenas. Casca grossa e raízes tuberosas remetem a um tipo de clima diferente do que encontrado na Amazônia, relacionada à baixa quantidade de nutrientes e água, presente no bioma Caatinga.

E) CORRETA. Troncos altos refletem na relevante quantidade de biomassa, e as folhas largas contribuem para as altas taxas de transpiração, que contribuem na regulação da dinâmica climática global.

QUESTÃO 97 Resposta E

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa é capaz de montar a equação a partir das regras, mas a apresentou de forma não balanceada.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, não soube apresentar a equação química balanceada, apresentando apenas as fórmulas, e também não soube escrever a fórmula do gás nitrogênio, escrevendo apenas o símbolo do elemento nitrogênio.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa também não soube escrever a fórmula do gás nitrogênio, escrevendo apenas o símbolo do elemento nitrogênio, e realizou o balanceamento com a fórmula incorreta.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se atentou à conservação de átomos durante o balanceamento, colocando apenas o índice dos elementos C e N como coeficiente do CO e N₂, respectivamente.
- E) CORRETA. Seguindo as regras, a equação deveria ser construída da seguinte forma:

Átomos de hidrogênio são convertidos em moléculas de água: $C_4H_8N_8O_8 = 8 H \rightarrow 4 H_2O$

Se restar oxigênio, o carbono é convertido em monóxido de carbono:

$4 H_2O \rightarrow 4 O$ (Se $C_4H_8N_8O_8$ contém 8 O, restam 4 O) $\rightarrow C_4H_8N_8O_8 \rightarrow 4 H_2O + 4 CO$

Se ainda restar oxigênio, o monóxido de carbono é oxidado para dióxido de carbono:

Não restam mais oxigênios

Todo o nitrogênio é convertido em gás nitrogênio:

$C_4H_8N_8O_8 = 8 N \rightarrow 4 N_2$

$C_4H_8N_8O_8 \rightarrow 4 H_2O + 4 CO + 4 N_2$

QUESTÃO 98 Resposta E

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

- A) INCORRETA. O estudante que assinala esta alternativa não faz prospecções que relacionem pressão mecânica e osmótica, além de não se atentar ao texto-base.
- B) INCORRETA. O estudante que assinala esta alternativa compreende que a solubilidade está relacionada à temperatura do sistema, entretanto desconsidera a pressão osmótica.
- C) INCORRETA. O estudante que assinala esta alternativa não compreende que a água filtrada, por ter concentração de sais menor que a água do mar, causará a ativação de mais cnidoblastos.
- D) INCORRETA. O estudante que assinala esta alternativa entende que a urina é uma mistura com alta concentração de solutos, porém a iguala à água do mar que, na realidade, não apresenta a mesma osmolaridade.
- E) CORRETA. Ao jogar mais água do mar, os tentáculos das medusas vão se descolando da pele injuriada sem que cnidoblastos sejam estimulados, uma vez que não haverá diferença de pressão osmótica dentro dessas estruturas.

QUESTÃO 99 Resposta B

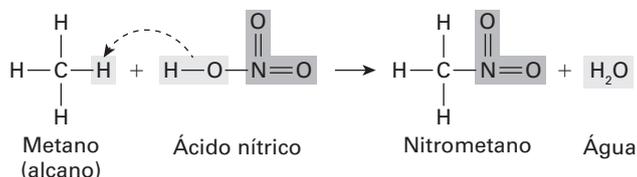
Habilidade: H13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, para a mãe apresentar essa característica, ela precisaria ter um cromossomo Y, mas mulheres possuem somente cromossomos X.
- B) CORRETA. Tanto a mãe quanto o pai devem apresentar o gene responsável pelo daltonismo para que seus descendentes do sexo feminino também apresentem essa anomalia, já que se trata de uma condição causada por um gene recessivo ligado ao cromossomo X.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, se o daltonismo fosse causado tanto pelo cromossomo Y quanto pelo X, a probabilidade de essa característica se manifestar seria a mesma em homens e mulheres.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, se o daltonismo fosse provocado por gene restrito ao cromossomo Y, as mulheres não apresentariam a manifestação dessa característica genética.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, se o daltonismo fosse causado por gene dominante ligado ao cromossomo X, os descendentes de uma mãe daltônica teriam a mesma probabilidade de manifestação dessa anomalia.

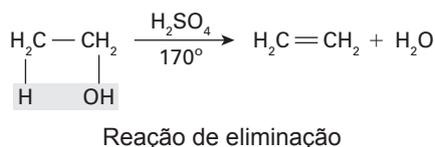
QUESTÃO 100 **Resposta E**

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

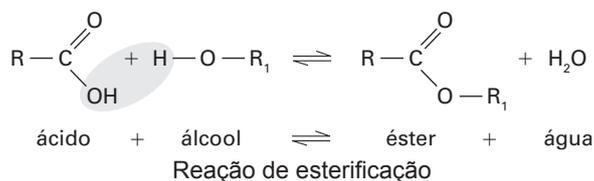
- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa erroneamente que o procedimento químico responsável por aumentar a estabilidade de óleos (ácidos graxos) é a reação de substituição. O aluno pode marcar esta alternativa por acreditar que o fato de adicionar grupo nitro na molécula substitua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



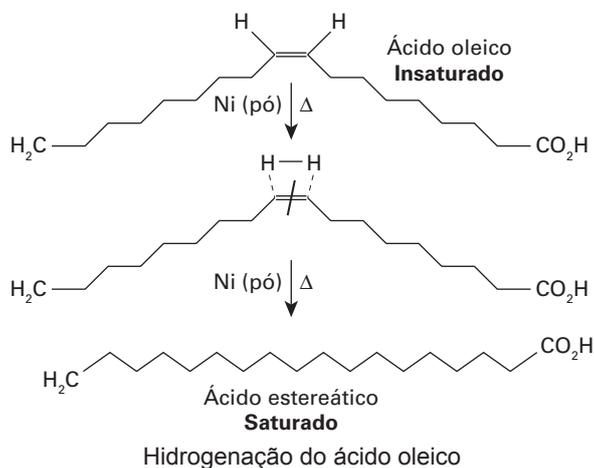
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa erroneamente que o procedimento químico responsável por aumentar a estabilidade de óleos (ácidos graxos) é a reação química de oxidação, citada no texto como responsável por tornar o óleo rançoso, ou seja, de sabor desagradável para o consumo, que é uma reação indesejável que se ocorra em óleos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa erroneamente que o procedimento químico responsável por aumentar a estabilidade de óleos (ácidos graxos) é a reação de eliminação. O aluno pode marcar esta alternativa por acreditar que o fato de eliminar ligações duplas se trata de uma reação de eliminação, quando na verdade este tipo de reação consiste na remoção de fragmentos de uma molécula a partir de átomos adjacentes para, assim, formar uma ligação múltipla. Exemplo:



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



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



QUESTÃO 101 Resposta A

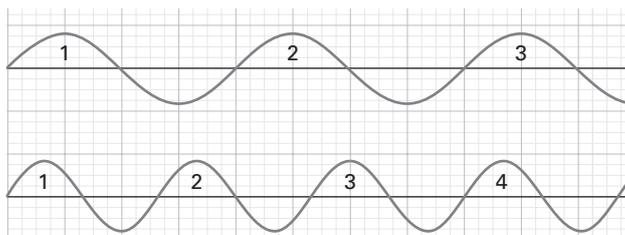
Habilidade: H30 – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

- A) CORRETA. A melhor maneira de evitar a infecção por bactérias é por meio do uso de preservativos, como as camisinhas masculina e feminina. Como a sífilis é causada por bactérias, a melhor maneira de tratar a doença é usando antibióticos prescritos por um médico especialista.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não notou que a sífilis é causada por bactérias do gênero *Treponema*. Logo, o uso de remédios antivirais não terá qualquer efeito sobre a doença.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não percebeu que os métodos comportamentais são muito ineficientes para prevenir uma gestação não planejada e para a prevenção de DSTs; por outro lado, o uso de antibióticos sob prescrição médica poderia tratar a sífilis.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se atentou ao fato de que a pílula do dia seguinte não previne a infecção de doenças sexualmente transmissíveis, apenas impede a concepção do embrião. Além disso, as pomadas antifúngicas não resolvem o problema de infecções causadas por bactérias, como é o caso da sífilis.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreendeu que os anticoncepcionais hormonais não impedem a infecção por bactérias, vírus e fungos. Além disso, a sífilis é causada por bactérias, e os remédios antivirais não possuem efeito no seu tratamento.

QUESTÃO 102 Resposta B

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa conta a quantidade de cristas e ignora o número de oscilações completas:

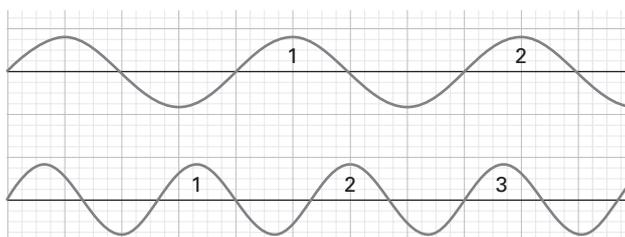


E assim obtém uma razão de $\frac{4}{3}$, assim:

$$440 \cdot \frac{4}{3} = 586,7 \text{ Hz}$$

Que pela tabela corresponde à nota Ré.

- B) CORRETA. Avaliando a imagem das ondas com base na crista delas, podemos determinar aproximadamente suas razões:

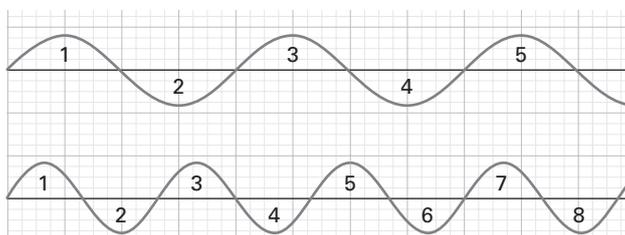


Com a onda do Lá tendo 2 oscilações completas e a onda abaixo tendo 3 oscilações completas, tendo então uma razão de $\frac{3}{2}$, então:

$$440 \cdot \frac{3}{2} = 660 \text{ Hz}$$

Que pela tabela corresponde à nota Mi.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa conta todas as cristas e vales, ignorando as oscilações completas:

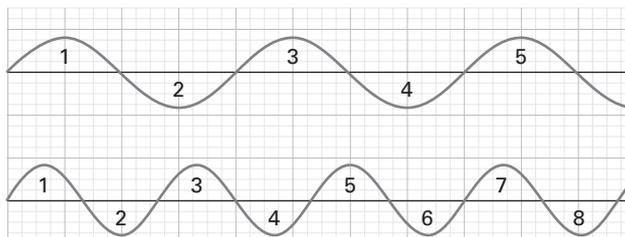


O que dá uma razão de $\frac{8}{5}$:

$$440 \cdot \frac{8}{5} = 704 \text{ Hz}$$

O que pela tabela se aproxima da nota Fá.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa conta todas as cristas e vales, ignorando as oscilações completas, e inverte a razão de proporção:



O que dá uma razão de $\frac{5}{8}$, se invertida:

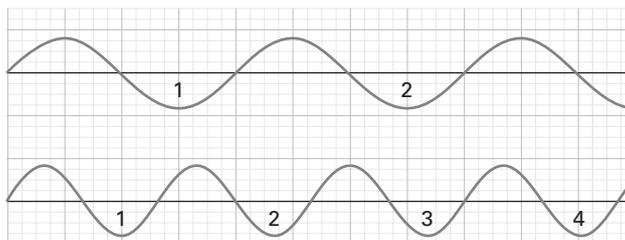
$$440 \cdot \frac{5}{8} = 275 \text{ Hz}$$

Porém essa razão não se encontra na tabela, mas tendo o conhecimento de que frequências têm razão de 2 entre suas oitavas, ou seja, o dobro dessa frequência seria a mesma nota uma oitava acima:

$$275 \cdot 2 = 550 \text{ Hz}$$

Que pela tabela se aproxima da nota Dó sustenido.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa conta a quantidade de vales, ignorando o número de oscilações completas:



E assim obtendo uma razão de $\frac{4}{2}$, assim:

$$440 \cdot \frac{4}{2} = 880 \text{ Hz}$$

Que pela tabela se aproxima da nota Lá.

QUESTÃO 103 Resposta D

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que as leveduras podem fazer fermentação, mas não compreende que durante a fermentação láctica é produzido ácido láctico em vez de etanol. Além disso, não reconhece que se trata de um processo em que há liberação de energia a partir de compostos orgânicos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que há a produção de gás carbônico por leveduras, mas não compreende que a respiração anaeróbica é o processo metabólico celular condicionado a ambientes caracterizados pela ausência de oxigênio.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que as leveduras consomem oxigênio, mas não compreende que isso ocorre durante a respiração aeróbica, e não durante a fermentação alcoólica, processo que libera etanol e não promove a sua quebra.
- D) CORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que, durante a fermentação alcoólica, que é um tipo de respiração anaeróbica, as leveduras fermentam açúcares produzindo gás carbônico e etanol, transformando o bagaço da laranja em licor de laranja.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que leveduras liberam etanol, mas não compreende que durante a respiração aeróbica há consumo de oxigênio e liberação de gás carbônico e água, diferentemente da respiração anaeróbica.

QUESTÃO 104 Resposta B

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

A) INCORRETA. O aluno considera que a inclinação da Torre não interfere no tempo de queda, resultando no mesmo tempo de queda.

B) CORRETA. Primeiro deve-se calcular a altura efetiva da Torre inclinada: $h = H \cdot \text{sen}\theta$ e o tempo de queda vai ser descrito

$$\text{por } H \cdot \text{sen}\theta = \frac{gt_1^2}{2}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2H\text{sen}\theta}{g}}$$

O tempo para o prédio perpendicular será: $t_2 = \sqrt{\frac{2H}{g}}$ a razão $\frac{t_2}{t_1} = \frac{1}{\sqrt{\text{sen}\theta}} = \frac{1}{\sqrt{0,64}} = \frac{5}{4}$.

C) INCORRETA. O aluno calculou a distância efetiva de queda da Torre inclinada usando o cosseno ao invés do seno, fazendo o seguinte cálculo: $h = H \cdot \text{cos}\theta$ e o tempo de queda vai ser descrito por $H \cdot \text{cos}\theta = \frac{gt_1^2}{2}$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2h\text{cos}\theta}{g}}$$

O tempo para o prédio perpendicular será: $t_2 = \sqrt{\frac{2H}{g}}$ a razão $\frac{t_2}{t_1} = \frac{1}{\sqrt{\text{cos}\theta}} = \frac{10}{9}$.

D) INCORRETA. O aluno esquece que o tempo está elevado por 2 e considerou o seno, resultando na seguinte conta

$$t_2 = \frac{2H \cdot \text{sen}\theta}{g} \text{ e } t_1 = \frac{2H}{g}$$

A razão ficará $\frac{25}{16}$.

E) INCORRETA. O aluno esquece que o tempo está elevado por 2 e considerou o cosseno ao invés do seno, ficando:

$$t_2 = \frac{2H \cdot \text{cos}\theta}{g} \text{ e } t_1 = \frac{2H}{g}$$

A razão ficará $\frac{100}{81}$.

QUESTÃO 105 Resposta C

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

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera erroneamente que decaimento e tempo são inversamente proporcionais. Na realidade, decaimento e tempo seguem uma relação exponencial. O raciocínio do aluno pode ser desenvolvido pela regra de três inversa:

$$3,8 \text{ dias} = 0,5 \text{ g}$$

$$8 \text{ dias} = x$$

$$x = 0,24 \text{ g}$$

Massa molar do $^{222}\text{Ra} = 222 \text{ g/mol}$

$$0,24 \text{ g } ^{222}\text{Ra} = 0,65 \cdot 10^{21} \text{ partículas}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera erroneamente que a massa radioativa após as 2 meias-vidas (8 dias) equivale às partículas emitidas no ambiente:

$$1 \text{ g } ^{222}\text{Ra} \rightarrow 0,5 \text{ g } ^{222}\text{Ra} \rightarrow 0,25 \text{ g } ^{222}\text{Ra}$$

Massa molar do $^{222}\text{Ra} = 222 \text{ g/mol}$

$$0,25 \text{ g } ^{222}\text{Ra} = 0,70 \cdot 10^{21} \text{ partículas}$$

C) CORRETA. A meia-vida do radônio-222 é de, aproximadamente, 4 dias. Logo, em 8 dias terá passado 2 meias-vidas. Considerando que cada mol de radionuclídeo que decai emite 1 mol de partícula, temos:

Massa molar do $^{222}\text{Ra} = 222 \text{ g/mol}$

$$1 \text{ g de } ^{222}\text{Ra} = 0,004 \text{ mol}$$

1ª meia-vida: de um total de 0,004 mol, 0,002 mol de ^{222}Ra decaem, liberando 0,002 mol de partículas alfa.

2ª meia-vida: de um total de 0,002 mol, 0,001 mol de ^{222}Ra decaem, liberando 0,001 mol de partículas alfa.

Total de partículas alfa emitidas a partir de 1g:

$$0,002 \text{ mol} + 0,001 \text{ mol} = 0,003 \text{ mol} = 1,8 \cdot 10^{21}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita, erroneamente, que o decaimento e o tempo seguem uma relação de proporcionalidade. O cálculo que o aluno pode realizar seria:

$$3,8 \text{ dias} = 0,5 \text{ g}$$

$$8 \text{ dias} = x$$

$$x = 1,08 \text{ g } ^{222}\text{Ra}$$

Massa molar do $^{222}\text{Ra} = 222 \text{ g/mol}$

$1,08 \text{ g } ^{222}\text{Ra} = 2,9 \cdot 10^{21}$ partículas

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao invés de considerar as partículas emitidas a partir da massa decaída, considera a massa que ainda não decaiu. Logo, se 1 g de ^{222}Ra contém $0,004 \text{ mol}$, esse aluno deve realizar o seguinte cálculo:

$0,004 \text{ mol} \rightarrow 0,002 \text{ mol} \rightarrow 0,001 \text{ mol}$

Então, para este aluno, o número de partículas emitidas é:

$0,004 \text{ mol} + 0,002 \text{ mol} + 0,001 \text{ mol} = 0,007 \text{ mol} \rightarrow 4,2 \cdot 10^{21}$ partículas

QUESTÃO 106 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno cometeu o erro de acreditar que as chaves de ignição causam uma queda de tensão ao longo do circuito, levando a divisão de 0 V por 30 A que resulta em 0Ω por meio da equação $V = RI$ sendo $0 = R30$, levando ao resultado de $R = 0$. Logo, o aluno erra ao interpretar de maneira errônea o texto-base.
- B) INCORRETA. O aluno cometeu o erro de não dividir a corrente para os dois ramos do circuito, não percebendo que a corrente de 30 A se divide para cada farol por 2. Logo, o aluno, por distração ou pelo equívoco de achar que a corrente permanece a mesma nos dois ramos, marcaria essa resposta ao utilizar a lei de Ohm ($V = RI$), em que ($12 = 30R$), resultando na letra A.
- C) CORRETA. O aluno corretamente assimila que, para descobrir o valor da resistência do farol, ele deve dividir a corrente de 30 A para os dois ramos e depois utilizar a lei de Ohm para encontrar a resistência. Dessa forma, ele dividiria a corrente $\left(\frac{30}{2}\right)$ e depois utilizaria a lei de Ohm ($V = RI$), em que ($12 = 15R$), encontrando $R = 0,8 \Omega$.
- D) INCORRETA. O aluno utiliza a lei de Ohm, $V = RI$, utilizando como valor de corrente 60 A . Assim, ele utilizou como parâmetros para a equação: $12 = 60R$, encontrando desse modo $0,2 \Omega$ como resposta. O aluno entende que a corrente que passa sobre cada farol não sofreu redução da corrente original.
- E) INCORRETA. O aluno utiliza a lei de Ohm corretamente, no entanto, por um ato de provável distração, utiliza a lei para as lâmpadas, e não para os faróis. Assim, o aluno utilizou como parâmetros para a equação: $12 = 7,5R$, $7,5$ pois ele dividiu a corrente em dois em razão das duas resistências, encontrando, assim, $1,6$.

QUESTÃO 107 Resposta D

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, apesar de esse método possuir baixo grau de seletividade, ele não atinge o assoalho marinho e, portanto, não causa impacto às comunidades bentônicas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as armadilhas são altamente seletivas. Além disso, mesmo em casos de captura acidental, é possível devolver animais capturados vivos, como peixes ainda juvenis.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a coleta manual é altamente seletiva e, conseqüentemente, responsável pela captura de um menor volume de organismos. Além disso, causa relativamente menos alterações no meio ambiente marinho.
- D) CORRETA. Em razão do baixo grau de seletividade desse método, não é possível escolher quais espécies ficarão retidas na rede. Muitas das espécies coletadas não são consumidas pelo ser humano e, portanto, não apresentam interesse comercial, sendo devolvidas machucadas ou até mesmo mortas ao ambiente. Além disso, o arrasto altera a composição da comunidade de organismos associados ao assoalho marinho e, portanto, também causa impactos ao ambiente em que essa técnica é realizada.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o espinhel de superfície apresenta maior seletividade quando comparado ao cerco e ao arrasto de fundo. Além disso, por ser realizado em superfície, não causa impactos à comunidade associada ao fundo marinho.

QUESTÃO 108 Resposta D

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

- A) INCORRETA. O aluno não associa corretamente o tipo de reação que ocorre ao reagir ácido clorídrico e hidróxido de sódio, além disso, não mostra domínio da construção da fórmula dos compostos formados nesse tipo de reação ao acreditar ser plausível a formação de um sal e um gás.
- B) INCORRETA. O aluno analisa o diagrama e se concentra na condição de haver uma diferença na composição do fluxo de entrada e saída do reator 1 com relação ao ácido clorídrico. Sem conhecer o tipo de reação que pode ocorrer entre o ácido e a base adicionada, ele considera plausível pensar que o ácido clorídrico se decompõe na presença de hidróxido de sódio, que pode ser um acelerador do processo.
- C) INCORRETA. O aluno não mostra domínio do aspecto termoquímico das reações de neutralização, muito embora a identifique corretamente. As reações de neutralização são exotérmicas.

- D) CORRETA. O aluno identifica corretamente o tipo de ligação que ocorre na reação entre o ácido clorídrico (ácido) e o hidróxido de sódio (base), bem como mostra capacidade para identificar a função química do produto formado (NaCl , sal inorgânico).
- E) INCORRETA. O aluno não identifica corretamente as funções químicas às quais pertencem o ácido clorídrico e o hidróxido de sódio, e, ao identificá-los incorretamente como compostos orgânicos, acredita que a formação do NaCl é uma reação de substituição.

QUESTÃO 109 Resposta A

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

- A) CORRETA. De acordo com as fotografias de plantas típicas do Pantanal, é correto observar um espécime de chapéu-de-couro-de-folha-fina. Como seu próprio nome indica, suas folhas são finas e alongadas, o que faz com que elas se projetem para fora da água e sejam capazes de realizar trocas gasosas para seus processos metabólicos de fotossíntese e respiração.
A vitória-régia é uma planta com capacidade de flutuação por armazenar ar atmosférico em tecidos de reserva chamados aerênquimas. Dessa maneira, o processo de trocas gasosas com a atmosfera também não é impedido.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relaciona a presença de folhas submersas à adaptação em ambiente aquático; contudo, as folhas, como principal órgão vegetal da fotossíntese, são aéreas para que seja possibilitada a troca gasosa, conforme indica a fotografia do espécime de chapéu-de-couro-de-folha-fina.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que os gases produzidos na fotossíntese são armazenados por vitória-régias para a flutuação, quando, na verdade, o ar atmosférico é absorvido.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relaciona a presença de folhas submersas à adaptação em ambiente aquático; contudo, as folhas, como principal órgão vegetal da fotossíntese, são aéreas para que seja possibilitada a troca gasosa, conforme indica a fotografia do espécime de chapéu-de-couro-de-folha-fina. Além disso, confunde o órgão vegetal capaz de absorver e armazenar ar – algumas espécies vegetais em solos alagados são capazes de projetar parte das raízes para fora do solo e absorver ar, mas não é o caso da vitória-régia.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o órgão vegetal capaz de absorver e armazenar ar – algumas espécies vegetais em solos alagados são capazes de projetar parte das raízes para fora do solo e absorver ar, mas não é o caso da vitória-régia.

QUESTÃO 110 Resposta A

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

- A) CORRETA. O som atravessará duas camadas até o alvo e depois retornará ao barco. Pode-se considerar apenas o tempo de ida do sinal, dividindo-o por 2. Assim, o tempo de ida será de 1,25 s.

Som na água:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \rightarrow 1500 = \frac{750}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 0,5 \text{ s}$$

Assim, sobra 0,75 s para o sinal correr pela rocha até bater no alvo. Temos:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \rightarrow 3000 = \frac{\Delta s}{0,75} \rightarrow \Delta s = 2250 \text{ m}$$

Como esse deslocamento é calculado em relação ao fundo do mar, é a resposta pedida.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa fez todas as contas corretamente, mas considerou como referencial o barco, e não o fundo do mar, como pedido na questão.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas a velocidade do som na água e a multiplica pelo tempo total que o sinal viajou, errando na interpretação da questão.

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \rightarrow 1500 = \frac{\Delta s}{2,5} \rightarrow \Delta s = 3750 \text{ m}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o tempo de viagem na água, mas considera que todo tempo restante foi percorrido apenas na rocha.

Som na água:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \rightarrow 1500 = \frac{750}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 0,5 \text{ s}$$

Assim, sobra 0,75 s para o sinal correr pela rocha até bater no alvo. Temos:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \rightarrow 3000 = \frac{\Delta s}{2} \rightarrow \Delta s = 6000 \text{ m}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas a velocidade do som na rocha e a multiplica pelo tempo total que o sinal viajou, errando na interpretação da questão.

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \rightarrow 3000 = \frac{\Delta s}{2,5} \rightarrow \Delta s = 7500 \text{ m}$$

QUESTÃO 111 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não notou que a respiração é um processo metabólico que representa o consumo de oxigênio e a liberação de gás carbônico. Como a concentração de gás carbônico estava mais alta no Paleozoico, a água dos rios, lagos e oceanos era mais ácida por causa da presença de mais ácido carbônico dissolvido. Logo, a retirada de CO₂ atmosférico causou a alcalinização das fontes de água.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou que as plantas absorvem o CO₂ sem que haja a fixação do gás na síntese de moléculas orgânicas. O aluno pensou que a retirada do gás carbônico poderia acidificar as fontes de água, mas o que ocorre é o contrário, a água se alcaliniza.
- C) CORRETA. A fotossíntese é um processo metabólico que consome gás carbônico e libera oxigênio. Como há síntese de moléculas orgânicas utilizadas pelas plantas, o carbono se fixa na matéria orgânica. A retirada do CO₂ atmosférico causou o deslocamento do equilíbrio químico do ácido carbônico dissolvido para sua fase gasosa, alcalinizando os rios, lagos e oceanos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreendeu que a respiração não retira o gás carbônico da atmosfera e que a retirada de CO₂ causa a alcalinização de rios, lagos e oceanos. O aluno pode ter pensado que aumentou a concentração de ácido carbônico na água pela remoção do gás carbônico, mas isso é incorreto.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreendeu que a fotossíntese remove o gás carbônico da atmosfera no processo de fixação do carbono. Contudo, não compreendeu que a fixação do carbono desloca o equilíbrio químico do ácido carbônico dissolvido na água no sentido da fase gasosa do gás carbônico.

QUESTÃO 112 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno associa um aumento de transferência de calor a um material de menor condutividade térmica. Desta forma, acredita que a aleta feita de aço maximizará a taxa de dissipação de calor.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, com base na informação de que a taxa de transferência de calor é proporcional à área da superfície e à diferença de temperatura entre a superfície e o fluido, leva em consideração que a aleta de zinco sofrerá a maior dilatação por ter maior coeficiente de expansão térmica. Porém, não leva em consideração que a variação de temperatura das aletas não será a mesma para todos os materiais. Além do mais, o acréscimo de área em virtude da dilatação é basicamente desprezível neste caso (os coeficientes de dilatação são da ordem de 10⁻⁵).
- C) CORRETA. A aleta de cobre é a que mais aumentará a taxa de dissipação de calor por possuir a maior condutividade térmica. Além disso, o cobre possui menor calor específico, logo, a temperatura da aleta desse material será a maior entre todas as possibilidades de materiais disponíveis. Como a dissipação de calor das aletas é proporcional à diferença de temperatura entre a superfície e o fluido, a aleta de cobre maximizará a taxa de dissipação de calor da superfície aquecida.
- D) INCORRETA. O aluno acredita que a aleta de níquel é a mais adequada em virtude de suas propriedades intermediárias em relação às propriedades dos demais materiais. O aluno associa todas as propriedades apresentadas na tabela como importantes para que uma aleta possa desempenhar bem seu papel de dissipação de calor do equipamento em que é instalada. Dessa forma, acredita que um material que apresente propriedades intermediárias em todas as propriedades apresentadas seria o material mais adequado para sua fabricação.
- E) INCORRETA. O aluno associa o aumento na taxa de dissipação de calor ao maior valor do calor específico do material. Visualizando apenas a relação $\Delta Q = mc\Delta T$, o aluno acredita que o calor será tão maior quanto maior for o calor específico do material, entretanto, não percebe que o calor depende também da massa e da variação da temperatura do corpo, cujas informações ele não possui. Além disso, o calor calculado com base na relação anterior é o calor absorvido pela aleta, mas não o calor que ela dissipa para o fluido que está em contato com sua superfície.

QUESTÃO 113 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que se faz necessário adicionar uma solução neutra para contornar a contaminação, e ao perceber que o nitrato de sódio gera uma solução neutra, pensa ser essa a alternativa correta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que o valor de pH 10 a 13 é um valor referente a ambiente químico ácido e escolhe essa alternativa por entender que a hidrólise desse sal gera uma solução básica, levando à neutralidade.
- C) CORRETA. O valor de pH caracteriza o resíduo como básico e, como o objetivo é abaixar o pH para valores próximos de 7, neutro, a escolha deve ser o nitrato de amônio, já que a hidrólise desse sal gera uma solução ácida pelo fato de esse sal ser derivado de um ácido forte, o ácido nítrico, e uma base fraca, hidróxido de amônio.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que o pH será diminuído até a neutralidade, valor 7, com o uso de uma base fraca, pois acredita que maiores pH indicam valores ácidos, e a diferença de pH é pequena.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende por neutralização o valor 0 de pH, e que valores de pH altos indicam ambientes ácidos. Assim, uma base forte, tal qual hidróxido de sódio, é necessária.

QUESTÃO 114 Resposta A

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

- A) CORRETA. A fabricação de filmes biodegradáveis tem como objetivo reduzir a crescente geração de resíduos sólidos oriundos do descarte de embalagens alimentícias, em especial as de plástico, que tanto impactam o meio ambiente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, quando comparado aos tradicionais filmes obtidos do petróleo, esse tipo de filme apresenta baixa resistência mecânica, ou seja, menor durabilidade.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que esse tipo de filme apresenta alta taxa de permeabilidade a vapores de água, logo isso limita as suas possibilidades de uso.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que esse tipo de plástico utiliza fontes renováveis de energia, sendo, portanto, um produto biodegradável.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a alta taxa de permeabilidade a vapores de água é uma das desvantagens desse tipo de filme, limitando a sua aplicação.

QUESTÃO 115 Resposta B

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que trissomia é quando há três cromossomos em vez de um par, mas confunde com o termo triploidia, quando todos os cromossomos estão triplicados. Além disso, o aluno não reconhece que Patau é uma trissomia no par 13, e não no 21.
- B) CORRETA. A síndrome de Down é a trissomia do cromossomo 21 e, portanto, é uma aneuploidia – situação em que o número de cromossomos não é um múltiplo exato do número haploide característico da espécie.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que Klinefelter é uma trissomia, mas não reconhece que ela ocorre no par 23, e não no 21.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que heterossomia é um termo que se refere ao par cromossômico 23 e que a síndrome de Turner é heterossômica, mas ignora que o cariótipo destaca o erro no par 21.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que autossomia é um termo que se refere aos cromossomos de 1 a 22 (que não estão ligados ao sexo), mas não entende que a síndrome de Edwards é autossômica do par 18, e não do 21.

QUESTÃO 116 Resposta E

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que não ocorrem interações do tipo ligações de hidrogênio entre o adsorvente e o adsorvato, porque essas ligações só ocorrem entre moléculas que têm hidrogênio ligado a um dos três elementos mais eletronegativos da tabela (F, O ou N), havendo ainda a necessidade de o elemento mais eletronegativo apresentar um par de elétrons livres.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que não ocorrem interações do tipo íon-dipolo entre o adsorvente e o adsorvato, uma vez que essa interação só ocorre entre um íon e uma molécula polar, e não entre duas moléculas. Como os íons possuem carga, essas interações são as mais fortes. É por causa dessas interações que os sais são capazes de se solubilizar.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as ligações químicas ocorrem entre átomos, no caso da iônica, geralmente entre metais e ametais, não sendo o caso em questão, pois trata-se de interações entre as moléculas do adsorvente e do adsorvato.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as ligações químicas ocorrem entre átomos, no caso da molecular, entre ametais, entre hidrogênios e entre ametal e hidrogênio, não sendo o caso em questão, pois trata-se de interações entre as moléculas do adsorvente e do adsorvato.
- E) CORRETA. Também chamada de adsorção de Van der Waals, ocorre quando as moléculas do adsorvente interagem por meio das interações de Van der Waals (dipolo permanente ou dipolo induzido) com as moléculas do adsorvato. Nesse processo não existem ligações químicas, fazendo com que seja reversível. Além disso, não há alteração das propriedades do adsorvato nem do adsorvente, mantendo a natureza química dos compostos envolvidos.

QUESTÃO 117 Resposta A

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

- A) CORRETA. O aluno observa que o etilenoglicol tem seu nome terminado em -OL e apresenta hidroxilas (OH) nas extremidades da molécula, concluindo que essa substância pertence à função álcool. Da mesma forma, observa que o ácido tereftálico possui grupos carboxílicos (COOH) em sua estrutura, sendo, portanto, um ácido carboxílico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não assimila que o etilenoglicol pertence à função álcool, mas compreende corretamente que o ácido tereftálico é um ácido carboxílico.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o etilenoglicol é um dos formadores do poliéster e pertence à função álcool, mas não compreende que o ácido tereftálico pertence à função ácido carboxílico.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende a função orgânica do etilenoglicol ou do ácido tereftálico.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o etilenoglicol é um dos formadores do poliéster e pertence à função álcool, mas não compreende que, apesar de possuir uma região molecular aromática, o ácido tereftálico pertence à função ácido carboxílico, e não ao fenol.

QUESTÃO 118 Resposta B

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a potência da forma correta, utilizando os valores de saída do carregador, mas, no cálculo da quantidade de elétrons, o aluno não converteu o tempo para horas. O cálculo errôneo seria:

$$i = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow i = \frac{n \cdot e}{\Delta t} \rightarrow 2 = \frac{n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{2} \rightarrow n = 2,5 \cdot 10^{19} \text{ elétrons}$$

- B) CORRETA. A potência fornecida pela bateria é dada pelos valores de saída, que efetivamente chegam ao celular. Assim, teremos:

$$P = i \cdot U \rightarrow P = 2 \cdot 5 \rightarrow P = 10 \text{ W}$$

A quantidade de elétrons transferida pelo carregador pode ser calculada pela fórmula de definição da corrente elétrica de um corpo, e será necessário passar o tempo para segundos. Assim, temos:

$$i = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow i = \frac{n \cdot e}{\Delta t} \rightarrow 2 = \frac{n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{2 \cdot 3600} \rightarrow n = 9 \cdot 10^{22} \text{ elétrons}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou os valores incorretos para cálculo da potência, usando a entrada em 100 V e 0,35 A, não convertendo o tempo para segundos no cálculo do número de elétrons.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou os valores incorretos para cálculo da potência, usando a entrada em 100 V e 0,35 A.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou os valores incorretos para o cálculo da potência, usando a entrada em 240 V e 0,35 A e interpretando a carga Q como número de elétrons, fazendo o cálculo:

$$i = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow i = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow 0,35 = \frac{Q}{2 \cdot 3600} \rightarrow Q = 2520 \text{ elétrons}$$

QUESTÃO 119 Resposta E

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, apesar de relacionar corretamente as massas no cálculo estequiométrico, realiza o cálculo sem converter 500 toneladas para gramas. Sendo assim:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol Cu}_2\text{S} \quad \text{_____} \quad 2 \text{ mol Cu} \\ 160 \text{ g Cu}_2\text{S} \quad \text{_____} \quad 127 \text{ g Cu} \\ x \quad \text{_____} \quad 500 \text{ g} \\ x = 0,629 \cdot 10^3 \text{ g} \end{array}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera a proporção em mols de 1:2 entre Cu₂S e Cu no cálculo estequiométrico, assumindo que a relação entre ele é de 1:1. Ainda, realiza o cálculo sem converter 500 toneladas para gramas:

$$\begin{array}{l} 160 \text{ g Cu}_2\text{S} \quad \text{_____} \quad 63,5 \text{ g Cu} \\ x \quad \text{_____} \quad 500 \text{ g} \\ x = 1,26 \cdot 10^3 \text{ g} \end{array}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, apesar de relacionar corretamente as massas no cálculo estequiométrico, realiza uma inversão ao atribuir o valor de 500 ton à massa de Cu₂S ao invés de Cu:

$$\begin{array}{l} 160 \text{ g Cu}_2\text{S} \quad \text{_____} \quad 127 \text{ g Cu} \\ 500\,000\,000 \text{ g} \quad \text{_____} \quad x \\ x = 39,7 \cdot 10^7 \text{ g} \end{array}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera a proporção em mols de 1:2 entre Cu₂S e Cu no cálculo estequiométrico, assumindo que a relação entre eles é de 1:1.

$$\begin{array}{l} 160 \text{ g Cu}_2\text{S} \quad \text{_____} \quad 63,5 \text{ g Cu} \\ x \quad \text{_____} \quad 500\,000\,000 \text{ g Cu} \\ x = 1,26 \cdot 10^9 \text{ g} \end{array}$$

- E) CORRETA. Primeiramente, a proporção de mols entre Cu₂S e Cu é de 1:2, logo:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol Cu}_2\text{S} \quad \text{_____} \quad 2 \text{ mol Cu} \\ 160 \text{ g Cu}_2\text{S} \quad \text{_____} \quad 127 \text{ g Cu} \end{array}$$

Se a produção de cobre em um ano é de 500 ton, então, a massa de Cu_2S que deve reagir será, proporcionalmente:

$$\begin{array}{l} 160 \text{ g Cu}_2\text{S} \quad \text{_____} \quad 127 \text{ g Cu} \\ \times \quad \text{_____} \quad 500\,000\,000 \text{ g} \\ \hline x = 0,629 \cdot 10^9 \text{ g} \end{array}$$

QUESTÃO 120 Resposta C

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

- A) INCORRETA. A seleção sexual pressupõe que algumas características podem ser selecionadas durante o processo evolutivo por trazerem uma vantagem a seu portador em relação à melhora de sua *performance* na competição com indivíduos do mesmo sexo para fins reprodutivos, e não por questões de sobrevivência, como está descrito no texto-base. Por apresentar o termo “seleção” no nome, o aluno pode se confundir.
- B) INCORRETA. O aluno poderia marcar essa questão, pois a deriva genética é um mecanismo da evolução (assim como a seleção natural – resposta correta). Contudo, é um mecanismo no qual as frequências dos alelos de uma população se alteram ao longo das gerações, em razão do acaso (erro de amostragem), e não por uma seleção de características favoráveis a sua capacidade de propagar seus genes para as gerações futuras (como descrito no texto-base).
- C) CORRETA. A seleção natural é o mecanismo evolutivo que tem como pressuposto a seleção (pelo ambiente) de indivíduos mais adaptados (ou mais aptos – como no texto-base) à determinada condição ecológica, eliminando aqueles desvantajosos para essa mesma condição. A expressão “mais adaptado” refere-se à maior probabilidade de determinado indivíduo sobreviver e deixar descendentes em determinado ambiente.
- D) INCORRETA. A seleção artificial apresenta o mesmo pressuposto da seleção natural, contudo não é o ambiente que age como agente selecionador, e sim o ser humano. Assim, as características selecionadas não são favoráveis para a sobrevivência da espécie, mas são vantajosas de alguma forma para o ser humano (economicamente, por exemplo). Para marcar essa alternativa, o aluno confundiu os dois termos.
- E) INCORRETA. A ocorrência de mutações gera variabilidade genética (diversidade de características na espécie), o que é essencial para que a seleção natural atue. O aluno pode pensar no processo necessário para que surjam características que afetam a capacidade do indivíduo de propagar seus genes para as gerações futuras, e não em sua seleção de fato.

QUESTÃO 121 Resposta E

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter realizado todos os cálculos da quantidade de ingestão máxima diária de cada edulcorante em mmol corretamente, assim como o cálculo da quantidade de mmol de edulcorante em cada refrigerante. E, ao comparar os valores, marca a alternativa com o refrigerante 3 (Ingestão máxima por dia: 4,48 mmol), pois é o que mais se aproxima do valor calculado para cada garrafa de refrigerante (4 mmol).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter realizado todos os cálculos da quantidade de ingestão máxima diária de cada edulcorante em mmol corretamente, mas não considerou que a garrafa de refrigerante contém apenas 500 mL, ou seja, considerou 8 mmol de edulcorante nos refrigerantes. Dessa forma, apenas o refrigerante 2 poderia ser ingerido.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter realizado todos os cálculos da quantidade de ingestão máxima diária de cada edulcorante em mmol corretamente, assim como o cálculo da quantidade de mmol de edulcorante em cada refrigerante. Porém, ao analisar a situação, confunde o raciocínio em relação à quantidade de edulcorante permitida e a quantidade real de cada garrafa: ele considera que cada valor obtido nos cálculos é a quantidade real de edulcorante e que os 4 mmol é quantidade permitida. Assim, ele marca a alternativa que contém o refrigerante com menor quantidade de edulcorante que 4 mmol calculado em cada garrafa.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter realizado todos os cálculos da quantidade de ingestão máxima diária de cada edulcorante em mmol corretamente, mas, ao considerar que a garrafa de refrigerante contém 500 mL, fez o cálculo contrário, dividiu 8 mmol por 0,5 L, dando 16 mmol de edulcorante nos refrigerantes. Dessa forma, nenhum refrigerante poderia ser ingerido.
- E) CORRETA. **Refrigerante 1:** Ciclamato de sódio: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{NSO}_3\text{Na}$ (MM: 201 g/mol)
Ingestão máxima por dia: 11 mg/kg; 11 mg · 60 kg = 660 mg = 0,66 g
Transformando o valor em mol: 0,66 g / 201 g/mol = 3,28 mmol

Refrigerante 2: Aspartame: $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$ (MM: 294 g/mol)

Ingestão máxima por dia: 40 mg/kg; 40 mg · 60 kg = 2400 mg = 2,4 g

Transformando o valor em mol: 2,4 g / 294 g/mol = 8,16 mmol

Refrigerante 3: Acesulfame-K: $\text{C}_4\text{H}_4\text{NSO}_4\text{K}$ (MM: 201 g/mol)

Ingestão máxima por dia: 15 mg/kg; 15 mg · 60 kg = 900 mg = 0,9 g

Transformando o valor em mol: 0,9 g / 201 g/mol = 4,48 mmol

Se os refrigerantes de 500 mL apresentaram concentração de 8 mmol/L, isso indica que em cada garrafa continha 4 mmol de edulcorante. Analisando os resultados calculados para a ingestão máxima diária de cada edulcorante em mmol, apenas os refrigerantes 2 e 3 podem ser consumidos, o refrigerante 1 continha maior quantidade de edulcorante do tipo ciclamato de sódio que o permitido (3,28 mmol).

QUESTÃO 122 Resposta E

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

- A) INCORRETA. O aluno compreende a propriedade intrínseca dos metais alcalinos de serem instáveis e muito reativos, interpretando que tal instabilidade gera uma desordem no sistema em busca de um ligante no sistema.
- B) INCORRETA. O aluno confunde o sinal da variação de entalpia da reação, acreditando que o valor positivo de ΔH revela uma reação que libera energia. Dessa forma, a maior disponibilidade de energia do sistema faria com que as moléculas atingissem muita movimentação, preenchendo o volume da bolsa.
- C) INCORRETA. O aluno identifica, a partir dos coeficientes estequiométricos das reações, que há a formação de maior quantidade de matéria em relação aos reagentes (5 : 2), e associa a maior formação de matéria à ocupação do volume da bolsa, sem levar em conta as características dos estados físicos dos produtos.
- D) INCORRETA. O aluno interpreta a formação de um sistema heterogêneo composto de sólido e gasoso como um sistema de maior desordem e de características diferentes, que justificariam o preenchimento do volume da bolsa.
- E) CORRETA. O aluno compreende a formação de gás nitrogênio nessa reação, em contraste com o sólido reagente da reação. Além disso, recorda-se da característica do estado gasoso: um estado de alta energia, grande desordem, com movimentações aleatórias das partículas e que ocupam todo o volume disponível em consequência a isso. Associa a diferença de características entre o estado sólido (compacto, pouca energia e movimentação) e o estado gasoso, e credita a isso o enchimento da bolsa.

QUESTÃO 123 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa utilizou a equação $d = \frac{m}{V}$ corretamente, porém com a unidade incorreta da seguinte maneira $m = 0,715 \cdot 30 \cdot 10^3 = 21450 \text{ g} \rightarrow 0,02 \text{ t}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa falha em reconhecer que a expressão correta para o cálculo da densidade é $d = \frac{m}{V}$ e não $d = \frac{V}{m}$. Ele também comete erro de fator 10^3 , na conversão de unidades do volume. Assim, no caso da expressão errada, vem: $m = \frac{V}{d} = \frac{30 \cdot 10^3}{0,715} = 41958,04 \text{ g} \cong 0,042 \text{ t}$.
- C) CORRETA. Usando as informações numéricas fornecidas no enunciado, podemos calcular a massa da gasolina. Assim, temos:
 $d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V = 0,715 \cdot 30 \cdot 10^6 = 21450000 \text{ g} = 21,45 \text{ t}$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa falha em reconhecer que a expressão correta para o cálculo da densidade é $d = \frac{m}{V}$ e não $d = \frac{V}{m}$. Assim, no caso da expressão errada, vem: $m = \frac{V}{d} = \frac{30 \cdot 10^6}{0,715} = 41958041,95 \text{ g} \cong 42 \text{ t}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa apenas apresenta a resposta sem se atentar às unidades e, portanto, efetua o cálculo da seguinte maneira, considerando que o resultado já está na unidade de medida pedida:
 $m = 0,715 \cdot 30 \cdot 10^3 = 21450 \text{ t}$.

QUESTÃO 124 Resposta E

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa avalia corretamente que a jaqueira é uma espécie de boa adaptação, entretanto, se equivoca ao considerá-la inofensiva ao ecossistema brasileiro, tendo em vista seu impacto na fauna das regiões em que se encontra.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que plantas necessitam de condições biológicas específicas para crescer, mas não identifica que a jaca não apresenta barreiras biológicas no Brasil, já que ela se adaptou bem ao clima do país.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a jaqueira afeta os ecossistemas brasileiros, mas não entende que o parasitismo é uma relação que consiste em parasita e hospedeiro, o que não é o caso da jaqueira.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a jaqueira possui efeitos deletérios para o ecossistema local, entretanto, não se trata de um efeito inibidor por conta da liberação de toxinas.
- E) CORRETA. A jaqueira não é uma espécie nativa do Brasil, e a sua introdução no país causou desequilíbrios ecológicos pontuais, já que ela é uma espécie de fora do ecossistema local, não possuindo predadores e parasitas naturais na região.

QUESTÃO 125 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno imagina que as células formam pequenos agregados de células sanguíneas, formando flocos que podem ser separados. Ao ter esse raciocínio, o aluno desconhece que o processo de floculação envolve a adição de um agente floculante para induzir a formação dos flocos, etapa que não consta na produção do soro.
- B) INCORRETA. O aluno acredita que as células sanguíneas têm massa suficiente para, voluntariamente, depositarem-se no fundo do recipiente, permitindo a separação dessas células do plasma que servirá como soro.
- C) CORRETA. O aluno compreende a matriz sanguínea, que se divide em células e plasma, os quais possuem diferentes densidades, e entende que a separação dos componentes deverá ser feita forçadamente. Ele entende como o processo de centrifugação ocorre e verifica que este é adequado.
- D) INCORRETA. O aluno entende que uma barreira física de papel é suficiente para impedir a passagem de células sanguíneas de proporções nanométricas, dessa forma a separação dessas células do plasma seria efetiva por esse método.
- E) INCORRETA. O aluno entende que, por dissolução fracionada, uma a uma, as células sanguíneas irão abandonar o plasma em direção ao fundo do recipiente, gerando frações de diferentes células. Ele incorre no erro a respeito desse tipo de separação de mistura e sua aplicação.

QUESTÃO 126 Resposta D

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de amplitude. A amplitude, indicada por A , representa os pontos em que a partícula atinge sua posição máxima/mínima. Para um dado movimento, esse valor é constante e deve ser obrigatoriamente diferente de zero, caso contrário a partícula não se moveria.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete o erro comum de associar a aceleração diretamente ao valor instantâneo da velocidade $\left(a = \frac{v}{t}\right)$, e não à sua variação $\left(a = \frac{\Delta v}{\Delta t}\right)$. Nesse caso, como a aceleração da partícula é nula, assume que sua velocidade também o é.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece que a função da aceleração depende da função da posição, uma vez que pode ser escrita como $a(t) = -\omega^2 \cdot A \cdot \cos(\omega t + \theta_0) = -\omega^2 \cdot x(t)$. Assim, como ω é uma constante, para que a aceleração seja nula em um instante t_0 , a posição $x(t_0)$ também deve ser nula, isto é, a partícula está na origem dos espaços.
- D) CORRETA. As funções que descrevem o movimento da partícula são dadas pelo texto. Assim, como se deseja que a aceleração em um dado instante seja nula:
- $$a(t_0) = 0 = -\omega^2 \cdot A \cdot \cos(\omega t_0 + \theta_0)$$
- Como ω e A são constantes, o termo da multiplicação que deve ser nulo é o cosseno. Logo, $\cos(\omega t_0 + \theta_0) = 0$.
Analisando a função da posição da partícula no instante t_0 :
- $$x(t_0) = A \cdot \cos(\omega t_0 + \theta_0) = A \cdot 0 = 0$$
- Dessa forma, quando a partícula tem aceleração nula, ela está na origem dos espaços.
Analisando a função da velocidade da partícula no mesmo instante t_0 :
- $$v(t_0) = -\omega \cdot A \cdot \text{sen}(\omega t_0 + \theta_0)$$
- Pela relação fundamental da Trigonometria, se o cosseno é nulo, o seno deve valer ± 1 . Dessa maneira, como o seno assume o valor máximo em módulo, a velocidade é máxima no instante em que a aceleração é nula. Nesse caso, o sinal pode ser desconsiderado, pois só indica o sentido do movimento.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de frequência angular. A frequência angular é uma grandeza constante que caracteriza cada movimento, expressa pela equação $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$, em que m é a massa do corpo e k uma constante de proporcionalidade.

QUESTÃO 127 Resposta B

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que uma reação com sinal negativo de calor de combustão representa uma reação exotérmica, que libera calor, entretanto, se confunde ao afirmar que a reação libera menos calor que a combustão de etanol, provavelmente pelos sinais negativos das reações.

$$\text{Calor de combustão da amostra contaminada} = -2,3 \cdot 10^6 \text{ kJ/mol} = -2300000 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Calor de combustão do etanol} = -1,35 \cdot 10^3 \text{ kJ/mol} = -1350 \text{ kJ/mol}$$

$$\frac{-2300000 \text{ kJ/mol}}{-1350 \text{ kJ/mol}} = 1703$$

Os sinais negativos dos calores de combustão são pela reação exotérmica, mas em termos absolutos o valor do calor de combustão da amostra é maior que do etanol.

- B) CORRETA. A reação exotérmica é aquela que libera energia, e isso pode ser constatado pelo sinal negativo do valor de calor de combustão apresentado no texto. O aluno compreende que o valor de calor de combustão do dietilenoglicol é maior que do etanol.

$$\text{Calor de combustão da amostra contaminada} = -2,3 \cdot 10^6 \text{ kJ/mol} = -2\,300\,000 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Calor de combustão do etanol} = -1,35 \cdot 10^3 \text{ kJ/mol} = -1\,350 \text{ kJ/mol}$$

$$\frac{-2\,300\,000 \text{ kJ/mol}}{-1\,350 \text{ kJ/mol}} = 1\,703$$

O calor de combustão da amostra é 1 703 vezes maior que o calor de combustão do etanol.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca ao afirmar que a reação endotérmica apresenta sinal negativo de calor de combustão, já que representa absorção de energia. Entretanto, compreende que a reação endotérmica absorve energia.

$$\text{Calor de combustão da amostra contaminada} = -2,3 \cdot 10^6 \text{ kJ/mol} = -2\,300\,000 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Calor de combustão do etanol} = -1,35 \cdot 10^3 \text{ kJ/mol} = -1\,350 \text{ kJ/mol}$$

$$\frac{-2\,300\,000 \text{ kJ/mol}}{-1\,350 \text{ kJ/mol}} = 1\,703$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca ao afirmar que uma reação exotérmica absorve energia e não assimila que o calor de combustão do dietilenoglicol é maior que o do etanol.

$$\text{Calor de combustão da amostra contaminada} = -2,3 \cdot 10^6 \text{ kJ/mol} = -2\,300\,000 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Calor de combustão do etanol} = -1,35 \cdot 10^3 \text{ kJ/mol} = -1\,350 \text{ kJ/mol}$$

$$\frac{-2\,300\,000 \text{ kJ/mol}}{-1\,350 \text{ kJ/mol}} = 1\,703$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a representação de um valor negativo de calor de combustão no texto sugere uma reação exotérmica que libera calor, e não uma reação endotérmica.

$$\text{Calor de combustão da amostra contaminada} = -2,3 \cdot 10^6 \text{ kJ/mol} = -2\,300\,000 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Calor de combustão do etanol} = -1,35 \cdot 10^3 \text{ kJ/mol} = -1\,350 \text{ kJ/mol}$$

$$\frac{-2\,300\,000 \text{ kJ/mol}}{-1\,350 \text{ kJ/mol}} = 1\,703$$

QUESTÃO 128 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confundiu os conceitos e não compreende a respeito da porcentagem das bases nitrogenadas no DNA. Ele pode ter considerado que, se em uma sequência de DNA têm-se as bases ligadas em duplas, 30% de timina poderia considerar 30% de citosina. Além de desconhecer a respeito das porcentagens das bases nitrogenadas, que sempre totalizam 100%, confundiu como ocorre a ligação das bases no DNA, acreditando que timina pode se ligar com citosina, sendo que as bases se ligam sempre adenina com a timina, e a citosina com a guanina.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece como as bases nitrogenadas se ligam e não compreendeu o enunciado. Esse aluno confundiu como as bases se ligam, confundindo a ligação de timina e citosina, e interpretou que a questão se refere somente a uma dupla, então 70% seriam correspondentes aos 30%, totalizando 100%, que é uma compreensão equivocada da porcentagem das bases nitrogenadas.
- C) CORRETA. A solução desta questão é possível com o cálculo de porcentagem das bases nitrogenadas. Primeiro encontra-se o valor correspondente à quantidade de moléculas de timina:

$$480 \text{ ——— } 100\%$$

$$x \text{ ——— } 30\%$$

$$x = 144$$

Nessa sequência, têm-se 144 moléculas de timina. Como ela se liga somente à adenina, temos 144 moléculas de adenina. Para encontrar a porcentagem de citosina, é preciso subtrair o total de timina e adenina, 288 moléculas, do total de moléculas presentes na sequência no enunciado, 480. Logo:

$$480 - 288 = 192.$$

Contudo, dos 192 restantes representam o total de moléculas de citosina e guanina que estão ligadas, e logo é necessário dividir por 2 para encontrar a quantidade de moléculas de citosina, sendo o total de 96 moléculas de citosina.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confundiu os valores e as bases, pois 144 é referente aos 30% de timina presente na sequência apresentada.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivocou com os valores e a porcentagem das duplas de bases presentes na sequência de DNA. O valor de 288 é correspondente ao total de bases de timina (144) e adenina (144), já que estas sempre se ligam entre si.

QUESTÃO 129 Resposta B

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

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

QUESTÃO 130 Resposta C

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

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

QUESTÃO 131 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não converte a unidade de tempo de minuto para segundo, então:

$$\Delta T = \frac{Ri^2 \Delta t}{mc} = \frac{4 \cdot 4^2 \cdot 14}{1000 \cdot 4,2} = 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa ignora o fator quadrado da corrente:

$$\Delta T = \frac{Ri \Delta t}{mc} = \frac{4 \cdot 4 \cdot 840}{1000 \cdot 4,2} = 3,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- C) CORRETA. Pela lei de Joule, a energia elétrica transformada em energia térmica e dada por:

$$E = Ri^2 \cdot \Delta t$$

E também dá a relação que relaciona a energia ao calor

$$E = Q$$

E sabendo que para a água:

$$Q = mc\Delta T$$

Podemos relacionar:

$$Ri^2 \Delta t = mc\Delta T$$

Convertendo as unidades para ficar de acordo com as unidades do calor específico da água, obtemos:

$$\Delta t = 14 \text{ minutos} = 14 \cdot 60 \text{ s} = 840 \text{ s}$$

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

Então é possível calcular ΔT :

$$\Delta T = \frac{Ri^2 \Delta t}{mc} = \frac{4 \cdot 4^2 \cdot 840}{1000 \cdot 4,2} = 12,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não faz nenhuma das conversões necessárias para o cálculo de temperatura:

$$\Delta T = \frac{Ri^2 \Delta t}{mc} = \frac{4 \cdot 4^2 \cdot 14}{1 \cdot 4,2} = 213,3 \text{ }^\circ\text{C}$$

Essa variação de temperatura não é realista, pois a água em estado líquido passará para o gasoso em 100 °C, então mesmo a 0,1 °C, em menos de 7 segundos já teria evaporado.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não converte a massa, que, apesar de estar dentro dos padrões do Sistema Internacional, não é coerente com as unidades do calor específico da água:

$$\Delta T = \frac{Ri^2 \Delta t}{mc} = \frac{4 \cdot 4^2 \cdot 840}{1 \cdot 4,2} = 12800 \text{ }^\circ\text{C}$$

Essa variação de temperatura não é realista, pois a água em estado líquido passará para o gasoso em 100 °C, então mesmo a 0,1 °C, em menos de 7 segundos já teria evaporado.

QUESTÃO 132 Resposta A

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

- A) CORRETA. O planeta gira e faz tudo que se encontra nele ou a determinada altitude girar junto. Todo corpo que gira possui uma força resultante centrípeta, e, no caso do helicóptero parado no ar, a única força atuante é a gravitacional, que faz o papel de centrípeta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acerta no raciocínio do helicóptero girar junto do planeta, porém as velocidades de rotação tornam-se diferentes à medida que um toma distância em relação ao outro.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode pensar que a ideia faz sentido, mas apenas para pequenas distâncias. Além disso, erra ao raciocinar que o helicóptero está em repouso absoluto enquanto o planeta se move.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode associar o pensamento de o planeta girar devagar com nossa incapacidade de perceber essa rotação.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode pensar que a ideia faz sentido, mas apenas para pequenas distâncias.

QUESTÃO 133 Resposta C

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

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta incorretamente as informações fornecidas pelo texto e relaciona de maneira direta o comprimento de onda à intensidade de radiação emitida pelo corpo por intermédio de uma razão simples. Assim:

$$\frac{I_{\text{sol}}}{\lambda_{\text{máx sol}}} = \frac{I_{\text{corpo}}}{\lambda_{\text{máx corpo}}}$$
$$\frac{6,4071 \cdot 10^7}{499,66 \cdot 10^{-9}} = \frac{3,54375 \cdot 10^7}{\lambda_{\text{máx corpo}}}$$
$$\lambda_{\text{máx corpo}} \approx 276 \text{ nm} \approx 280 \text{ nm}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza corretamente os cálculos da lei de Stefan-Boltzmann, encontrando:

$$I_{\text{sol}} = \sigma \cdot T_{\text{sol}}^4$$
$$6,4071 \cdot 10^7 = \sigma \cdot 1,13 \cdot 10^{15}$$
$$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$$

Contudo, inverte a relação ao construir a fórmula da lei de Wien, escrevendo:

$$\lambda_{\text{máx}} = b \cdot T$$

Por isso, utilizando os dados referentes ao Sol, encontra $b \approx 8,61 \cdot 10^{-11}$.

Ao substituir os dados do corpo investigado, calcula corretamente a temperatura dele:

$$I_{\text{corpo}} = \sigma \cdot T_{\text{corpo}}^4$$
$$3,54375 \cdot 10^7 = 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot T^4$$
$$T_{\text{corpo}}^4 = 625 \cdot 10^{12} \text{ K}^4$$
$$T_{\text{corpo}} = 5000 \text{ K}$$

Contudo, ao substituir os dados na construção equivocada da lei de Wien, obtém o seguinte resultado:

$$\lambda_{\text{máx}} = b \cdot T$$
$$\lambda_{\text{máx}} = 8,61 \cdot 10^{-11} \cdot 5000$$
$$\lambda_{\text{máx}} \approx 431 \text{ nm} \approx 430 \text{ nm}$$

- C) CORRETA. A primeira relação descrita, a lei de Wien, associa o comprimento de onda para o qual a emissão de um corpo negro é máxima ao inverso da temperatura dele. Considerando b uma constante, tem-se:

$$\lambda_{\text{máx}} \cdot T = b$$

Já a lei de Stefan-Boltzmann associa a intensidade de radiação emitida à quarta potência da temperatura do corpo negro. Considerando σ como uma constante, tem-se:

$$I = \sigma \cdot T^4$$

Utilizando os dados fornecidos para o Sol, calcula-se:

$$\lambda_{\text{máx}_{\text{sol}}} \cdot T_{\text{sol}} = b$$

$$499,66 \cdot 10^{-9} \cdot 5800 = b$$

$$b = 2,898028 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$$

Da mesma forma:

$$I_{\text{sol}} = \sigma \cdot T_{\text{sol}}^4$$

$$6,4071 \cdot 10^7 = \sigma \cdot 1,13 \cdot 10^{15}$$

$$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$$

Para um corpo negro cuja intensidade irradiada é $3,54375 \cdot 10^7 \text{ W/m}^2$, sabendo que $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$, pode-se calcular a temperatura:

$$I_{\text{corpo}} = \sigma \cdot T_{\text{corpo}}^4$$

$$3,54375 \cdot 10^7 = 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot T^4$$

$$T_{\text{corpo}}^4 = 625 \cdot 10^{16} \text{ K}^4$$

$$T_{\text{corpo}} = 5000 \text{ K}$$

Por fim, sabendo que a temperatura do corpo é de 5000 K e que $b = 2,898028 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$, calcula-se o comprimento de onda para o qual a emissão é máxima:

$$\lambda_{\text{máx}_{\text{corpo}}} \cdot T_{\text{corpo}} = b$$

$$\lambda_{\text{máx}_{\text{corpo}}} \cdot 5000 = 2,898028 \cdot 10^{-3}$$

$$\lambda_{\text{máx}_{\text{corpo}}} \approx 580 \text{ nm}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza corretamente os cálculos da lei de Stefan-Boltzmann, encontrando:

$$I_{\text{sol}} = \sigma \cdot T_{\text{sol}}^4$$

$$6,4071 \cdot 10^7 = \sigma \cdot 1,13 \cdot 10^{15}$$

$$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$$

Contudo, também considera a temperatura elevada à quarta potência na construção da fórmula da lei de Wien, escrevendo:

$$\lambda_{\text{máx}} \cdot T^4 = b$$

Por isso, utilizando os dados referentes ao Sol, encontra $b \approx 5,65 \cdot 10^8$.

Ao substituir os dados do corpo investigado, calcula corretamente a temperatura dele:

$$I_{\text{corpo}} = \sigma \cdot T_{\text{corpo}}^4$$

$$3,54375 \cdot 10^7 = 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot T^4$$

$$T_{\text{corpo}}^4 = 625 \cdot 10^{16} \text{ K}^4$$

$$T_{\text{corpo}} = 5000 \text{ K}$$

Entretanto, utilizando a relação errada da lei de Wien, calcula:

$$\lambda_{\text{máx}_{\text{corpo}}} \cdot T_{\text{corpo}}^4 = b$$

$$\lambda_{\text{máx}_{\text{corpo}}} \cdot 5000^4 = 5,65 \cdot 10^8$$

$$\lambda_{\text{máx}_{\text{corpo}}} = 904 \text{ nm} \approx 900 \text{ nm}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relaciona incorretamente as informações do texto, considerando a temperatura elevada à quarta potência como fator da lei de Wien e a temperatura linear como fator da lei de Stefan-Boltzmann. Assim, escreve incorretamente:

$$\lambda_{\text{máx}} \cdot T^4 = b$$

$$I = \sigma \cdot T$$

Calcula as constantes utilizando os dados referentes ao Sol, encontrando $b = 5,646158 \cdot 10^8$ e $\sigma \approx 11047$. Substituindo os dados do corpo negro investigado:

$$I_{\text{corpo}} = \sigma \cdot T_{\text{corpo}}$$

$$3,54375 \cdot 10^7 = 11047 \cdot T_{\text{corpo}}$$

$$T_{\text{corpo}} \approx 3208 \text{ K}$$

Assim:

$$\lambda_{\text{máx}_{\text{corpo}}} \cdot T_{\text{corpo}}^4 = b$$

$$\lambda_{\text{máx}_{\text{corpo}}} \cdot 3208^4 = 5,646158 \cdot 10^8$$

$$\lambda_{\text{máx}_{\text{corpo}}} \approx 5331 \text{ nm} \approx 5330 \text{ nm}$$

QUESTÃO 134 Resposta E

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe que a troca da carne bovina pela carne ovina irá reduzir o seu impacto individual, mas não se dá conta de que há outras opções de dietas ainda mais eficientes, o que acaba não satisfazendo o comando.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que o queijo é um alimento cuja produção gera um impacto baixo, mas não se dá conta de que o simples aumento de consumo de proteínas lácteas, sem estar associado à redução da ingestão de proteínas de grande impacto, não irá ser eficiente na redução do seu impacto individual.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe que a carne de frango é que gera menor impacto ambiental dentre as carnes, mas não se dá conta de que há outras opções de dietas ainda mais eficientes, o que acaba não satisfazendo o comando.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe que o consumo de camarão criado em cativeiro tem um impacto individual menor do que as carnes bovinas e ovinas, mas ignora o fato de que ainda assim o consumo desse tipo de alimento tem um alto impacto ambiental e de que a expansão de áreas desmatadas também irá incrementar esse impacto.
- E) CORRETA. As proteínas de origem vegetal têm um impacto ambiental muito menor do que qualquer proteína de origem animal, sendo uma opção nutricionalmente viável e que pode substituir as proteínas animais, promovendo assim uma grande redução no impacto ambiental individual.

QUESTÃO 135 Resposta D

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta o nitrogênio ligado a quatro carbonos como sendo quaternário. Todavia, o texto aponta o “carbono quaternário” como sendo indicador de uma molécula pouco biodegradável e não o nitrogênio.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta o carbono ligado à carbonila como sendo quaternário, por estar fazendo duas ligações simples e uma dupla. Entretanto, para ser quaternário, o carbono deve se ligar a quatro carbonos diferentes.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa os termos “terciário” e “quarentenário” à quantidade de carbonos em linha, e não à quantidade de carbonos ligados a um mesmo carbono. Sendo assim, se o valor “n” assumir valor 3 ou 4, pode se encaixar na condição.
- D) CORRETA. A molécula desta alternativa possui vários carbonos terciários e é um surfactante, uma vez que o grupo sulfato é ácido e forma uma região com carga dependendo do meio.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que moléculas com carbono quaternário tendem a não ser biodegradáveis. Entretanto, se atentou apenas a essa informação e não observou que a molécula desta alternativa não é um surfactante.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136 Resposta C

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

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

QUESTÃO 137 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O estudante considerou o seguinte esquema:
A A A _ _ _ _ _

Porém, ao considerar o total de escolha dos algarismos, escolheu um arranjo, não percebendo que a posição dos caracteres foi considerada na permutação, fazendo:

$$A_{10,5} \cdot P_8^3 = \frac{10!}{5!} \cdot \frac{8!}{3!}$$

- B) INCORRETA. O estudante considerou o seguinte esquema, por exemplo:

A A A _ _ _ _ _

Contou corretamente a maneira de escolher os algarismos da senha, porém, ao fazer a permutação dos caracteres, não percebeu que era uma permutação com elementos repetidos, fazendo:

$$C_{10,5} \cdot P_8^3 = \frac{10!}{5!5!} \cdot 8!$$

- C) CORRETA. Das senhas possíveis, sabe-se que as 3 letras são idênticas à letra A e o restante, 5 números, são distintos e escolhidos de 0 a 9. Assim, temos o seguinte esquema como um dos possíveis de compor a senha:

A A A _ _ _ _ _

Os números podem ser escolhidos da seguinte maneira: $C_{10,5}$

Em seguida, podemos permutar todos os caracteres, da seguinte maneira: P_8^3

Logo, o total de senhas possíveis é:

$$C_{10,5} \cdot P_8^3 = \frac{10!}{5!5!} \cdot \frac{8!}{3!}$$

- D) INCORRETA. O aluno considerou 10 algarismos e 3 letras, totalizando 13. Em seguida, combinou esses 13 caracteres de 8 em 8, os 8 caracteres da senha.

$$C_{13,8} = \frac{13!}{5!8!}$$

- E) INCORRETA. O aluno apenas permutou os 8 caracteres, fazendo:

$$P_8 = 8!$$

QUESTÃO 138 Resposta B

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

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa calculou corretamente que a área do triângulo FDH é:

$$\frac{1}{6} \cdot A(\Delta CDG) = \frac{1}{6} \cdot 15 \text{ m}^2 = 2,5 \text{ m}^2$$

Mas esqueceu-se de acrescentar os 20% a mais na compra do tecido, concluindo que o valor gasto seria de $2,5 \cdot \text{R\$ } 12,80 = \text{R\$ } 32,00$.

- B) CORRETA. A área do triângulo CDG é $\frac{3 \text{ m} \cdot 10 \text{ m}}{2} = 15 \text{ m}^2$. Como E e F são pontos médios dos seus respectivos lados, o ponto H é um baricentro do triângulo CDG. Logo, as três medianas dividem o triângulo em seis triângulos menores de áreas iguais. Portanto, a área usada de tecido cinza será $\frac{15 \text{ m}^2}{6} = 2,5 \text{ m}^2$. Considerando que serão comprados $2,5 \text{ m}^2 + 20\% \cdot 2,5 \text{ m}^2 = 1,2 \cdot 2,5 \text{ m}^2 = 3 \text{ m}^2$ de tecido, o gasto será de $3 \cdot \text{R\$ } 12,80 = \text{R\$ } 38,40$.

- C) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa considerou que a área do triângulo FDH seria:

$$\frac{1}{4} \cdot A(\Delta CDG) = \frac{1}{4} \cdot 15 \text{ m}^2 = 3,75 \text{ m}^2$$

Além disso, esqueceu-se de acrescentar os 20% a mais na compra do tecido, concluindo que o valor gasto seria de $3,75 \cdot \text{R\$ } 12,80 = \text{R\$ } 48,00$.

- D) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa considerou que a área do triângulo FDH seria:

$$\frac{1}{4} \cdot A(\Delta CDG) = \frac{1}{4} \cdot 15 \text{ m}^2 = 3,75 \text{ m}^2$$

Ele acrescenta os 20% a mais na compra do tecido e conclui que o valor gasto seria de $3,75 \cdot 1,2 \cdot \text{R\$ } 12,80 = \text{R\$ } 57,60$.

- E) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa calculou a área do triângulo CDG e multiplicou por $\text{R\$ } 12,80$, concluindo que o valor gasto seria de $15 \cdot \text{R\$ } 12,80 = \text{R\$ } 192,00$.

QUESTÃO 139 Resposta A

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

- A) CORRETA. Calcula-se o número de mesas possuídas $45 \cdot 1,4 = 63$.

Então, a média esperada para a alta temporada do 2º ano:

Para determinar a média de mesas na alta temporada do 2º ano, vamos considerar que:

$$\frac{18}{45} = \frac{26}{x} \rightarrow x = 65$$

Acrescentando os 20%: $65 \cdot 1,2 = 78$.

Por fim, dias de movimento 25% maior que a média: $(78 \cdot 1,25 = 97,5)$, arredonda-se para 98. Subtraindo de 98 as 63 mesas já em posse da proprietária, conclui-se que 35 mesas deverão ser alugadas.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa possivelmente fez o procedimento correto, mas arredondou o resultado para baixo, quando não deveria (já que a proprietária quer alocar TODOS os visitantes desses dias).
O estudante arredondou 97,5 para 97, obtendo o resultado: $97 - 63 = 34$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa possivelmente se esqueceu de acrescentar os 20% de crescimento além do observado no ano anterior. Caso faça isso, concluirá que a média esperada para o verão do 2º ano é de apenas 65 mesas e, ao acrescentar os 25%, chegará em 81,25, arredondando para 82 (já que a proprietária deseja alocar todos os visitantes desses dias).
 $65 \cdot 1,25 = 81,25$ e daí $82 - 63 = 19$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa possivelmente se esqueceu de acrescentar os 20% de crescimento além do observado no ano anterior. Caso faça isso, concluirá que a média esperada para o verão do 2º ano é de apenas 65 mesas e, ao acrescentar os 25%, chegará em 81,25 e arredonda para 81, obtendo o resultado:
 $65 \cdot 1,25 = 81,25$
e $81 - 63 = 18$ mesas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa possivelmente se esqueceu de acrescentar os 25% à média esperada do verão do 2º ano. Caso faça isso, concluirá que existem 63 mesas e subtrairá esse valor da média esperada de 78, obtendo o resultado:
 $65 \cdot 1,2 = 78$ e, então, $78 - 63 = 15$.

QUESTÃO 140 Resposta A

Habilidade: H17 – Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

- A) CORRETA. Em um primeiro momento, quando a vazão é $Q_1 = 36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$, a carga da bomba é $H_1 = 140 - 0,03 \cdot 36^2 \Rightarrow H_1 = 101,12$ m, resultado que pode ser checado diretamente no perfil H x Q da bomba. Logo depois, uma vez que a carga da bomba é aumentada para $Q_2 = 54 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$, a carga da bomba se torna $H_2 = 140 - 0,03 \cdot 54^2 \Rightarrow H_2 = 52,52$ m (resultado que também pode ser verificado no perfil H x Q da bomba). Para ambos os casos, as potências requeridas pela bomba são:

$$\text{Na vazão } Q_1 = 36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}: \text{Pot}_1 = \frac{10^4 Q_1 H_1}{3600} = \frac{10^4 \cdot 36 \cdot 101,12}{3600} \Rightarrow \text{Pot}_1 = 10\,112 \text{ W};$$

$$\text{Na vazão } Q_2 = 54 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}: \text{Pot}_2 = \frac{10^4 Q_2 H_2}{3600} = \frac{10^4 \cdot 54 \cdot 52,52}{3600} \Rightarrow \text{Pot}_2 = 7\,878 \text{ W}.$$

Observa-se que, embora $Q_2 > Q_1$, a carga da bomba é maior sob a vazão Q_1 (isto é, $H_1 > H_2$, o que ocorre em razão de o perfil H x Q ser uma curva quadrática decrescente) a ponto de $\text{Pot}_1 > \text{Pot}_2$. Como consequência, a diferença entre as potências requeridas pela bomba nas duas vazões é $\text{Pot}_1 - \text{Pot}_2 = 10\,112 - 7\,878 = 2\,234$ W. Tendo em vista esse resultado, a conclusão é a seguinte: ao aumentar a vazão de 36 para 54 m³/h, a potência requerida pela bomba diminuirá de 2234 W.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a vazão $Q_2 = 54 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ corretamente ($H_2 = 52,52$ m, $\text{Pot}_2 = 7\,878$ W); entretanto, em vez de $Q_1 = 36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ (vazão Q_1 correta), o aluno adota $Q_1 = 18 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ (metade da vazão Q_1 correta, resultando em $H_1 = 130,28$ m e $\text{Pot}_1 = 6\,514$ W). Além do mais, o aluno interpreta incorretamente que a potência diminuirá de 1364 W (na verdade, haveria um aumento de 1364 W) se a vazão aumentasse de 18 para 54 m³/h.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a equação $H = 140 - 0,04Q^2$, incorreta (com o coeficiente 0,04 em vez de 0,03 antecedendo Q_2), para o perfil H x Q da bomba usada no serviço. Nesse caso, sob $Q_1 = 36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$, $H_1 = 88,16$ m e $\text{Pot}_1 = 8\,816$ W; já sob $Q_2 = 54 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$, $H_2 = 23,36$ m e $\text{Pot}_2 = 3\,504$ W. Portanto, a potência requerida diminuiria de $8\,816 - 3\,504 = 5\,312$ W ao aumentar a vazão de água de 36 para 54 m³/h.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa efetua todos os cálculos corretamente, porém se confunde quanto ao fato de que a potência exibe uma diminuição de 2234 W (e não um aumento de 2234 W) quando a vazão, passando através da bomba, aumenta de 36 para 54 m³/h.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza a vazão $Q_2 = 54 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ corretamente ($H_2 = 52,52$ m, $\text{Pot}_2 = 7\,878$ W); contudo, em vez de $Q_1 = 36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ (vazão Q_1 correta), o aluno considera $Q_1 = 18 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ (metade da vazão Q_1 correta, o que implica $H_1 = 130,28$ m e $\text{Pot}_1 = 6\,514$ W). Como consequência, o aluno obtém o resultado equivocado de que a potência aumentará de 1364 W quando a vazão aumenta de 18 para 54 m³/h.

QUESTÃO 141 Resposta B**Habilidade:** H21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente as relações entre as velocidades dos atletas

 $(20x + 20y = 200 \text{ e } 250x - 250y = 200)$, mas erra ao resolver o sistema, considerando que $\begin{cases} 20x + 20y = 200 \\ 250x - 250y = 200 \end{cases}$ seria equivalente a:

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ x - y = 0,8 \end{cases} \Rightarrow 2x = 1,8 \Rightarrow x = 0,9 \text{ metro por segundo}$$

E, portanto, $y = 0,1$ metro por segundo.

B) CORRETA. Considere que a velocidade dos atletas seja:

Atleta 1: x metros por segundo;Atleta 2: y metros por segundos.Se os dois corredores partem em direções opostas, em 20 segundos o primeiro percorrerá $20x$ metros, enquanto o segundo percorrerá $200 - 20x$. Mas como a velocidade do Atleta 2 é de y metros por segundo, então, temos que $200 - 20x = 20y$.Se os dois corredores partem na mesma direção, em 250 segundos o primeiro percorrerá $250x$ metros e o segundo, $250y$ metros. Considerando que o Atleta 1 é o mais rápido, ou seja, $x > y$, temos que, no momento de encontro entre os dois corredores, o Atleta 2 terá dado uma volta a menos, sendo equacionado por $250x - 250y = 200$.

Agora é possível montar um sistema com as duas equações encontradas:

$$\begin{cases} 20x + 20y = 200 \\ 250x - 250y = 200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 10 \\ x - y = 0,8 \end{cases} \Rightarrow 2x = 10,8 \Rightarrow x = 5,4 \text{ metros por segundo}$$

E, portanto, $y = 4,6$ metros por segundo.C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que, se os dois corredores partem em direções opostas, em 20 segundos o primeiro percorrerá $20x$ metros, enquanto o segundo percorrerá $200 - 20x$. Mas como a velocidade do Atleta 2 é de y metros por segundo, então, temos que $200 - 20x = 20y$. Mas, erroneamente, pondera que $x = y$, assim, encontrando a velocidade de $5,0$ metros por segundo para ambos os corredores.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente as relações entre as velocidades dos atletas

 $(20x + 20y = 200 \text{ e } 250x - 250y = 200)$, mas erra ao resolver o sistema, considerando que $\begin{cases} 20x + 20y = 200 \\ 250x - 250y = 200 \end{cases}$ seria equivalente a:

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ x - y = 0,8 \end{cases} \Rightarrow 2x = 20,8 \Rightarrow x = 10,4 \text{ metros por segundo}$$

E, portanto, $y \Rightarrow 9,6$ metros por segundo.E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente as relações entre as velocidades dos atletas $(20x + 20y = 200 \text{ e } 250x - 250y = 200)$. E, a partir disso, conclui que $20x + 20y = 250x - 250y \Rightarrow 23x = 27y$ e julga que os valores que multiplicam as incógnitas são suas respectivas velocidades.**QUESTÃO 142 Resposta E****Habilidade:** H29 – Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter concluído que, para calcular a probabilidade de sortear duas mulheres entre as duas turmas, bastava fazer a relação de 2 pessoas entre os 100 estudantes do cursinho:

$$\frac{2}{100} = \frac{1}{50}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter concluído que, para calcular a probabilidade de sortear duas mulheres entre as duas turmas, bastava fazer a relação de 2 pessoas entre as 55 mulheres do cursinho:

$$\frac{2}{55}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calculou a probabilidade de que a pessoa sorteada na turma matutina seja mulher, mas na turma vespertina seja homem:

$$\frac{25}{55} \cdot \frac{15}{45} = \frac{5}{33}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calculou a probabilidade de que as duas pessoas sorteadas sejam homens:

$$\frac{30}{55} \cdot \frac{15}{45} = \frac{6}{33}$$

E) CORRETA. A probabilidade de que as duas pessoas sorteadas sejam mulheres é dada por:

$$P_{\text{sortear mulher na matutina}} \cdot P_{\text{sortear mulher na vespertina}} \Rightarrow \frac{25}{55} \cdot \frac{30}{45} = \frac{10}{33}$$

QUESTÃO 143 Resposta C**Habilidade:** H03 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas a altura alcançada pelo teleférico no seu trajeto, ou seja, $\frac{3}{4} \cdot 2950 = 2212,5$ metros.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa primeiro soma a altitude em que a cidade de Ehrwald se encontra em relação ao nível do mar com a altura alcançada pelo teleférico para depois calcular os três-terços da soma: $1225 + 2950 = 4175$ m, então $\frac{3}{4} \cdot 4175 = 3131,25$ m, aproximadamente, 3131,3 m.
- C) CORRETA. A cidade austríaca de Ehrwald se encontra a uma altitude de 1225 metros acima do nível do mar. Da parte mais baixa ao ápice do trajeto são 2950 metros. Ao percorrer três-terços do trajeto, o teleférico se encontrará a uma altitude de $1225 + \frac{3}{4} \cdot 2950 = 1225 + 2212,5 = 3437,5$ metros de altitude acima do nível do mar.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa extraiu três-terços da altitude em que a cidade de Ehrwald se encontra em relação ao nível do mar (1225 m), ao invés de extrair da altura do percurso do teleférico (2950 m), logo, a altitude seria de $2950 + \frac{3}{4} \cdot 1225 = 1225 + 2212,5 = 3868,75$ m, aproximadamente, 3868,8 m.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a altitude em que o teleférico se encontra após percorrer todo o trajeto, ou seja, o somatório da altitude que a cidade de Ehrwald se encontra em relação ao nível do mar com a altura do percurso do teleférico: $1225 + 2950 = 4175$ m.

QUESTÃO 144 Resposta B**Habilidade:** H06 – Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

- A) INCORRETA. O aluno considera o deslocamento correto e a vista superior correta, mas inverte a posição dos indivíduos.
- B) CORRETA. O aluno considera o deslocamento correto e a vista superior correta.
- C) INCORRETA. O aluno considera a vista incorreta (frontal).
- D) INCORRETA. O aluno considera a vista incorreta (frontal) e inverte a posição dos indivíduos.
- E) INCORRETA. O aluno considera que estão sobrepostos pelo fato de estarem em andares diferentes.

QUESTÃO 145 Resposta C**Habilidade:** H11 – Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno considera distância = $\frac{125}{4378,40}$ e se confunde nas casas decimais: 30,00 cm.
- B) INCORRETA. O aluno considera a distância, no mapa, entre os pontos mais ocidental e mais oriental.
- C) CORRETA. O aluno considera:

$$\text{cm} \frac{1}{x} = \frac{125}{4378,40} \text{ km} \Rightarrow x = \frac{4378,40}{125} \cong 35,03 \text{ cm}$$
- D) INCORRETA. O aluno considera a diferença entre as distâncias no mapa, fazendo $4378,40 \text{ km} - 4326,63 = 51,77 \text{ km}$. Além do mais, não considera que essa distância está em quilômetros.
- E) INCORRETA. O aluno considera a medida da fronteira marítima: distância = $\frac{7367}{125} \cong 58,94 \text{ cm}$.

QUESTÃO 146 Resposta D**Habilidade:** H01 – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a distância do asteroide Bennu até a Terra era de 200 milhas, concluindo que a distância seria: $200 \text{ milhas} = 200 \cdot 1,609 \text{ km} = 2 \cdot 1,609 \cdot 10^2 \text{ km} = 3,218 \cdot 10^2 \text{ km}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a distância do asteroide Bennu até a Terra era de 200 milhas e que uma milha correspondia a 1609 km, concluindo que a distância seria: $200 \cdot 1609 \text{ km} = 321800 \text{ km} \Rightarrow 3,218 \cdot 10^5 \text{ km}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a distância do asteroide Bennu até a Terra era de 200 mil milhas, concluindo que a distância seria: $200000 \cdot 1,609 \text{ km} = 2 \cdot 1,609 \cdot 10^5 \text{ km} = 3,218 \cdot 10^5 \text{ km}$.
- D) CORRETA. O asteroide Bennu está a 200 milhões de milhas da Terra, portanto, a distância em quilômetros é igual a:
 $200 \text{ milhões de milhas} = 200000000 \cdot 1,609 \text{ km} = 2 \cdot 1,609 \cdot 10^8 \text{ km} = 3,218 \cdot 10^8 \text{ km}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a distância do asteroide Bennu até a Terra era de 200 bilhões de milhas, concluindo que a distância seria:
 $200 \text{ bilhões de milhas} = 200000000000 \cdot 1,609 \text{ km} = 2 \cdot 1,609 \cdot 10^{11} \text{ km} = 3,218 \cdot 10^{11} \text{ km}$

QUESTÃO 147 Resposta C

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

A) INCORRETA. Apenas lembrou de tirar a idade de Miranda e dividiu pelos 24 jogadores:

$$\text{Média} = \frac{\Sigma \text{Idades}}{23} \Rightarrow 28,5 = \frac{\Sigma \text{Idades}}{23} \Rightarrow \Sigma \text{Idades} = 655,5 \Rightarrow \text{Nova média} = \frac{655,5 - 34}{24} \Rightarrow \text{Nova média} = 25,9 \text{ anos.}$$

B) INCORRETA. Apenas lembrou de tirar a idade de Miranda e dividiu pelos 23 jogadores:

$$\text{Média} = \frac{\Sigma \text{Idades}}{23} \Rightarrow 28,5 = \frac{\Sigma \text{Idades}}{23} \Rightarrow \Sigma \text{Idades} = 655,5 \Rightarrow \text{Nova média} = \frac{655,5 - 34}{23} \Rightarrow \text{Nova média} = 27 \text{ anos.}$$

C) CORRETA.

$$\text{Média} = \frac{\Sigma \text{Idades}}{23} \Rightarrow 28,5 = \frac{\Sigma \text{Idades}}{23} \Rightarrow \Sigma \text{Idades} = 655,5 \Rightarrow \text{Nova média} = \frac{655,5 - 34 + 30}{23} \Rightarrow \text{Nova média} = 28,3 \text{ anos.}$$

D) INCORRETA. Apenas lembrou de acrescentar a idade de Dedé e dividiu pelos 24 jogadores:

$$\text{Média} = \frac{\Sigma \text{Idades}}{23} \Rightarrow 28,5 = \frac{\Sigma \text{Idades}}{23} \Rightarrow \Sigma \text{Idades} = 655,5 \Rightarrow \text{Nova média} = \frac{655,5 + 30}{24} \Rightarrow \text{Nova média} = 28,6 \text{ anos.}$$

E) INCORRETA. Apenas lembrou de acrescentar a idade de Dedé e dividiu pelos 23 jogadores:

$$\text{Média} = \frac{\Sigma \text{Idades}}{23} \Rightarrow 28,5 = \frac{\Sigma \text{Idades}}{23} \Rightarrow \Sigma \text{Idades} = 655,5 \Rightarrow \text{Nova média} = \frac{655,5 + 30}{23} \Rightarrow \text{Nova média} = 29,8 \text{ anos.}$$

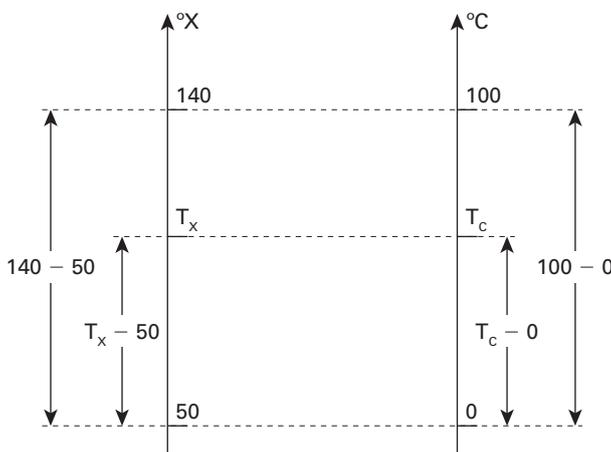
QUESTÃO 148 Resposta C

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

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode até ter deduzido corretamente a equação que relaciona as temperaturas em °X e em °C, porém utilizou uma temperatura de conforto ambiental incorreta, isto é, diferente de 22 °C (no caso, o aluno considerou que a temperatura provida pelos aparelhos de ar-condicionado deve ser $T_C = 18,0 \text{ °C} \Rightarrow T_X = 66,2 \text{ °C}$).

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode até ter obtido a equação correta que relaciona as temperaturas em °X e em °C, porém utilizou uma temperatura de conforto ambiental incorreta, isto é, diferente de 22 °C (no caso, ele assumiu que a temperatura provida pelos aparelhos de ar-condicionado deve ser $T_C = 20,0 \text{ °C} \Rightarrow T_X = 68,0 \text{ °C}$).

C) CORRETA. A equação que relaciona as temperaturas medidas nas escalas X (°X) e Celsius (°C) pode ser obtida a partir do teorema de Tales (cujo enunciado é *se duas retas são transversais a um conjunto de retas paralelas, então a razão entre dois segmentos quaisquer de uma dessas retas transversais é igual à razão entre os segmentos correspondentes da outra*) da seguinte maneira:



$$\frac{T_x - 50}{140 - 50} = \frac{T_c - 0}{100 - 0}$$

$$\frac{T_x - 50}{90} = \frac{T_c}{100}$$

$$\frac{T_x - 50}{9} = \frac{T_c}{10}$$

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

$$T_x = \frac{9}{10} T_c + 50$$

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

$$T_x = 69,8 \text{ °X}$$

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

QUESTÃO 149 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno considerou que o funcionário custa somente o valor x do salário para a empresa, ou seja, $y = x$.
- B) INCORRETA. O aluno considerou que o funcionário custa somente o valor do imposto para a empresa, ou seja, $0,75x$.
- C) CORRETA. O valor y que a empresa paga para ter um funcionário é calculado a partir da soma do salário x do funcionário com 75% desse salário ($75\% \cdot x = 0,75x$), ou seja, $y = x + 0,75x = 1,75x$.
- D) INCORRETA. O aluno considerou que o funcionário custa somente o valor do imposto para a empresa, ou seja, $0,75y$. Além disso, ele confundiu as informações que cada variável representava.
- E) INCORRETA. O aluno confundiu as informações que cada variável representava.

QUESTÃO 150 Resposta E

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não inverte o sinal da inequação ao multiplicar por (-1) e subtrai uma unidade no final dos cálculos no lugar de somar, encontrando: $n < 24 - 1 \Rightarrow n < 23$. Portanto, Mauro precisaria de 22 dias para atingir seu objetivo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza uma equação e subtrai uma unidade no final dos cálculos no lugar de somar, encontrando: $n = 24 - 1 \Rightarrow n = 23$. Portanto, Mauro precisaria de 23 dias para atingir seu objetivo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não inverte o sinal da inequação ao multiplicar por (-1) , encontrando: $n < 24 + 1 \Rightarrow n < 25$. Portanto, Mauro precisaria de 24 dias para atingir seu objetivo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza uma equação, encontrando: $n = 24 + 1 \Rightarrow n = 25$. Portanto, Mauro precisaria de 25 dias para atingir seu objetivo.
- E) CORRETA. A sequência das quantidades de carboidratos, em gramas, consumidos em cada dia é uma progressão geométrica com termo inicial $a_1 = 270$ e razão $r = 1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$. Assim, queremos encontrar o termo n , tal que:

$$\begin{aligned} a_n &< 30 \\ \Rightarrow 270 \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^{n-1} &< 30 \\ \Rightarrow \left(\frac{9}{10}\right)^{n-1} &< \frac{1}{9} \\ \Rightarrow \log\left(\frac{9}{10}\right)^{n-1} &< \log\frac{1}{9} \\ \Rightarrow (n-1) \cdot (\log 9 - \log 10) &< \log 1 - \log 9 \\ \Rightarrow (n-1) \cdot (2 \cdot \log 3 - 1) &< -2 \cdot \log 3 \\ \Rightarrow (n-1) \cdot (2 \cdot 0,48 - 1) &< -2 \cdot 0,48 \\ \Rightarrow (n-1) \cdot (-0,04) &< -0,96 \\ \Rightarrow n-1 &> \frac{0,96}{0,04} \\ \Rightarrow n &> 24 + 1 \\ \Rightarrow n &> 25 \end{aligned}$$

Portanto, Mauro precisará de 26 dias para atingir seu objetivo.

QUESTÃO 151 Resposta A

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

- A) CORRETA. O volume da esfera inicial é igual a $\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 3^3 = 108\text{ cm}^3$. O volume da esfera oca é igual a $\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 1^3 = 4\text{ cm}^3$. Para reduzir o material em 40%, deve-se remover $108 \cdot \frac{40}{100} = 43,2\text{ cm}^3$, ou seja, ainda será necessário retirar $43,2 - 4 = 39,2\text{ cm}^3$ de material.
- B) INCORRETA. O aluno utiliza a fórmula de volume da esfera incorretamente, acreditando que é $V = 4\pi r^3$. Assim, encontra que o volume da esfera inicial é $4 \cdot 3 \cdot 3^3 = 324\text{ cm}^3$ e o volume da esfera oca é $4 \cdot 3 \cdot 1^3 = 12\text{ cm}^3$. Assim, para retirar 40% ($129,6\text{ cm}^3$) será necessário retirar mais $117,6\text{ cm}^3$.

- C) INCORRETA. O aluno utiliza o diâmetro em vez do raio. Assim, encontra que o volume da esfera inicial é $\frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 6^3 = 864 \text{ cm}^3$ e o volume da esfera oca é $\frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 2^3 = 32 \text{ cm}^3$. Assim, para retirar 40% ($345,6 \text{ cm}^3$) será necessário retirar mais $313,6 \text{ cm}^3$.
- D) INCORRETA. O aluno utiliza a fórmula de volume da esfera incorretamente, acreditando que é $V = \pi r^2$. Assim, encontra que o volume da esfera inicial é $3 \cdot 3^2 = 27 \text{ cm}^3$. Além disso, utiliza o diâmetro da esfera oca na fórmula, de modo que o volume da esfera oca será $3 \cdot 2^2 = 12 \text{ cm}^3$. Assim, para retirar 40% ($10,8 \text{ cm}^3$) será necessário devolver $1,2 \text{ cm}^3$.
- E) INCORRETA. O aluno utiliza a fórmula de volume da esfera incorretamente, acreditando que é $V = 4\pi r^2$. Assim, encontra que o volume da esfera inicial é $4 \cdot 3 \cdot 3^2 = 108 \text{ cm}^3$. Além disso, utiliza o diâmetro da esfera oca na fórmula, de modo que o volume da esfera oca será $4 \cdot 3 \cdot 2^2 = 48 \text{ cm}^3$. Assim, para retirar 40% ($43,2 \text{ cm}^3$) será necessário devolver $4,8 \text{ cm}^3$.

QUESTÃO 152 Resposta B

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra o resultado da conta e considera que o valor pago seria de R\$ 382,50: $R\$ 83,50 \cdot 3 + R\$ 52,00 \cdot 2 + R\$ 26,00 = 250,50 + 114,00$ (ao invés de $104,00$) $+ 26 = R\$ 390,50$. Logo, o troco deveria ser de $R\$ 400,00 - R\$ 390,50 = R\$ 9,50$. Como o troco devolvido foi de R\$ 12,50, este estava errado em R\$ 3,00 para menos.
- B) CORRETA. De acordo com as informações, o valor que a família pagará para entrar no Cristo será de $R\$ 83,50 \cdot 3 + R\$ 52,00 \cdot 2 + R\$ 26,00 = R\$ 250,50 + R\$ 104,00 + R\$ 26,00 = R\$ 380,50$. Como será pago com 4 notas de R\$ 100,00, que equivalem a R\$ 400,00, o troco deveria ser de $R\$ 400,00 - R\$ 380,50 = R\$ 19,50$. O troco devolvido foi de R\$ 12,50, logo, faltaram R\$ 7,00.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou apenas uma única criança de 9 anos pagando o ingresso. Logo, o valor a ser pago seria de: $R\$ 83,50 \cdot 3 + R\$ 52,00 + R\$ 26,00 = R\$ 250,50 + R\$ 52,00 + R\$ 26,00 = R\$ 328,50$. Como será pago com 4 notas de R\$ 100,00, que equivalem a R\$ 400,00, o troco deveria ser de $R\$ 400,00 - R\$ 328,50 = R\$ 71,50$. Como o troco devolvido foi de R\$ 12,50, faltaram R\$ 59,00.
- D) INCORRETA. De acordo com as informações, o valor que a família pagará para entrar no Cristo será de $R\$ 83,50 \cdot 3 + R\$ 52,00 \cdot 2 + R\$ 26,00 = R\$ 250,50 + R\$ 104,00 + R\$ 26,00 = R\$ 380,50$. Como será pago com 4 notas de R\$ 100,00, que equivalem a R\$ 400,00, o troco deveria ser de $R\$ 400,00 - R\$ 380,50 = R\$ 19,50$. Porém, o aluno se confunde e considera a diferença de troco ($R\$ 19,50 - R\$ 12,50$) como uma sobra.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra o resultado da conta e considera que o valor pago seria de R\$ 382,50: $R\$ 83,50 \cdot 3 + R\$ 52,00 \cdot 2 + R\$ 26,00 = 250,50 + 114,00$ (ao invés de $104,00$) $+ 26 = R\$ 390,50$. Logo, o troco deveria ser de $R\$ 400,00 - R\$ 390,50 = R\$ 9,50$. Em seguida, calcula a diferença: $R\$ 12,50 - R\$ 9,50 = R\$ 3,00$, porém considera a diferença de troco como uma sobra.

QUESTÃO 153 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno analisa o eixo y em vez do eixo x e encontra que o ponto que intercepta $y = 40$ é (10, 40). Assim, o valor seria R\$ 10,00.
- B) INCORRETA. O aluno marca o menor valor que seria pago se ele assinar um pacote de 20 *gigabytes*.
- C) CORRETA. Para encontrar o menor valor que seria pago pela assinatura de um pacote de 40 *gigabytes*, precisamos analisar os pontos que interceptam a reta $x = 40$. Dessa forma, o ponto cujo y é o mais próximo de 0 é (40, 100). Logo, o menor valor é R\$ 100,00.
- D) INCORRETA. O aluno não observa a reta i e marca o segundo menor valor que seria pago se ele assinar um pacote de 40 *gigabytes*.
- E) INCORRETA. O aluno não observa a reta i e marca o menor valor que seria pago se ele assinar um pacote de 60 *gigabytes*.

QUESTÃO 154 Resposta D

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

- A) INCORRETA. O aluno calculou o valor da média aritmética dos cinco valores que aparecem na tabela.
- B) INCORRETA. O aluno não considerou a frequência de cada valor. Desse modo, para calcular a mediana, organizou os dados como se todas as frequências fossem iguais a 1.
- C) INCORRETA. O aluno calculou a média ponderada ao invés da mediana.
- D) CORRETA. A mediana é a medida que ocupa a posição central em um conjunto de valores ordenados. Para determiná-la, vamos organizar os salários que estão na tabela de maneira crescente (não podemos esquecer de observar a frequência de cada valor):

1000, 1200, 1300, 1300, 1400, 1400, 1500, 1500, 1500, 1500

Como o número de valores é par, a mediana será igual à média aritmética dos dois valores centrais:

$$\text{Mediana} = \frac{1400 + 1400}{2} = 1400$$

- E) INCORRETA. O aluno determinou o valor da moda ao invés da mediana.

QUESTÃO 155 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa leva em consideração a visão frontal do colar elizabetano, que tem a forma de um trapézio.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete o erro de associar a planificação do colar elizabetano a um cone, embora o sólido seja um tronco de cone.
- C) CORRETA. O colar elizabetano é a superfície lateral de um tronco de cone, ou seja, a planificação de um tronco de cone sem as bases.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa corretamente que o colar elizabetano é um tronco de cone. No entanto, não se atenta que não existem bases no objeto usado pelo cachorro.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro comum, associa a um corpo redondo a superfície de um círculo e, percebendo se tratar de uma superfície lateral de tronco de cone, entende que coincide com uma coroa circular.

QUESTÃO 156 Resposta C

Habilidade: H17 – Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou que todos os comprimentos dos rolos seriam de 30 m. E, assim, ao analisar o valor por rolo, considera que o pacote de 32 unidades seria o mais vantajoso.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se atenta que Daniel fala sobre o preço pela quantidade de rolos e considera o preço por metro de papel.
- C) CORRETA. Analisando cada uma das afirmações, observa-se que somente a afirmação de Luciano está correta.

Pablo: Analisando as opções será mais vantajoso para o cliente comprar o pacote de 32 unidades.

O cliente pagará um valor menor pela metragem do papel. Essa afirmação está incorreta por considerar apenas o valor do rolo de papel higiênico, enquanto a afirmação se refere ao valor cobrado pela metragem.

Note que a metragem do rolo no pacote de 24 unidades é maior. Dessa forma, para se observar a veracidade dessa afirmação, deve-se comparar o valor do rolo à metragem, fazendo essa razão:

Quantidade por pacote	8	24	32
Comprimento do papel do rolo	30	40	30
Valor do pacote	19,2	38,4	48
Valor/rolo	2,40	1,6	1,5
Valor/metro	$\frac{2,40}{30} = 0,08$	$\frac{1,60}{40} = 0,04$	$\frac{1,50}{30} = 0,05$

Dessa forma, o pacote mencionado deveria ser o de 24 rolos.

Daniel: O cliente pagará um valor menor pela unidade de rolo de papel higiênico se optar pelo pacote de 24 rolos.

Essa afirmação é incorreta, pois o pacote de 24 unidades apresenta valor do rolo maior do que o cobrado no pacote de 32 rolos. Dessa forma, ele observa o valor da metragem do papel quando deveria observar o valor do rolo.

Luciano: O valor cobrado na metragem de papel higiênico no pacote de 24 unidades é a metade daquele cobrado na metragem do pacote com 8 unidades.

Essa afirmativa está correta, pois o valor da metragem no pacote de 8 rolos é R\$ 0,08, enquanto no de 24 rolos é de R\$ 0,04.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou que todos os comprimentos dos rolos seriam de 30 m. E, assim, ao analisar o valor por rolo, considera que o pacote de 32 unidades seria o mais vantajoso. Além disso, considerou, corretamente, que o valor/metro do pacote de 24 unidades era 0,08 e o valor/metro do pacote de 8 unidades, 0,04. Ou seja, o valor cobrado pela metragem do pacote de 24 é a metade do cobrado pela metragem no pacote de 8 unidades.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se atenta que Daniel fala sobre o preço pela quantidade de rolos e considera o preço por metro de papel. Além disso, considerou, corretamente, que o valor/metro do pacote de 24 unidades era 0,08 e o valor/metro do pacote de 8 unidades, 0,04. Ou seja, o valor cobrado pela metragem do pacote de 24 é a metade do valor cobrado pela metragem no pacote de 8 unidades.

QUESTÃO 157 Resposta B

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta o gráfico estimando que os segmentos de reta \overline{MA} e \overline{MB} têm o mesmo tamanho, sem efetuar cálculos de distância para comprovar sua teoria.

- B) CORRETA. Calculando-se a distância entre M e todos os pontos A, B, C, D e E para verificar qual o carro mais próximo, obtém-se:

$$d_{MA} = \sqrt{(3-6)^2 + (2-4)^2} = \sqrt{(-3)^2 + (-2)^2} = \sqrt{9+4} = \sqrt{13}$$

$$d_{MB} = \sqrt{(3-2)^2 + (2-5)^2} = \sqrt{(1)^2 + (-3)^2} = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}$$

$$d_{MC} = \sqrt{(3-2)^2 + (2-(-1))^2} = \sqrt{(1)^2 + (3)^2} = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}$$

$$d_{MD} = \sqrt{(3-(-1))^2 + (2-2)^2} = \sqrt{(4)^2 + (0)^2} = \sqrt{16} = 4$$

$$d_{ME} = \sqrt{(3-7)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{(-4)^2 + (2)^2} = \sqrt{16+4} = \sqrt{20}$$

Como $\sqrt{10} < \sqrt{13} < 4 < \sqrt{20}$ e $d_{MB} = d_{MC}$, os primeiros carros a serem acionados serão os localizados nos pontos B e C, pois são os mais próximos de Marina.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, por terem as coordenadas de menor módulo, os pontos C e D são os que possuem a menor distância até M. Além disso, considera que os segmentos de reta \overline{MC} e \overline{MD} têm o mesmo tamanho, sem efetuar cálculos de distância para comprovar sua teoria.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera os motoristas que estão mais distantes de Marina, estimando que os segmentos de reta \overline{MD} e \overline{ME} têm o mesmo tamanho, sem efetuar cálculos de distância para comprovar sua teoria.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta o gráfico estimando que os segmentos de reta \overline{MA} , \overline{MB} e \overline{MC} têm o mesmo tamanho, sem efetuar cálculos de distância para comprovar sua teoria.

QUESTÃO 158 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno entende erroneamente o texto-base e considera que 2000 funcionários trabalham em cada turno, produzindo 40 veículos por hora, e considera que é necessário produzir mais 160 veículos por dia para que a meta de 800 veículos por dia seja atingida, porém, erra no cálculo e considera que esses 160 veículos produzidos no terceiro turno são feitos a 10 veículos por hora. Sabendo que 40 veículos por hora demanda 2000 funcionários, ele calcula o valor proporcional e considera que é necessário contratar mais 500 funcionários.
- B) INCORRETA. O aluno não se atenta aos valores do texto-base e considera que o necessário para a montagem dos automóveis é exatamente o valor da meta marcada no enunciado da questão.
- C) CORRETA. Em cada turno de produção atual trabalham 2000 funcionários, os quais produzem 40 veículos por hora. Como em uma hora são produzidos 40 veículos, em 16 horas de jornada se produzem 640 veículos. Para atingir a produção desejada, será necessário produzir mais 160 veículos em 8 horas de trabalho, ou seja, 20 veículos por hora, metade da produtividade dos outros dois turnos. Disso conclui-se que o número de novos funcionários deve ser a metade do número de funcionários dos outros dois turnos, ou seja, 1000 novos funcionários devem ser contratados.
- D) INCORRETA. O aluno considera que em cada turno de produção atual trabalham 2000 funcionários e eles produzem 40 veículos por hora. Como em uma hora se produzem 40 veículos, em 16 horas de jornada se produzem 640 veículos. Para se atingir a produção desejada, será necessário produzir mais 160 veículos em 8 horas de trabalho, ou seja, 20 veículos por hora, metade da produtividade dos outros dois turnos. Disso conclui-se que o número de novos funcionários deve ser a metade do número de funcionários dos outros dois turnos, ou seja, 1000 novos funcionários devem ser contratados, porém o aluno não se atenta ao enunciado e marca o total de funcionários de fábrica em todos os turnos, 5000.
- E) INCORRETA. O aluno considera que há apenas um turno de produção atualmente e calcula que nesse turno se produzem 320 veículos, então, para se atingir a produção desejada será necessário produzir mais 480 veículos no turno adicional, ou seja, 60 veículos por hora. Como ele considerou que 4000 funcionários produzem 40 veículos por hora, 6000 funcionários produzem 60 veículos por hora, e esse será o número necessário de novas contratações.

QUESTÃO 159 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa não leva em consideração a largura da prateleira de 23 cm, que permite apenas 2 fileiras de copos de 8 cm de diâmetro, e se atém ao comprimento de 100 cm, que comporta 12 copos (e conseqüentemente, 24 copos no total). Dessa forma, ele considera que, por possuir a maior quantidade de copos por fileira de todas as alternativas, essa prateleira possui a maior capacidade.
- B) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa considera que, por essa prateleira comportar 3 fileiras de copos de diâmetro de 8 cm, com um comprimento de 90 cm, comportando 11 copos, será a de maior capacidade (que será no total 33 copos), porém, não avalia as outras possibilidades, que possuem maior capacidade de fileiras de copos, apesar de possuírem menor comprimento.
- C) CORRETA. Deve-se realizar o cálculo da capacidade de copos nas duas direções, tanto da largura, de 33 cm, quanto do comprimento, de 80 cm, possuindo essa prateleira capacidade para 4 fileiras de 10 copos de 8 cm de diâmetro, totalizando 40 copos. Em comparação com todas as alternativas de prateleiras, essa é a que possui a maior capacidade de armazenamento de copos, sem possuir a maior largura nem o maior comprimento.
- D) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa considera que a largura de 38 cm dessa prateleira, por comportar 4 fileiras de copos de diâmetro de 8 cm, apesar do comprimento menor, de 75 cm, que possui capacidade para acomodar 9 copos (e 36 copos no total), deve ser a prateleira que possui a maior capacidade.
- E) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa considera que a largura de 40 cm dessa prateleira, por comportar 5 fileiras de copos de diâmetro de 8 cm, apesar do comprimento menor de 60 cm, que possui capacidade para acomodar 7 copos (e 35 copos no total), deve ser a prateleira que possui a maior capacidade.

QUESTÃO 160 Resposta B

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

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a maior área possível será sempre um quadrado, a menos que haja alguma limitação específica. Dessa forma, o aluno se confunde e considera que o maior volume virá de um cubo, portanto, a largura seria igual à profundidade: 1,50 m.

B) CORRETA. A soma das arestas é:

$$4X + 4Y + 4Z = 22 \text{ m} \rightarrow 4X + 4Y = 22 - (4 \cdot 1,5) = 16 \text{ m},$$

sendo X a largura, Y a altura e Z a profundidade (1,5 m). Por ser um bloco retangular, há 12 arestas, conforme indicado acima.

Como a profundidade é fixa, o volume máximo será obtido quando a área da face ($X \cdot Y$) do aquário for máxima também.

$$4X + 4Y = 16 \rightarrow Y = 4 - X$$

$$\text{Área} = X \cdot Y = X(4 - X) = 4X - X^2$$

Como a função do segundo grau $A(X) = 4X - X^2$ fornece a área A em função da largura X do aquário, as coordenadas do vértice fornecem a área máxima (Y_v) e a largura correspondente (X_v).

Dessa forma, a maior área possível será obtida quando:

$$X = X_v = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2 \cdot (-1)} = 2 \text{ m}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete dois erros. A maior área possível será sempre um quadrado, a menos que haja alguma limitação específica. Dessa forma, primeiramente o aluno se confunde e considera que o maior volume virá de um cubo, portanto, a largura seria igual à profundidade: 1,50 m. Depois, ele considera como largura a área de uma das faces do cubo:

$$\text{Área} = 1,5 \text{ m} \cdot 1,5 \text{ m} = 2,25 \text{ m}^2$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não subtrai do perímetro as arestas referentes à profundidade:

$$4X + 4Y = 22 \rightarrow Y = \frac{22}{4} - X$$

$$\text{Área} = X \cdot Y = X\left(\frac{22}{4} - X\right) = \frac{22}{4}X - X^2$$

$$X_v = -\frac{b}{2a} = -\frac{\frac{22}{4}}{2 \cdot (-1)} = \frac{22}{8} = 2,75 \text{ m}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a área máxima de uma das faces do aquário:

$$\text{Área} = Y_v = 4 \cdot 2 - 2^2 = 4 \text{ m}^2$$

QUESTÃO 161 Resposta E

Habilidade: H08 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

A) INCORRETA. O aluno considera apenas a estrutura do hexágono como sendo formada pelas barras de ferro. Assim, tendo o hexágono seis segmentos de lado L, o comprimento das barras de ferro fixadas seria $6 \cdot L = 6 \cdot L$.

B) INCORRETA. O aluno considera que todos os segmentos, \overline{AD} , \overline{AE} , \overline{BD} , \overline{BE} e \overline{CF} , têm tamanho $2L$, então, o comprimento das barras de ferro que foram fixadas seria $5 \cdot 2L = 10L$.

C) INCORRETA. O aluno considera que todos os segmentos, \overline{AD} , \overline{AE} , \overline{BD} , \overline{BE} e \overline{CF} , equivalem a duas alturas do triângulo equilátero, ou seja, $2 \cdot L \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$. Assim, o comprimento das barras de ferro que foram fixadas seria $5 \cdot 2 \cdot L \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 10L \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$.

D) INCORRETA. O aluno considera que os segmentos \overline{AD} e \overline{BE} são constituídos por dois lados dos triângulos equiláteros, de modo que cada segmento tem o tamanho de $2L$, e que os segmentos \overline{AE} , \overline{BD} e \overline{CF} são constituídos por duas alturas do triângulo equilátero, de modo que cada segmento tem o tamanho de $2 \cdot L \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$. Assim, o comprimento das barras de

$$\text{ferro que foram fixadas seria } 2 \cdot 2 \cdot L + 3 \cdot 2 \cdot L \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 4L + 6L \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 2L\left(2 + \frac{3\sqrt{3}}{2}\right).$$

E) CORRETA. O hexágono regular de lado L é formado por seis triângulos equiláteros de lado L. Os segmentos \overline{AD} , \overline{BE} e \overline{CF} são constituídos por dois lados dos triângulos equiláteros, de modo que cada segmento tem o tamanho de $2L$. Os segmentos \overline{AE} e \overline{BD} são constituídos por duas alturas do triângulo equilátero, de modo que cada segmento tem o tamanho de $2L \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$. Assim, o comprimento das barras de ferro que foram fixadas é $3 \cdot 2L + 2 \cdot 2L \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 6L + 4L \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow$

$$2L\left(3 + \frac{2\sqrt{3}}{2}\right) = 2L(3 + \sqrt{3}).$$

QUESTÃO 162 Resposta B

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

- A) INCORRETA. O aluno calcula corretamente que as dimensões do prédio deveriam ser de $0,64\text{ m} = 640\text{ mm}$ de altura e $0,3\text{ m} = 300\text{ mm}$ de largura, porém, o espaço que sobra na folha A0 em retrato é de 549 mm na altura e 541 mm na largura da folha, e com a folha deitada, 201 mm na altura e 889 mm na largura, não sendo esse o melhor aproveitamento do espaço. O aluno não verifica as outras opções e marca que essa é a folha adequada para a impressão.
- B) CORRETA. O aluno calcula corretamente que as dimensões do prédio deveriam ser de $0,64\text{ m} = 640\text{ mm}$ de altura e $0,3\text{ m} = 300\text{ mm}$ de largura, e o espaço que sobra na folha em pé é de 201 mm na altura e 294 mm na largura da folha, e com a folha deitada, a altura da folha não é suficiente para a impressão dos 640 mm de altura do prédio em escala. O aluno verifica que o a folha A1 é a melhor opção para a impressão do desenho.
- C) INCORRETA. O aluno calcula apenas a medida da largura do prédio em escala e verifica que está próximo das duas medidas da folha A2, e ainda considera que as folhas A0 e A1 teriam muito pouco aproveitamento do espaço, considerando a medida que ele tem em mente.
- D) INCORRETA. O aluno calcula apenas a medida da largura do prédio e considera que a folha A3 possui a medida de 297 mm , quase igual à medida calculada do desenho do prédio, e considera que esse valor já é próximo o suficiente para a impressão caber na folha.
- E) INCORRETA. O aluno não se atenta ao fato de que o desenho está em escala, e nem às unidades de medida diferentes entre o tamanho do prédio e o tamanho das folhas e marca a opção de folha que possui as medidas mais próximas do valor numérico das medidas do prédio.

QUESTÃO 163 Resposta B

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

- A) INCORRETA. O aluno não considera que a função é quadrática. O gráfico é a representação da função sem a potência de 2 no termo da velocidade.
- B) CORRETA. O aluno se atenta ao fato de que a força cresce com o quadrado da velocidade, calcula a força de resistência do ar em uma velocidade qualquer e cruza com as informações do gráfico, verificando o gráfico correto.
- C) INCORRETA. O aluno considera apenas a porção constante da função e desconsidera a porção com a velocidade.
- D) INCORRETA. O aluno não considera que a função é quadrática nem considera a porção da divisão por 2 na equação. O gráfico representa a função sem a potência de 2 no termo da velocidade e sem a divisão por 2.
- E) INCORRETA. O aluno considera corretamente que a força de resistência do ar varia quadraticamente com a velocidade, mas se equivoca ao não considerar a divisão por 2 na fórmula.

QUESTÃO 164 Resposta B

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a tolerância com a imprecisão, acreditando que esta última era de $0,03$. Logo, encontra a tabela:

Peça	Medição (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
A	100,02	99,99	100,05
B	100,03	100,00	100,06
C	99,99	99,96	100,02
D	99,98	99,95	100,01
E	99,97	99,94	100,00

Desse modo, nenhuma peça seria aprovada.

- B) CORRETA. Considerando o que foi medido, vamos analisar o máximo e o mínimo que esse valor pode atingir, considerando a imprecisão do paquímetro.

Peça	Medição (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
A	100,02	100,00	100,04
B	100,03	100,01	100,05
C	99,99	99,97	100,01
D	99,98	99,96	100,00
E	99,97	99,95	99,99

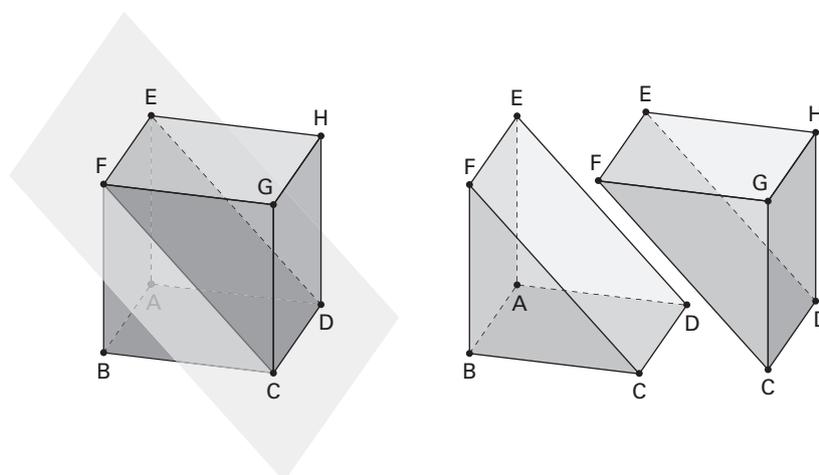
Desse modo, as peças A e B estão dentro da tolerância no valor mínimo, mas estão fora no valor máximo. Já as peças D e E estão dentro da tolerância no valor máximo, mas fora dela no valor mínimo. Nesse caso, a única peça que será aprovada é a C, pois os valores mínimo e máximo, em milímetros, estão no intervalo $\{x \in \mathbb{R} \mid 99,97 \leq x \leq 100,03\}$.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera somente o valor mínimo na sua análise. Além disso, não percebe que a tolerância é menor ou igual que 99,97 mm, acreditando ser somente maior que 99,97 mm. Logo, as únicas peças que seriam aprovadas seriam A e B, com valores mínimos de 100,00 mm e 100,01 mm, respectivamente.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera somente o valor máximo na sua análise. Assim, as peças aprovadas seriam C (100,01 mm), D (100,00 mm) e E (99,99 mm).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera a imprecisão do instrumento de medida, analisando somente a medição feita. Logo, como todos os valores estão entre 99,97 mm e 100,03 mm, todas as peças seriam aprovadas.

QUESTÃO 165 Resposta D

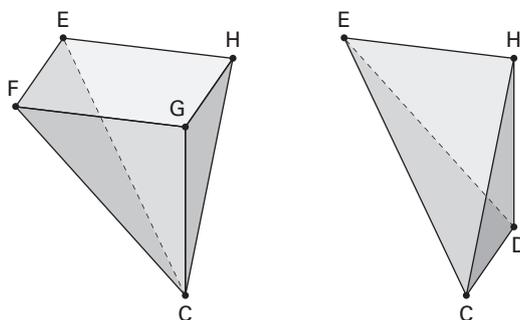
Habilidade: H07 – Identificar características de figuras planas ou espaciais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz uma classificação errônea do sólido BCFADE, considerando que ele seria uma pirâmide de base quadrangular, e não um prisma de base triangular.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera de forma errônea um tetraedro como sendo uma pirâmide de base quadrangular. Note que o sólido CEFHG é uma pirâmide de vértice C e base quadrangular EFGH. O outro sólido possui 4 faces, ou seja, é um tetraedro de vértice E: ECDH
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera de forma errônea um tetraedro como sendo um prisma triangular, confundindo o formato da base triangular, com a formação de um prisma de base triangular. Note que o sólido C-EFGH é uma pirâmide de vértice C e base quadrangular EFGH. O outro sólido possui 4 faces, ou seja, é um tetraedro de vértice E: ECDH (no entanto, o aluno comete o erro de considerar essa pirâmide de base triangular como sendo um prisma triangular, por sua base triangular e a dificuldade de visualização do sólido).
- D) CORRETA. Observe os sólidos formados a partir de cada seção.
Dado o cubo, considere a primeira seção, formando o plano que contém EFCD.



Note que foram formados dois prismas triangulares: BCFADE e CFGDEH.

O segundo prisma sofre nova seção, que o transforma em duas pirâmides, CEFHG e ECDH.



Note que o sólido CEFHG é uma pirâmide de vértice C e base quadrangular EFGH. O outro sólido possui 4 faces triangulares, ou seja, é um tetraedro.

Dessa forma, foram formados um prisma de base triangular (BCFADE), uma pirâmide de base quadrangular CEFHG e um tetraedro ECDH.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro de classificação, entendendo que o primeiro sólido, um prisma de base triangular, BCFADE, seja um prisma de base quadrangular, devido à visualização de duas faces quadrangulares (ABFE e CDEF).

QUESTÃO 166 Resposta C**Habilidade:** H23 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

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

QUESTÃO 167 Resposta A**Habilidade:** H07 – Identificar características de figuras planas ou espaciais.

- A) CORRETA. Para a resolução dessa questão, deve-se traçar todos os ângulos e observar que a figura interna forma um triângulo isósceles, uma vez que, ao desenhar a largura da margem no ponto de partida, 2 dos ângulos internos possuem 30° . Desse modo, aplicando-se a lei dos senos, temos que $\frac{20}{\sin 30^\circ} = \frac{L}{\sin 120^\circ} \Rightarrow \frac{20}{\frac{1}{2}} = \frac{L}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow L = 20\sqrt{3} = 20 \cdot 1,7 = 34$ m.

Portanto, $L = 34$ m.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esqueceu-se de que a outra margem do rio era inclinada e calculou como um triângulo retângulo normal. Desse modo, o trajeto teria a distância de:

$$L = \frac{20}{\cos 30^\circ} \Rightarrow L = \frac{20}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow L = \frac{20}{1,7} = 20 \cdot \frac{2}{1,7} = \frac{40}{1,7} \cong 23,5 \text{ metros.}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confundiu-se e calculou com a margem inclinada para dentro. Além disso, ele desconsiderou o efeito da correnteza. Nesse caso, a figura formada é a de um triângulo retângulo, com a largura sendo a hipotenusa; assim, $L = 20 \cdot \cos 30^\circ = 17$ metros.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esqueceu-se de que a outra margem do rio era inclinada e calculou como um triângulo retângulo normal. Além disso, ele considerou a distância entre um ponto e outro da margem, considerando o cateto em vez da hipotenusa. Desse modo, o trajeto considerado pelo aluno teria:

$$\frac{20}{\sin 60^\circ} \cdot \cos 60^\circ \Rightarrow \frac{20}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 20 \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{2} = \frac{20}{1,7} = 11,76 \text{ metros.}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confundiu-se e calculou com a margem inclinada para dentro. Além disso, ele desconsiderou o efeito da correnteza. Nesse caso, a figura formada é a de um triângulo retângulo, com a largura sendo a hipotenusa. Além disso, confundiu seno com cosseno. Assim,

$$L = 20 \cdot \sin 30^\circ = 20 \cdot \frac{1}{2} = 10 \text{ metros.}$$

QUESTÃO 168 Resposta A**Habilidade:** H05 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

- A) CORRETA. Deve-se considerar que, ao final do primeiro ano e ao final do segundo ano, um rendimento de 10% sobre o montante aplicado deve ocorrer. Então, ao final do primeiro ano, em que foram aplicados R\$ 10 000,00, com os juros de 10%, o montante de Roberta deve ser de R\$ 11 000,00. Dessa forma, esse valor, acrescido de um valor x e do rendimento de 10% sobre esse total de R\$ 11 000,00 + x deve resultar em um montante de R\$ 20 000,00. Então, a equação a ser resolvida nesse caso é $(R\$ 11 000,00 + x) + (R\$ 11 000,00 + x) \cdot 10\% = R\$ 20 000,00$; $(R\$ 11 000,00 + x) \cdot 1,1 \Rightarrow R\$ 20 000,00$; $R\$ 11 000,00 + x = R\$ 18 181,82$; $x = R\$ 7 181,82$.
- B) INCORRETA. O aluno que marca essa alternativa não se atenta que os juros considerados devem ser compostos, então ele considera apenas a taxa de juros do primeiro ano, utilizando cálculo de juros simples. Como foram depositados R\$ 10 000,00 no primeiro ano com rendimento de 10% ao ano, o aluno considera que os juros serão de R\$ 1 000,00 no primeiro e no segundo ano. Dessa forma, ele resolve a seguinte equação, em que x é o valor a ser adicionado no começo do segundo ano: $R\$ 10 000,00 + R\$ 1 000,00 + x + R\$ 1 000,00 = R\$ 20 000,00$, $x = R\$ 8 000,00$.

- C) INCORRETA. O aluno que marca essa alternativa considera corretamente o cálculo por meio de juros compostos, porém não leva em consideração o rendimento ocorrido no primeiro ano. Ele entende, entretanto, como o cálculo deve ser realizado, e sabe que o valor do primeiro ano, acrescido do valor x pedido no enunciado, acrescido do rendimento de 10% ao final do ano, deve resultar em R\$ 20 000,00. Então, o cálculo realizado deve ser da seguinte forma: $(R\$ 10\,000,00 + x) + (R\$ 10\,000,00 + x) \cdot 10\% = R\$ 20\,000,00$; $(R\$ 10\,000,00 + x) \cdot 1,1 = R\$ 20\,000,00$; $(R\$ 10\,000,00 + x) = R\$ 18\,181,82$; $x = R\$ 8\,181,82$.
- D) INCORRETA. O aluno que marca essa alternativa considera corretamente o cálculo por meio de juros compostos, porém leva em consideração apenas o rendimento ocorrido no primeiro ano. Ele entende, entretanto, como o cálculo deve ser realizado, e sabe que o valor ao final do primeiro ano, já com o rendimento de 10% sobre os R\$ 10 000,00 iniciais é de R\$ 11 000,00, acrescido do valor x pedido no enunciado, deve resultar em R\$ 20 000,00. Então, o cálculo realizado deve ser da seguinte forma: $R\$ 11\,000,00 + x = R\$ 20\,000,00$; $x = R\$ 9\,000,00$.
- E) INCORRETA. O aluno que marca essa alternativa não considera corretamente as informações de juros do enunciado, levando em consideração apenas que Roberta aplicou R\$ 10 000,00 e que deseja ter R\$ 20 000,00 ao final do segundo ano, sem que haja nenhum rendimento nesse período. Dessa forma, o aluno considera apenas a diferença entre esses dois valores e considera que é necessário apenas adicionar R\$ 10 000,00.

QUESTÃO 169 Resposta D

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

- A) INCORRETA. O aluno observa que há dois anos com o mesmo número de vagas e entende que o ano com menor número de candidatos foi o mais concorrido, não analisando os demais.
- B) INCORRETA. O aluno compreende que a concorrência é uma relação entre o número de candidatos e o número de vagas, porém divide o número de vagas pelo de candidatos, obtendo o maior valor.
- C) INCORRETA. O aluno acredita que o menor número de vagas representa a maior concorrência.
- D) CORRETA. Calcula-se corretamente a relação candidato/vaga, obtendo
- A 5
B 4,375
C 5
D 5,17
E 4,8

Assim, verifica-se que a maior relação candidato/vaga é de 2017.

- E) INCORRETA. O aluno acredita que o maior número de candidatos representa a maior concorrência.

QUESTÃO 170 Resposta A

Habilidade: H18 – Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

- A) CORRETA. Supondo que a vazão da torneira T_A seja 1, a vazão da torneira T_B será igual a 2. Assim, considerando y como o tempo para encher o tanque B e que as grandezas vazão e tempo para encher o tanque são inversamente proporcionais, podemos montar a seguinte regra de três:

$$\text{vazão } \frac{1}{2} = \frac{y}{x} \text{ tempo para encher o tanque}$$

Dessa equação vem $y = \frac{x}{2}$, ou seja, o tempo para se encher o tanque B será metade do tempo para encher o tanque A.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende a proporção inversa, mas acredita que x deveria ser dividido por 2^2 , como se a razão entre as vazões tivesse que ser elevada ao quadrado: $\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se atenta ao enunciado e considera que as duas torneiras têm a mesma vazão.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a proporção é inversa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a proporção é inversa e acredita que x deveria ser multiplicado por 2^2 , como se a razão entre as vazões tivesse que ser elevada ao quadrado: $\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$.

QUESTÃO 171 Resposta E

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

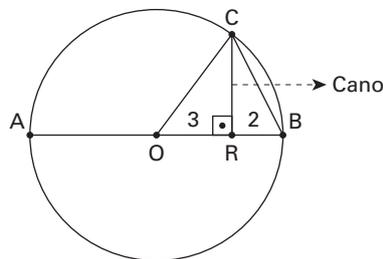
- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o IMC da pessoa, fazendo $80 \div 1,7^2 = 27,68$, e entende que a perda de peso deve ser igual à diferença entre o IMC encontrado e o limite do nível “normal”. ($27,68 - 24,99 = 2,69$).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que obterá o resultado resolvendo uma equação do tipo $\frac{\text{Massa}}{\text{alt.}^2} = 24,99$. No entanto, se equivoca com o que deve calcular e faz $\frac{80}{x} = 24,99 \leftrightarrow x \cong 3,2$. Acredita que esse é o valor da perda de peso necessária.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o IMC sem elevar a altura ao quadrado, obtendo $\frac{80}{1,7} \cong 47,06$.
Em seguida, calcula o peso limite para IMC de 25, fazendo $\frac{x}{1,7} = 24,99 \leftrightarrow x = 24,99 \cdot 1,7 \cong 42,5$. Conclui que a diferença entre esses valores é o peso que a pessoa deve perder.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o “peso ideal” para $\text{imc} = 24,99$ fazendo a divisão do “peso” pelo dobro da altura, e não pelo seu quadrado. Assim obtém $\frac{x}{1,7 \cdot 2} = 24,99 \leftrightarrow x \cong 85$ e calcula a diferença entre 85 e 80.
- E) CORRETA. O IMC dessa pessoa é $\frac{80}{1,7^2} = 27,68$. Para que fique na faixa do peso ideal, deve baixar para, no máximo, 24,99. Assim, seu peso deve ser x , tal que $\frac{x}{1,7^2} = 24,99 \leftrightarrow x = 24,99 \cdot 1,7^2 = 24,99 \cdot 2,89 \cong 72,22$. Seu peso deve ficar abaixo de 72,22 kg, logo, deve perder, aproximadamente, 7,78 kg, no mínimo.

QUESTÃO 172 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O estudante considerou o esquema abaixo e aplicou a relação métrica do triângulo retângulo no triângulo COB.

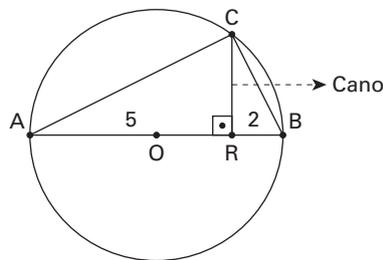


$$CR^2 = 3 \cdot 2$$

$$CR = \sqrt{6}$$

Logo, o cano teria $\sqrt{6}$ m de comprimento.

- B) INCORRETA. O estudante considerou o esquema abaixo, porém considerou AR sendo o raio, fazendo:

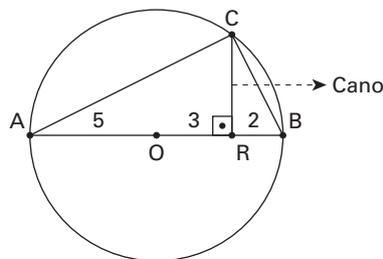


$$CR^2 = 5 \cdot 2$$

$$CR = \sqrt{10}$$

Logo, o cano teria $\sqrt{10}$ m de comprimento.

- C) CORRETA. Do enunciado, temos o seguinte esquema, onde o triângulo ABC é retângulo em C, pois está inscrito em uma semicircunferência.



Das relações métricas do triângulo retângulo, temos que:

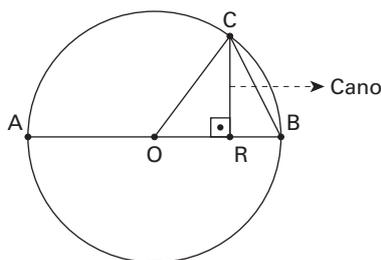
$$CR^2 = 8 \cdot 2$$

$$CR = \sqrt{16}$$

$$CR = 4$$

Logo, o cano terá 4 m de comprimento.

- D) INCORRETA. O estudante considerou CR como sendo a altura de um triângulo equilátero de lado igual ao raio 5, conforme o esquema abaixo.



E utilizou a fórmula que calcula a altura de triângulo retângulo, $L \frac{\sqrt{3}}{2}$.

$$CR = 5 \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Logo, o cano teria $5 \frac{\sqrt{3}}{2}$ m de comprimento.

- E) INCORRETA. O estudante considerou CR como sendo o raio da circunferência. Como o diâmetro é 10, o raio seria 5. Logo, o cano teria 5 m de comprimento.

QUESTÃO 173 Resposta B

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverteu o cálculo de refrigerantes de Lucas e Rafael, calculando de Lucas com $\frac{2}{3}$ e Rafael $\frac{1}{3}$. Isso impacta também no valor de Fernando e na quantidade total. José quer 700 mL; Augusto, 500 mL; Lucas, $\frac{(700 + 500) \cdot 2}{3} = 800$ mL; Rafael, $\frac{(500 + 800)}{3} = 433$ mL; e Fernando, $433 + 200 = 633$ mL. A soma total resulta em 3066 mL. Com o valor extra acrescentado, o total é de 3373 mL.
- B) CORRETA. Para resolver a questão, é necessário encontrar a quantidade de refrigerante de cada um. José quer 700 mL; Augusto, 500 mL; Lucas, $\frac{(700 + 500)}{3} = 400$ mL; Rafael, $\frac{(500 + 400) \cdot 2}{3} = 600$ mL; e Fernando, $600 + 200 = 800$ mL. A soma total resulta em 3000 mL. Desse modo, Fernando comprou $3000 \cdot 1,1 = 3300$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverteu o cálculo de refrigerantes de Lucas e Rafael, calculando de Lucas com $\frac{2}{3}$ e Rafael $\frac{1}{3}$. Isso impacta também no valor de Fernando e na quantidade total. Além disso, esqueceu-se de acrescentar o valor extra somado ao total, encontrando apenas a soma dos refrigerantes de cada um. José quer 700 mL; Augusto, 500 mL; Lucas, $\frac{(700 + 500) \cdot 2}{3} = 800$ mL; Rafael, $\frac{(500 + 800)}{3} = 433$ mL; e Fernando = $433 + 200 = 633$ mL. A soma total resulta em 3066 mL.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esqueceu-se de acrescentar o valor extra somado ao total, encontrando apenas a soma dos refrigerantes de cada um. José quer 700 mL; Augusto, 500 mL; Lucas, $\frac{(700 + 500)}{3} = 400$ mL; Rafael, $\frac{(500 + 400) \cdot 2}{3} = 600$ mL; e Fernando, $600 + 200 = 800$ mL. A soma total resulta em 3000 mL.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calculou errado a quantidade de refrigerante de Rafael, esquecendo-se de que são $\frac{2}{3}$ e não apenas $\frac{1}{3}$. Isso impacta também no valor de Fernando e na quantidade total. José quer 700 mL; Augusto, 500 mL; Lucas, $\frac{(700 + 500)}{3} = 400$ mL; Rafael, $\frac{(500 + 400)}{3} = 300$ mL; e Fernando, $300 + 200 = 500$ mL. A soma total resulta em 2400 mL. Com o valor extra acrescentado, o total é de 2640 mL.

QUESTÃO 174 Resposta C

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

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confundiu o conceito de “cortar três zeros” e trocando as potências de 10, não compreendendo, assim, as equivalências entre as moedas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confundiu ao isolar y no último passo $2750y = \frac{x}{1000}$.

C) CORRETA. Representando o cruzeiro novo, o real e o cruzeiro por z, y e x, temos:

$$\text{Pelo segundo trecho do texto: } z = \frac{x}{1000}.$$

$$\text{Pelo terceiro trecho: } y = \frac{z}{2750}.$$

Assim, para escrever a equivalência entre real e cruzeiro (y e x, respectivamente), podemos escrever:

$$z = 2750y$$

$$\text{Logo, } 2750y = \frac{x}{1000} \Rightarrow y = \frac{x}{2750000}.$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa escolheu a expressão que relaciona real e cruzeiro novo.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa escolheu a expressão que relaciona cruzeiro novo e cruzeiro.

QUESTÃO 175 Resposta E

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

- A) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa não leva em consideração que é pedida a tendência dos anos de 2012 até o ano de 2014 e considera apenas a tendência de aumento dos últimos dois anos, de 2017 a 2018 e, além disso, considerando o cálculo do ano de 2019. Como o aumento de 2017 ($2,81 \cdot 10^7$ veículos) a 2018 ($2,91 \cdot 10^7$) foi de $0,10 \cdot 10^7$ veículos, o aluno calcula que a tendência para 2019 é que haja $(2,91 + 0,10) \cdot 10^7 = 3,01 \cdot 10^7$ veículos no estado.
- B) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa leva em consideração que é pedida a tendência dos anos de 2012 até o ano de 2014 e considera o cálculo do ano de 2019, e, dessa forma, calcula o crescimento médio anual entre 2012 e 2014. Como o aumento de 2012 ($2,33 \cdot 10^7$ veículos) a 2014 ($2,57 \cdot 10^7$) foi de $0,24 \cdot 10^7$ e, na média, $0,12 \cdot 10^7$ veículos por ano, o aluno calcula que em 2019 haverá $(2,91 + 0,12) \cdot 10^7 = 3,03 \cdot 10^7$ veículos no estado.
- C) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa não leva em consideração que é pedida a tendência dos anos de 2012 até o ano de 2014 e considera a tendência de aumento dos últimos três anos, de 2016 a 2018. Ele considera, corretamente, que é pedido o número esperado para o ano de 2020. Como o aumento de 2016 ($2,73 \cdot 10^7$ veículos) a 2018 ($2,91 \cdot 10^7$) foi de $0,18 \cdot 10^7$ veículos, em um intervalo de dois anos, o aluno calcula que a tendência para 2020 é que haja $(2,91 + 0,18) \cdot 10^7 = 3,09 \cdot 10^7$ veículos no estado.
- D) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa não leva em consideração que é pedida a tendência dos anos de 2012 até o ano de 2014 e considera a tendência de aumento dos últimos dois anos, de 2017 a 2018. Ele considera corretamente que é pedido o número esperado para o ano de 2020. Como o aumento de 2017 ($2,81 \cdot 10^7$ veículos) a 2018 ($2,91 \cdot 10^7$) foi de $0,10 \cdot 10^7$ veículos, o aluno calcula que a tendência para 2020, extrapolando o crescimento para os próximos dois anos, é que haja $(2,91 + 2 \cdot 0,10) \cdot 10^7 = 3,11 \cdot 10^7$ veículos no estado.
- E) CORRETA. O cálculo necessário para essa questão leva em consideração que é pedida a tendência dos anos de 2012 até o ano de 2014, extrapolando-a para os anos de 2019 e 2020. Então, deve-se calcular a diferença do número total de veículos no estado entre os anos de 2012 e 2014 e somar esse valor ao total de veículos no ano de 2018. Dessa forma, obtém-se a tendência do número de veículos no ano de 2020. Como o aumento de 2012 ($2,33 \cdot 10^7$ veículos) a 2014 ($2,57 \cdot 10^7$) foi de $0,24 \cdot 10^7$ e, portanto, o aumento anual, em média, foi de $0,12 \cdot 10^7$, a tendência para 2020 é que haja $(2,91 + 2 \cdot 0,12) \cdot 10^7 = (2,91 + 0,24) \cdot 10^7 = 3,15 \cdot 10^7$ veículos no estado.

QUESTÃO 176 Resposta C

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

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera somente os alunos insatisfeitos:

$$\frac{315}{2500} = 0,126 \rightarrow 12,6\%$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a probabilidade de se escolher um aluno não trazer melhorias, ou seja, estar satisfeito:

$$\frac{210 + 400}{2500} = 0,244 \rightarrow 24,4\%$$

C) CORRETA. O espaço amostral é 2500 alunos, e os alunos que trarão considerações para a faculdade melhorar são aqueles que responderam insatisfeito, parcialmente insatisfeito e parcialmente satisfeito:

$$\frac{1890}{2500} = 0,756 \rightarrow 75,6\%$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a porcentagem de alunos que responderam em relação ao total:

$$\frac{210 + 735 + 840 + 315}{2500} = \frac{2100}{2500} = 0,84 \rightarrow 84\%$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o espaço amostral é 2100. Ele também considera que o aluno que pode trazer pontos de melhoria deve ter respondido qualquer uma das opções, exceto satisfeito e os que não responderam à pesquisa. Assim, a probabilidade de escolha seria:

$$\frac{\text{parcialmente satisfeito} + \text{parcialmente insatisfeito} + \text{insatisfeito}}{2100} = \frac{735 + 840 + 315}{2100} = \frac{1890}{2100} = 0,9 = 90\%$$

QUESTÃO 177 Resposta A

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

- A) CORRETA. Os valores de areia e brita utilizados na mistura são proporcionais à quantidade de cimento. Logo, se ela aumentar, as quantidades de areia e brita aumentam na mesma porcentagem.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao calcular a quantidade de areia obtém 2,12 e, por isso, considera que o aumento será de 12%.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ao calcular a quantidade de brita obtém 3,18 e, por isso, considera que o aumento será de 18%.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ao calcular as quantidades de areia e brita obtém 1,06 e 2,12 e, por isso, considera que os aumentos serão de 6% e 12%.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao calcular as quantidades de areia e brita, obtém 2,12 e 3,18 e, por isso, considera que os aumentos serão de 12% e 18%.

QUESTÃO 178 Resposta A

Habilidade: H01 – Identificar as diferentes linguagens e seus recursos expressivos como elementos de caracterização dos sistemas de comunicação.

- A) CORRETA. O aluno entende que o enunciado fala em quatro corredores e que eles formam uma figura de quatro lados e, dessa forma, só pode ser um quadrilátero.
- B) INCORRETA. O aluno interpreta incorretamente o texto-base e, percebendo que cada corredor é sustentado por arcos, conta a quantidade de arcos no corredor à frente da imagem, no lado direito. Contando 5 arcos, marca a figura que possui 5 lados.
- C) INCORRETA. O aluno interpreta incorretamente o texto-base e, percebendo que cada corredor é sustentado por arcos, conta a quantidade de arcos no corredor à frente da imagem, no lado esquerdo. Contando 6 arcos, marca a figura que possui 6 lados.
- D) INCORRETA. O aluno pode não saber identificar figuras geométricas e marca essa opção por não entender o enunciado e a figura e, talvez, por não saber o nome das figuras geométricas.
- E) INCORRETA. O aluno interpreta incorretamente o texto-base e deixa-se levar pela ilusão de ótica da imagem, não identificando que cada um dos corredores ao fundo forma um lado e identificando-os como um lado apenas.

QUESTÃO 179 Resposta B

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

- A) INCORRETA. O estudante utiliza

$$R = \frac{9,5 \cdot 100}{13,3} = 71,4\%$$

Depois subtrai de 100%.

- B) CORRETA. Calculamos a porcentagem de crescimento

$$R = \frac{13,3 \cdot 100}{9,5} = 140\%$$

Depois subtrai de 100%.

- C) INCORRETA. O estudante utiliza

$$R = \frac{9,5 \cdot 100}{13,3} = 71,4\%$$

- D) INCORRETA. O estudante utiliza

$$R = \frac{9,5}{13,3} = 71,4$$

Depois converte para porcentagem 71,4%.

- E) INCORRETA. O estudante utiliza

$$R = \frac{13,3}{9,5} = 1,4$$

Depois converte para porcentagem 140%.

QUESTÃO 180 Resposta D

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

- A) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa considera corretamente o cálculo da área cinza, que pode ser dividida em um trapézio de base maior de medida 8 m e uma base menor de medida 7 m, com altura de 6 m, área de 45 m² e outro menor com base maior de medida 4 m, base menor de medida 3 m e altura de 4 m, com área de 14 m², e entende que deve descontar a área das janelas, que medem 1,2 m x 2 m, e conseqüentemente área de 2,4 m² cada, totalizando 7,2 m². Dessa forma, a área total de pintura é de 45 m² + 14 m² – 7,2 m² = 51,8 m². Porém, o aluno se equivoca e considera apenas uma demão de tinta, concluindo que, como cada lata de tinta cobre 25 m², é necessário ter pelo menos 3 latas de tinta para finalizar o trabalho.

- B) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa entende que deve dividir a área em duas partes para o cálculo, porém assume valores errados e considera que o trapézio maior possui base maior de 8 m e base menor de 4 m, pois enxerga apenas os algarismos 1 e 3 mais acima na figura, e altura do trapézio de 6 m, obtendo finalmente a área de 36 m^2 para o trapézio maior, considera a área menor como um retângulo de lados 3 m e 4 m, obtendo como área final de 12 m^2 , mas sabe, corretamente, que deve descontar a área das janelas, que medem $1,2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$, e conseqüentemente área de $2,4 \text{ m}^2$ cada, totalizando $7,2 \text{ m}^2$. Dessa forma, a área total de pintura calculada é de $36 \text{ m}^2 + 12 \text{ m}^2 - 7,2 \text{ m}^2 = 40,8 \text{ m}^2$. O aluno considera, corretamente, que devem ser passadas 3 demãos de tinta e, dessa forma, entende que isso equivale ao triplo da área, concluindo que as latas de tinta devem ter capacidade de pintar $122,4 \text{ m}^2$, sendo necessárias, dessa forma, no mínimo, 5 latas de tinta, com capacidade de pintura total de 125 m^2 .
- C) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa entende que deve dividir a área em duas partes para o cálculo, porém assume valores errados e considera que o trapézio maior possui base maior de 8 m e base menor de 3 m, pois enxerga apenas o algarismo 3 mais acima na figura, e altura do trapézio de 6 m, obtendo finalmente a área de 33 m^2 para o trapézio maior, mas considera corretamente a área do trapézio menor de base maior de 4 m e base menor de 3 m, com altura de 4 m, obtendo como 14 m^2 de área final, porém, não desconta área das janelas. Dessa forma, a área total de pintura calculada é de $33 \text{ m}^2 + 14 \text{ m}^2 = 47 \text{ m}^2$. O aluno considera, corretamente, que devem ser passadas 3 demãos de tinta e, dessa forma, entende que isso equivale ao triplo da área, concluindo que as latas de tinta devem ter capacidade de pintar 141 m^2 , sendo necessárias, dessa forma, no mínimo, 6 latas de tinta, com capacidade de pintura total de 150 m^2 .
- D) CORRETA. Deve-se dividir a figura em duas partes: um trapézio maior do lado esquerdo da imagem, de base maior de 8 m e base menor de 7 m, com altura de 6 m e área total de 45 m^2 , e um trapézio menor, do lado direito da imagem, de base maior de 4 m e base menor de 3 m, com altura de 4 m e área total de 14 m^2 . Além disso, deve-se subtrair as áreas das 3 janelas mostradas, de dimensões $1,2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ e área de $2,4 \text{ m}^2$ cada, totalizando $7,2 \text{ m}^2$ de janelas. Então, a área total de pintura será de $45 \text{ m}^2 + 14 \text{ m}^2 - 7,2 \text{ m}^2 = 51,8 \text{ m}^2$. Como devem ser realizadas 3 demãos de pintura, deve-se considerar o triplo dessa área calculada, então, a área total a ser considerada deve ser de $155,4 \text{ m}^2$, que é coberta por, no mínimo, 7 latas de tinta, que possuem capacidade de pintura de 175 m^2 .
- E) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa considera corretamente o cálculo da área cinza, que pode ser dividida em um trapézio de base maior de medida 8 m e uma base menor de medida 7 m, com altura de 6 m, com área de 45 m^2 e outro menor com base maior de medida 4 m, base menor de medida 3 m e altura de 4 m, com área de 14 m^2 , porém, se equivoca e não desconta área das janelas. Dessa forma, a área total de pintura é de $45 \text{ m}^2 + 14 \text{ m}^2 = 59 \text{ m}^2$. Como devem ser realizadas 3 demãos de pintura, ele sabe que deve ser considerado o triplo dessa área calculada, então, a área total a ser considerada deve ser de 177 m^2 , que é coberta por, no mínimo, 8 latas de tinta, que possuem capacidade de pintura de 200 m^2 .