

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

simulado
enem2025

GABARITO
2

QUESTÃO 96**BNCC: EM13CNT104****C1H1** – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.**Grau de dificuldade:** Fácil**Gabarito:** B**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar a natureza da luz como uma onda eletromagnética.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que ondas sonoras são ondas mecânicas e, portanto, necessitam de um meio material (como ar, água ou sólido) para se propagar. Elas não se propagam no vácuo, ao contrário das ondas gravitacionais.
- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que ondas luminosas são eletromagnéticas e, assim como as ondas gravitacionais, não necessitam de um meio material para se propagar, podendo se deslocar no vácuo.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que ondas mecânicas — como som, ondas em cordas ou na água — precisam de um meio material para se propagar. Elas não se propagam no vácuo, o que as diferencia das ondas gravitacionais.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que ondas infrassônicas, apesar de terem frequência abaixo do limiar da audição humana, ainda são ondas sonoras, ou seja, mecânicas, e necessitam de um meio material para se propagar.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que ondas ultrassônicas são ondas mecânicas de alta frequência, utilizadas por exemplo em exames de imagem e sensores. Elas também precisam de um meio material, não podendo se propagar no vácuo.

QUESTÃO 97**BNCC: EM13CNT104****C1H1** – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.**Grau de dificuldade:** Fácil**Gabarito:** D**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de estimar o comprimento de onda de uma onda gravitacional utilizando a relação fundamental da ondulatória.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que deve usar a frequência máxima da faixa (10 000 Hz) para obter o menor comprimento de onda, e acaba utilizando a mínima (10 Hz).
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a frequência correta a ser usada no cálculo é 10 000 Hz, e adota erroneamente assumindo que 10 kHz = 100 Hz.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que, para encontrar o menor comprimento de onda, é necessário utilizar a maior frequência disponível na faixa (10 000 Hz), e usa 1 000 Hz.
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a maior frequência estará associada ao menor comprimento de onda. Daí, o valor de frequência de 10 kHz é convertido para unidades de Hz e utilizado para estimar a medida deste comprimento de onda através da relação fundamental da ondulatória.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{300\,000\,000}{10\,000} = 30\,000 \text{ m} = 30 \text{ km}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a frequência máxima da faixa é 10 000 Hz, e considera indevidamente uma frequência de 100 000 Hz, o que leva a um comprimento de onda menor que o realmente estudado.

QUESTÃO 98**BNCC: EM13CNT206****C3H10** – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevenindo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.**Grau de dificuldade:** Fácil**Gabarito:** E**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de interpretar o tipo de interação existente entre os corais e as algas zooxantelas e os efeitos nos ecossistemas marinhos causados pelas alterações climáticas (aquecimento global) devido à intensificação do efeito estufa.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que existem um benefício mútuo entre a associação de corais e algas.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as algas beneficiam os corais por meio de nutrientes que elas produzem e que os corais também são importantes para as algas, pois lhe dão abrigo.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que os organismos mencionados dependem obrigatoriamente um do outro.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as algas dependem do substrato dos corais e, por sua vez, os corais dependem dos nutrientes produzidos pelas algas. Assim, não existe predação entre eles.

- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a interação existente entre os corais e as algas é harmônica interespecífica do tipo mutualismo. Neste tipo de interação os dois organismos se beneficiam e a dependência entre eles é obrigatória. No entanto, o aquecimento excessivo das águas marinhas causa a destruição dos corais, denominada branqueamento.

QUESTÃO 99

BNCC: EM13CNT304

C3H11 – Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.

Grau de dificuldade: Difícil

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de interpretar que a terapia com células-tronco retiradas da polpa dentária, assim como de outras, tem despertado grande interesse científico, devido ao potencial dessas células indiferenciadas de preservar sua própria população e de se diferenciar em células de diversos outros tecidos.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as células-tronco proliferam-se rapidamente, formando novas células especializadas.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as células-tronco formam células diversificadas, mas entende que essas células são imunitárias.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as células-tronco são indiferenciadas, acreditando que essas células têm grande capacidade de adesão celular.
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que as células-tronco da polpa dentária têm grande capacidade de diferenciação celular, ou seja, pode se transformar em outras células, desde que estimuladas por fatores de crescimento celular.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o grande potencial das células-tronco é a capacidade de diferenciação celular.

QUESTÃO 100

BNCC: EM13CNT307

C3H12 – Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de compreender que existem vantagens na utilização das embalagens plásticas, no entanto, são muitas as desvantagens quando os materiais são descartados de maneira inadequada no meio ambiente.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o plástico pode ser reutilizado, mas acredita que é possível a formação de recifes artificiais com a sua utilização, o que é inviável.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o plástico pode ter uma destinação mais adequada para evitar a poluição, acreditando assim, que a sua incineração é a melhor forma de não poluir o ambiente.
- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que o plástico deve ter uma destinação adequada e sustentável para evitar a poluição do meio ambiente.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que é possível reutilizar o plástico de maneira sustentável, mas aceita que a sua decomposição térmica gera o dióxido de carbono que pode ser usado na fotossíntese. No entanto, seu efeito é poluidor.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o plástico pode ser usado como matéria-prima para diversos tipos de objetos quando for reutilizado, mas aceita que pode ser descartado em locais impróprios longe das cidades.

QUESTÃO 101

BNCC: EM13CNT307

C5H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

Grau de dificuldade: Difícil

Gabarito: A

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de relacionar propriedades físicas, ou químicas de produtos, ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a obtenção do acetileno a partir do carbeto de cálcio é $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$. De acordo com a equação, 1 mol de CaC_2 (64 g) gera 1 mol de C_2H_2 (26 g). A cada 64 g de CaC_2 , forma-se 1 mol de C_2H_2 , que em condições normais de temperatura e pressão (CNTP) ocupa 22,4 litros. Dessa forma, é necessário determinar a quantidade em mol de CaC_2 correspondente a 640 gramas para determinar a quantidade em mol de C_2H_2 formada. Em seguida, calcula-se o volume correspondente e aplica-se o rendimento de 90% da reação, obtendo-se assim um volume de aproximadamente 201 litros de gás acetileno.

$$n(\text{CaC}_2) = \frac{640 \text{ g}}{64 \text{ g/mol}} = 10 \text{ mol}$$

$$V(\text{C}_2\text{H}_2) = 10 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol} = 224 \text{ L}$$

$$224 \text{ L} \times 0,9 = 201,6 \text{ L}$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a reação apresenta um rendimento de 90%, desconsiderando essa informação no cálculo do volume de acetileno formado.

$$n(\text{CaC}_2) = \frac{640 \text{ g}}{64 \text{ g/mol}} = 10 \text{ mol}$$

$$V(\text{C}_2\text{H}_2) = 10 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol} = 224 \text{ L}$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o acetileno é um gás, realizando o cálculo da massa desse composto que é formada a partir de 640 g de CaC_2 .

$$n(\text{CaC}_2) = \frac{640 \text{ g}}{64 \text{ g/mol}} = 10 \text{ mol}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_2) = 10 \text{ mol} \times 26 \text{ L/mol} = 260 \text{ L}$$

$$260 \text{ g} \times 0,9 = 234 \text{ g}$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o acetileno é um gás, calculando assim a massa desse composto que é formada, sem ainda aplicar o rendimento de 90% da reação.

$$n(\text{CaC}_2) = \frac{640 \text{ g}}{64 \text{ g/mol}} = 10 \text{ mol}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_2) = 10 \text{ mol} \times 26 \text{ L/mol} = 260 \text{ L}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a reação apresenta um rendimento de 90%, considerando que esse valor corresponde à pureza do CaC_2 , determinando assim a massa desse composto que reage.

$$640 \text{ g} \times 0,9 = 576 \text{ g}$$

QUESTÃO 102

BNCC: EM13CNT307

C3H12 – Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Grau de dificuldade: Difícil

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de compreender que existem interesses contraditórios entre a produção de alimentos por meio da atividade agropecuária e os seus efeitos negativos ao meio ambiente.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que, muitas das plantas consideradas arbóreas, não são culturas alimentares humanas.

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as espécies pioneiras iniciam o processo de sucessão ecológica para a recuperação de um ambiente degradado.

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que os defensivos agrícolas, apesar de atuarem contra as pragas de lavouras, são substâncias nocivas ao meio ambiente.

- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a biodiversidade do solo significa a variedade de microrganismos, invertebrados (minhocas, quilópodes e outros) que habitam o solo. Quando o solo tem grande diversidade, sua fertilidade é maior.

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a introdução de espécies exóticas no ambiente pode causar impactos altamente negativos na biodiversidade.

QUESTÃO 103

BNCC: EM13CNT301

C6H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.

Grau de dificuldade: Difícil

Gabarito: A

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de reconhecer o comportamento térmico dos materiais dado o fluxo de calor estabelecido ao longo de sua estrutura.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a tecnologia descrita permite a retificação térmica, ou seja, o controle direcional do fluxo de calor, fazendo com que em um sentido o material se comporte como isolante térmico e, no sentido oposto, como condutor térmico, de forma análoga aos diodos eletrônicos que controlam a corrente.

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o fenômeno tratado está relacionado à transmissão de calor por fônons, e não à expansão térmica de estruturas, que é outra propriedade dos sólidos.

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o fenômeno discutido não trata da condução elétrica, mas da manipulação do fluxo térmico em nanoestruturas.

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que capacitores elétricos não são análogos à retificação térmica, pois armazenam energia em campo elétrico e não regulam o fluxo de calor.

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que um reservatório térmico não realiza controle de direção do fluxo térmico, como o descrito pelo efeito de retificação térmica nas nanoestruturas.

QUESTÃO 104**BNCC: EM13CNT104**

C5H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

Grau de dificuldade: Difícil**Gabarito:** B**Justificativa:**

Essa questão avalia a habilidade do estudante em interpretar a técnica de reciclagem, que consiste na transformação dos materiais descartados em novos produtos ou matérias-primas.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o fato de não usar canudos plásticos seja a recusa, acreditando que isso chama-se reciclagem.
- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a reciclagem consiste na transformação dos resíduos sólidos, visando a produção de insumos ou novos produtos, como ocorre com as embalagens PET, latas de alumínio, papel, papelão e tantos outros materiais.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o questionamento sobre a necessidade da compra de um novo produto é o repensar, aceitando que essa ideia faz parte do processo de reciclagem.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a diminuição da utilização de produtos mais poluentes denomina-se redução, aceitando que isso seja considerado reciclagem.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que usar novamente o mesmo material para a mesma finalidade ou outra é a reutilização, achando que esse processo é a reciclagem.

QUESTÃO 105**BNCC: EM13CNT103**

C6H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

Grau de dificuldade: Difícil**Gabarito:** B**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de relacionar a força empenhada em um sistema com a sua potência em regimes de velocidade constante.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a potência útil é de 40% da potência total, e provavelmente aplicou um percentual incorreto (como 20% que representa a diferença entre os percentuais complementares 60% e 40%).

- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a força útil empenhada pelo motor é dada por:

$$P = 735 \times 850 \times 0,4 = 249\,900 \text{ W}$$

$$F = \frac{P}{v} = \frac{249\,900 \times 3,6}{350} \cong 2,57 \text{ kN}$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a média entre 40% e 60% (ou 50%) da potência não tem fundamento físico, e aplica este percentual arbitrário, assunto que ele é a potência útil entregue pelo motor durante este regime.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que 60% da potência máxima é a parte que não está sendo usada e, por isso, usou equivocadamente esse valor no cálculo da força.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que apenas uma fração da potência (40%) está sendo usada para manter a velocidade constante, e utilizou incorretamente os 100% da potência máxima, o que representa o valor total do motor, não o efetivamente empregado nesse caso.

QUESTÃO 106**BNCC: EM13CNT310**

C4H14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

Grau de dificuldade: Médio**Gabarito:** A**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de compreender a importância da cobertura vacinal para a profilaxia de diversas doenças, inclusive aquelas consideradas praticamente erradicadas, como a poliomielite. Essa doença foi erradicada do território nacional em 1994. No entanto, devido à queda da cobertura vacinal, o país apresenta grande risco de retorno do seu retorno.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a redução da cobertura vacinal tem causado o retorno de certas doenças, como o sarampo. Pelo mesmo motivo, a poliomielite corre risco de retornar também.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a redução da carga vacinal tem diminuído, mas aceita que o problema do retorno de doenças é a venda descontrolada de antivirais.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as pessoas têm reduzido a vacinação, especialmente das crianças, mas aceita que as doenças retornam pelo uso excessivo de antibióticos.

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o Brasil sofre a diminuição da cobertura vacinal, acreditando que o país não tem um programa nacional de imunização.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que houve a redução da cobertura vacinal no Brasil, mas entende que o problema do retorno das doenças é a falta de tecnologia para a fabricação de soros, o que não é verdade.

QUESTÃO 107

BNCC: EM13CNT101

C7H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

Grau de dificuldade: Difícil

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o aumento da constante de equilíbrio (K_c) com a temperatura indica deslocamento no sentido direto, e não no sentido inverso.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que os valores de K_c são menores que 1, o que indica que o equilíbrio favorece os reagentes, embora o sentido direto se torne mais favorecido com o aumento da temperatura.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que, apesar dos valores de K_c serem baixos, eles aumentam com a temperatura, o que demonstra um favorecimento da formação dos produtos (H^+ e HCO_3^-), não do CO_2 .
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que à medida que a temperatura aumenta, o valor de K_c também aumenta, indicando que a reação direta (formação de íons H^+ e HCO_3^-) está sendo favorecida. Pelo Princípio de Le Chatelier, esse comportamento caracteriza uma reação endotérmica, que ocorre com absorção de calor.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que os valores de K_c estão aumentando, não diminuindo, o que revela deslocamento no sentido direto com o aumento da temperatura.

QUESTÃO 108

BNCC: EM13CNT103

C6H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

Grau de dificuldade: Difícil

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de determinar a velocidade média de um deslocamento a partir do gráfico posição \times tempo.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que uma hora tem 60 minutos e considerou incorretamente que uma hora tem 100 minutos.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que velocidade média é $\frac{\Delta s}{\Delta t}$, e inverteu a razão, fazendo tempo sobre espaço, o que gera um valor incorreto.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa usou os pontos parciais (0, 2) e (2, 4), ignorando o tempo total de 7 minutos e a posição final. Calculou a velocidade média somente de um trecho inicial, não do trajeto completo.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa utilizou também um intervalo parcial (0, 2) e (4, 5), portanto não calculou a média de todo o trajeto.
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a velocidade média é a razão entre o deslocamento total e o tempo total, utilizando corretamente os pontos (0, 2 km) e (7 min, 7 km), e converte os minutos para horas corretamente:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{7 - 2}{7 - 0} = \frac{5}{7} \approx 0,714 \text{ km/min} \approx 43 \text{ km/h}$$

QUESTÃO 109

BNCC: EM13CNT107

C7H25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas e implicações ambientais de sua obtenção ou produção.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o potencial necessário é definido apenas pela diferença entre os potenciais de oxidação e redução, considerando que ele deve ser dividido pelo número de elétrons envolvidos em cada etapa:
- $$E^{\circ} = (0,00 \text{ V} \div 2) - (-1,23 \text{ V} \div 4) = +0,31 \text{ V}$$
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a eletrólise da água exige uma energia mínima igual à diferença entre os potenciais de oxidação e redução, considerando que ele deve ser dividido pelo menor número de elétrons envolvidos no processo:
- $$E^{\circ} = (0,00 \text{ V} \div 2) - (-1,23 \text{ V} \div 2) = +0,62 \text{ V}$$

- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que para que uma reação de eletrólise ocorra, é necessário aplicar um potencial igual ou superior ao potencial total da reação, ou seja, da reação global. Na eletrólise da água, a reação global é $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g)$ e para calcular o potencial padrão de célula (E°) necessário para essa reação, utiliza-se $E^\circ = E^\circ(\text{cátodo}) - E^\circ(\text{ânodo}) = 0,00 \text{ V} - (-1,23 \text{ V}) = +1,23 \text{ V}$. Ou seja, é necessário aplicar pelo menos 1,23 V para que o processo de eletrólise da água ocorra.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o potencial necessário é definido apenas pela diferença entre os potenciais de oxidação e redução, considerando que ele deve ser multiplicado pelo menor número de elétrons envolvidos no processo: $E^\circ = (0,00 \text{ V} \times 2) - (-1,23 \text{ V} \times 2) = +2,46 \text{ V}$.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a eletrólise da água exige uma energia mínima igual à diferença entre os potenciais de oxidação e redução, considerando que ele deve ser dividido pelo número de elétrons envolvidos em cada etapa: $E^\circ = (0,00 \text{ V} \times 2) - (-1,23 \text{ V} \times 4) = +4,92 \text{ V}$.

QUESTÃO 110

BNCC: EM13CNT303

C5H17 – 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.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências químicas, como texto discursivo, gráficos, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que 40 gramas correspondem ao valor de solubilidade do KNO_3 em 100 mL de água na temperatura de 25 °C.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que 80 gramas correspondem ao valor de solubilidade do KNO_3 em 200 mL de água na temperatura de 25 °C.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que 140 gramas correspondem ao valor de solubilidade do KNO_3 em 100 mL de água na temperatura de 70 °C.
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que De acordo com a curva apresentada no gráfico, a solubilidade do ácido cítrico aumenta com a temperatura. Assim, 200 mL de solução saturada de ácido cítrico, a 70 °C, contém um total de 280 gramas, já que sua solubilidade nessa temperatura é de 140 gramas por 100 mL de água. Ao ser

resfriado, a solubilidade do ácido cítrico diminui para 40 gramas em 100 mL de água na temperatura de 25 °C, ou seja, o máximo de soluto dissolvido será de 80 gramas. Dessa forma, a massa de KNO_3 precipitado será de: $280 - 80 = 200$ gramas.

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que 280 gramas correspondem ao valor de solubilidade do KNO_3 em 200 mL de água na temperatura de 70 °C.

QUESTÃO 111

BNCC: EM13CNT205

C4H13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

Grau de dificuldade: Difícil

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de interpretar as probabilidades na descendência, quando ocorre o cruzamento entre indivíduos que apresentam a codominância do sistema MN.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a proporção genotípica para um casal MN é de 25% $I^M I^M$: 50% $I^M I^N$: 25% $I^N I^N$. Não é 1 M : 1 N, como está sendo mostrado nesta alternativa.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a proporção genotípica para um casal MN é de 25% $I^M I^M$: 50% $I^M I^N$: 25% $I^N I^N$. Não é 3 MN : 1 N, como está sendo mostrado nesta alternativa.
- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que o casal de heterozigotos MN, pode formar três tipos de descendentes. Portanto, a proporção genotípica é de 25% $I^M I^M$: 50% $I^M I^N$: 25% $I^N I^N$.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a proporção genotípica para um casal MN é de 25% $I^M I^M$: 50% $I^M I^N$: 25% $I^N I^N$. Não é 1/3 M : 1/3 MN : 1/3 N, como está sendo mostrado nesta alternativa.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a proporção genotípica para um casal MN é de 25% $I^M I^M$: 50% $I^M I^N$: 25% $I^N I^N$. Não é 100% MN, como está sendo mostrado nesta alternativa.

QUESTÃO 112

BNCC: EM13CNT202

C4H16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de compreender a importância das estruturas corporais que possibilitaram a evolução e adaptação dos animais do filo dos artrópodes. Essas adaptações estão relacionadas principalmente à manutenção da água corporal, como o exoesqueleto quitinoso e a movimentação desses animais, por meio da ação das pernas articuladas.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que os artrópodes se diversificaram pela presença do exoesqueleto quitinoso, mas de um endoesqueleto calcário, o que não aconteceu. Esse tipo de estrutura de sustentação evoluiu nos equinodermos. Além disso, os únicos artrópodes com asas são os insetos.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a presença de estruturas adaptativas externas permitiram a conquista do ambiente terrestre, mas aceita que os aspectos internos foram mais importantes. No entanto, os artrópodes têm um sistema nervoso ganglionar, não central.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece a importância do exoesqueleto na impermeabilização e dos apêndices articulados para a movimentação, mas considera importante os olhos compostos e as peças bucais mandibuladas. No entanto, nem todos os artrópodes possuem essas características.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que os artrópodes têm estruturas que evitam a perda de água e facilitam a locomoção, entendendo que a circulação fechada e a hemoglobina foram fundamentais para o transporte de gases. Entretanto, os artrópodes possuem a circulação aberta e ausência de hemoglobina.
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a presença de estruturas como o exoesqueleto quitinoso e as pernas articuladas facilitaram a adaptação dos artrópodes, permitindo, assim, a diversificação no ambiente terrestre.

QUESTÃO 113**BNCC: EM13CNT301**

C3H10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevenindo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

Grau de dificuldade: Difícil**Gabarito:** E**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de analisar perturbações ambientais, prevenindo efeitos em sistemas naturais.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o isômero Z é mais polar, justamente por apresentar os grupos funcionais do

mesmo lado da molécula. A maior polaridade do isômero Z favorece sua dissolução em água, enquanto uma estrutura mais apolar teria menor afinidade com o meio aquoso.

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a simetria estrutural não é o fator determinante para a solubilidade em água. O isômero E apresenta conformação mais simétrica, mas essa simetria reduz sua polaridade, dificultando as interações com moléculas polares como a água.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o isômero Z, e não o E, é o mais polar, devido à proximidade dos grupos funcionais em sua estrutura. A maior polaridade do isômero Z favorece sua interação com o solvente polar, aumentando sua solubilidade em comparação ao isômero E.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a solubilidade em água está diretamente relacionada à polaridade da molécula, e não à sua área de contato. O isômero E, mesmo que mais linear, apresenta menor polaridade e, portanto, interage menos com a água do que o isômero Z.
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a proximidade dos grupos funcionais no isômero Z aumenta o momento dipolar da molécula, tornando-a mais polar e mais solúvel em água. Essa maior polaridade favorece interações com o solvente polar, explicando sua maior mobilidade e persistência em ambientes aquáticos.

QUESTÃO 114**BNCC: EM13CNT103**

C5H17 – 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.

Grau de dificuldade: Médio**Gabarito:** E**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de reconhecer a função de determinados materiais utilizados na construção civil com base nas suas propriedades térmicas.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o isolamento térmico se refere à troca de calor e não à entrada de ar, que está mais relacionada à ventilação.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o adobe e o barro absorvem a radiação solar, mas a liberam lentamente, o que ajuda a manter a temperatura interna estável, não “sempre fria”.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a convecção depende da movimentação do ar e não está diretamente relacionada à condutividade térmica dos materiais da parede.

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que materiais com alta capacidade térmica demoram a aquecer, portanto, não promovem aquecimento rápido ao amanhecer.
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a combinação de alta capacidade térmica e baixa condutividade térmica permite que as paredes atuem como um amortecedor térmico, reduzindo variações bruscas de temperatura entre o dia e a noite e promovendo conforto térmico.

QUESTÃO 115

BNCC: EM13CNT203

C8H28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de interpretar a formação dos “rios voadores” do bioma Amazônia, por meio do processo de evapotranspiração vegetal. Esse fenômeno se deve à abertura dos estômatos e possibilita a manutenção do ciclo da água e o controle do regime de chuvas de muitos outros biomas.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que os “rios voadores” são formados pela evapotranspiração, associando o fenômeno ao fato de as plantas xerófilas serem forçadas a formar raízes mais profundas, o que não acontece.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o ciclo da água depende da formação dos “rios voadores”, relacionando a importância do processo somente ao movimento dos animais.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que os “rios voadores” possibilitam a ocorrência das chuvas. Além disso, a absorção de água não ocorre pelas folhas, mas por meio da ação das raízes.
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que os “rios voadores” causam a elevação da umidade do ar, pois aumentam a evapotranspiração vegetal gerada pela abertura dos estômatos.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a evapotranspiração vegetal é causada pela abertura dos estômatos. Essa abertura estomática gera a saída de água na forma de vapor, mantendo o ciclo da água e controlando o regime de chuvas em diversos biomas.

QUESTÃO 116

BNCC: EM13CNT307

C5H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de relacionar propriedades físicas ou químicas de produtos às finalidades a que se destinam.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a fusão é a passagem do estado sólido para o líquido, o que não ocorre no caso descrito, já que não há formação de líquido antes do desaparecimento da pastilha.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a liquefação é a passagem do estado gasoso para o líquido, processo contrário ao observado na situação apresentada.
- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a sublimação é a transformação direta do estado sólido para o gasoso, fenômeno característico do naftaleno quando desaparece sem se liquefazer, sendo este o processo físico que explica o comportamento descrito no texto, que possibilita seu uso como repelente de insetos.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a evaporação é a passagem do estado líquido para o gasoso, e o texto não indica que o naftaleno tenha se tornado líquido antes de desaparecer.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a condensação corresponde à mudança do estado gasoso para o líquido, o que não condiz com o fenômeno de desaparecimento da pastilha sólida.

QUESTÃO 117

BNCC: EM13CNT103

C1H2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de associar as propriedades mecânicas de um material à sua estrutura eletrônica.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o objetivo da têmpera não é remover impurezas, mas sim modificar a estrutura interna do aço.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a têmpera não altera a massa do aço — trata-se de uma mudança estrutural, não de adição de material.

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o aço não é fundido durante a têmpera; ele é apenas aquecido até um ponto crítico abaixo da fusão.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que não há adesão de carbono da água ou óleo ao aço; o carbono já está presente na liga.
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a têmpera provoca uma reorganização atômica causada pelo resfriamento brusco, o que confere dureza e resistência ao aço.

QUESTÃO 118

BNCC: EM13CNT201

C1H2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: A

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de associar o desenvolvimento tecnológico a resolução de problemas ambientais.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que o desenvolvimento de baterias de alta eficiência e recarga rápida é essencial para ampliar o uso de veículos elétricos, que substituem os motores a combustão e contribuem significativamente para a redução da emissão de gases de efeito estufa, colaborando com o combate ao aquecimento global.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a robótica cirúrgica, embora beneficiada por fontes de energia eficientes, não está diretamente ligada ao enfrentamento das mudanças climáticas, pois seu foco principal é a melhoria da precisão e segurança de procedimentos médicos.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que satélites geoestacionários, apesar de empregarem baterias e painéis solares, têm como principal função a comunicação e monitoramento, e não atuam diretamente na redução das emissões de gases poluentes.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que celulares com tela dobrável são produtos voltados para o consumo pessoal e não têm impacto direto na mitigação do aquecimento global, ainda que também dependam de inovações em baterias.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que sistemas de irrigação agrícola visam à eficiência no uso da água na agricultura, o que está mais relacionado à gestão hídrica e segurança alimentar, e não diretamente ao uso de tecnologias limpas de mobilidade urbana como os veículos elétricos.

QUESTÃO 119

BNCC: EM13CNT102

C7H26 – 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.

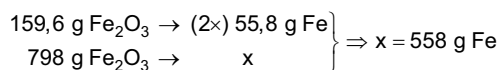
Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: B

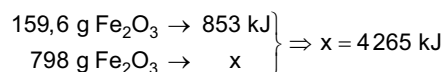
Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar implicações econômicas no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

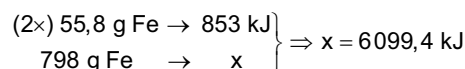
- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o cálculo solicitado é referente a energia liberada por 798 gramas de Fe_2O_3 , realizando os cálculos da quantidade de Fe produzida nesse processo.



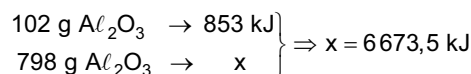
- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a equação química balanceada indica que 1 mol de Fe_2O_3 (159,6 g) reage com alumínio, liberando 853 kJ de energia. Assim, pode-se calcular a quantidade de energia liberada na reação utilizando 798 gramas de Fe_2O_3 , que é de aproximadamente 4265 kJ.



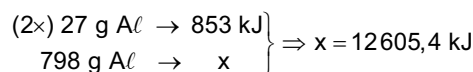
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a massa de 798 gramas corresponde ao Fe_2O_3 , realizando os cálculos considerando 798 gramas de Fe.



- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a massa de 798 gramas corresponde ao Fe_2O_3 , realizando os cálculos considerando 798 gramas de Al_2O_3 .



- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a massa de 798 gramas corresponde ao Fe_2O_3 , realizando os cálculos considerando 798 gramas de Al.



QUESTÃO 120**BNCC: EM13CNT104****C6H22** – 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.**Grau de dificuldade:** Médio**Gabarito:** E**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de relacionar a energia de um fóton à frequência da radiação eletromagnética associada.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a espessura do painel pode influenciar a eficiência na captação da luz, mas não determina a energia dos fótons, que depende da frequência da radiação.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a intensidade da luz afeta a quantidade de fótons, mas não a energia de cada fóton individual, que é o que determina a liberação dos elétrons.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a energia de um fóton não depende da amplitude do campo elétrico da radiação, mas sim de sua frequência, o que é fundamental na compreensão do efeito fotoelétrico.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a temperatura do semicondutor pode afetar o desempenho da célula, mas não a energia dos fótons incidentes, que é uma propriedade da luz, não do material.
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a energia de um fóton está diretamente relacionada à frequência da radiação eletromagnética, conforme a equação $E = h \cdot f$, onde h é a constante de Planck. Assim, apenas fótons com frequência suficientemente alta conseguem transferir energia suficiente para liberar os elétrons.

QUESTÃO 121**BNCC: EM13CNT101****CH8** – 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.**Grau de dificuldade:** Fácil**Gabarito:** A**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de identificar etapas em processos de transformação de matérias-primas, considerando processos químicos neles envolvidos.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a trituração dos sabugos antes da carbonização aumenta a área de contato com o agente ativante e favorece a formação de uma estrutura porosa no carvão ativado. Esse aumento da superfície exposta potencializa as reações químicas subsequentes e a eficiência do material final como adsorvente.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a simples higienização com água fria não contribui significativamente para a eficiência do processo químico. Embora a limpeza remova resíduos superficiais, ela não interfere na estrutura interna necessária para a ativação do material.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que diluir os agentes ativantes pode comprometer a reação química que forma a estrutura porosa característica do carvão ativado. A concentração ideal do agente ativante é fundamental para uma ativação eficaz.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a carbonização precisa ocorrer de forma controlada, em temperatura e tempo adequados. A coloração escura é apenas um indicativo visual e não assegura a conclusão do processo.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a aplicação do agente ativante deve ser feita após a secagem do material, para evitar reações indesejadas com a umidade. A presença de água pode diluir o agente químico ou provocar reações secundárias indesejadas.

QUESTÃO 122**BNCC: EM13CNT105****C6H21** – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.**Grau de dificuldade:** Difícil**Gabarito:** C**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de determinar a tensão induzida associada à variação do fluxo magnético em um circuito.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a variação correta do fluxo deve ser medida entre os tempos 1 s e 5 s, e não entre 0 s e 4 s.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a variação do fluxo magnético é de 30 Wb em 4 s, e não em 5 s.
- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece corretamente que a tensão média é calculada pela razão entre a variação do fluxo magnético e o intervalo de tempo correspondente ($30 \text{ Wb} \div 4 \text{ s} = 7,5 \text{ V}$).
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o fluxo inicial não é zero.

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a variação real do fluxo é de 30 Wb e assume um valor total de 50 Wb, ignorando o valor inicial de 20 Wb.

QUESTÃO 123

BNCC: EM13CNT302

C7H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar transformações químicas.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que reações de adição ocorrem principalmente em compostos insaturados, como alcenos e alcinos, o que não é o caso do tolueno.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que reações de redução envolvem o ganho de elétrons ou a diminuição do número de oxidação dos compostos envolvidos.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que, embora a adição de grupos nitro contenha oxigênio, o processo em si não é classificado como uma reação de oxidação.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que reações de eliminação envolvem a retirada de átomos ou grupos, geralmente resultando na formação de ligações duplas ou triplas.
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a transformação do tolueno em trinitrotolueno (TNT) envolve a introdução de três grupos nitro ($-\text{NO}_2$) no anel benzênico do tolueno. Isso é feito por meio de uma reação de nitração, utilizando uma mistura de ácido nítrico (HNO_3) e ácido sulfúrico (H_2SO_4). Esse tipo de transformação é um exemplo clássico de reação de substituição eletrofílica aromática, na qual grupos hidrogênio ligados ao anel são substituídos por grupos nitro.

QUESTÃO 124

BNCC: EM13CNT201

C2H7 – 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.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de selecionar materiais com base em suas características físicas.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o peso do fio é menos relevante do que a segurança e a eficiência elétrica da instalação.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que, apesar do menor custo e mesmo diâmetro, o fio Y possui maior resistência elétrica e não tem revestimento antichama, o que compromete a segurança.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o custo elevado por si só não garante qualidade; é necessário analisar as propriedades técnicas do material.
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que o fio X, feito de cobre, apresenta menor resistência elétrica (menor perda de energia) e possui revestimento antichama, o que garante maior eficiência e segurança.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que, embora o alumínio seja usado em redes industriais, isso não o torna a melhor escolha para redes internas residenciais, onde o cobre é preferível pela menor resistência e maior segurança.

QUESTÃO 125

BNCC: EM13CNT201

C6H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar a adequação de soluções energéticas preocupadas com as questões socioambientais.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a ausência do uso do Sol não é, por si só, um critério de sustentabilidade ou adequação socioambiental.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa confunde a geração de energia com o armazenamento de recursos hídricos, o que não é relevante no caso de aerogeradores.
- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa compreende que a energia eólica é uma fonte renovável, limpa e adequada para regiões isoladas, pois reduz impactos ambientais e promove inclusão energética.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que os aerogeradores de pequeno porte demandam pouco espaço e não causam pressão significativa sobre os recursos naturais.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa superestima o impacto sonoro dos pequenos aerogeradores, que são projetados para operar em áreas residenciais com baixos níveis de ruído.

QUESTÃO 126**BNCC: EM13CNT304**

C8H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.

Grau de dificuldade: Difícil**Gabarito:** D**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de interpretar o metabolismo energético envolvido no processo anaeróbio da fermentação alcoólica.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a fermentação mencionada é alcoólica, mas entende que esse processo fermentativo é láctico.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a fermentação citada forma etanol, CO_2 e pouco ATP. Ao invés de muito ATP.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o processo destacado é anaeróbio.
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a fermentação citada para a fabricação do pão e bebidas é alcoólica, produzindo etanol, dióxido de carbono e duas moléculas de ATP por glicose degradada.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a fermentação alcoólica libera CO_2 .

QUESTÃO 127**BNCC: EM13CNT304**

C8H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.

Grau de dificuldade: Fácil**Gabarito:** B**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de interpretar a importância do controle biológico para o desenvolvimento de culturas vegetais mais saudáveis e que não contaminam o meio ambiente.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as pragas da lavoura podem ser controladas por meio da ação de predadores naturais.
- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que os seres vivos que realizam a predação de pragas das culturas orgânicas beneficiam o meio ambiente. Essa técnica é o controle biológico.

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o controle biológico é a ação de um ser vivo sobre as pragas da lavoura, aceitando que a irrigação controlada a ação dos insetos.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as pragas da lavoura podem ser controladas naturalmente, mas acredita que a fertilização por compostagem pode eliminar as larvas de insetos que devoram as plantações.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece a importância do controle biológico, mas aceita que as plantas com genes inseticidas controlam naturalmente as pragas da lavoura.

QUESTÃO 128**BNCC: EM13CNT101**

C7H26 – 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.

Grau de dificuldade: Médio**Gabarito:** D**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar implicações econômicas na produção ou no consumo de recursos minerais, identificando transformações químicas envolvidas nesses processos.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o ferro na hematita apresenta número de oxidação positivo e que a variação de -6 para -4 corresponde ao total de átomos de oxigênio no Fe_2O_3 e no CO_2 .
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o ferro no Fe_2O_3 possui carga positiva e que a variação de -2 para -4 corresponde ao total de átomos de oxigênio no CO e no CO_2 .
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o ferro sofre redução, e não oxidação, como sugerido por um aumento de $+2$ para $+4$, que corresponde à variação do número de oxidação do carbono.
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a fórmula a fórmula Fe_2O_3 indica que cada átomo de ferro (Fe) está com número de oxidação $+3$, pois o oxigênio tem número de oxidação -2 , e como são 3 oxigênios ($-2 \times 3 = -6$), os dois átomos de ferro devem totalizar $+6$, ou seja, $+3$ cada. No produto, tem-se Fe metálico, que está no estado elementar, com número de oxidação 0 , ou seja, há uma redução do ferro. Assim, a variação do número de oxidação do ferro é de $+3$ para 0 .
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que, no composto Fe_2O_3 , cada ferro está em $+3$. A carga total de $+6$ é distribuída entre os dois átomos de ferro, portanto o valor individual de cada átomo é $+3$.

QUESTÃO 129**BNCC: EM13MAT302****C2H5** – Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.**Grau de dificuldade:** Médio**Gabarito:** E**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de dimensionar disjuntores utilizando seu conhecimento sobre circuitos elétricos.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que é necessário considerar todas as tomadas (TUE e TUG) para calcular a corrente total do circuito, e aplicou o aumento de 15% apenas sobre uma parte do sistema, isto é, apenas considerando a corrente máxima de uma única tomada TUE.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que é necessário considerar todas as tomadas (TUE e TUG) para calcular a corrente total do circuito, e aplicou o aumento de 15% apenas sobre uma parte do sistema, isto é, apenas considerando a corrente máxima de uma tomada TUE e uma tomada TUG.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que é necessário considerar todas as tomadas (TUE e TUG) para calcular a corrente total do circuito, e aplicou o aumento de 15% apenas sobre uma parte do sistema, isto é, apenas considerando a corrente máxima as tomadas TUG's.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que é necessário considerar todas as tomadas (TUE e TUG) para calcular a corrente total do circuito, e aplicou o aumento de 15% apenas sobre uma parte do sistema, isto é, apenas considerando a corrente máxima as tomadas TUG's. O valor nominal escolhido para o disjuntor é tomado como o próximo imediato existente.
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que o circuito inclui as tomadas em paralelo, logo, a corrente máxima total do circuito é dada pela soma das máximas correntes elétricas projetadas para cada tomada:
 $4 \times 10 + 1 \times 20 = 60 \text{ A} \rightarrow 60 \times 1,15 = 69 \text{ A}.$
O menor valor nominal existente para seleção deste disjuntor é o de 70 A.

QUESTÃO 130**BNCC: EM13CNT205****C1H3** – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.**Grau de dificuldade:** Difícil**Gabarito:** B**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o volume do gás na lata é constante, pois o recipiente não se expande. Além disso, a pressão não é constante, ela aumenta devido ao aumento da temperatura.
- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que, na transformação descrita, a temperatura do gás aumenta devido à exposição ao calor, e o volume não varia (volume constante, porque a lata não se expande). Consequentemente, a pressão também aumenta, conforme explicado pelo aumento da energia cinética das partículas. Essa transformação é isovolumétrica com variação de temperatura e pressão, exatamente o que ocorre na situação descrita.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que, se a temperatura fosse constante, a pressão também não poderia variar. No texto, a pressão varia porque a temperatura aumenta, e o volume permanece constante.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que nem a pressão, nem a temperatura permanecem constantes, e que o volume não varia. Na situação apresentada, o volume é constante, mas a pressão e a temperatura variam.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a pressão também varia. Segundo o texto, a pressão aumenta conforme a temperatura sobe, mesmo com o volume constante, portanto a pressão não é constante.

QUESTÃO 131**BNCC:****C8H30** – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.**Grau de dificuldade:** Médio**Gabarito:** D**Justificativa:**

Este item avalia a habilidade do estudante de interpretar a resistência bacteriana aos antibióticos. Esse processo ocorre devido às alterações genéticas naturais provocadas pelos processos evolutivos de mutação e recombinação. A seleção natural mantém no ambiente as bactérias modificadas, consideradas resistentes.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as bactérias sofrem mudanças genéticas naturais, acreditando que o uso excessivo de antibióticos causa a adaptação bacteriana.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que ocorrem mudanças casuais no material genético bacteriano. Na verdade, essas mudanças ocorrem no DNA, que passa a codificar enzimas de resistência.

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as alterações no DNA bacteriano são espontâneas, aceitando que são causadas pelos antibióticos.
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que as bactérias variáveis geneticamente são formadas por processos de mutação e recombinação gênica.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que podem sofrer mudanças genéticas, acreditando na ideia que a evolução é um processo direcionado pelas necessidades do indivíduo.

QUESTÃO 132

BNCC: EM13CNT201

C2H6 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar a importância das regras de instalação dos equipamentos elétricos tendo em vista as consequências para as instalações que não as respeitam.

- A** INCORRETA. O estudante que assinala esta alternativa não reconhece que o aterramento e o uso de adaptadores afetam a segurança elétrica, não a pressão do ar comprimido.
- B** INCORRETA. O estudante que assinala esta alternativa não reconhece que o uso de adaptadores e a ausência de aterramento podem comprometer a estabilidade e segurança elétrica, não as tornar mais silenciosas ou estáveis.
- C** INCORRETA. O estudante que assinala esta alternativa não reconhece que a ausência de aterramento e o uso de adaptadores não reduzem a corrente elétrica, podendo até causar sobrecargas prejudiciais ao motor.
- D** CORRETA. O estudante que assinala esta alternativa reconhece que a falta de aterramento e o uso de adaptadores são práticas inseguras que aumentam o risco de choques elétricos e falhas no sistema de proteção do equipamento.
- E** INCORRETA. O estudante que assinala esta alternativa não reconhece que o uso inadequado da instalação elétrica pode comprometer a eficiência energética, ao invés de melhorá-la.

QUESTÃO 133

BNCC: EM13CNT302

C7H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: A

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar transformações químicas.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a obtenção do iodeto de hidrogênio citado no texto envolve uma reação de síntese, também chamada de adição. Nesse tipo de reação, dois ou mais reagentes se combinam para formar um único produto. No caso, o hidrogênio molecular (H_2) reage com o iodo sólido (I_2), formando o iodeto de hidrogênio (HI).
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a reação apresentada não envolve oxigênio como reagente isolado e tampouco libera calor ou luz, característicos da combustão. Além disso, não há produção de dióxido de carbono ou vapor d'água, como ocorre nas reações de combustões.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que na reação apresentada não há troca de íons entre compostos iônicos, mas sim a formação de um composto novo a partir de duas substâncias simples. A dupla troca envolve dois reagentes compostos trocando espécies entre si.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a reação de obtenção do iodeto de hidrogênio não envolve o deslocamento entre uma substância simples e uma substância composta, mas sim a combinação direta entre dois compostos, sem um elemento livre substituindo outro em um composto.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a decomposição é o processo inverso da síntese, em que um reagente se fragmenta em dois ou mais produtos. No caso apresentado tem-se exatamente o oposto: dois reagentes formando um único produto.

QUESTÃO 134

BNCC: EM13CNT203

C2H7 – 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.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de determinar os critérios de seleção de um objeto com base em suas características físicas.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o preço não garante proteção contra radiação UV, sendo necessário observar dados técnicos do produto.

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a proteção contra radiação UV está relacionada à qualidade do filtro das lentes, não ao tamanho.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa prioriza conforto ou estética sem considerar o fator de proteção à saúde ocular.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a cor das lentes não está diretamente relacionada à filtragem de radiação ultravioleta.
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que o fator mais importante na escolha de óculos de sol é a capacidade de bloquear a radiação ultravioleta, o que deve ser certificado pelo fabricante e indicado nas especificações do produto.

QUESTÃO 135

BNCC: EM13CNT103

C1H3 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que partículas com um único elétron correspondem à radiação beta (β^-), e não à radiação gama (γ), que é uma forma de radiação eletromagnética, não uma partícula.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que essas características descrevem a partícula alfa (α), com carga positiva e baixo poder de penetração, sendo inadequada para aplicação na irradiação de alimentos.
- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a irradiação de alimentos é uma técnica de preservação que utiliza radiação gama para eliminar pragas e microrganismos, sem tornar o alimento radioativo. A radiação gama (γ) é um tipo de radiação eletromagnética altamente energética, que não possui massa nem carga, e é amplamente utilizada na irradiação de alimentos por sua capacidade de penetrar materiais e eliminar microrganismos, sem deixar resíduos radioativos.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a radiação gama (γ) possui altíssima energia e frequência, sendo justamente essa alta energia que a torna eficaz para esterilização e conservação de alimentos.

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que partículas neutras emitidas em processos de fissão são nêutrons, e não radiação gama. Embora a fissão possa gerar radiação gama, na irradiação de alimentos são usados emissores controlados de radiação gama.

QUESTÃO 136

BNCC: EM13CNT206

C1H4 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de interpretar a importância das unidades de conservação para a manutenção da biodiversidade nas áreas que sofrem a degradação ambiental.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as unidades de conservação visam a preservação das espécies e a manutenção do fluxo gênico entre elas.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as unidades de conservação não servem para favorecer a ocupação humana, mas preservar a biodiversidade.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as unidades de conservação visam o favorecimento do encontro de animais e a dispersão das plantas. É o contrário do que ocorre nas áreas fragmentadas.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que as unidades de conservação servem para preservar a biodiversidade, não a exploração e o manejo de espécies.
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que as unidades de conservação garantem o fluxo de animais para o acasalamento e dispersão de sementes. Além disso, nessas áreas conservadas as plantas conseguem se reproduzir. Com isso, a biodiversidade pode ser recuperada numa área que sofre com os desmatamentos.

QUESTÃO 137

BNCC: EM13CNT201

C2H6 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar os impactos ambientais associados a instalação de sistemas sustentáveis.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o sistema pode utilizar energia elétrica como apoio, especialmente em dias nublados ou de baixa insolação.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que, embora materiais metálicos sejam bons condutores de calor, a vantagem do sistema está no uso da energia solar, não apenas nos materiais.
- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que o sistema de aquecimento solar utiliza uma fonte renovável e contribui para a redução do consumo de energia elétrica, trazendo benefícios ambientais.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o sistema aquece a água diretamente com energia solar, e não transforma energia térmica em elétrica.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que o sistema não impede o uso de chuveiros elétricos, mas pode complementá-los ou substituí-los de forma eficiente.

QUESTÃO 138**BNCC: EM13CNT206**

C1H4 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: C

Justificativa:

Essa questão avalia a habilidade do estudante em interpretar os acontecimentos que determinam a reorganização da biodiversidade e o aumento da complexidade existente no processo de sucessão ecológica.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que, se um ambiente degradado for deixado em repouso sem a intervenção humana, pode ocorrer a recuperação da biodiversidade. Esse processo não é a seleção natural, mas a sucessão ecológica.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a recuperação da biodiversidade num local desmatado é a sucessão ecológica. A adubação verde é uma prática agrícola de cultivo de plantas que podem ser incorporadas ao solo, melhorando a sua fertilidade.

- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a sucessão ecológica é um conjunto de modificações que ocorrem nos ambientes. Nesse processo, os seres vivos são substituídos gradativamente até a implantação de uma comunidade clímax, que apresenta certa estabilidade e equilíbrio.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que os seres vivos podem ser substituídos por outros organismos durante a sucessão ecológica, aceitando a ideia de modificação dos componentes abióticos, ou seja, não vivos.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que um ambiente pode sofrer a sucessão ecológica. Nesse caso, o fenômeno não é a irradiação adaptativa, pois não está sendo tratado o aspecto evolutivo, mas a questão ecológica.

QUESTÃO 139**BNCC: EM13CNT105**

C3H9 – 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.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos e da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a formação do HNO_3 envolve também a participação da água, sendo insuficiente apenas a presença de oxigênio.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que a reação apresentada está incompleta e não está corretamente balanceada para representar a formação de HNO_3 a partir de NO_2 .
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que, embora possível, a equação descreve uma reação parcial que não representa corretamente o balanço completo da formação do HNO_3 a partir de NO_2 com oxigênio atmosférico.
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconhece que a reação global que representa a formação do ácido nítrico na atmosfera envolve a combinação de dióxido de nitrogênio (NO_2), oxigênio (O_2) e água (H_2O), formando ácido nítrico (HNO_3) em um processo balanceado:
$$4 \text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{HNO}_3$$
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que essa equação representa uma reação intermediária, com formação de ácido nitroso (HNO_2), e não corresponde ao processo global de formação do ácido nítrico.

QUESTÃO 140

BNCC: EM13MAT404

C2H6 – Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

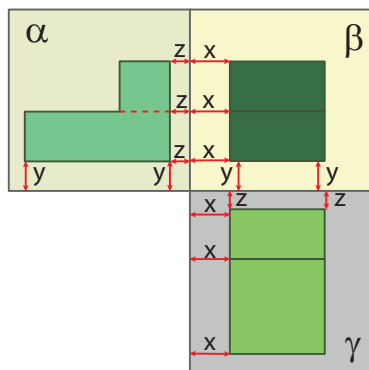
Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional avaliando posições e comprimentos envolvidos.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou apenas os planos β e γ .
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou apenas os planos α e β .
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o enunciado da questão.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o comando da questão.
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que as distâncias x , y e z deveriam ser respeitadas:



QUESTÃO 141

BNCC: EM13MAT508

C1H2 – Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: A

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em identificar padrões numéricos analisando a Progressão Geométrica envolvida na situação.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que devia utilizar a expressão da soma dos n primeiros termos de uma PG. Inicialmente, identificou a PG:

$$\begin{cases} 1^\circ \text{ termo: } \frac{64}{4} = 16 \\ 2^\circ \text{ termo: } \frac{(64 - 16)}{12} \times 3 = 12 \Rightarrow (16, 12, \dots) \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 16 \\ q = \frac{12}{16} = \frac{3}{4} \end{cases} \\ \vdots \end{cases}$$

$$S_n = \frac{a_1 \cdot (1 - q^n)}{1 - q} = \frac{16 \cdot \left(1 - \left(\frac{3}{4}\right)^n\right)}{1 - \frac{3}{4}} \Rightarrow S_n = 64 \cdot \left(1 - \left(\frac{3}{4}\right)^n\right)$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou a razão da PG como sendo a divisão entre um termo e o seguinte. Além disso:

$$S_n = \frac{a_1 \cdot (1 - q^n)}{q - 1} = \frac{16 \cdot \left(1 - \left(\frac{4}{3}\right)^n\right)}{\frac{4}{3} - 1} \Rightarrow S_n = 48 \cdot \left(1 - \left(\frac{4}{3}\right)^n\right)$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, desconsiderou o denominador da expressão da soma dos n primeiros termos de uma PG.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou que a razão da PG seria 3. Além disso, inverteu o minuendo e o subtraendo no denominador da expressão da soma dos n primeiros termos de uma PG.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou que a razão da PG seria o máximo divisor comum entre 16 e 12 ($= 4$).

QUESTÃO 142

BNCC: EM13MAT504

C2H8 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: A

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma analisando e comparando os dois volumes mencionados.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que deveria calcular a razão entre as 2 expressões:

$$\text{Razão} = \frac{V}{V_{\text{esf}}} = \frac{\frac{\pi \cdot h^2}{3} \cdot (3R - h)}{\frac{4\pi \cdot R^3}{3}} = \frac{h^2 \cdot (3R - h)}{4R^3} =$$

$$= \frac{0,1^2(3-0,1)}{4} \cong 0,007 \approx 0,7\%$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{Razão} = \frac{V}{V_{\text{esf}}} = \frac{\frac{\pi \cdot h^2}{3} \cdot (3R-h)}{\frac{\pi \cdot R^3}{3}} = \frac{h^2 \cdot (3R-h)}{R^3} =$$

$$= 0,1^2 \cdot (3-0,1) \cong 0,0290 \approx 2,9\%$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{Razão} = \frac{h}{2R} = \frac{10}{200} = 5,0\%$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{Razão} = \frac{h}{R} = \frac{10}{100} = 10\%$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{Razão} = \frac{V}{V_{\text{esf}}} = \frac{\frac{\pi \cdot h^2}{3} \cdot (3R-h)}{\frac{\pi \cdot R^3}{3}} = \frac{h^2 \cdot (3R-h)}{R^3} =$$

$$= 0,1 \cdot (3-0,1) = 0,29 = 29\%$$

QUESTÃO 143

BNCC: EM13MAT310

C1H2 – Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: B

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em identificar padrões numéricos ou princípios de contagem em uma situação-problema e aplicar seus cálculos adequadamente.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou realizar os seguintes cálculos:

$$x = 4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que basta calcular a quantidade de combinações possíveis em um único carro.

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!} \Rightarrow C_{8,4} = \frac{8!}{4! \cdot 4!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4!}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 4!} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C_{8,4} = 70$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou realizar os seguintes cálculos:

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!} \Rightarrow C_{8,4} = \frac{8!}{4! \cdot 4!} = \frac{8!}{2 \times 4!} =$$

$$= \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4!}{2 \times 4!} \Rightarrow C_{8,4} = 840$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou realizar os seguintes cálculos:

$$x = \frac{8!}{4!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4!}{4!} \Rightarrow x = 1\ 680$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou realizar os seguintes cálculos:

$$x = 8! \rightarrow x = 40\ 320$$

QUESTÃO 144

BNCC: EM13MAT203

C1H3 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: B

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos, analisando as informações do enunciado.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$50\% + 20\% + x\% = 100\% \rightarrow x = 30\%$$

- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que necessitaria calcular porcentagem de porcentagem:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{(A): } 50\% \\ \text{(B): } 20\% \times 50\% = 10\% \Rightarrow 50\% + 10\% + x\% = 100\% \Rightarrow \\ \text{(C): } x\% \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow x = 40\%$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{(A): } 50\% \\ \text{(B): } 20\% \times 50\% = 1\% \Rightarrow 50\% + 1\% + x\% = 100\% \Rightarrow \\ \text{(C): } x\% \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow x = 49\%$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$x\% = 50\% + 10\% \rightarrow x = 60\%$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$x\% = 50\% + 20\% \rightarrow x = 70\%$$

QUESTÃO 145
BNCC: EM13MAT201
C2H9 – Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano analisando as parcelas de um custo total.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou realizar os seguintes cálculos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{quadrado: } L^2 = 2^2 = 4 \\ \text{círculo: } \pi r^2 = \pi \cdot L^2 = 3 \cdot 2^2 = 12 \rightarrow A = 4 + 12 + 2 \\ \text{triângulo: } \frac{b \cdot h}{2} = \frac{L^2}{2} = \frac{2^2}{2} = 2 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow A = 18 \text{ m}^2$$

Portanto:

$$\text{Preço máximo} = \frac{400}{18} = \text{R\$ } 22,22$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou realizar os seguintes cálculos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{quadrado: } L^2 = 2^2 = 4 \\ \text{círculo: } \pi r^2 = \pi \cdot L^2 = 3 \cdot 2^2 = 12 \rightarrow A = 4 + 12 + 1 \rightarrow \\ \text{triângulo: } \frac{b \cdot h}{2} = \frac{L^2}{4} = \frac{2^2}{4} = 1 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow A = 17 \text{ m}^2$$

Portanto:

$$\text{Preço máximo} = \frac{400}{17} = \text{R\$ } 23,52$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou realizar os seguintes cálculos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{quadrado: } L^2 = 2^2 = 4 \\ \text{círculo: } \pi \cdot r = \pi \cdot L = 3 \cdot 2 = 6 \rightarrow A = 4 + 6 + 1 \rightarrow \\ \text{triângulo: } \frac{b \cdot h}{2} = \frac{L^2}{4} = \frac{2^2}{4} = 1 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow A = 11 \text{ m}^2$$

Portanto:

$$\text{Preço máximo} = \frac{400}{11} = \text{R\$ } 36,36$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou realizar os seguintes cálculos:

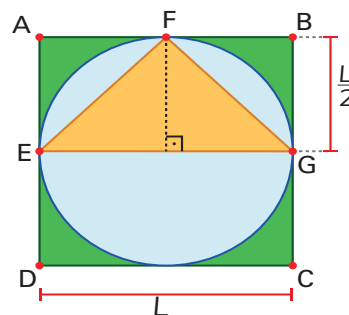
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{quadrado: } L^2 = 2^2 = 4 \\ \text{círculo: } \pi \cdot r^2 = \pi \cdot \left(\frac{L}{2}\right)^2 = 3 \cdot \left(\frac{2}{2}\right)^2 = 3 \rightarrow \\ \text{triângulo: } \frac{b \cdot h}{2} = \frac{L^2}{2} = \frac{2^2}{2} = 2 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow A = 4 + 3 + 2 \rightarrow A = 9 \text{ m}^2$$

Portanto:

$$\text{Preço máximo} = \frac{400}{9} = \text{R\$ } 44,44$$

- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que deveria calcular a área total A das 3 figuras geométricas:



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{quadrado: } L^2 = 2^2 = 4 \\ \text{círculo: } \pi \cdot r^2 = \pi \cdot \left(\frac{L}{2}\right)^2 = 3 \cdot \left(\frac{2}{2}\right)^2 = 3 \rightarrow \\ \text{triângulo: } \frac{b \cdot h}{2} = \frac{L \cdot \frac{L}{2}}{2} = \frac{2 \cdot \frac{2}{2}}{2} = 1 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow A = 4 + 3 + 1 \rightarrow A = 8 \text{ m}^2$$

Portanto:

$$\text{Preço máximo} = \frac{400}{8} = \text{R\$ } 50,00$$

QUESTÃO 146
BNCC: EM13MAT103
C1H5 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: A

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos analisando as marcas de um instrumento de medida e convertendo frações para decimais.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que, inicialmente, deveria escrever a medida x com fração para depois convertê-la para decimal:

$$x = 1 + \frac{5}{8} = 1 + 0,625 \Rightarrow x = 1,625 \text{ polegada}$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou o seguinte cálculo:

$$x = \frac{8}{5} = 1,6 \text{ polegada}$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou o seguinte cálculo:

$$x = \frac{5}{8} + \frac{5}{8} = \frac{10}{8} = 1,25 \text{ polegada}$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou o seguinte cálculo:

$$x = \frac{1}{2} + \frac{5}{8} = 0,5 + 0,625 = 1,125 \text{ polegada}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou o seguinte cálculo:

$$x = \frac{5}{8} = 0,625 \text{ polegada}$$

QUESTÃO 147
BNCC: EM13MAT201
C3H14 – Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas analisando a relação entre medidas de ângulos e de comprimentos.

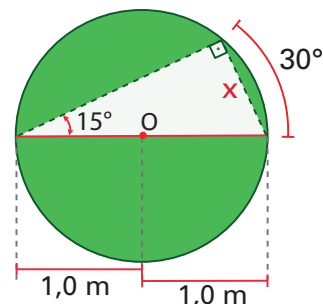
- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{sen}(15^\circ) = \frac{x}{1,0} = 0,26 \rightarrow x = 0,26 \text{ m} = 26 \text{ cm}$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{sen}(30^\circ) = \frac{x}{1,0} = 0,50 \rightarrow x = 0,50 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que, para utilizar a tabela de senos fornecida, poderia imaginar um triângulo retângulo inscrito na circunferência:



$$\text{sen}(15^\circ) = \frac{x}{2,0} = 0,26 \rightarrow x = 0,52 \text{ m} = 52 \text{ cm}$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou os seguintes cálculos:

$$\text{sen}(45^\circ) = \frac{x}{1,0} = 0,71 \rightarrow x = 0,71 \text{ m} = 71 \text{ cm}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{sen}(30^\circ) = \frac{x}{2,0} = 0,50 \rightarrow x = 1,0 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

QUESTÃO 148
BNCC: EM13MAT201
C3H11 – Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano avaliando medidas não mencionadas diretamente no enunciado e suas incertezas.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{Escala} = \frac{10 \text{ cm}}{12800 \text{ km}} = \frac{10}{1,28 \times 10^4} \cong \frac{1}{10^3}$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{Escala} = \frac{10 \text{ cm}}{2 \times 640000000 \text{ cm}} = \frac{10}{1,28 \times 10^9} \cong \frac{1}{10^8}$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{Escala} = \frac{10 \text{ cm}}{2 \times 640000000 \text{ cm}} = \frac{10}{1,28 \times 10^9} \cong \frac{10}{10^{10}} = \frac{1}{10^9}$$

- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que necessitou estimar o tamanho de uma maçã e que este não necessitou ser preciso. Estimando-se o diâmetro original da maçã em 10 cm:

$$\begin{aligned} \text{Escala} &= \frac{\text{medida imaginada}}{\text{medida real}} = \frac{2 \times 640000000 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} \\ &= \frac{1,28 \times 10^9}{10} \cong \frac{10^8}{1} \end{aligned}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{Escala} = \frac{2 \times 640000000 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} = \frac{1,28 \times 10^9}{10} \cong \frac{10^{10}}{10} = \frac{10^9}{1}$$

QUESTÃO 149

BNCC: EM13MAT101

C3H10 – Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de identificar relações entre grandezas e unidades de medida analisando as adições e os produtos numa expressão matemática.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o comando e considerou a unidade de cada parcela da expressão do lucro.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa equivocou-se apenas na unidade do valor c quando considerou que o expoente 2 teria como base toda a unidade.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, inverteu as unidades dos valores b e c . Além disso, considerou que o expoente 2 teria como base toda a unidade do valor de c .
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que cada parcela da expressão do lucro deve ter unidade em R\$. Portanto, reescrevendo-a, apenas, com as unidades:

$$L(t) = a + bt + ct^2 \rightarrow \text{R\$} = \frac{\text{R\$}}{a} + \left(\frac{\text{R\$}}{b} \right) \cdot \frac{h}{t} + \left(\frac{\text{R\$}}{c} \right) \cdot \frac{h^2}{t^2}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o enunciado e considerou o formato mais frequente nos textos, ou seja:

$$L(t) = at^2 + bt + c$$

QUESTÃO 150

BNCC: EM13MAT308

C2H8 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

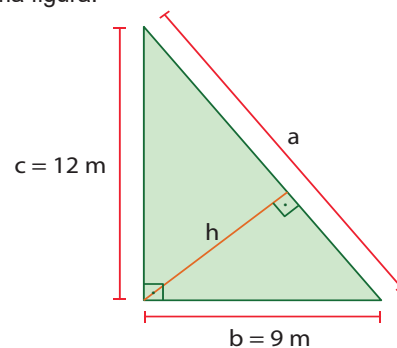
Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma para selecionar e aplicar relações métricas do triângulo retângulo.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, subjetivamente, considerou o seguinte cálculo:
- $$15 - 12 = 3 \text{ m}$$
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, subjetivamente, considerou o seguinte cálculo:
- $$\frac{9}{2} = 4,5 \text{ m}$$
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, subjetivamente, considerou o seguinte cálculo:
- $$\frac{12}{2} = 6 \text{ m}$$
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que, inicialmente, deveria construir uma figura:



$$\begin{cases} a^2 = b^2 + c^2 \rightarrow a^2 = 9^2 + 12^2 \rightarrow a = 15 \text{ m} \\ a \cdot h = b \cdot c \rightarrow 15 \cdot h = 9 \cdot 12 \rightarrow h = 7,2 \text{ m} \end{cases}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou que deveria ser um valor menor que 9 m e próximo deste. Então, subjetivamente, considerou que a resposta seria 8 m.

QUESTÃO 151

BNCC: EM13MAT302

C4H17 – Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação e aplicar conceitos de proporção.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou realizar os seguintes cálculos:

$$\frac{5,00 + 28,80 + 10,60}{100 + 350 + 6} = \frac{x}{50 + 70 + 3} \rightarrow$$

$\rightarrow x \cong \text{R\$ } 12,00$ por pessoa

Total de $\text{R\$ } 12,00 \times 10 = \text{R\$ } 120,00$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou realizar os seguintes cálculos:

$$\begin{cases} \frac{x}{50} = \frac{28,80}{350} \rightarrow x = 4,11 \\ \frac{y}{70} = \frac{5,00}{100} \rightarrow x = 3,50 \rightarrow x + y + z \cong \\ \frac{z}{3} = \frac{10,60}{6} \rightarrow z = 5,30 \end{cases}$$

$\cong \text{R\$ } 13,00$ por pessoa

Total de $\text{R\$ } 13,00 \times 10 = \text{R\$ } 130,00$

- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que se trata de proporcionalidade.

$$\begin{cases} \frac{x}{50} = \frac{5,00}{100} \rightarrow x = 2,50 \\ \frac{y}{70} = \frac{28,80}{350} \rightarrow x = 5,76 \rightarrow x + y + z \cong \\ \frac{z}{3} = \frac{10,60}{6} \rightarrow z = 5,30 \end{cases}$$

$\text{R\$ } 13,56$ por pessoa

Total de $\text{R\$ } 13,56 \times 10 = \text{R\$ } 135,60 \cong \text{R\$ } 136,00$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o enunciado da questão e acrescentou a pessoa da cliente no grupo:

Total de $\text{R\$ } 13,56 \times 11 = \text{R\$ } 149,16 \cong \text{R\$ } 149,00$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou realizar os seguintes cálculos:

$(5,00 + 28,80 + 10,60) \times 10 = \text{R\$ } 444,00$

QUESTÃO 152
BNCC: EM13MAT201

C2H9 – Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

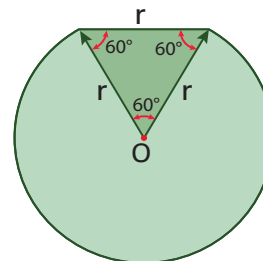
- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$P = \frac{1}{6} \times (2 \times \pi \times r) + r = \frac{1}{6} \times (2 \times 3 \times 6) + 6 \rightarrow P = 12 \text{ m}$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$P = \frac{5}{6} \times (\pi \times r) + r = \frac{5}{6} \times (3 \times 6) + 6 \rightarrow P = 21 \text{ m}$$

- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que deveria, inicialmente, calcular o ângulo central correspondente à corda.



Portanto:

$$P = \frac{5}{6} \times (2\pi \times r) + r = \frac{5}{6} \times (2 \times 3 \times 6) + 6 \rightarrow P = 36 \text{ m}$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$P = 2\pi \cdot r + r = 2 \times 3 \times 6 + 6 \rightarrow P = 42 \text{ m}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$P = \frac{5}{6} \times (\pi \times r^2) + r = \frac{5}{6} \times (3 \times 6^2) + 6 \rightarrow P = 96 \text{ m}$$

QUESTÃO 153
BNCC: EM13MAT314

C4H16 – Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: B

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente, tentando seguir o raciocínio do médico, considerou posicionar a última vez em que teria praticado atividade física na quarta-feira (dia central entre segunda-feira e sexta-feira).

- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que deveria aplicar a inversão de proporcionalidade entre frequência (f) e período (T):

$$f \times T = \frac{1}{7} \times 7 = \frac{2}{5} \times T \rightarrow T = 2,5 \text{ dias}$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou realizar os seguintes cálculos:

$$f \times T = 1 \times 7 = 2 \times T \rightarrow T = 3,5 \text{ dias}$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou contar o número de dias entre o dia da penúltima atividade física e o dia da consulta.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou contar o número de dias entre o dia da penúltima atividade física, incluindo este, e o dia da consulta.

QUESTÃO 154

BNCC: EM13MAT314

C4H15 – Identificar a relação de dependência entre grandezas.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: B

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de identificar a relação de dependência entre grandezas analisando a relação entre comprimento, volume e massa.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o enunciado e considerou 1 tonelada = 100 kg.

$$\frac{1 \text{ m}^2}{x} = \frac{10 \text{ L}}{100 \text{ L}} = \frac{10 \text{ kg}}{100 \text{ kg}} \rightarrow x = 10 \text{ m}^2 (= 1 \times 10)$$

- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que a medida da precipitação e a massa de água da chuva são grandezas diretamente proporcionais. Portanto, para 10 mm de chuva:

$$\frac{1 \text{ m}^2}{x} = \frac{10 \text{ L}}{1000 \text{ L}} = \frac{10 \text{ kg}}{1000 \text{ kg}} \rightarrow x = 100 \text{ m}^2 (= 10 \times 10)$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o comando e considerou os seguintes cálculos:

$$\frac{1 \text{ m}^2}{x} = \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ L}} = \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ kg}} \rightarrow x = 1000 \text{ m}^2 (= 10 \times 100)$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não conseguiu interpretar o enunciado e utilizou os valores fornecidos (10 e 1000).

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, subjetivamente, considerou que deveria ser um grande valor de área.

QUESTÃO 155

BNCC: EM13MAT302

C4H18 – Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1748,00}{1520,00} = 1,15 \\ \frac{1922,80}{1762,00} \cong 1,09 \end{array} \right. \rightarrow \frac{1748,00}{1,09} = 1603,67 \rightarrow$$

$$\rightarrow 1603,67 - 1520,00 = 83,67$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2115,08}{1839,20} = 1,15 \\ \frac{1922,80}{1762,00} \cong 1,09 \end{array} \right. \rightarrow \frac{2115,08}{1,09} = 1940,44 \rightarrow$$

$$\rightarrow 1940,44 - 1839,20 = 101,24$$

- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que bastaria comparar as razões entre os salários:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1748,00}{1520,00} = 1,15 \\ \frac{1922,80}{1762,00} \cong 1,09 \end{array} \right. \rightarrow 1762,00 \times 1,15 = 2026,30$$

$$\frac{2115,08}{1839,20} = 1,15$$

$$\rightarrow 2026,30 - 1922,80 = 103,50$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1748,00}{1520,00} = 1,15 \\ \frac{1922,80}{1762,00} \cong 1,09 \end{array} \right. \rightarrow 1762,00 \times 1,15 = 2026,30 \rightarrow$$

$$\frac{2115,08}{1839,20} = 1,15$$

$$\rightarrow 2026,30 - 1762,00 = 264,30$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1762,00}{1748,00} = 1,008 \\ \frac{1839,20}{2115,08} \cong 0,87 \end{array} \right. \rightarrow 2115,08 \times 1,008 = 2132,00$$

$$\rightarrow 2132,00 - 1839,20 = 292,80$$

QUESTÃO 156

BNCC: EM13MAT104

C4H18 – Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas analisando sua influência no custo final.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou realizar os seguintes cálculos:

$$\frac{25}{12} + \frac{10}{5} \cong 2,042 \rightarrow x \cong 4\%$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou realizar os seguintes cálculos:

$$\frac{10 + 25}{5 + 12} = \frac{35}{17} \cong 2,059 \rightarrow x \cong 6\%$$

- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que deveria comparar o custo total da compra antes e depois da alteração das tarifas de importação:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{açúcar: } 2000 \times 1,12 = 2240 \rightarrow 2000 \times 1,25 = 2500 \\ \text{café: } 1500 \times 1,05 = 1575 \rightarrow 1500 \times 1,1 = 1650 \end{array} \right.$$

$$\frac{\text{total atual}}{\text{total anterior}} = \frac{(2500 + 1650)}{(2240 + 1575)} = \frac{4150}{3815} \cong 1,088$$

$$= 108,8\% \rightarrow \text{aumento de } 9\%$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou realizar os seguintes cálculos:

$$x = (25 + 10) - (12 + 5) = 35 - 17 \rightarrow x = 18\%$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou realizar os seguintes cálculos:

$$\frac{10 + 25}{5 + 12} = \frac{35}{17} \cong 2,059 \rightarrow x \cong 106\%$$

QUESTÃO 157

BNCC: EM13MAT302

C5H21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: A

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos e cuja solução envolva a avaliação na extrapolação de uma tabela.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que os valores da tabela seguem uma função do 1º grau. Portanto:

$$\text{Aluguel} = 5 + 0,5t \rightarrow \text{Aluguel} = 5 + 0,5 \times 90 = 50$$

Aplicando-se o desconto:

$$\text{Aluguel} = 50 \times 0,95 \rightarrow \text{Aluguel} = \text{R\$ } 47,50$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\frac{60}{35} = \frac{90}{x} \rightarrow x = 52,50 \xrightarrow{\text{desconto}} 52,50 \times 0,95 = 49,88$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o enunciado e não considerou o desconto.

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{Aluguel} = 5 + 0,5t \rightarrow \text{Aluguel} = 5 + 0,5 \times 130 = 70$$

$$= 70 \xrightarrow{\text{desconto}} 70 \times 0,95 = 66,50$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{Aluguel} = 5,5t \rightarrow \text{Aluguel} = 5 + 0,5 \times 90 = 495$$

$$= 495 \xrightarrow{\text{desconto}} 495 \times 0,95 = 470,25$$

QUESTÃO 158

BNCC: EM13MAT402

C5H20 – Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

Grau de dificuldade: Difícil

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas, avaliando e calculando seus valores importantes.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou realizar os seguintes cálculos:

$$64 - 36 = 28 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou que a temperatura mínima foi de 0 °C:

$$64 - 0 = 64 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou calcular:

$$36 + 36 = 72 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que se tratava de função biquadrada e que poderia ser reduzida a função do segundo grau:

$$T = t^4 - 20t^2 + 64$$

$$x = t^2 \rightarrow T = x^2 - 20x + 64 \rightarrow$$

$$\rightarrow \begin{cases} t = 0 = x \rightarrow T_{\text{máx}} = 64^\circ\text{C} \\ T_{\text{mín}} = \frac{-\Delta}{4 \cdot a} = \frac{-(20^2 - 4 \cdot 1 \cdot 64)}{4 \cdot 1} \rightarrow T_{\text{mín}} = -36^\circ\text{C} \end{cases}$$

Portanto:

$$\text{amplitude} = T_{\text{máx}} - T_{\text{mín}} = 64 - (-36) = 100^\circ\text{C}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou calcular:

$$64 + 64 = 128^\circ\text{C}$$

QUESTÃO 159

BNCC: EM13MAT302

C5H21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: B

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos, analisando e resolvendo uma equação do segundo grau.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$(P + P + 1)^2 = X = 61 \rightarrow P^2 + P - 15 = 0 \rightarrow$$

$$\rightarrow \begin{cases} P \cong 3,4 \cong 3 \\ P \cong -4,4 \quad (P < 0?) \end{cases}$$

- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que deveria escrever o dito na mensagem em uma expressão algébrica:

$$P^2 + (P + 1)^2 = X = 61 \rightarrow P^2 + P - 30 = 0 \rightarrow$$

$$\rightarrow \begin{cases} P = 5 \\ P = -6 \quad (P < 0?) \end{cases}$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$P^2 + P^2 + 1 = X = 61 \rightarrow P^2 = 30 \rightarrow \begin{cases} P \cong 5,5 \cong 6 \\ P \cong -5,5 \quad (P < 0?) \end{cases}$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$P + P + 1 = X = 61 \rightarrow 2P = 60 \rightarrow P = 30$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$P^2 + (P + 1)^2 = X^2 = 61^2 = 3721 \rightarrow P^2 + P - 1860 = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} P \cong 42,6 \cong 43 \\ P \cong -43,6 \quad (P < 0?) \end{cases}$$

QUESTÃO 160

BNCC: EM13MAT101

C5H22 – Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: A

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação aplicando recursos de fatoração.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que bastaria substituir as resistências na expressão dada e aplicar os recursos de fatoração:

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{x} + \frac{1}{(x+1)} + \frac{1}{x \cdot (x+1)} =$$

$$\frac{x+1+x+1}{x \cdot (x+1)} = \frac{2 \cdot (x+1)}{x \cdot (x+1)} \rightarrow \frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{2}{x} \rightarrow R_{\text{eq}} = \frac{x}{2}$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente não considerou a última passagem de inverter o resultado dos cálculos do segundo membro da expressão dada.

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{x} + \frac{1}{(x+1)} + \frac{1}{x \cdot (x+1)} =$$

$$\frac{x \cdot (x+1) + x^2 + x}{x^2 \cdot (x+1)} = \frac{2x \cdot (x+1)}{x^2 \cdot (x+1)} = \frac{2}{x^2} \rightarrow R_{\text{eq}} = \frac{2}{x^2}$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{x} + \frac{1}{(x+1)} + \frac{1}{x \cdot (x+1)} =$$

$$\rightarrow R_{\text{eq}} = x \cdot (x+1) \times (x+1) = [x \cdot (x+1)]^2$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{x} + \frac{1}{(x+1)} + \frac{1}{x \cdot (x+1)} =$$

$$\rightarrow R_{\text{eq}} = x \cdot (x+1) + x \cdot (x+1) = x^2 + 3x + 1$$

QUESTÃO 161

BNCC: EM13MAT203

C4H17 – Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação analisando a situação em que uma delas atinge sua meta.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou juros de R\$ 600,00 (= 10% am) ao invés de R\$ 60,00 (= 1% am).
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou o mês 6 (junho).
- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que bastaria aproximar o valor do pacote ao montante da aplicação:

$$M = C \cdot \left(1 + \frac{i \cdot t}{100}\right) = 6000 \cdot \left(1 + \frac{t}{100}\right) \cong 6350,00 \rightarrow$$

$$\rightarrow t \cong 5,8 \rightarrow t = 6 \text{ meses} \rightarrow \text{julho}$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$M = C \cdot \left(1 + \frac{i \cdot t}{100}\right) = 6000 \cdot \left(1 + \frac{t}{100}\right) \cong 6530,00 \rightarrow$$

$$\rightarrow t \cong 8,8 \rightarrow t = 9 \text{ meses} \rightarrow \text{setembro (mês 9)}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$M = C \cdot \left(1 + \frac{i \cdot t}{100}\right) = 6000 \cdot \left(1 + \frac{t}{100}\right) \cong 6530,00 \rightarrow$$

$$\rightarrow t \cong 8,8 \rightarrow t = 9 \text{ meses} \rightarrow \text{outubro}$$

QUESTÃO 162
BNCC: EM13MAT101
C6H25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: B

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos entendendo suas informações.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o comando da questão.
- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que Engenharia Elétrica pertence à área de Ciências Exatas.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou o potencial que o engenheiro tem para entrar no mundo dos negócios.
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou a área “oposta” às Ciências Exatas.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa

va considerou que a “fatia” de maior porcentagem possui maior probabilidade de ser a desse entrevistado.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{católicos: } \frac{65,1 - 56,7}{10} = +0,84 \\ \text{evangélicas: } \frac{26,9 - 21,6}{10} = +0,53 \rightarrow \\ \text{sem religião: } \frac{9,3 - 7,9}{10} = +0,14 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow 0,84 + 0,53 + 0,14 = 1,51$$

QUESTÃO 163
BNCC: EM13MAT404
C6H26 – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos analisando cuidadosamente seus detalhes.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o enunciado e considerou que os custos aumentam linearmente de acordo com uma função do primeiro grau com início no ponto (12h00; R\$ 3,00).
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou que se trata de função por partes. No entanto, não interpretou corretamente o enunciado. Nos primeiros 15 min, haveria uma função constante de valor R\$ 3,00. A partir do ponto (12h15; R\$ 3,00) os custos aumentariam linearmente de acordo com uma função do primeiro grau com início no ponto (12h15; R\$ 3,00).
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou que se trata de função por partes. No entanto, não interpretou corretamente o enunciado. Nos primeiros 30 min, haveria uma função constante de valor R\$ 3,00. A partir do ponto (12h30; R\$ 3,00) os custos aumentariam linearmente de acordo com uma função do primeiro grau com início no ponto (12h30; R\$ 3,00).
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou que se trata de função por partes. No entanto, não interpretou corretamente o enunciado e considerou um aumento de R\$ 2,00 a cada hora, ao invés de a cada meia hora.
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que se trata de função por partes, onde em cada parte a função é constante. Baseando-se na placa, analisou o comportamento do custo na primeira meia hora e nas seguintes.

QUESTÃO 164

BNCC: EM13MAT407

C7H27 – 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.

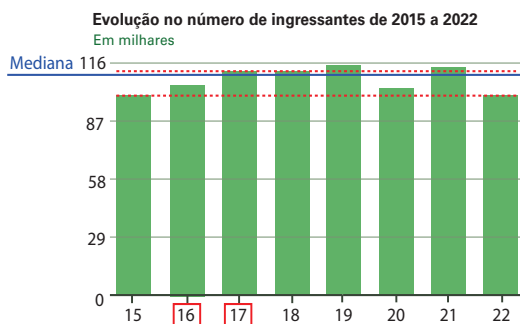
Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de 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 analisando os valores dados em gráfico de barras.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou as 2 barras mais próximas ao centro do gráfico.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou anos de números de ingressantes iguais e mais próximos do centro do gráfico.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, ignorou os anos de 2017 e 2018.
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que, inicialmente, deveria traçar uma reta horizontal que separasse 4 números de ingressantes anuais abaixo dela e os outros 4 acima dela. Além disso, por ser uma quantidade par desses números, a mediana seria a média aritmética entre os mais próximos dessa reta horizontal.



- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os anos que apresentaram os números de ingressantes máximo e mínimo do gráfico.

QUESTÃO 165

BNCC: EM13MAT308

C2H7 – Identificar características de figuras planas ou espaciais.

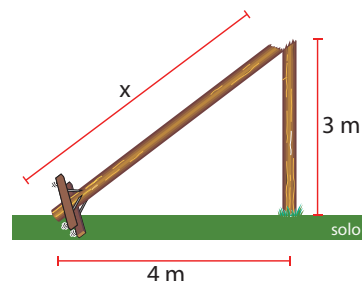
Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de identificar características de figuras planas, analisando a aplicação do Teorema de Pitágoras.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:
 $x^2 = 3^2 + 4^2 \rightarrow h = 5 \text{ m}$
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:
$$\begin{cases} x^2 = 3 + 4 \\ h = 3 + x \end{cases} \rightarrow x = \sqrt{7} \cong 2,6 \text{ m} \rightarrow h = 3 + 2,6 \rightarrow h = 5,6 \text{ m}$$
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:
 $x = 3 + 4 \rightarrow h = 7 \text{ m}$
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que necessitaria aplicar o Teorema de Pitágoras em um triângulo retângulo:



$$\begin{cases} x^2 = 3^2 + 4^2 \\ h = 3 + x \end{cases} \rightarrow x = 5 \text{ m} \rightarrow h = 3 + 5 \rightarrow h = 8 \text{ m}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não reconhece que um ambiente pode sofrer a sucessão ecológica. Nesse caso, o fenômeno não é a irradiação adaptativa, pois não está sendo tratado o aspecto evolutivo, mas a questão ecológica.
$$\begin{cases} x^2 = 3^2 + 4^2 \\ h = 3 + x \end{cases} \rightarrow x = 5 \text{ m} \rightarrow h = 4 + 5 \rightarrow h = 9 \text{ m}$$

QUESTÃO 166

BNCC: EM13MAT316

C7H29 – Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, provavelmente e por algum motivo, considerou que, pelo fato de os formatos dos 2 gráficos serem aparentemente iguais, apenas a Mediana e a Moda seriam iguais.

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, provavelmente e por algum motivo, considerou que, pelo fato de os formatos dos 2 gráficos serem aparentemente iguais, apenas a Média Aritmética seria igual.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, provavelmente e por algum motivo, considerou que, pelo fato de os formatos dos 2 gráficos serem aparentemente iguais, apenas a Moda seria igual.
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que todos os valores da cotação do dólar comercial foram menores do que do dólar turismo. Concluiu, então, que suas 3 medidas de tendência central têm que ser menores também.
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou que as 3 medidas de tendência central das duas 2 cotações têm que ser respectivamente iguais porque o formato dos 2 gráficos é aparentemente o mesmo.

QUESTÃO 167

BNCC: EM13MAT106

C7H29 – Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: A

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação analisando as possíveis tentativas.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que bastaria analisar e combinar o sucesso na primeira tentativa com o insucesso na primeira e o sucesso na segunda:
- $$p = p_1 + \bar{p}_1 + p_2 = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} \rightarrow p = \frac{1}{2}$$
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta não interpretou corretamente o comando da questão e considerou a probabilidade de sucesso apenas na segunda tentativa.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:
- $$p = p_1 + \bar{p}_1 + p_2 = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{8} \rightarrow p = \frac{1}{4}$$
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:
- $$p = p_1 + \bar{p}_1 + p_2 = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{3}{16} \rightarrow p = \frac{7}{16}$$
- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:
- $$p = p_1 \times (\bar{p}_1 + p_2) = \frac{1}{4} \times \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{3} \right) = \frac{1}{4} \times \frac{13}{12} \rightarrow p = \frac{13}{48}$$

QUESTÃO 168

BNCC: EM13MAT312

C7H28 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade, analisando as informações do enunciado e aplicando conceitos de probabilidade condicional (produto de probabilidades).

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o enunciado e, sem as letras k, w e y e sem possibilidade de repetições, considerou os seguintes cálculos:
- $$p = p_{\text{letra}} \times p_{\text{alg.}} \times p_{\text{alg.}} = \frac{1}{20} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{8} \rightarrow p = \frac{1}{1440}$$
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o enunciado e considerou que não pode haver repetições:
- $$p = p_{\text{letra}} \times p_{\text{alg.}} \times p_{\text{alg.}} = \frac{1}{23} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{8} \rightarrow p = \frac{1}{1656}$$
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o enunciado e, sem as letras k, w e y, considerou os seguintes cálculos:
- $$p = p_{\text{letra}} \times p_{\text{alg.}} \times p_{\text{alg.}} = \frac{1}{23} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \rightarrow p = \frac{1}{2300}$$
- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:
- $$p = p_{\text{letra}} \times p_{\text{alg.}} \times p_{\text{alg.}} = \frac{1}{26} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{9} \rightarrow p = \frac{1}{2340}$$
- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que se trata de probabilidade condicional e pode usar o produto de probabilidades:
- $$p = p_{\text{letra}} \times p_{\text{alg.}} \times p_{\text{alg.}} = \frac{1}{26} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \rightarrow p = \frac{1}{2600}$$

QUESTÃO 169

BNCC: EM13MAT304

C1H4 – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: B

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou arredondar 1,4 para 1. Assim:

$$32^{\sqrt{2}} \cong 32^1 = 32$$

- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que deveria buscar em seus cálculos a informação numérica fornecida no enunciado. Assim:

$$32^{\sqrt{2}} = (2^5)^{2^{0,5}} \cong (2^5)^{1,4} = 2^7 = 128$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou arredondar 1,4 para 1,5. Assim:

$$32^{\sqrt{2}} \cong 32^{1,5} = (2^5)^{1,5} = 2^{7,5} = 2^7 \times 2^{0,5} \cong 128 \times 1,4 \cong 179$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\begin{cases} 32^1 = 32 \\ 32^2 = 1024 \end{cases} \rightarrow 32^{\sqrt{2}} \cong \frac{32 + 1024}{2} = 528$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou arredondar 1,4 para 2. Assim:

$$32^{\sqrt{2}} \cong 32^2 = 1024$$

QUESTÃO 170

BNCC: EM13MAT304

C4H18 – Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas analisando comportamento de juros compostos.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:
- $$M = C(1+i)^t \rightarrow M = C \times 2^{0,5} = C\sqrt{2}$$
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:
- $$M = C(1+i)^t \rightarrow M = C \times 5^{0,5} = C\sqrt{5}$$
- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que deveria aplicar a fórmula de juros compostos 2 vezes:

$$M = C(1+i)^t \rightarrow \begin{cases} 1^\circ \text{ semestre: } M_1 = C \times 5^{0,5} \\ 2^\circ \text{ semestre: } M_2 = M_1 \times 2^{0,5} \end{cases} \rightarrow$$

$$\rightarrow M_2 = C \times 5^{0,5} \times 2^{0,5} = C\sqrt{10}$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$M = C(1+i)^t \rightarrow \begin{cases} M_{1^\circ \text{ sem:}} & C \times 5^{0,5} \\ M_{2^\circ \text{ sem:}} & C \times 2^{0,5} \end{cases} \rightarrow$$

$$\rightarrow M = C \times \sqrt{5} + C \times \sqrt{2} = C \cdot (\sqrt{2} + \sqrt{5})$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$M = C(1+i)^t \rightarrow \begin{cases} M_{1^\circ \text{ sem:}} & C \times \frac{5}{2} \\ M_{2^\circ \text{ sem:}} & C \times \frac{2}{1} \end{cases} \rightarrow$$

$$\rightarrow M = C \times 2,5 \times 1 = 2,5C$$

QUESTÃO 171

BNCC: EM13MAT309

C2H9 – Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: B

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano comparando e avaliando 2 opções para um mesmo fim.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou, subjetivamente, que as duas superfícies externas seriam iguais.
- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que necessitaria calcular, inicialmente, a altura do cilindro e, posteriormente, sua superfície externa para comparação com a garrafa PET.

$$\text{Cilindro} \begin{cases} r = 5 \text{ cm} \\ V = 2000 \text{ cm}^3 \rightarrow \\ h = ? \rightarrow S = ? \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} V = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot 5^2 \cdot h = 2000 \rightarrow h = \frac{80}{\pi} \text{ cm} \\ S = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r+h) = 2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot \left(5 + \frac{80}{\pi}\right) \cdot 50\pi + 800 = 950 \text{ cm}^2 \end{cases}$$

Portanto, a medida da superfície externa desse cilindro teria 60 cm² a mais do que a dessa garrafa PET.

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, ao verificar que a altura do cilindro seria menor que a da garrafa PET, considerou que a superfície externa daquele deveria ser menor.

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\text{Cilindro} \begin{cases} r = 10 \text{ cm} \\ V = 2000 \text{ cm}^3 \rightarrow \\ h = ? \rightarrow S = ? \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} V = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot 10^2 \cdot h = 2000 \rightarrow h \cong 7 \text{ cm} \\ S = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h) = 2 \cdot 3 \cdot 10 \cdot (10 + 7) = 1020 \text{ cm}^2 \end{cases}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou em seus cálculos o raio da base como sendo 10 cm, ao invés de 5 cm. Além disso, por algum motivo, ao verificar que a altura do cilindro seria menor que a da garrafa PET, considerou que a superfície externa daquele deveria ser menor.

QUESTÃO 172

BNCC: EM13MAT511

C7H30 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade analisando e comparando opções.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$p = \frac{0 + 15}{30 + 45} = \frac{15}{75} = 0,2 = 20\%$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$p = \frac{15}{75} \cong 0,3 = 33\%$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$p = \frac{2}{4} = 0,5 = 50\%$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$p = \frac{30}{45} \cong 0,67 = 67\%$$

- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que deveria verificar todas as opções possíveis para a criança A já confessando.

- B pode ficar calado e vai receber uma punição maior que A.
- B pode confessar, e ambos recebem a mesma punição

Portanto a probabilidade de que A receba uma pena menor ou igual que a de B, confessando-se mediante essas regras, é 100%

QUESTÃO 173

BNCC: EM13MAT507

C1H4 – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em identificar padrões numéricos ou princípios de contagem e aplicar conceitos de Progressão Aritmética.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou que, por ser a primeira medida, iniciaria pelo valor 0 (zero).
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou que a razão da Progressão Aritmética seria a primeira quantidade de vendas.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou calcular:

$$1\ 115 - 120 = 995$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou que a expressão dada teria estrutura idêntica à fórmula do termo geral da Progressão Aritmética e, portanto, o número que não multiplica a letra n seria o primeiro valor da sequência de vendas.

- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que bastava aplicar $n = 1$ na expressão fornecida:

$$V_n = 120n + 1115 \rightarrow V_1 = 120 \times 1 + 1\ 115$$

$$\rightarrow V_1 = 1\ 235 \text{ unidades vendidas}$$

QUESTÃO 174

BNCC: EM13MAT101

C6H24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: B

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências analisando os comportamentos de seus valores.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{católicos: } \frac{56,7 - 65,1}{10} = -0,84 \\ \text{evangélicos: } \frac{26,9 - 21,6}{10} = +0,53 \rightarrow \\ \text{sem religião: } \frac{9,3 - 7,9}{10} = +0,14 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow -0,84 + 0,53 + 0,14 = -0,17\%$$

- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que bastaria calcular as taxas de variação de cada grupo:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{católicos: } \frac{56,7 - 65,1}{12} = -0,70 \\ \text{evangélicos: } \frac{26,9 - 21,6}{12} = +0,44 \rightarrow \\ \text{sem religião: } \frac{9,3 - 7,9}{12} = +0,12 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow -0,70 + 0,44 + 0,12 = -0,14\%$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou, subjetivamente, que a soma dessas taxas seria 0 (zero) após ler a legenda da figura.

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{católicos: } \frac{56,7 - 65,1}{12} = +0,70 \\ \text{evangélicos: } \frac{26,9 - 21,6}{12} = +0,44 \rightarrow \\ \text{sem religião: } \frac{9,3 - 7,9}{12} = +0,12 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow 0,70 + 0,44 + 0,12 = 1,26\%$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{católicos: } \frac{56,7 - 65,1}{10} = +0,84 \\ \text{evangélicos: } \frac{26,9 - 21,6}{10} = +0,53 \rightarrow \\ \text{sem religião: } \frac{9,3 - 7,9}{10} = +0,14 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow 0,84 + 0,53 + 0,14 = 1,51\%$$

QUESTÃO 175

BNCC: EM13MAT404

C6H26 – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: B

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o enunciado da questão quanto ao que se deve considerar.

- B** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que o perfil contém 2 funções do segundo grau não negativas com raízes únicas (a e b) e uma função constante nula.

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o enunciado da questão quanto ao que se deve considerar. Além disso, provavelmente considerou a reta horizontal como sendo resultado de uma função do primeiro grau.

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou a reta horizontal como sendo resultado de uma função do primeiro grau.

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou que para unir duas funções do segundo grau seria necessária outra do segundo grau também.

QUESTÃO 176

BNCC: EM13MAT101

C6H24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências analisando a legenda e outros detalhes de um gráfico.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou as rendas mensais de cima para baixo:

$$10\% + 10\% = 20\% \rightarrow 20\% \text{ de } 210 \text{ milhões} = 42 \text{ milhões}$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou a fatia que corresponde a entre 2 e 5 salários-mínimos:

$$25\% \text{ de } 210 \text{ milhões} = 52,5 \text{ milhões}$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou os seguintes cálculos:

$$25\% + 25\% = 50\% \rightarrow 50\% \text{ de } 210 \text{ milhões} = 105 \text{ milhões}$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa considerou os seguintes cálculos:

$$30\% + 25\% = 55\% \rightarrow 55\% \text{ de } 210 \text{ milhões} = 115,5 \text{ milhões}$$

- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que deveria obter a porcentagem de brasileiros do gráfico para depois aplicá-la na população:

$$30\% + 25\% + 25\% = 80\% \rightarrow 80\% \text{ de } 210 \text{ milhões} = 168 \text{ milhões}$$

QUESTÃO 177
BNCC: EM13MAT316
C7H27 – 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.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de 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 analisando diferentes aplicações da média aritmética.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou que os tempos informados na tabela eram os tempos totais em cada grupo. Assim:

$$\begin{cases} \bar{x}_A = \frac{2}{5} = 0,4 \\ \bar{x}_B = \frac{15}{10} = 0,5 \\ \bar{x}_C = \frac{8}{15} = 0,53 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} X = \frac{0,4 + 0,5 + 0,53}{3} \cong 0,48 \\ Y = \frac{15}{30} = 0,5 \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{X + Y}{2} = \frac{0,48 + 0,5}{2} = 0,49$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou $Y = X$ com os seguintes cálculos:

$$\begin{cases} \bar{x}_A = \frac{5 \times 2}{5} = 2 \\ \bar{x}_B = \frac{10 \times 5}{10} = 5 \\ \bar{x}_C = \frac{15 \times 8}{15} = 8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} X = \frac{2 + 5 + 8}{3} = 5 \\ Y = X = 5 \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{X + Y}{2} = \frac{0,48 + 0,5}{2} = 0,49$$

- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que bastaria aplicar a definição de média aritmética em cada situação:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_n}{n} \rightarrow \begin{cases} \bar{x}_A = \frac{5 \times 2}{5} = 2 \\ \bar{x}_B = \frac{10 \times 5}{10} = 5 \\ \bar{x}_C = \frac{15 \times 8}{15} = 8 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} X = \frac{2 + 5 + 8}{3} = 5 \\ Y = \frac{5 \times 2 + 10 \times 5 + 15 \times 8}{30} = 6 \end{cases}$$

Portanto:

$$\frac{X + Y}{2} = \frac{5 + 6}{2} = 5,5$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou $X = Y$ com os seguintes cálculos:

$$\begin{cases} \bar{x}_A = \frac{5 \times 2}{5} = 2 \\ \bar{x}_B = \frac{10 \times 5}{10} = 5 \\ \bar{x}_C = \frac{15 \times 8}{15} = 8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} X = Y \\ Y = \frac{5 \times 2 + 10 \times 5 + 15 \times 8}{30} = 6 \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{X + Y}{2} = \frac{6 + 6}{2} = 6$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\begin{cases} X = \frac{2 + 8}{2} = 5 \\ Y = \frac{2 + 5 + 8}{2} = 7,5 \end{cases} \rightarrow \frac{X + Y}{2} = \frac{5 + 7,5}{2} = 6,25$$

QUESTÃO 178
BNCC: EM13MAT311
C7H28 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade analisando quantidades com auxílio da Análise Combinatória.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$p = \frac{n(E)}{n(\Omega)} \rightarrow \begin{cases} n(\Omega) = A_{20,2} = \frac{20!}{2!} \\ n(E) = A_{12,2} = \frac{12!}{2!} \end{cases} \rightarrow p = \frac{\frac{12!}{2!}}{\frac{20!}{2!}} = \frac{12!}{20!} = \frac{3!}{5!} = \frac{1}{20}$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$p = \frac{\frac{12}{2}}{\frac{20}{2}} = \frac{3}{5}$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$p = \frac{n(E)}{n(\Omega)} \rightarrow \begin{cases} n(\Omega) = C_{20,2} = \frac{20!}{2! \cdot 18!} = 190 \\ n(E) = C_{12,2} = \frac{12!}{2! \cdot 10!} = 60 \end{cases} \rightarrow p = \frac{60}{190} = \frac{6}{19}$$

- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que bastaria utilizar a definição de probabilidade:

$$p = \frac{n(E)}{n(\Omega)} \rightarrow \begin{cases} n(\Omega) = C_{20,2} = \frac{20!}{2! \cdot 18!} = 190 \\ n(E) = C_{12,2} = \frac{12!}{2! \cdot 10!} = 66 \end{cases} \rightarrow p = \frac{66}{190} = \frac{33}{95}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$p = \frac{n(E)}{n(\Omega)} \rightarrow \begin{cases} n(\Omega) = A_{20,2} = \frac{20!}{2!} \\ n(E) = A_{12,2} = \frac{12!}{2!} \end{cases} \rightarrow p = \frac{\frac{12!}{2!}}{\frac{20!}{2!}} = \frac{12!}{20!}$$

QUESTÃO 179

BNCC: EM13MAT503

C5H23 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

Grau de dificuldade: Difícil

Gabarito: C

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante em avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos analisando a combinação de fatores determinantes em uma situação problema.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$t_v = -\frac{b}{4a} = -\frac{120}{4 \cdot (-6)} \rightarrow t_v = 5h$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou que seria a metade do tempo de equilíbrio entre Poder de Concentração e Acesso a Recursos.

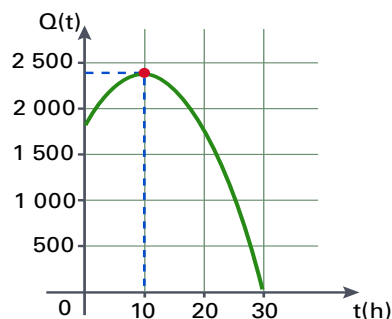
- C** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que necessitaria encontrar as expressões dos 2 fatores e efetuar o produto entre elas.

$$\text{Do gráfico de } C(t) \rightarrow \begin{cases} t = 0 \rightarrow C = 90 \\ t = 14 \rightarrow C = 48 \end{cases} \rightarrow C(t) = 90 - 3t$$

$$\text{Do gráfico de } R(t) \rightarrow \begin{cases} t = 0 \rightarrow R = 20 \\ t = 14 \rightarrow R = 48 \end{cases} \rightarrow R(t) = 20 + 2t$$

$$Q(t) = C(t) \times R(t) = (90 - 3t)(20 + 2t) \rightarrow Q(t) = -6t^2 + 120t$$

$$t_v = -\frac{b}{2a} = -\frac{120}{2(-6)} \rightarrow t_v = 10h$$



- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou que seria o tempo de equilíbrio entre Poder de Concentração e Acesso a Recursos.

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou que seria um tempo pouco maior do que o de equilíbrio entre Poder de Concentração e Acesso a Recursos.

QUESTÃO 180

BNCC: EM13MAT104

C1H24 – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas analisando frações e suas porcentagens equivalentes.

- A** O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\frac{3}{8} = 0,375 = 3,75\%$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\frac{7}{8} = 0,777... \cong 77,8\%$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\frac{1}{16} = 0,625... \cong 62,5\%$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\frac{3}{16} = 0,01875... \cong 1,875\%$$

- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que bastaria dividir o numerador pelo denominador da fração e multiplicar o resultado por 100:

$$\frac{5}{16} = 0,3125... \cong 31,25\%$$

QUESTÃO 181
BNCC: EM13MAT309
C2H7 – Identificar características de figuras planas ou espaciais.

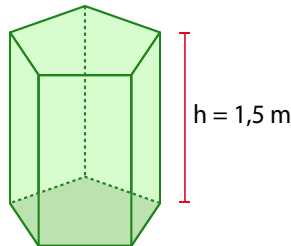
Grau de dificuldade: Fácil

Gabarito: D

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de identificar características de figuras planas ou espaciais avaliando as medidas necessárias.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou apenas uma das bases do prisma.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou apenas as duas bases do prisma.
- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou apenas as duas bases do prisma juntamente com uma no centro como que correspondente à sua altura.
- D** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que deveria imaginar esse prisma com todas as arestas medindo 1,5 metro:



$$15 \text{ arestas} \rightarrow 15 \times 1,5 = 22,5 \text{ m}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa não interpretou corretamente o enunciado e considerou ainda uma cobertura em formato de pirâmide pentagonal.

QUESTÃO 182
BNCC: EM13MAT302
C5H22 – Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

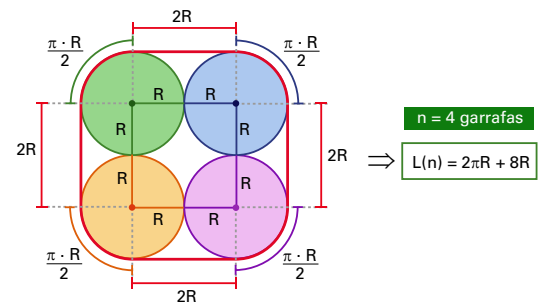
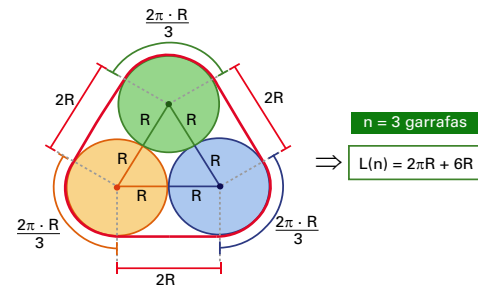
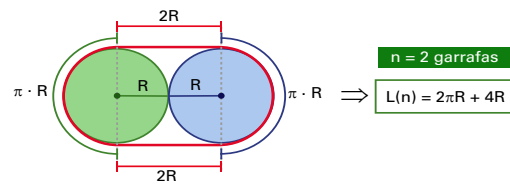
Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: A

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação analisando-se perímetros baseados nos pontos de tangência em cada kit.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que deveria analisar a geometria de cada situação para generalização da expressão solicitada.



Portanto:

$$L(n) = \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot R}{n} \right) \cdot n + 2 \cdot n \cdot R \rightarrow L(n) = 2 \cdot (\pi + n) \cdot R$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os pares de garrafas em contato em cada kit com $n \geq 3$ e que o comprimento L seria diretamente proporcional ao seu valor para $n = 2$:

$$L(n) = (2\pi R + 4R)n \rightarrow L(n) = 0 + (2\pi R + 4R)n$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\begin{cases} n = 2 : L(n) = 2\pi \cdot R + 2 \cdot R \\ n = 3 : L(n) = 2\pi \cdot R + 3 \cdot R \rightarrow L(n) = (2\pi \cdot R) + R \cdot n \\ n = 4 : L(n) = 2\pi \cdot R + 4 \cdot R \end{cases}$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou a reta horizontal como sendo resultado de uma função do primeiro grau.

$$\begin{cases} n = 2 : L(n) = 4\pi \cdot R \\ n = 3 : L(n) = 6\pi \cdot R \rightarrow L(n) = 0 + (2\pi \cdot R) \cdot n \\ n = 4 : L(n) = 8\pi \cdot R \end{cases}$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou que para unir duas funções do segundo grau seria necessária outra do segundo grau também.

$$\begin{cases} n = 2 : L(n) = 4R \\ n = 3 : L(n) = 6R \rightarrow L(n) = 0 + (2R) \cdot n \\ n = 4 : L(n) = 8R \end{cases}$$

QUESTÃO 183

BNCC: EM13MAT201

C5H19 – Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: E

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas partindo da análise e aplicação de relações métricas em uma circunferência.

- A** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou avaliar a própria figura.
- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\begin{cases} \overline{AB} = \overline{BC} = \frac{\overline{AC}}{2} \rightarrow r(\overline{BD}) = \left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2 \rightarrow r = \frac{(\overline{AC})^2}{4(\overline{BD})} \\ r(\overline{BD}) = \overline{AB}(\overline{BC}) \end{cases}$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

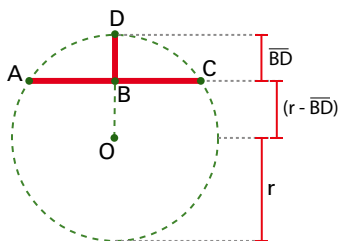
$$\begin{cases} \overline{AB} = \overline{BC} = \frac{\overline{AC}}{2} \rightarrow 2r(\overline{BD}) = \left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2 \rightarrow r = \frac{(\overline{AC})^2}{8(\overline{BD})} \\ 2r(\overline{BD}) = \overline{AB}(\overline{BC}) \end{cases}$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$\begin{cases} \overline{AB} = \overline{BC} = \frac{\overline{AC}}{2} \rightarrow r(\overline{BD}) - (\overline{BD})^2 = \left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2 \\ (r - \overline{BD})(\overline{BD}) = \overline{AB}(\overline{BC}) \end{cases}$$

$$\rightarrow r = \frac{(\overline{AC})^2 + 4(\overline{BD})^2}{4(\overline{BD})}$$

- E** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que a peça pode ser associada a uma corda com sua flecha e que se pode aplicar, por exemplo, potência de ponto.



$$\begin{cases} \overline{AB} = \overline{BC} = \frac{\overline{AC}}{2} \rightarrow 2r(\overline{BD}) - (\overline{BD})^2 = \left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2 \\ (r + r(\overline{BD}))(\overline{BD}) = \overline{AB}(\overline{BC}) \end{cases}$$

$$\rightarrow r = \frac{(\overline{AC})^2 + 4(\overline{BD})^2}{8(\overline{BD})}$$

QUESTÃO 184

BNCC: EM13MAT103

C1H1 – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.

Grau de dificuldade: Médio

Gabarito: A

Justificativa:

Este item avalia a habilidade do estudante de reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais, aplicando cálculos inerentes a sistemas de numeração.

- A** CORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa reconheceu que convinha realizar mudanças de base:

$$10_2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 2_{10} \rightarrow 10_2^{10} = 2_{10}^2 = 4_{10}$$

$$\begin{aligned} \text{Raciocínio inverso} \rightarrow 4_{10} &= 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = \\ &= 100_2 = 10_2^{10} \end{aligned}$$

- B** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$10_2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 2_{10} \rightarrow 10_2^{10} = 2_{10}^2 = 4_{10}$$

$$4_{10} = 1 \times 3 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 101_2$$

- C** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$10_2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 2_{10} \rightarrow 10_2^{10} = 2_{10}^2 = 4_{10}$$

$$4_{10} = 1 \times 4 + 0 \times 3 + 0 \times 2 + 0 \times 1 = 1000_2$$

- D** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa provavelmente considerou os seguintes cálculos:

$$10_2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 2_{10} \rightarrow 10_2^{10} = 2_{10}^2 = 4_{10}$$

$$4_{10} = 1 + 1 + 1 + 1 = 1111_2$$

- E** INCORRETA. O estudante que assinalou esta alternativa, por algum motivo, considerou como se estivesse trabalhando com base decimal:

$$10 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10000000000$$