

2º SIMULADO DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

enem2026

CADERNO
5
AMARELO

ENEM2025ENEM2025ENEM2025

ATENÇÃO: transcreva no espaço apropriado do seu CARTÃO-RESPOSTA, com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

O presente precisa ser aproveitado, comparado a um estado de graça

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, dispostas da seguinte maneira:
 - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias;
 - c) FOLHA DE RASCUNHO.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES, o CARTÃO-RESPOSTA e a FOLHA DE RASCUNHO.
8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos **30 minutos** que antecedem o término das provas.

ATENÇÃO!

Nenhuma parte deste Simulado poderá ser reproduzida total ou parcialmente, sem autorização prévia por escrito do autor, sejam quais forem os meios empregados: xerográficos, fotográficos, mecânicos, eletrônicos, gravação ou quaisquer outros. A violação dos direitos autorais é crime estabelecido na Lei nº 9.610 de 19/2/1998 e punido pelo artigo 184 do Código Penal.



CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

Competência: 01

Habilidade: 01

Assunto: Fenômenos ondulatórios

Gabarito: D

A ressonância magnética de 7 Tesla permite maior detalhamento nas imagens por captar uma quantidade superior de prótons excitados, especialmente os átomos de hidrogênio, como mostra o infográfico. Essa intensidade magnética favorece a melhor definição estrutural e funcional dos tecidos, promovendo mais precisão nos diagnósticos, especialmente em áreas como o cérebro e articulações. As demais alternativas não estão de acordo com os processos físicos descritos na imagem.

QUESTÃO 92

Competência: C7

Habilidade: H25

Assunto: Concentração das soluções

Gabarito: A

A água descrita é rica (ou muito concentrada) nos íons Ca^{2+} e Mg^{2+} (ambos cátions de metais alcalinos terrosos, a saber, cálcio e magnésio), os quais são responsáveis pela chamada dureza da água. Esses cátions favorecem a precipitação de sais de solubilidade reduzida, tais como carbonatos, o que resulta na formação de depósitos (incrustações) nas tubulações por onde escoam, fenômeno que é tecnicamente conhecido como *scaling* e pode provocar o entupimento. A água macia ou mole, por outro lado, é pobre (pouco concentrada) em Ca^{2+} e Mg^{2+} .

Portanto, a alternativa correta é a) dura.

QUESTÃO 93

Competência: C4

Habilidade: H13

Assunto: Tipos de dominância - Genética

Gabarito: B

O padrão de fenótipos presentes na prole mostra indivíduos com características “puras” resultantes de homozigose, como no caso do animal castanho e do branco, apesar da natureza mesclada de ambos os parentais. A predominância de filhotes também mesclados indica que esse padrão fenotípico é o resultado de heterozigose e que o padrão de manifestação do fenótipo é consistente com codominância, onde a heterozigose resulta na manifestação simultânea de ambos os alelos. Não existe motivo para inferir a presença de mais de um gene influenciando o fenótipo e o fato de que os pais possuem o mesmo fenótipo é indicativo de que os sexos são afetados igualmente. A descrição de que os animais convivem num mesmo ambiente limita a possibilidade de influência alimentar.

QUESTÃO 94

Competência: C5

Habilidade: H18

Assunto: Óptica geométrica: lentes e espelhos

GABARITO: D

Na miopia, o olho (ou o sistema ocular) possui excesso de poder convergente (ou é alongado demais). Como consequência, dado que os raios de luz provenientes de objetos distantes chegam quase paralelos ao olho, o sistema ocular (formado por córnea e cristalino) provoca a convergência desses raios mais do que deveria e a imagem acaba se formando antes (à frente) da retina, o que faz com que objetos longínquos sejam enxergados como borrados. Logo, para corrigir a miopia, recomenda-se o uso de óculos com lentes divergentes.

Portanto, a alternativa correta é d) divergentes.



QUESTÃO 95

Competência: C5

Habilidade: H17

Assunto: Determinação de fórmulas químicas

Gabarito: E

O modelo atômico de Dalton (1808), popularmente associado à "bola de bilhar", definia o átomo como uma esfera maciça, indivisível e indestrutível. Com base nisso, Dalton conseguiu explicar cientificamente a Lei de Conservação das Massas (Lei de Lavoisier). Se os átomos são indestrutíveis, eles não podem ser criados nem destruídos em uma reação química. Eles apenas se rearranjam para formar novas substâncias, mantendo a massa total idêntica antes e depois do processo

QUESTÃO 96

Competência: 05

Habilidade: H19

Assunto: Reflorestamento

Gabarito: D

A proposta de remediação não envolve somente a redução da emissão de carbono para atmosfera e sim a redução da concentração de carbono atmosférico. Essa redução é feita pelos seres fotossintetizantes que, ao realizar esse processo, retiram gás carbônico da atmosfera e o incorporam em sua biomassa (carbono orgânico). Portanto, aumentar as áreas de reflorestamento, principalmente em áreas degradadas, irá frear o ritmo do aquecimento global e, a longo prazo, potencialmente reverter o processo mostrado no infográfico.

QUESTÃO 97

Competência: C5

Habilidade: H17

Assunto: Descrições do movimento e sua interpretação: quantificação do movimento e sua descrição matemática e gráfica

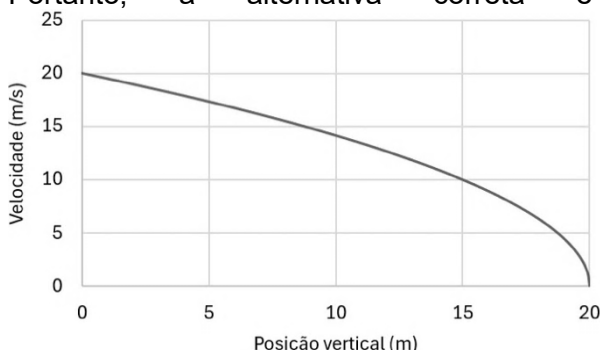
GABARITO: B

Considerando o chão como a posição de referência (o plano horizontal de referência, onde $y = 0$) e que o objeto é solto (ou seja, parte do repouso: $v_0 = 0$) de uma altura $h_0 = 20$ m, com uma aceleração da gravidade $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, e uma distância percorrida $\Delta h = h_0 - y = 20 - y$, obtém-se a velocidade v do objeto na queda livre:

$$\begin{aligned} v^2 &= v_0^2 + 2g\Delta h \\ v^2 &= 2 \cdot \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot (20 - y) \\ v^2 &= 400 - 20y \\ v &= \sqrt{400 - 20y} \end{aligned}$$

Logo, o gráfico que representa a velocidade v contra a posição vertical (altura) y do objeto em queda livre é um arco de parábola no qual a velocidade deve ser nula ($v = 0$) quando a altura é máxima ($y = 20$ m) e no qual a velocidade atinge seu valor máximo ($v = \sqrt{400} \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$) quando o objeto bate contra o chão ($y = 0$). Além disso, na posição vertical $y = 15$ m, a velocidade é $v = \sqrt{400 - 20 \cdot 15} \Rightarrow v = \sqrt{400 - 300} \Rightarrow v = \sqrt{100} \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Portanto, a alternativa correta é b)





QUESTÃO 98

Competência: C7

Habilidade: H24

Assunto: Reações químicas

Gabarito: A

A reação mostrada (de Fischer-Speier) envolve o ácido benzoico ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) e o metanol (CH_3OH) como reagentes, ocorrendo na presença de H_2SO_4 (catalisador de ácido sulfúrico) e fornecendo o benzoato de metila ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3$) e a água (H_2O) como produtos. Sendo assim, um dos produtos formados, a saber, o benzoato de metila, é um éster aromático [que contém um anel benzênico e o grupo éster $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$] muito usado na síntese de fragrâncias, mas também na produção de pesticidas; logo, a reação de Fischer-Speier é uma reação de esterificação.

Portanto, a alternativa correta é a) esterificação.

QUESTÃO 99

Competência: C5

Habilidade: H15

Assunto: Técnicas de biologia molecular

Gabarito: A

A incorporação de plasmídeos ao genoma é parte de uma estratégia para a promoção de biodiversidade em bactérias. O processo descrito manipula esse mecanismo natural para introduzir em bactérias genes do nosso interesse com a intenção de que elas produzam substâncias como a insulina por meio da expressão desses plasmídeos. A expressão não implica alterações adicionais ao genoma bacteriano e não ocorre necessariamente por promover benefícios metabólicos ou adaptativos.

QUESTÃO 100

Competência: C6

Habilidade: H20

Assunto: Linhas de campo

GABARITO: E

O próton é uma partícula que possui carga elétrica positiva ($q > 0$). A força elétrica $\vec{F}_e$ que atua sobre uma partícula carregada em um campo elétrico $\vec{E}$ (gerado entre as placas metálicas paralelas: a de cima carregada positivamente e a de baixo, negativamente) é dada por $\vec{F}_e = q \cdot \vec{E}$; dessa forma, a força elétrica apresentará a mesma direção e o mesmo sentido das linhas de campo elétrica. Tais linhas estão orientadas verticalmente

para baixo, o que implica que o próton, ao penetrar no espaço entre as placas com uma velocidade horizontal $\vec{v}$, sofrerá uma aceleração constante descendente, passando a descrever uma trajetória parabólica para baixo.

Portanto, a alternativa correta é E) sofre um desvio em seu curso verticalmente para baixo, movendo-se no mesmo sentido das linhas do campo elétrico.

QUESTÃO 101

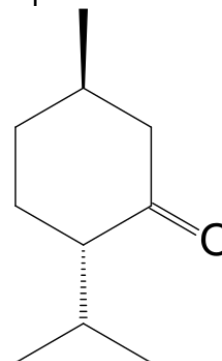
Competência: C7

Habilidade: H24

Assunto: Estrutura e propriedades de compostos orgânicos oxigenados

Gabarito: B

O mentol ($\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$) é um álcool secundário, pois possui grupo $-\text{OH}$ (hidroxila) ligado a carbono secundário, conforme pode ser observado em sua fórmula estrutural plana. A oxidação branda de um álcool secundário dá uma cetona; no caso do mentol, essa reação é $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O} + [\text{O}] \rightarrow \text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O} + \text{H}_2\text{O}$, em que $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$ é a fórmula molecular da mentona, uma cetona com dois átomos de hidrogênio a menos que o mentol e com a seguinte fórmula estrutural plana:



Portanto, a alternativa correta é b) $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$.

QUESTÃO 102

Competência: C3

Habilidade: H12

Assunto: Aterro sanitário – Poluição – Ecologia

Gabarito: A

A justificativa primária para o investimento significativo necessário para a construção de um aterro sanitário é a prevenção da contaminação de corpos d'água, especialmente lençóis freáticos, pelo chorume produzido como parte do processo de decomposição da matéria orgânica presente no lixo. O risco de contaminação e a emissão de gases são reduzidos, mas não são prevenidos. A decomposição de matéria orgânica e o descarte de resíduos não degradáveis não serão afetados.



QUESTÃO 103

Competência: C5

Habilidade: H18

Assunto: Arquimedes e Stevin: condições de flutuação, relação entre diferença de nível e pressão hidrostática

GABARITO: D

A pressão hidrostática P devida à água é determinada por meio da equação (de Stevin) $P = \rho gh$, em que $\rho = 998 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ é a densidade da água, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ é a aceleração da gravidade e h , a altura da coluna de água na piscina. Tendo em conta que a pressão é de até (ou no máximo) $P = 14,97 \text{ kPa}$ (exercida apenas pela coluna de água, desprezando-se a pressão devida à camada de ar atmosférico), calcula-se h :

$$h = \frac{P}{\rho g} = \frac{14,97 \text{ kPa}}{\left(998 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \cdot \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)} \cdot \left(\frac{1000 \text{ Pa}}{1 \text{ kPa}}\right)$$

$$h = \frac{14970 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}}{9980 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}}$$

$$h = 1,5 \text{ m}$$

Agora, sendo V o máximo volume de água na piscina e $A = 20 \text{ m}^2$ a área do fundo da piscina paralelepípedica, calcula-se a máxima massa m de água que poderá ser adicionada à piscina:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$$

$$V = Ah$$

$$m = \rho Ah$$

$$m = \left(998 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \cdot (20 \text{ m}^2) \cdot (1,5 \text{ m})$$

$$m = 29940 \text{ kg} \cdot \left(\frac{1 \text{ t}}{1000 \text{ kg}}\right)$$

$$m = 29,94 \text{ t}$$

Portanto, a alternativa correta é d) 29,94.

QUESTÃO 104

Competência: C7

Habilidade: H26

Assunto: Fatores que alteram o sistema em equilíbrio

Gabarito: E

O processo MSR (*Methanol Steam Reforming*, de reforma a vapor do metanol) é endotérmico (isto é, absorve energia a fim de ocorrer), pois a reação que o representa é $\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} + 49\,400 \text{ J} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})}$. Como o dióxido de carbono (CO_2) está do mesmo lado que o hidrogênio (H_2), a produção de hidrogênio (o produto de interesse) pode ser aumentada no processo MSR mediante a remoção do dióxido de carbono, haja vista que isso provoca, conforme o princípio de Le Chatelier, o deslocamento do equilíbrio químico para a direita (ou seja, no sentido da formação do hidrogênio).

Portanto, a alternativa correta é e) remoção do dióxido de carbono.

QUESTÃO 105

Competência: C3

Habilidade: H12

Assunto: Espécies invasoras - Ecologia

Gabarito: E

A mecânica de proliferação de espécies invasivas é bem conhecida e está relacionada à ausência ou ao menor número de predadores, especialmente nos anos iniciais da introdução. As condições climáticas e a disponibilidade de nichos também estão presentes no ambiente nativo da espécie introduzida, já que ele evoluiu de modo a se adequar a essas condições. O contato com a população humana não é um fator determinante para espécies invasoras introduzidas em meios rurais (mencionado ao falar do controle de pragas agrícolas) e a biodiversidade local não é um fator determinante para proliferação, podendo até limitar sua distribuição, dependendo da diversidade de potenciais predadores.

QUESTÃO 106

Competência: C2

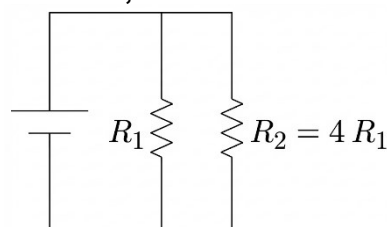
Habilidade: H5

Assunto: Representação gráfica de circuitos

GABARITO: C

No aquecedor elétrico, a fonte fornece uma corrente total (I_{total}) que é 25% maior do que a corrente máxima suportada pelo primeiro resistor R_1 (I_1), ou seja, $I_{\text{total}} = 1,25I_1 \Rightarrow I_{\text{total}} = \frac{5}{4}I_1$. Para proteger (ou seja, evitar avarias a) R_1 , o segundo resistor (R_2) deve receber o excedente da corrente total ($I_2 = I_{\text{total}} - I_1$). Sabe-se que: (i) ligar R_1 e R_2 em série faz com que a corrente total passe por ambos os resistores, danificando R_1 ; (ii) ligar R_1 e R_2 em paralelo faz com que a corrente total seja dividida pelos dois resistores. Isso implica que a configuração em paralelo deve ser utilizada. Ademais, tem-se $I_{\text{total}} = I_1 + I_2 \Rightarrow \frac{5}{4}I_1 = I_1 + I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{1}{4}I_1$. Como a diferença de potencial é a mesma para ambos os resistores na configuração em paralelo (isto é, $U_1 = U_2 = U$), então, tendo em conta que $U = RI$, $R_1I_1 = R_2I_2 \Rightarrow R_1I_1 = R_2\frac{1}{4}I_1$, o que implica, finalmente, $R_2 = 4R_1$.

Portanto, a alternativa correta é





QUESTÃO 107

Competência: C3

Habilidade: H9

Assunto: Calor de reação

Gabarito: C

O processo i é a fotossíntese (produção de glicose e oxigênio), que é endotérmica, o que implica que a entalpia dos produtos é maior que a entalpia dos reagentes. Já processo ii é a respiração celular (queima da glicose), que é exotérmica; logo, a entalpia dos reagentes é maior que a entalpia dos produtos. Sendo assim, sendo H, R e P os índices da entalpia, dos reagentes e dos produtos, respectivamente, $H_R < H_P$ no processo i (endotérmico; produtos acima dos reagentes) e $H_R > H_P$ no processo ii (exotérmico; reagentes acima dos produtos).

QUESTÃO 108

Competência: C6

Habilidade: H20

Assunto: Grandezas fundamentais da mecânica: tempo, espaço, velocidade e aceleração

GABARITO: D

Ambos os veículos (considerados como corpos extensos) saem do repouso, o que implica $v_0 = 0$ (isto é, velocidade inicial nula) para os dois; logo, utilizando a função horária da posição $S(t)$ para o movimento retilíneo uniformemente variado (sob aceleração constante), tem-se $S(t) = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} \Rightarrow S(t) - S_0 = \frac{at^2}{2} \Rightarrow \Delta S = \frac{at^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2\Delta S}{a}}$. Para o primeiro carro, o deslocamento (equivalente à soma dos comprimentos da estrada em linha reta e do veículo) é $\Delta S_1 = 995,2 + 4,80 = 1000 \text{ m}$ e a aceleração é $a_1 = 3,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, o que dá um intervalo de tempo $t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 1000 \text{ m}}{3,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} \Rightarrow t_1 = 25 \text{ s}$ para o primeiro carro completar o percurso. Para o segundo carro, por sua vez, o deslocamento é $\Delta S_2 = 794,4 + 5,60 = 800 \text{ m}$ e a aceleração, $a_2 = 4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, o que dá $t_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot 800 \text{ m}}{4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} \Rightarrow t_2 = 20 \text{ s}$. Por fim, determina-se a soma dos intervalos de tempo nos quais os veículos completam seus percursos nas estradas: $t_1 + t_2 = 25 + 20 = 45 \text{ s}$.

Portanto, a alternativa correta é d) 45 s.

QUESTÃO 109

Competência: 04

Habilidade: 15

Assunto: Fisiologia animal

Gabarito: C

A bexiga natatória é um órgão presente em muitos peixes ósseos responsável pelo controle da flutuabilidade. Por meio da variação da quantidade de gases em seu interior, ela permite que o animal mantenha sua posição na coluna d'água sem gastar grande quantidade de energia. Quando esse órgão sofre algum comprometimento, o peixe pode apresentar dificuldades para subir ou descer na água, nadar inclinado e perder o equilíbrio, exatamente como descrito na situação apresentada. Portanto, os sintomas observados decorrem de alterações na bexiga natatória.

QUESTÃO 110

Competência: C7

Habilidade: H27

Assunto: Misturas: tipos e métodos de separação

Gabarito: D

Por sua fórmula estrutural, deduz-se que o diclorodifeniltricloroetano (DDT) é um composto orgânico clorado altamente apolar, apresentando elevada hidrofobicidade, baixa solubilidade em água e forte afinidade por matéria orgânica. Considerando essas características, quando presente em água, o DDT é mais eficazmente removido por meio da adsorção com carvão ativado, que é um material que possui grande área superficial e é capaz de estabelecer interações mediadas por forças de van der Waals com espécies hidrofóbicas.

Portanto, a alternativa correta é d) adsorção com carvão ativado.

QUESTÃO 111

Competência: C4

Habilidade: H15

Assunto: Sistema sensorial – Fisiologia humana

Gabarito: E

O distúrbio descrito no texto é a dificuldade de se equilibrar enquanto caminha de olhos fechados, o que indica uma disfunção vestibular. O sistema vestibular (especialmente os canais semicirculares que o compõem) é capaz de detectar a forma como a cabeça é acelerada ou rotacionada em determinado momento, permitindo que sistema locomotor realize correções. Em condições normais, esse estímulo sensorial é enviado ao cerebelo que ajusta a coordenação motora e o tônus muscular de forma a promover uma resposta do sistema locomotor que permita o equilíbrio.



QUESTÃO 112

Competência: C6
Habilidade: H23
Assunto: Campo magnético
GABARITO: A

O fenômeno que permite a transformação de energia mecânica (movimento da turbina) em energia elétrica no gerador (o componente responsável pela geração de eletricidade) é a indução eletromagnética. Na usina hidrelétrica, as etapas básicas são: (i) o movimento relativo: a turbina faz com que um rotor (com ímãs ou eletroímãs) gire dentro de um estator (formado por bobinas de fios condutores); (ii) a variação do fluxo magnético (ou seja, um fluxo magnético variante): esse movimento gera uma variação temporal no fluxo do campo magnético que atravessa as bobinas; (iii) a observação da lei de Faraday-Lenz: de acordo com essa lei, a variação do fluxo magnético induz uma força eletromotriz (tensão) nos fios condutores, produzido a corrente elétrica (eletricidade).

Portanto, a alternativa correta é a) indução eletromagnética, causada por um fluxo magnético variante.

QUESTÃO 113

Competência: C3
Habilidade: H8
Assunto: Cálculos estequiométricos
Gabarito: E

Deve-se assegurar que sejam obtidos 14,6 kg = 14 600 g de titânio metálico, cuja massa molar é 48 g/mol; logo, o número n_{Ti} de mols de titânio metálico que precisam ser gerados é $n_{Ti} = \frac{14\,600\text{ g}}{48\frac{\text{g}}{\text{mol}}} \Rightarrow n_{Ti} = \frac{1825}{6}\text{ mol}$. Utilizando a proporção estequiométrica (obtida da reação química devidamente balanceada), tem-se 2 mols $Mg_{(l)} \rightarrow 1\text{ mol } Ti_{(s)}$, o que dá $n_{Mg} = 2n_{Ti} = 2 \cdot \frac{1825}{6}\text{ mol} \Rightarrow n_{Mg} = \frac{1825}{3}\text{ mol}$. Dado que a massa molar do magnésio é 24 g/mol, calcula-se a massa estequiométrica m_{Mg} desse reagente como $m_{Mg} = \left(\frac{1825}{3}\text{ mol}\right) \cdot \left(24\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right) \Rightarrow$

$m_{Mg} = 14\,600\text{ g}$. Finalmente, dado que foi estipulado o uso de um excesso de 15% de magnésio fundido em relação à quantidade estequiométrica, calcula-se a massa de magnésio fundido requerida para produzir o titânio metálico como $14\,600\text{ g} \cdot 1,15 = 16\,790\text{ g} = 16,79\text{ kg} \approx 16,8\text{ kg}$.

Portanto, a alternativa correta é e) 16,8 kg.

QUESTÃO 114

Competência: 08
Habilidade: 28
Assunto: Biomas
Gabarito: B

A tabela informa que a Caatinga apresenta regime de chuvas escasso e irregular, condição que impõe longos períodos de seca aos seres vivos da região. Por isso, muitas espécies vegetais desenvolveram adaptações para reduzir a perda de água e armazená-la em seus tecidos, como ocorre com diversas plantas xerófitas. Essas características permitem a sobrevivência em ambientes com baixa disponibilidade hídrica. Assim, o bioma mais associado à presença de organismos adaptados ao armazenamento de água é a Caatinga.

QUESTÃO 115

Competência: C6
Habilidade: H20
Assunto: Casos especiais de movimentos e suas regularidades observáveis
GABARITO: B

O destino final do barco está a 52 km para Oeste (O; $d_O = 52\text{ km}$) e a 46 km para o Sul (S; $d_S = 46\text{ km}$). Além disso, o tempo de viagem deve ser de exatamente 40 minutos, cujo valor correspondente em horas é $\Delta t = 40\text{ min} \cdot \left(\frac{1\text{ h}}{60\text{ min}}\right) = \frac{2}{3}\text{ h}$, o qual permite determinar as componentes da velocidade do barco nos sentidos Oeste e Sul (V_O e V_S) ainda sem considerar os efeitos dos ventos:

- Componente Oeste: $V_O = \frac{d_O}{\Delta t} = \frac{52\text{ km}}{\frac{2}{3}\text{ h}} \Rightarrow V_O = 78\frac{\text{km}}{\text{h}}$;
- Componente Sul: $V_S = \frac{d_S}{\Delta t} = \frac{46\text{ km}}{\frac{2}{3}\text{ h}} \Rightarrow V_S = 69\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Levando em conta, agora, os efeitos dos ventos que sopram com velocidades de 10 km/h no sentido Leste (L, sentido oposto ao Oeste) e 14 km/h no sentido Norte (N, sentido oposto ao Sul), obtém-se as componentes “efetivas” (ef) da velocidade do barco nos sentidos Oeste e Sul:

$$\begin{aligned} V_{O,ef} - 10\frac{\text{km}}{\text{h}} &= V_O \Rightarrow V_{O,ef} - 10\frac{\text{km}}{\text{h}} = 78\frac{\text{km}}{\text{h}} \Rightarrow V_{O,ef} \\ &= 88\frac{\text{km}}{\text{h}} \\ V_{S,ef} - 14\frac{\text{km}}{\text{h}} &= V_S \Rightarrow V_{S,ef} - 14\frac{\text{km}}{\text{h}} = 69\frac{\text{km}}{\text{h}} \Rightarrow V_{S,ef} \\ &= 83\frac{\text{km}}{\text{h}} \end{aligned}$$

Portanto, a alternativa correta é b) 88 km/h e 83 km/h.



QUESTÃO 116

Competência: C4
Habilidade: H14
Assunto: Citologia
Gabarito: D

A reação química descrita é executada pela enzima catalase, presente no interior de organelas chamadas peroxissomos. A enzima é usada para degradar o peróxido de hidrogênio como parte do processo de detoxificação e ação antioxidante.

QUESTÃO 117

Competência: 07
Habilidade: 24
Assunto: Poluição ambiental
Nível: Fácil
GABARITO: B

Na imagem, os poluentes secundários aparecem no quadro da direita e são aqueles formados na atmosfera por reações químicas entre poluentes primários e componentes do ar, geralmente com participação da luz solar.

Entre os compostos listados como secundários estão:

- NO_2
- HNO_2
- H_2O_2
- O_3
- SO_3
- H_2SO_4
- PAN

Já os poluentes primários, emitidos diretamente pelas fontes naturais ou antrópicas, incluem:

- CO
- CO_2
- SO_2
- NO

Portanto, entre as alternativas, o único poluente secundário indicado é: e) dióxido de nitrogênio (NO_2).

QUESTÃO 118

Competência: C6
Habilidade: H21
Assunto: Calorimetria
GABARITO: D

Partindo da equação fundamental da calorimetria, $Q = mc\Delta T$, em que Q é a quantidade de calor sensível (na ausência de mudanças de fase), m é a massa da substância, c_p é o calor específico da substância e ΔT , a variação de temperatura, tem-se $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$. Com essa expressão e extraindo os valores de Q do gráfico, observando (no mesmo gráfico) que $\Delta T = 45 - 25 = 20^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta T = 20\text{ K}$ para todas as substâncias, calcula-se, para cada uma das substâncias envolvidas no experimento, o calor específico:

- Substância A: $m_A = 5,0\text{ g}$, $Q_A = 800\text{ J}$:
$$c_{pA} = \frac{800}{5,0 \cdot 20} \Rightarrow c_{pA} = 8,00\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$
- Substância B: $m_B = 8,0\text{ g}$, $Q_B = 600\text{ J}$:
$$c_{pB} = \frac{600}{8,0 \cdot 20} \Rightarrow c_{pB} = 3,75\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$
- Substância C: $m_C = 16,0\text{ g}$, $Q_C = 400\text{ J}$:
$$c_{pC} = \frac{400}{16,0 \cdot 20} \Rightarrow c_{pC} = 1,25\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$
- Substância D: $m_D = 6,0\text{ g}$, $Q_D = 300\text{ J}$:
$$c_{pD} = \frac{300}{6,0 \cdot 20} \Rightarrow c_{pD} = 2,50\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$
- Substância E: $m_E = 10,0\text{ g}$, $Q_E = 1000\text{ J}$:
$$c_{pE} = \frac{1000}{10,0 \cdot 20} \Rightarrow c_{pE} = 5,00\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

Logo, considerando as substâncias envolvidas no experimento, o maior valor do calor específico é $8,00\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, referente à substância A. Portanto, a alternativa correta é d) 8,00.

QUESTÃO 119

Competência: 07
Habilidade: 26
Assunto: Terras raras
Gabarito: C

As Terras Raras, formadas principalmente pelos lantanídeos, destacam-se pelo preenchimento progressivo dos orbitais internos f, o que lhes confere configurações eletrônicas específicas. Essas estruturas eletrônicas explicam propriedades singulares, como comportamento magnético acentuado, luminescência e aplicações tecnológicas estratégicas em ímãs permanentes, lasers e dispositivos eletrônicos. Portanto, mesmo apresentando semelhança química entre si, diferenciam-se dos demais elementos justamente por suas configurações eletrônicas particulares.



QUESTÃO 120

Competência: C3

Habilidade: H12

Assunto: Ciclo do carbono – Mudanças climáticas

Gabarito: B

O dióxido de carbono presente na atmosfera tem o efeito de absorver e reemitir a radiação infravermelha, efetivamente aprisionando esse tipo de radiação na atmosfera terrestre e consequentemente aumentando a sua temperatura média. Ele não está relacionado diretamente à absorção da luz visível pela superfície terrestre, causada pelo baixo albedo da superfície, nem com ilhas de calor, que são geradas por atividades humanas e pela infraestrutura urbana.

QUESTÃO 121

Competência: C1

Habilidade: 05

Assunto: Circuitos elétricos

GABARITO: B

A leve descarga elétrica ocorre somente quando há contato entre a argola metálica e o fio de cobre desencapado, o que fecha o circuito elétrico. Isso permite que a corrente elétrica flua desde a fonte de energia (pilhas ou transformador), passando pelo corpo do participante (graças às chapas de zinco em contato com a mão esquerda), e complete o trajeto. Quando a argola não encosta no fio, o circuito permanece aberto e não há corrente. Assim, o fechamento do circuito é o que viabiliza a condução da corrente elétrica e, portanto, a percepção do estímulo elétrico.

QUESTÃO 122

Competência: 07

Habilidade: 27

Assunto: Química ambiental

Gabarito: B

O etilbenzeno é uma substância inflamável e tóxica, capaz de contaminar o solo, a água e o ecossistema ao redor. Em acidentes desse tipo, a medida mais adequada é impedir a dispersão do produto por meio de barreiras de contenção, evitando que alcance rios e áreas maiores da floresta. Em seguida, deve-se remover o solo contaminado para reduzir impactos ambientais e riscos à saúde. As demais opções agravam o problema, seja espalhando o contaminante, provocando reações perigosas ou negligenciando os danos ambientais.

QUESTÃO 123

Competência: C4

Habilidade: H14

Assunto: Fungos – Nichos ecológicos

Gabarito: B

Todas as características citadas nas alternativas estão presentes no reino Fungi, mas o ambiente, conforme citado, é o fator decisivo para o aumento populacional. O texto retrata um ambiente ocupado por restos vegetais e cadáveres de animais, o que favorece intensamente a multiplicação de organismos capazes de ocupar o nicho decompositor. O caso dos vegetais é particularmente relevante, visto que fungos são seus principais decompositores.

QUESTÃO 124

Competência: C3

Habilidade: H10

Assunto: Química na agricultura e na saúde

Gabarito: E

A Capacidade de Troca de Cátions (CTC) indica a capacidade do solo para reter e trocar cátions nutrientes como K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ etc. Esses íons são atraídos e adsorvidos pelos colóides do solo (argilas e matéria orgânica), que possuem carga superficial predominantemente negativa. Dessa forma, quanto maior a CTC: (i) maior é o número de sítios negativos disponíveis; (ii) maior é a retenção eletrostática dos cátions; (iii) menor é a quantidade de nutrientes carregados pela água para camadas profundas do solo; (iv) menos extensa é a lixiviação. Isso implica que o fator químico-estrutural responsável pela menor perda de nutrientes é justamente a intensidade das interações eletrostáticas entre os colóides e os cátions.

Portanto, a alternativa correta é e) intensidade das forças de atração eletrostática entre os colóides e os cátions.



QUESTÃO 125

Competência:
Habilidade: 18
Assunto: Efeito estufa
Gabarito: C

A energia hídrica, por ser uma fonte renovável e não emissora de gases de efeito estufa durante seu funcionamento, contribui para a redução das emissões em comparação com fontes fósseis como o carvão, o óleo diesel ou o gás natural. Ela utiliza o movimento da água para gerar eletricidade, o que evita a liberação de CO_2 , CH_4 e outros gases poluentes típicos de processos de combustão, sendo, portanto, uma aliada no combate ao aquecimento global.

QUESTÃO 126

COMPETÊNCIA: 3
HABILIDADE: 11
Assunto: Biologia Molecular
Gabarito: E

A ética na biotecnologia diferencia células somáticas (que morrem com o indivíduo) de células germinativas. Alterar o DNA de embriões ou gametas significa que a mudança será replicada em todas as células geradas e potencialmente poderão ser herdadas por todos os descendentes, alterando o patrimônio genético da espécie humana sem o consentimento das futuras gerações e com riscos evolutivos imprevisíveis.

QUESTÃO 127

Competência: 03
Habilidade: 08
Assunto: Transformação de energia
Gabarito: A

O texto informa que o movimento das ondas desloca boias e alavancas, acionando geradores conectados ao sistema. Assim, a energia associada ao movimento da água e das estruturas mecânicas (energia cinética) é convertida em energia elétrica pelos geradores instalados na plataforma.

QUESTÃO 128

Competência: 07
Habilidade: 25
Assunto: Carboidratos
Gabarito: D

A parede celular dos vegetais é constituída principalmente por celulose, enquanto o exoesqueleto dos artrópodes apresenta quitina. Embora desempenhem funções estruturais distintas, tanto a celulose quanto a quitina pertencem ao grupo dos carboidratos, mais especificamente aos polissacarídeos, responsáveis pela sustentação e proteção em diversos organismos.

QUESTÃO 129

Competência: C2
Habilidade: H7
Assunto: Equação geral dos gases ideais
Gabarito: A

A reação de decomposição do bicarbonato de sódio devidamente balanceada é $2 \text{NaHCO}_{3(s)} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_{3(s)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$; logo, para cada 2 mols de NaHCO_3 consumidos, são gerados 1 mol de CO_2 e 1 mol de água, ou seja, 2 mols de gases. Com $P = 1,0 \text{ atm}$, $V = 6,109 \text{ L}$, $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ e $T = 298 \text{ K}$, considerando que os gases no interior da câmara (uma mistura formada apenas pelo dióxido de carbono e pelo vapor d'água, $\text{CO}_{2(g)}$ e $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, resultantes da decomposição) têm comportamento ideal, determina-se o número de mols n desses gases:

$$\begin{aligned} PV &= nRT \\ n &= \frac{PV}{RT} \\ n &= \frac{(1,0 \text{ atm}) \cdot (6,109 \text{ L})}{\left(0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}\right) \cdot (298 \text{ K})} \\ n &= 0,25 \text{ mol} \end{aligned}$$

Sendo assim, foram consumidos, de acordo com a estequiometria, $n = 0,25 \text{ mol}$ de NaHCO_3 . Uma vez que o rendimento da decomposição térmica foi de 62,5%, o número de mols n_r realmente consumidos foi $n_r \cdot 0,625 = 0,25 \Rightarrow n_r = \frac{0,25}{0,625} \Rightarrow n_r = 0,40 \text{ mol}$. Finalmente, dado que a massa molar do NaHCO_3 é $M = 84 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, calcula-se massa m de bicarbonato de sódio consumida no teste: $m = n_r M = (0,40 \text{ mol}) \cdot \left(84 \frac{\text{g}}{\text{mol}}\right) \Rightarrow m = 33,6 \text{ g}$.

Portanto, a alternativa correta é a) 33,6.



QUESTÃO 130

HABILIDADE: 02

ASSUNTO: Propagação de ondas

Gabarito: E

A Lua possui diâmetro grande o suficiente para causar o bloqueio das ondas eletromagnéticas usadas para comunicação não possuem comprimento de onda com dimensões suficientemente grande para ocorrer difração (contorno) em torno da Lua.

QUESTÃO 131

COMPETÊNCIA: 3

HABILIDADE: 8

Assunto: Biotecnologia

Gabarito: E

Os microrganismos "digerem os resíduos e liberam micro e nanofibras que se entrelaçam na superfície do líquido". Essas fibras são macromoléculas (como a celulose bacteriana) sintetizadas e secretadas pelo metabolismo desses seres durante a fermentação. A alternativa E é a única que descreve corretamente a origem biológica do polímero, enquanto as demais sugerem processos puramente físicos, sintéticos ou de destruição celular.

QUESTÃO 132

Competência: C6

Habilidade: H23

Assunto: Máquinas térmicas

GABARITO: B

Os únicos fluxos de energia relevantes são: a energia fornecida pelo combustível (Q_{com}); a energia expelida nos gases de exaustão (Q_{exp}); o trabalho útil (W_u). Sendo assim, pelo princípio da conservação da energia (Primeira Lei da Termodinâmica), tem-se $Q_{com} = W_u + Q_{exp}$. Aplicando essa equação a ambos os motores, chega-se a:

- Motor A:

$$Q_{com,A} = W_{u,A} + Q_{exp,A} = 700 + 1300 \Rightarrow Q_{com,A} = 2000 \text{ J}$$

- Motor B:

$$Q_{com,b} = W_{u,B} + Q_{exp,B} = 1125 + 1375 \Rightarrow Q_{com,b} = 2500 \text{ J}$$

Por definição, a eficiência η de um motor, seja ele a gasolina ou a diesel, equivale à razão da quantidade de trabalho útil produzido (W_u) pela quantidade de energia térmica fornecida pelo combustível ao ser queimado (Q_{com}), o que dá:

- Motor A: $\eta_A = \frac{W_{u,A}}{Q_{com,A}} = \frac{700}{2000} \Rightarrow \eta_A = 0,35 \Rightarrow \eta_A = 35\%$
- Motor B: $\eta_B = \frac{W_{u,B}}{Q_{com,B}} = \frac{1125}{2500} \Rightarrow \eta_B = 0,45 \Rightarrow \eta_B = 45\%$

Portanto, a alternativa correta é B, pois apresenta a maior razão do trabalho útil produzido pelo motor pela energia fornecida pelo combustível.

QUESTÃO 133

Competência: C4

Habilidade: H15

Assunto: Biotecnologia - Arboviroses

Gabarito: C

O texto fala de uma técnica administrada com a intenção de reduzir a capacidade reprodutiva dos mosquitos da espécie *Aedes aegypti*, responsáveis por transmitir dengue, febre amarela, zika e chikungunya. A redução da população do mosquito afeta diretamente a disseminação dessas doenças, mas não suas características sintomáticas ou sua taxa de mortalidade.

QUESTÃO 134

HABILIDADE: H21

ASSUNTO: CALORIMETRIA

Gabarito: E

A capacidade térmica corresponde à quantidade de calor que um corpo consegue armazenar para variar sua temperatura. Como a panela de ferro permaneceu aquecida por mais tempo, conclui-se que ela armazenou uma quantidade maior de energia térmica antes de ser retirada do fogo. Assim, a água em seu interior demorou mais para perder calor para o ambiente. O fenômeno descrito não depende apenas da temperatura inicial, que era a mesma para ambas as panelas, mas da capacidade de cada sistema em conservar a energia térmica recebida.



QUESTÃO 135

Competência: C7

Habilidade: H24

Assunto: Concentração das soluções

Gabarito: C

Sendo d a densidade, T o título (a fração mássica), M a concentração molar e MM a massa molar, tem-se a relação $d \cdot T = M \cdot MM$. Uma vez que uma massa de 37 g de hidróxido de sódio $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ foram dissolvidos em um volume de 19,963 litros de água na preparação da solução aquosa com uma densidade de $1,00 \text{ kg/L} = 1000 \text{ g/L}$ (equivalente à densidade da água pura), calcula-se o título como $T = \frac{37}{37 + 19,963 \cdot 1000} \Rightarrow T = \frac{37}{20.000} \Rightarrow T = 0,00185$. Por conseguinte, com $d = 1000 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ e $MM = 74 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ (massa molar do hidróxido de sódio), determina-se a concentração molar M :

$$d \cdot T = M \cdot MM$$

$$M = \frac{d \cdot T}{MM}$$

$$M = \frac{\left(1000 \frac{\text{g}}{\text{L}}\right) \cdot (0,00185)}{74 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}$$

$$M = 0,025 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS
Questões de 136 a 180 - Resoluções

QUESTÃO 136

Competência: C1
Habilidade: H2
Assunto: Divisibilidade
Nível: Fácil
GABARITO: D

O reservatório é abastecido três vezes por semana, até preencher o total de sua capacidade. Dessa forma, se a capacidade do reservatório é C , então o volume total disponível em uma semana é $3C$. Para um consumo semana de 230 m^3 na propriedade (tendo em conta todas as atividades que requerem água), é necessário $3C \geq 230$, o que dá $C \geq \frac{230}{3} \Rightarrow C \geq 76,666666 \dots \Rightarrow C \geq 76,7 \text{ m}^3$. Dentre os modelos de reservatório disponíveis para aquisição, aquele com capacidade de 80 metros cúbicos é o mais barato e, ao mesmo tempo, é capaz de comportar água suficiente para suprir a propriedade.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É d) 80.

QUESTÃO 137

Competência: C7
Habilidade: H27
Assunto: Medidas de tendência central (médias, moda e mediana)
Nível: Fácil
GABARITO: B

Extraindo as idades da tabela, obtém-se 25, 19, 34, 28, 42, 54, 37, 20, 26, 23, 49, 42, 18, 22. Como a mediana será empregada com a finalidade de obter um único valor que indique a tendência central das idades de todos eles, ordena-se as idades crescentemente: 18, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 28, 34, 37, 42, 42, 49, 54. Como o número de idades é par (há 14 valores), calcula-se a mediana como a média aritmética das duas idades que ocupam as duas posições centrais (sétimo e oitavo valores), as quais são 26 e 28: $\text{mediana} = \frac{26+28}{2} = \frac{54}{2} \Rightarrow \text{mediana} = 27 \text{ anos}$.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É b) 27 anos.

QUESTÃO 138

Competência: C5
Habilidade: H20
Assunto: Gráficos e funções
Nível: Fácil
GABARITO: E

Por observação do gráfico, nota-se que, em função do tempo t , a temperatura T aumenta desde o início até atingir um máximo em t_1 . Depois de t_1 , a temperatura diminui até atingir um valor constante em t_2 . Por fim, após t_2 , a temperatura permanece constante. Logo, a temperatura é predominantemente decrescente entre t_1 e t_2 .

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É e) decrescente entre t_1 e t_2 .

QUESTÃO 139

Competência: C6
Habilidade: H26
Assunto: Noções de probabilidade
Nível: Médio
GABARITO: C

Aproximando as porcentagens pelos seus respectivos valores inteiros mais próximos, de acordo com o infográfico, tem-se: trabalhadoras domésticas com carteira assinada: $23,9\% \approx 24\%$; trabalhadoras domésticas com carteira assinada pretas ou pardas: $67,7\% \approx 68\%$. Isso implica que a porcentagem de trabalhadoras com carteira assinada e de cor diferente de pretas e pardas é $100\% - 68\% = 32\%$. Por conseguinte, considerando o conjunto das trabalhadoras domésticas em 2025, sejam os eventos A = com carteira assinada e B = não pretas e pardas, com $P(A) = 24\%$ e $P(B|A) = 32\%$, ao escolher aleatoriamente uma mulher desse conjunto, a probabilidade de que ela possua carteira assinada e pertença a uma categoria de cor diferente de pretas ou pardas é $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A) = \frac{24}{100} \cdot \frac{32}{100}$, ou seja, $P(A \cap B) = \frac{768}{10000} = \frac{192}{2500} \cdot 100\% \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{192}{25}\%$.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É c) $\frac{192}{25}$.



QUESTÃO 140

Competência: C2

Habilidade: H7

Assunto: Características das figuras geométricas planas e espaciais

Nível: Difícil

GABARITO: E

Pela descrição e pela planificação dadas, as faces da ortobirotunda pentagonal alongada são 12 pentágonos (um no topo, um na base e 10 laterais), 10 quadrados (no cinturão central) e 20 triângulos equiláteros (10 acima do cinturão e 10 abaixo do cinturão). Logo, o número F de faces é $F = 12 + 10 + 20 = 42$. O número A de arestas, por sua vez, é calculado por meio da soma dos números de lados de todas as faces e da divisão do resultado dessa soma por 2. Já que cada aresta é compartilhada por duas faces, tem-se $12 \cdot 5 = 60$; 20 triângulos: $20 \cdot 3 = 60$; 10 quadrados: $10 \cdot 4 = 40$; 20 triângulos: $20 \cdot 3 = 60$ e $A = \frac{60+60+40}{2} = \frac{160}{2} = 80$. Finalmente, calcula-se o número V de vértices do sólido referido (ortobirotunda pentagonal alongada) pela relação de Euler: $V - A + F = 2 \Rightarrow V - 80 + 42 = 2 \Rightarrow V = 40$.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É e) 40.

QUESTÃO 141

Competência: C1

Habilidade: H3

Assunto: Operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais)

Nível: Fácil

GABARITO: A

Uma vez que ambos os tempos dados apresentam o mesmo algarismo na casa dos minutos (um quatro, "4"), foca-se apenas nos algarismos nas casas dos segundos (a primeira antes da vírgula) e dos centésimos de segundos (as duas primeiras após a vírgula): Phelps (2008): 3,84 s; Marchand (2023): 2,50 s. Sendo assim, determina-se a diferença entre os recordes como $3,84 - 2,50 = 1,34$ s.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É a) 1,34 s.

QUESTÃO 142

Competência: C1

Habilidade: H1

Assunto: Representação e análise de dados

Nível: Fácil

GABARITO: C

A questão exige a construção de um código de 7 dígitos seguindo uma ordem estrita estabelecida no enunciado: 1º e 2º dígitos (Corredor): O item está no nono corredor, logo, os dígitos são 09. 3º e 4º dígitos (Andar): O item está no quinto andar, logo, os dígitos são 05. 5º e 6º dígitos (Posição): O item está na posição 16, logo, os dígitos são 16. 7º dígito (Status de retirada): O item vai aguardar retirada, logo, o dígito correspondente é 1 (pois 0 é para imediata e 1 para aguardar).

Juntando as partes na ordem solicitada (Corredor + Andar + Posição + Status), obtemos o código: 0905161.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É c) 0905161.

QUESTÃO 143

Competência: C3

Habilidade: H10

Assunto: Razões e proporções

Nível: Fácil

GABARITO: D

É dito que há um gigantesco buraco negro com massa 12 bilhões de vezes maior que a do Sol, o que significa que a massa do buraco negro é 12 bilhões (12 acompanhado de nove zeros: 12 000 000 000) multiplicado pela massa do Sol. Sendo assim, se B é a massa do buraco negro e S é a massa do Sol (ambas na mesma unidade), então a expressão que correlaciona ambas é $B = 12\,000\,000\,000 \cdot S$ ou, na forma de razão, $\frac{B}{S} = 12\,000\,000\,000$.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É d) $\frac{B}{S} = 12\,000\,000\,000$.



QUESTÃO 144

Competência: C1

Habilidade: H3

Assunto: Porcentagem e juros

Nível: Médio

GABARITO: E

A massa inicial do líquido é de $m_i = 5$ kg. Esse líquido contém 95,6% de água e o restante, de açúcar (água e açúcar são os dois únicos componentes); portanto, no líquido, tem-se $0,956 \cdot 5 = 4,78$ kg de água e $(1 - 0,956) \cdot 0,044 = 0,22$ kg de açúcar. Uma vez que o objetivo é fazer com que o líquido reduzido apresente uma composição de 11,0% de açúcar, então $\frac{m_a}{m_f} = 0,11$, em que $m_a = 0,22$ kg é a massa de açúcar e m_f , a massa final, o que dá $m_f = \frac{m_a}{0,11} = \frac{0,22}{0,11} \Rightarrow m_f = 2$ kg. Finalmente, calcula-se a quantidade de água que deve ser removida do líquido no processo de redução: $m_i - m_f = 5 - 2 \Rightarrow m_i - m_f = 3,0$ kg.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É e) 3,0 kg

QUESTÃO 145

Competência: C5

Habilidade: H21

Assunto: Funções trigonométricas

Nível: Difícil

GABARITO: A

É sabido que o raio da roda gigante é $R = 10$ m, correspondente à amplitude do movimento circular da cabine, que o centro da roda gigante está a $d = 12$ m do solo (plano horizontal de referência) e que o período é $T = 40$ s. A forma geral de uma função trigonométrica para esse caso é $y(t) = d + R \cdot \cos(\omega t + \phi)$, em que a frequência ω é $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{40} \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{20} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ e ϕ é o ângulo de fase ($\phi = 0$, já que a cabine em $t = 0$ está no ponto mais baixo da roda gigante), o que implica $y(t) = 12 - 10 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{20}t\right)$. Testando essa equação para os pontos mais baixo e mais alto, obtém-se:

- Ponto mais baixo: $y(t) = 2$ m

$$\begin{aligned} 2 &= 12 - 10 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{20}t\right) \\ \cos\left(\frac{\pi}{20}t\right) &= \frac{12 - 2}{10} \\ \cos\left(\frac{\pi}{20}t\right) &= \frac{10}{10} \end{aligned}$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{20}t\right) = 1$$

$$\frac{\pi}{20}t = \arccos(1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\pi}{20}t &= 0 \\ t &= 0 \text{ s} \end{aligned}$$

- Ponto mais alto: $y(t) = 22$ m

$$22 = 12 - 10 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{20}t\right)$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{20}t\right) = -\frac{10}{10}$$

$$\frac{\pi}{20}t = \arccos(-1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\pi}{20}t &= \pi \\ \frac{t}{20} &= 1 \end{aligned}$$

$t = 20$ s (metade do período)

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É a)

$$y(t) = 12 - 10 \cos\left(\frac{\pi}{20}t\right).$$

QUESTÃO 146

Competência: C3

Habilidade: H10

Assunto: Grandezas, unidades de medida e escalas

Nível: Fácil

GABARITO: E

Para um sólido maciço com formato cúbico, a densidade ρ é definida como $\rho = \frac{m}{V}$, em que m é a massa do sólido e V , o volume, corresponde ao comprimento ℓ de uma das arestas do sólido elevado à terceira potência ($V = \ell^3$). Uma vez que as unidades de m e ℓ são quilograma (kg) e metro (m) no Sistema Internacional (SI), respectivamente, a unidade de medida inversa à de ρ é $\left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)^{-1} = \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}$.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É e) $\frac{\text{m}^3}{\text{kg}}$.



QUESTÃO 147

Competência: C1

Habilidade: H5

Assunto: Operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais)

Nível: Fácil

GABARITO: D

Na primeira lavoura, dado que o deslocamento foi de 780 metros e o tempo, de 25 minutos, a velocidade média do drone foi de $\frac{780}{25} = 31,2 \frac{\text{metros}}{\text{minuto}}$. Na segunda lavoura, tendo em conta que foram necessários cinco minutos a mais para espalhar os defensivos agrícolas, sob a mesma velocidade média que na lavoura anterior (a primeira), o deslocamento foi de $31,2 \cdot (25 + 5) = 31,2 \cdot 30 = 936$ metros.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É d) 936.

QUESTÃO 148

Competência: C2

Habilidade: H9

Assunto: Características das figuras geométricas planas e espaciais

Nível: Médio

GABARITO: E

A circunferência C da bola de futebol é $C = 2\pi r$; logo, com $\pi = 3,1$ e $C = 68,2$ cm, determina-se o raio r como $r = \frac{C}{2\pi} = \frac{68,2 \text{ cm}}{2 \cdot 3,1} \Rightarrow r = 11$ cm, o que resulta em um diâmetro $d = 2r = 2 \cdot 11 \Rightarrow d = 22$ cm. Sabe-se que uma caixa de papelão com formato cúbico tem uma folga de 2 cm entre suas superfícies laterais e a bola. Dado que a bola permanece presa em um pequeno suporte na base da caixa e seu centro fica alinhado ao centro da base da caixa, o comprimento a da aresta dessa caixa é $a = 22 + 2 \cdot 2 = 22 + 4 \Rightarrow a = 26$ cm.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É e) 26.

QUESTÃO 149

Competência: C2

Habilidade: H6

Assunto: Projeção Ortogonal

Nível: Fácil

GABARITO: A

A projeção total no solo não é a soma isolada das partes ($1/3 + 1/2 = 5/6$, o que levaria o aluno a marcar a letra E). Devido à sobreposição dos sentidos anti-horário e horário, a região percorrida na base começa a 60 graus "antes" do início e termina a 120 graus "depois" do início. A união de todos os pontos projetados forma um arco contínuo de exatos 180 graus ($120 + 60$), ou seja, uma semicircunferência. A única figura que representa a pintura de exatamente metade do círculo é a alternativa **A**.

QUESTÃO 150

Competência: C5

Habilidade: H22

Assunto: Posições de retas

Nível: Difícil

GABARITO: B

No plano cartesiano, as coordenadas dos pontos onde estão localizadas ambas as estações são $E_1(6, 6)$ e $E_2(-6, 8)$. Dado que a torre de telefone será colocada em um ponto equidistante de ambos os pontos das estações, essa torre será instalada na reta mediatriz do segmento de reta cujos pontos extremos são E_1 e E_2 ; tal reta é formada pelo conjunto dos pontos equidistante de E_1 e E_2 e perpendicular ao segmento de reta que une E_1 e E_2 . As coordenadas do ponto médio M do segmento que liga E_1 e E_2 é $M(x_m, y_m) = M\left(\frac{6-6}{2}, \frac{6+8}{2}\right) = M(0, 7)$. A inclinação (o coeficiente angular) do segmento de reta que une E_1 e E_2 é $m = \frac{8-6}{-6-6} = -\frac{2}{12} \Rightarrow m = -\frac{1}{6}$; logo, a inclinação da mediatriz é $m' = -\frac{1}{m} = 6$ (isto é, m' é o inverso simétrico de m). Uma vez que essa mediatriz passa por M , a equação da reta que contém os pontos onde a torre de telefonia poderá ser colocada é $y - y_m = m'(x - x_m) \Rightarrow y - 7 = 6 \cdot (x - 0) \Rightarrow y = 6x + 7$.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É b) $y = 6x + 7$.



QUESTÃO 151

Competência: C1

Habilidade: H4

Assunto: Porcentagem e juros

Nível: Fácil

GABARITO: D

Antes da implantação do novo sistema de irrigação, o consumo diário da plantação era de 48 mil litros de água; após a implantação, esse consumo passou a ser de 18 mil litros. Por conseguinte, calcula-se que houve uma economia de $\frac{48000-18000}{48000} = \frac{30000}{48000} = 0,625 = \frac{62,5}{100} = 62,5\%$ em lugar dos 75% da propaganda veiculada pela empresa de tecnologias agrícolas, o que implica que a inconsistência da propaganda é devida à redução no consumo de água ser de 62,5%.

A ALTERNATIVA CORRETA É d) 62,5%.

QUESTÃO 152

Competência: C2

Habilidade: H9

Assunto: Circunferências

Nível: Médio

GABARITO: C

A pista é uma circunferência de diâmetro $d = 1,4 \text{ km} = 1400 \text{ m}$, o que resulta, com $\pi = 3$ e desprezando a largura da pista, em um comprimento $C = \pi d \Rightarrow C = 3 \cdot 1400 \Rightarrow C = 4200 \text{ m}$ dessa pista. Uma vez que as placas são colocadas pela prefeitura a cada 175 m, o número n de placas que serão instaladas na pista é determinado como $n = \frac{C}{175} - 1 \Rightarrow n = \frac{4200}{175} - 1 \Rightarrow n = 24 - 1 \Rightarrow n = 23$, já que não é colocada placa no ponto inicial fixo (0 km).

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É c) 23.

QUESTÃO 153

Competência: C4

Habilidade: H16

Assunto: Razões e proporções

Nível: Médio

GABARITO: D

- No **Navio A**, o volume inicial é de **120,0 m³** e o volume final é **117,6 m³**.
- A perda por BOG é:
 $120,0 - 117,6 = 2,4 \text{ m}^3$
- A taxa de perda é:
 $\frac{2,4}{120} = 0,02 = 2\%$

Para o **Navio B**, deseja-se que o **volume final** seja igual ao volume inicial do Navio A, isto é, **120,0 m³**.

Se V é o volume inicialmente embarcado no Navio B, após perder 2% restará 98% desse volume:

$$\begin{aligned} 0,98V &= 120 \\ V &= \frac{120}{0,98} \approx 122,45 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Logo, o volume perdido será:

$$122,45 - 120 = 2,45 \text{ m}^3$$

ou, diretamente,

$$0,02 \times 122,45 \approx 2,45 \text{ m}^3.$$

QUESTÃO 154

Competência: C2

Habilidade: H7

Assunto: Características das figuras geométricas planas e espaciais.

Nível: Médio

GABARITO: C

Os sólidos geométricos utilizados são um cubo e um tronco de pirâmide de base quadrada. O cubo possui 12 arestas, enquanto o tronco de pirâmide de base quadrada tem quatro arestas na base maior, quatro arestas na base menor e quatro arestas laterais, o que dá um total de 12 arestas. A base maior do tronco de pirâmide possui área idêntica àquela de uma das faces do cubo e as duas (base maior do tronco e face do cubo) foram coladas uma à outra; logo, devido a essa junção, quatro arestas são eliminadas da contagem e não precisarão ser cobertas com pedaços de fita no acabamento. Isso implica que $12 + 12 - 4 = 20$ pedaços de fita (arestas) serão necessários no acabamento da peça decorativa.

PORTANTO, A ALTERNATIVA INCORRETA É c) 20.

QUESTÃO 155

Competência: C2

Habilidade: H6

Assunto: Localização de pontos no espaço.

GABARITO: C

A amiga de Paulo está na poltrona K23. De acordo com a rosa dos ventos e o layout da sala:

- Leste = Direita (ocupados, ex: K24).
 - Oeste = Esquerda (disponíveis, ex: K22).
 - Sul = Baixo / Fundo da sala (disponíveis, ex: L23).
- Para ficar o mais próximo possível (distância de 1 unidade), Paulo poderia escolher a K22 (Oeste) ou a L23 (Sul).

Analisando as alternativas disponíveis:

- A) K24 (Leste) – Ocupada.
- B) K23 – Ocupada pela amiga.
- C) L23 (Sul) – Disponível (Distância 1).
- D) L22 (Sudoeste) – Disponível, mas fica na diagonal (Distância 1,41).
- E) J24 – Distante/Ocupada.

Portanto, a poltrona mais próxima disponível entre as opções é a L23.



QUESTÃO 156

Competência: C5
Habilidade: H23
Assunto: Equações e inequações
Nível: Fácil
GABARITO: E

Dado que a extensão da ciclovía deverá ser a mais curta possível, essa extensão será de dois trechos de 200 m (dois deslocamentos para baixo ao longo das avenidas) mais quatro trechos de 300 m (quatro deslocamentos para a direita ao longo das ruas). Portanto, tendo em conta que o custo de construção da ciclovía é de R\$ 400,00 por metro nas ruas e de R\$ 500,00 por metro nas avenidas, calcula-se o custo, em reais, de construção da ciclovía: $(300 + 300 + 300 + 300) \cdot 400,00 + (200 + 200) \cdot 500,00 = 1\,200 \cdot 400,00 + 400 \cdot 500,00 = 480\,000 + 200\,000 = 680\,000$.

QUESTÃO 157

Competência: C6
Habilidade: H24
Assunto: Gráficos e funções
Nível: Médio
GABARITO: C

De acordo com o gráfico de barras verticais, os números de visitantes por nacionalidade em 2024 foram os seguintes: argentinos: 252; portugueses: 384; franceses: 183; chilenos: 407; ingleses: 274; somados, esses valores dão um total de $252 + 384 + 183 + 407 + 274 = 1500$. No planejamento para 2026, estimou-se que total de visitantes será o mesmo de 2024 (1500) e que a distribuição percentual será a mesma de 2025. Sendo assim, usando a porcentagem de 22% expressa no gráfico de fatias (pizza), referente à porcentagem de visitantes chilenos, o número de visitantes chilenos em 2026 será igual a $1500 \cdot 0,22 = 330$.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É c) 330.

QUESTÃO 158

Competência: C4
Habilidade: H16
Assunto: Razões e proporções
Nível: Médio
GABARITO: C

Por análise da proporcionalidade, verifica-se que: i) aumentando o número de máquinas, a produção aumenta (diretamente proporcional); ii) horas/dia e produção: se as máquinas trabalharem mais horas por dia, a produção também aumenta (diretamente proporcional). Dessa forma, como as duas relações são de proporcionalidade direta, sendo x a quantidade de livretos produzidos na gráfica depois do aumento do número de máquinas (duas para quatro) e do aumento do número de horas diárias de funcionamento (seis para oito), calcula-se x por regra de três composta:

$$\begin{aligned} \frac{384}{x} &= \frac{2}{4} \cdot \frac{6}{8} \\ \frac{384}{x} &= \frac{3}{8} \\ x &= 384 \cdot \frac{8}{3} \\ x &= 1\,024 \text{ livretos} \end{aligned}$$

QUESTÃO 159

Competência: C7
Habilidade: H28
Assunto: Noções de probabilidade
Nível: Médio
GABARITO: D

Como existem cinco participantes (Alice, Daniel, Eduarda, Marcelo e Tatiane), então o número total de maneiras de distribuir os nomes (ou de realizar o sorteio dos papeis) é dado pela permutação de cinco: $P_5 = 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$. A situação específica em que cada participante retira seu próprio nome no primeiro sorteio é única e equivale à configuração em que Alice tira Alice, Daniel tira Daniel, Eduarda tira Eduarda, Marcelo tira Marcelo e Tatiane tira Tatiane; logo a probabilidade de essa situação ocorrer é de $\frac{1}{120}$.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É d) $\frac{1}{120}$.



QUESTÃO 160

Competência: C6

Habilidade: H26

Assunto: Gráficos e funções

Nível: Médio

GABARITO: C

Analisando os gráficos (de linhas e pontos e de barras verticais), verifica-se que:

- Vacina influenza:
 - Lote 1 + Lote 2: $85 + 95 = 180$ unidades;
 - Demanda: 190 pessoas;
 - Conclusão: faltam $190 - 180 = 10$ unidades e a prefeitura precisará comprar essas unidades da vacina influenza.
- Vacina antitetânica:
 - Lote 1 + Lote 2: $65 + 55 = 120$ unidades;
 - Demanda: 115 pessoas;
 - Conclusão: há um excedente de $120 - 155 = 5$ unidades e a prefeitura não precisará comprar unidade da vacina antitetânica.
- Vacina dengue:
 - Lote 1 + Lote 2: $80 + 90 = 170$ unidades;
 - Demanda: 185 pessoas;
 - Conclusão: faltam $185 - 170 = 15$ unidades e a prefeitura precisará comprar essas unidades da vacina dengue.
- Vacina hepatite A:
 - Lote 1 + Lote 2: $70 + 60 = 130$ unidades;
 - Demanda: 150 pessoas;
 - Conclusão: faltam $150 - 130 = 20$ unidades e a prefeitura precisará comprar essas unidades da vacina hepatite A.

Logo, a prefeitura realizará a compra de unidades da vacina dengue, pois sua demanda é maior que sua quantidade nos lotes. Essa justificativa também se aplica às demais vacinas que a prefeitura precisará comprar.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É c) dengue, pois sua demanda é maior que sua quantidade nos lotes.

QUESTÃO 161

Competência: C1

Habilidade: H2

Assunto: Princípios de contagem

Nível: Médio

GABARITO: A

Sabe-se que são 12 departamentos, cada um com três candidatos, o que resulta em $12 \cdot 3 = 36$ candidatos. Três desses candidatos serão eleitos seguindo a regra de que cada departamento poderá ter, no máximo, um eleito; logo, há 36 opções (quaisquer candidatos) para o primeiro eleito; $36 - 3 = 33$ opções (candidatos de departamentos diferentes daquele do primeiro eleito) para o segundo eleito; $36 - 6 = 30$ opções (candidatos do departamento restante, distinto daqueles dos dois

primeiros eleitos). Dessa forma, o número de maneiras pelas quais os cargos de pró-reitor poderão ser ocupados é $36 \cdot 33 \cdot 30$.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É a) $36 \cdot 33 \cdot 30$.

QUESTÃO 162

Competência: C3

Habilidade: H11

Assunto: Grandezas, unidades de medida e escalas

Nível: Médio

GABARITO: C

A escala E pode ser definida por meio da expressão $E = \frac{d}{D}$, em que d é a medida da miniatura da estátua (souvenir) e D é a medida real da estátua (monumento). Com $d = 15,5 \text{ cm} \cdot \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}\right) \Rightarrow d = 0,155 \text{ m}$ e $D = 93,0 \text{ m} \cdot \left(\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}}\right) \Rightarrow D = 9300 \text{ cm}$, determina-se E : $E = \frac{15,5 \div 100}{9300 \div 100} \Rightarrow E = \frac{1}{600}$ e a escala considerada pelo artesão para produzir a peça miniaturizada em questão foi de 1:600.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É c) 1:600.

QUESTÃO 163

Competência: C1

Habilidade: H5

Assunto: Operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais)

Nível: Médio

GABARITO: C

O condomínio em questão tem oito prédios, cada um com quatro andares e cada andar com quatro apartamentos, o que resulta em $8 \cdot 4 \cdot 4 = 128$ apartamentos no condomínio. Uma vez que a taxa de condomínio é atualmente de R\$ 320,00, arrecada-se $128 \cdot 320 = \text{R\$ } 40.960,00$. As despesas são de R\$ 2800,00 (áreas de uso comum) e R\$ 5600,00 (administradora condominial), além das remunerações de diversos profissionais. Há, também, uma quantia de R\$ 6400,00 que é depositada no caixa do condomínio todo mês. Dessa forma, calcula-se o valor total atual das remunerações dos profissionais como $40.960 - 2800 - 5600 - 6400 = 40.960 - 14.800 = \text{R\$ } 26.160,00$. Uma vez que esse valor total será reajustado de 16%, então passará a existir uma despesa extra de $26.160 \cdot 0,16 = \text{R\$ } 4.185,60$. Tendo em conta que esse custo adicional será igualmente dividido entre os proprietários/locatários, que deverão arcar com uma taxa de condomínio reajustada, o valor desse reajuste na taxa de condomínio individual será de $\frac{4.185,60}{128} = \text{R\$ } 32,70$ no próximo mês.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É c) R\$ 32,70.



QUESTÃO 164

Competência: C3

Habilidade: H12

Assunto: Grandezas, unidades de medida e escalas

Nível: Médio

GABARITO: B

É sabido que $1 \text{ mL (mililitro)} = 1 \text{ cm}^3$ (centímetros cúbicos), o que implica que um frasco da substância desengordurante tem $280 \text{ mL} = 280 \text{ cm}^3$. Uma borrifada de $1,25 \text{ cm}^3$ é aplicada em cada lente do par de lentes dos óculos, o que dá um consumo de $2 \cdot 1,25 = 2,50 \text{ cm}^3$ por dia. Calcula-se o tempo total de uso de um frasco como a razão $\frac{280 \text{ cm}^3}{2,5 \frac{\text{cm}^3}{\text{dia}}} = 112$ dias. Considerando que um

mês tem 30 dias, então um frasco cheio da substância desengordurante se esgotará completamente em $112 \text{ dias} = 90 + 22 = 3$ meses e 22 dias.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É b) 3 meses e 22 dias.

QUESTÃO 165

Competência: C6

Habilidade: H25

Assunto: Gráficos e funções

Nível: Médio

GABARITO: B

No gráfico de barras verticais, seja X o valor corresponde a uma divisão, indicado por uma linha horizontal. O número de linhas horizontais associadas às barras azuis, que se referem aos usuários da especialidade de “dermatologia” no gráfico de barras verticais, é igual a 21. De acordo com o gráfico de fatias (pizza), o número de usuário da especialidade de “dermatologia” é de 105, o que implica que cada divisão (linha horizontal) no gráfico de barras verticais é determinada como $21X = 105 \Rightarrow X = \frac{105}{21} \Rightarrow X = 5$ usuários. Sendo assim, o número de usuários da clínica classificados como “adolescentes”, com base no gráfico de barras verticais, é $19X = 19 \cdot 5 = 95$ usuários, correspondente a 19 divisões (linhas horizontais).

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É b) 95.

QUESTÃO 166

Competência: C7

Habilidade: H29

Assunto: Desvios e variância

Nível: Médio

GABARITO: A

De acordo com o critério de seleção do grupo para a próxima doação de sangue, a maioria dos membros deverá ter idades entre 25 e 30 anos, o que implica que o grupo apropriado será aquele cujas idades estejam mais concentradas nessa faixa. Por meio de uma análise qualitativa dos dados tabelados, verifica-se que: i) uma média igual a 28 anos aparece em vários grupos e está dentro da faixa desejada; o fator decisivo passa a ser o desvio padrão, que indica o quanto as idades estão espalhadas (dispersas): um menor desvio padrão indica idades mais concentradas próximas da média (28 anos), ao passo que um maior desvio padrão indica idades mais espalhadas (há menor certeza de que a maioria das idades está na faixa desejada). Logo, dentre os grupos I, II, III, IV e V, o grupo I apresenta desvio padrão de 0,6 ano e é aquele que mais provavelmente atende ao critério para participar da próxima doação de sangue.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É a) I.

QUESTÃO 167

Competência: C7

Habilidade: H27

Assunto: Medidas de tendência central (médias, moda e mediana)

Nível: Médio

GABARITO: D

Ao longo da rota, a soma dos consumos de combustível nos três primeiros trechos (1° , 2° e 3°) de 100 km é $12 + 14 + 15 = 41$ litros. Uma vez que a meta estipulada para a rota é a de que o caminhão tenha um consumo médio final de 13 litros, correspondente à média aritmética simples dos consumos nos trechos, determina-se o consumo C_4 no 4° e último trecho:

$$\frac{41 + C_4}{4} = 13$$

$$41 + C_4 = 52$$

$$C_4 = 52 - 41$$

$$C_4 = 11 \text{ litros}$$

Logo, como $C_3 = 15$ litros (consumo no 3° e penúltimo trecho), para satisfazer a meta definida, o consumo de combustível no último trecho da rota é $C_3 - C_4 = 15 - 11 \Rightarrow C_3 - C_4 = 4$ litros menor que o consumo no penúltimo.

A ALTERNATIVA CORRETA É d) 4.



QUESTÃO 168

Competência: C3

Habilidade: H14

Assunto: Comprimentos, áreas e volumes

Nível: Fácil

GABARITO: B

O terreno do aterro sanitário, onde a manta impermeabilizadora será colocada, possui solo planificado. Uma vez que a manta deverá ser usada para cobrir todo o terreno retangular cujas dimensões são 20 m (metros) por 12 metros, determina-se a área A da manta como o produto de ambas as dimensões, o que dá $A = (20 \text{ m}) \cdot (12 \text{ m}) \Rightarrow A = 240 \text{ m}^2$.

A ALTERNATIVA CORRETA É b) 240 m².

QUESTÃO 169

Competência: C6

Habilidade: H26

Assunto: Operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais)

Nível: Médio

GABARITO: A

Serão necessárias mais 12 unidades de laranja, 2,5 quilogramas de uvas sem caroço (semente) (ou cinco porções de 0,5 kg de uvas) e cinco bandejas padrões de morango. Logo, para cada hortifruti, o preço total da compra é:

➤ Hortifruti I:

- Laranjas: $12 \cdot 1,20 = \text{R\$ } 14,40$;
- Uvas: $5 \cdot 8,40 = \text{R\$ } 42,00$;
- Morangos: $5 \cdot 4,30 = \text{R\$ } 21,50$;
- Total: $14,40 + 42,00 + 21,50 = \text{R\$ } 77,90$.

➤ Hortifruti II:

- Laranjas: $12 \cdot 1,50 = \text{R\$ } 18,00$;
- Uvas: $5 \cdot 6,70 = \text{R\$ } 33,50$;
- Morangos: $5 \cdot 6,10 = \text{R\$ } 30,50$;
- Total: $18,00 + 33,50 + 30,50 = \text{R\$ } 82,00$.

➤ Hortifruti III:

- Laranjas: $12 \cdot 1,00 = \text{R\$ } 12,00$;
- Uvas: $5 \cdot 9,50 = \text{R\$ } 47,50$;
- Morangos: $5 \cdot 7,40 = \text{R\$ } 37,00$;
- Total: $12,00 + 47,50 + 37,00 = \text{R\$ } 96,50$.

Dessa forma, como todos os itens deverão ser adquiridos por Jane em um mesmo lugar, de modo que o preço total da compra seja o menor possível, O hortifruti onde Jane fará a compra dos itens é o hortifruti I, com um preço total de R\$ 77,90.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É a) I, com um preço total de R\$ 77,90.

QUESTÃO 170

Competência: C4

Habilidade: H15

Assunto: Gráficos e funções

Nível: Fácil

GABARITO: A

No gráfico da função linear, observa-se que a reta intercepta o eixo das ordenadas, onde estão representados os valores de I (número de indivíduos), entre 30 e 35, a saber, é $I(t = 0) = 32$, que corresponde ao intercepto ou coeficiente linear ($a = 32$) da reta. Ademais, em $t = 2$ dias e $t = 7$ dias, verifica-se que $I(t = 2) = 40$ e $I(t = 7) = 60$, o que implica uma inclinação (isto é, um coeficiente angular da reta) $b = \frac{60-40}{7-2} \Rightarrow b = \frac{20}{5} \Rightarrow b = 4$. Portanto, a expressão do número de indivíduos na população de insetos em função do tempo é a função $I(t) = a + bt \Rightarrow I(t) = 32 + 4t$.

QUESTÃO 171

Competência: C6

Habilidade: H25

Assunto: Gráficos e funções

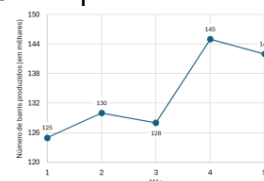
Nível: Médio

GABARITO: E

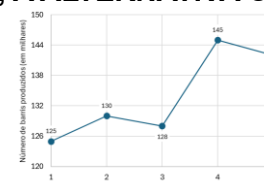
Considera-se que cada barril de óleo contém um volume de 42 galões. Portanto, ao dividir a produção em 10^3 galões por 42, obtém-se a produção em milhares de barris, a qual pode ser colocada em uma linha da tabela:

Mês	1	2	3	4	5
Produção (em 10^3 galões)	5 250	5 460	5 376	6 090	5 964
Produção (em milhares de barris)	$\frac{5}{250/4}$ $2 =$ 125	$\frac{5}{460/4}$ $2 =$ 130	$\frac{5}{376/4}$ $2 =$ 128	$\frac{6}{090/4}$ $2 =$ 145	$\frac{5}{964/4}$ $2 =$ 142

Sendo assim, no período considerado, o gráfico de linhas e pontos que representa a produção na unidade FPSO em questão é



PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É e).





QUESTÃO 172

Competência: C2

Habilidade: H7

Assunto: Comprimentos, áreas e volumes

Nível: Médio

GABARITO: B

No projeto 1, o canal tem área de seção transversal com formato de trapézio isósceles cuja área; logo, usando as medidas indicadas, calcula-se a área A_1 do canal do projeto 1 como $A_1 = \frac{(B+b) \cdot h}{2} = \frac{(5,0+3,5) \cdot 1,0}{2} \Rightarrow A_1 = 4,25 \text{ m}^2$. No projeto 2, por sua vez, há dois canais, um maior (M) e um menor (m), ambos com formato de trapézio isósceles, cujas áreas $A_{2,M}$ e $A_{2,m}$ são, respectivamente, $A_{2,M} = \frac{(3,0+2,3) \cdot 0,6}{2} \Rightarrow A_{2,M} = 1,59 \text{ m}^2$ e $A_{2,m} = \frac{(2,0+1,2) \cdot 0,4}{2} \Rightarrow A_{2,m} = 0,64 \text{ m}^2$, o que implica uma área total $A_2 = A_{2,M} + A_{2,m} \Rightarrow A_2 = 1,59 + 0,64 \Rightarrow A_2 = 2,23 \text{ m}^2$. Logo, uma vez que o critério para escolher qual dos dois projetos será efetivamente construído é o da menor quantidade de material removido do solo, o projeto escolhido será o 2, que tem menor área de seção transversal.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA é b) o 2, já que sua área de seção transversal equivale a $2,23 \text{ m}^2$.

QUESTÃO 173

Competência: C1

Habilidade: H5

Assunto: Operações em conjuntos numéricos naturais, inteiros, racionais e reais

Nível: Médio

GABARITO: C

Seja V o valor de um apartamento. Pelo plano de compra I, em que o valor é dividido em 48 parcelas, tem-se que o valor da parcela é $p_1 = \frac{V}{48}$. Pelo plano de compra II, por sua vez, o valor é dividido em oito parcelas a mais que o número de parcelas no plano I (a saber, $48 + 8 = 56$ parcelas), reduzindo de R\$ 340,00 o valor de cada parcela, o que dá um valor da parcela de $p_2 = \frac{V}{56} = p_1 - 340 \Rightarrow \frac{V}{56} = \frac{V}{48} - 340$. Sendo assim, determina-se V : $\frac{V}{56} = \frac{V}{48} - 340 \Rightarrow \frac{V}{48} - \frac{V}{56} = 340 \Rightarrow \frac{3,5V - 3V}{168} = 340 \Rightarrow 0,5V = 57120 \Rightarrow V = \frac{57120}{0,5} \Rightarrow V = \text{R\$ } 114.240,00$.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É c) R\$ 114.240,00.

QUESTÃO 174

Competência: C7

Habilidade: H30

Assunto: Noções de probabilidade

Nível: Fácil

GABARITO: C

A probabilidade de uma das linhas oferecer uma viagem que será avaliada como excelente é, com base nos dados levantados pelo turista, é dada pelo quociente entre o número de viagens avaliadas como excelentes (pela maioria dos usuários) e o número total de viagens associados àquela linha, os quais estão apresentados no gráfico de barras verticais. Logo, as probabilidades de cada linha oferecer uma viagem que será avaliada como excelente são:

- Linha A: $\frac{30}{120} = \frac{1}{4} = 0,25 = \frac{25}{100} = 25\%$;
- Linha B: $\frac{20}{100} = 0,20 = 20\%$;
- Linha C: $\frac{45}{90} = \frac{1}{2} = 0,50 = \frac{50}{100} = 50\%$.
- Linha D: $\frac{44}{110} = 0,40 = \frac{40}{100} = 40\%$;
- Linha E: $\frac{24}{75} = 0,32 = \frac{32}{100} = 32\%$.

Como o turista escolherá a linha de viação com a maior probabilidade, ele selecionará a linha C.

A ALTERNATIVA CORRETA É c) C.

QUESTÃO 175

Competência: C3

Habilidade: H11

Assunto: Grandezas, unidades de medida e escalas

Nível: Médio

GABARITO: A

A distância real D associada a cada opção (da residência ao supermercado) é dada por $D = d \cdot E$, em que d é a medida no mapa e E , o denominador da escala; logo, para cada opção, a partir das informações fornecidas nos mapas, calcula-se D (tendo em conta que $100.000 \text{ cm} = 1 \text{ km}$):

- Opção A: $12 \cdot 50.000 = 600.000 \text{ cm} = 6,00 \text{ km}$;
- Opção B: $15 \cdot 42.000 = 630.000 \text{ cm} = 6,30 \text{ km}$;
- Opção C: $14 \cdot 60.000 = 840.000 \text{ cm} = 8,40 \text{ km}$;
- Opção D: $20 \cdot 40.000 = 800.000 \text{ cm} = 8,00 \text{ km}$;
- Opção E: $18 \cdot 38.000 = 684.000 \text{ cm} = 6,84 \text{ km}$.

Logo, a opção de residência que apresenta a menor distância ao supermercado é a opção A, de 6,00 km.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É a) A.



QUESTÃO 176

Competência: C6

Habilidade: H25

Assunto: Gráficos e funções

Nível: Médio

GABARITO: C

Um turno de trabalho de seis horas (6 h) de duração. Nesse período, o tempo de operação com diesel foi de $\frac{3}{4} \cdot 6 = 0,75 \cdot 6 = 4,5$ h, enquanto o tempo de operação com biodiesel foi de $\frac{1}{4} \cdot 6 = 0,25 \cdot 6 = 1,5$ h. Pelos gráficos, para uma velocidade constante de 8 km/h, o consumo de biodiesel é de 10,0 L/h (litros por hora) e o de diesel, de 9,0 L/h. Dado que os custos do diesel e do biodiesel são R\$ 5,50 por litro e R\$ 6,50 por litro, respectivamente, os gastos com esses dois combustíveis são computados:

- Diesel: $4,5 \text{ h} \cdot 9,0 \frac{\text{L}}{\text{h}} \cdot \frac{\text{R\$ } 5,50}{\text{L}} = \text{R\$ } 222,75$;
- Biodiesel: $1,5 \text{ h} \cdot 10,0 \frac{\text{L}}{\text{h}} \cdot \frac{\text{R\$ } 6,50}{\text{L}} = \text{R\$ } 97,50$.

Logo, a diferença entre os gastos com diesel e com biodiesel ao final do turno é de $222,75 - 97,50 = \text{R\$ } 125,25$.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É c) 125,25.

QUESTÃO 177

Competência: C3

Habilidade: H13

Assunto: Fácil

Nível: Medidas de tendência central (médias, moda e mediana)

GABARITO: B

As massas das duas amostras já mensuradas por meio da balança analítica são 24,82 g e 25,08 g. A terceira amostra deverá ter massa m_3 suficientemente próxima das demais a fim de garantir que a média aritmética de todas as massas determinadas seja $\bar{m} = 25,00$ g; sendo assim, determina-se m_3 a partir da expressão $\bar{m} = \frac{24,82 + 25,08 + m_3}{3}$, o que dá $3 \cdot 25,00 = 49,90 + m_3 \Rightarrow m_3 = 25,10$ g.

A ALTERNATIVA CORRETA É b) 25,10 g.

QUESTÃO 178

Competência: C5

Habilidade: H19

Assunto: Operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais)

Nível: Difícil

GABARITO: D

Os números de latinhas produzidas no mês anterior foram os seguintes: com alumínio primário (de origem mineral): 96.000; com alumínio reciclado: 42.000; total: $96.000 + 42.000 = 138.000$. Dado que o custo unitário é de R\$ 0,04 para uma latinha de alumínio reciclado e de $\frac{0,04}{0,08} = \text{R\$ } 0,50$ para uma latinha de alumínio primário (a latinha de alumínio reciclado tem custo de 8% da latinha de alumínio primário), tem-se um custo total de $96.000 \cdot 0,5 + 42.000 \cdot 0,04 = \text{R\$ } 49.680$. No mês seguinte, o total de 138.000 latinhas deve ser mantido e o custo total deve ser reduzido para 80% do custo no mês anterior, isto é, $0,80 \cdot 49.680 = \text{R\$ } 39.744$. Visando cumprir as metas desejadas, sendo x o número mínimo de latinhas produzidas com alumínio reciclado no mês seguinte, determina-se x a partir da relação para o custo total:

$$\begin{aligned} 0,50 \cdot (138.000 - x) + 0,04 \cdot x &= 39.744 \\ 69.000 - 0,46x &= 39.744 \\ 0,46x &= 69.000 - 39.744 \\ &= 29.256 \\ x &= \frac{29.256}{0,46} \\ x &= 63.600 \end{aligned}$$

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É d) 63.600.

QUESTÃO 179

Competência: 01

Habilidade: 01

Assunto: Representação numérica

Nível: Fácil

Gabarito: D

No sistema apresentado, cada letra hebraica possui um valor numérico específico. Assim, deve-se realizar a soma dos valores correspondentes às letras da sequência: $7 = \tau$, $10 = \iota$ e $5 = \eta$. Somando os valores, obtém-se $10 + 7 + 5 = 22$. Portanto, o horário representado pela sequência indicada corresponde ao número 22.



QUESTÃO 180

Competência: C2

Habilidade: H8

Assunto: Comprimentos, áreas e volumes

Nível: Médio

GABARITO: E

A área A da base do aquário é $A = 4,0 \cdot 2,5 \Rightarrow A = 10 \text{ dm}^2$. Uma vez que a máxima variação de altura permitida da água (para evitar o transbordamento) é $\Delta h = 2,2 - 1,2 = 1,0 \text{ dm}$, o volume adicional permitido V_{adc} , devido à introdução dos enfeites com forma de esfera maciça e impermeável, é $V_{adc} = A \cdot \Delta h = 10 \cdot 1,0 \Rightarrow V_{adc} = 10 \text{ dm}^3$. Como cada enfeite esférico tem volume $V = 250 \text{ mL} = 250 \text{ cm}^3 \cdot \left(\frac{1 \text{ dm}}{10 \text{ cm}}\right)^3 \Rightarrow V = 0,25 \text{ dm}^3$, o que implica que o número máximo n de enfeites que podem ser usados é $n = \frac{V_{adc}}{V} = \frac{10}{0,25} \Rightarrow n = 40$.

PORTANTO, A ALTERNATIVA CORRETA É e) 40.



Simulado
enem2026
Exame Nacional do Ensino Médio

ATENÇÃO!

Nenhuma parte deste Simulado poderá ser reproduzida total ou parcialmente, sem autorização prévia por escrito do autor, sejam quais forem os meios empregados: xerográficos, fotográficos, mecânicos, eletrônicos, gravação ou quaisquer outros. A violação dos direitos autorais é crime estabelecido na Lei nº 9.610 de 19/2/1998 e punido pelo artigo 184 do Código Penal.

